

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada



J U N T A D E P L A N I F I C A C I Ó N

2021

Municipio de Gurabo

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



COLABORADORES

MUNICIPIO DE GURABO

HON. ROSACHELY RIVERA SANTANA
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

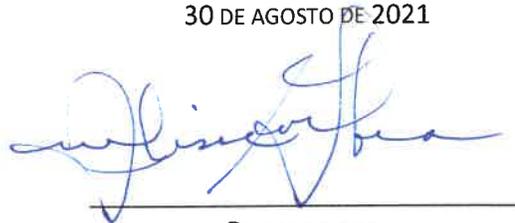
MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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

APROBADO POR FEMA

30 DE AGOSTO DE 2021



REVISADO POR:

IVELISSE R. GORBEA CLASS
PLANIFICADORA PROFESIONAL LICENCIADA
Lic.#: 353
ATKINS CARIBE, LLP



Tabla de Contenido

Listado de Abreviaciones.....	13
Capítulo 1: Introducción y trasfondo.....	15
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros.....	16
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales	16
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales.....	17
1.2 Historial y alcance.....	17
1.3 Organización del Plan.....	18
1.4 Resumen de cambios del plan anterior	19
Capítulo 2: Proceso de planificación.....	20
2.1 Reglamentación del proceso de planificación	20
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	21
2.3 Historial del Plan de Mitigación en Gurabo	23
2.4 Enmienda al Plan de Mitigación.....	23
2.5 Preparación del Plan para el 2021	23
2.6 Comité de Planificación.....	25
2.7 Reuniones del Comité de Planificación.....	26
2.8 Participación pública en el proceso de planificación	28
2.9 Mesa de Trabajo	31
2.10 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación	33
Capítulo 3: Perfil del municipio.....	35
3.1 Descripción general del municipio.....	35
3.2 Población y demografía	38
3.2.1 Tendencias poblacionales	38
3.3 Tendencias de uso de terreno	40
3.4 Industria y empleos.....	43
3.5 Inventario de Activos Municipales.....	44
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública.....	49
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos	50
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	50
4.2 Peligros naturales que pueden afectar el municipio	50
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia.....	52
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros.....	56

4.5	Perfil de peligros identificados.....	61
4.5.1	Cambio climático (Calor extremo)- Descripción del peligro	61
4.5.1.1	Área geográfica afectada	64
4.5.1.2	Severidad o magnitud del peligro	64
4.5.1.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	64
4.5.1.4	Cronología de eventos de peligro	65
4.5.1.5	Probabilidad de eventos futuros.....	66
4.5.2	Sequía - Descripción del peligro.....	67
4.5.2.1	Área geográfica en riesgo al peligro de sequia	69
4.5.2.2	Severidad o magnitud del peligro	71
4.5.2.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	73
4.5.2.4	Cronología de eventos de peligro	73
4.5.2.5	Probabilidad de eventos futuros.....	76
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro	77
4.5.3.1	Área geográfica en riesgo al peligro de licuación	79
4.5.3.2	Severidad o magnitud del peligro	80
4.5.3.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	81
4.5.3.4	Cronología de eventos de peligro	82
4.5.3.5	Probabilidad de eventos futuros.....	86
4.5.4	Inundación - Descripción del peligro	86
4.5.4.1	Área geográfica en riesgo al peligro de inundación.....	88
4.5.4.2	Severidad o magnitud del peligro	90
4.5.4.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	90
4.5.4.4	Cronología de eventos de peligro	93
4.5.4.5	Probabilidad de eventos futuros.....	100
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro	101
4.5.5.1	Área geográfica en riesgo al peligro de deslizamiento	102
4.5.5.2	Severidad o magnitud del peligro	103
4.5.5.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	104
4.5.5.4	Cronología de eventos de peligro	104
4.5.5.5	Probabilidad de eventos futuros.....	107
4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro	107
4.5.6.1	Área geográfica en riesgo al peligro de vientos fuertes	109

4.5.6.2	Severidad o magnitud del peligro	110
4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	110
4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro	112
4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros.....	118
4.5.7	Incendio forestal - Descripción del peligro	119
4.5.7.1	Área geográfica afectada	121
4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro	123
4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	124
4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro	125
4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros.....	126
4.6	Evaluación de riesgos y vulnerabilidad	127
4.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos	127
4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico.....	128
4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS).....	128
4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos	129
4.6.1.4	Fuentes de información de datos	130
4.6.1.4.1	Instalaciones críticas, Edificios, Población	130
4.6.1.4.2	Calor extremo	131
4.6.1.4.3	Sequía.....	131
4.6.1.4.4	Terremoto	131
4.6.1.4.5	Deslizamiento	132
4.6.1.4.6	Inundación	132
4.6.1.4.7	Vientos fuertes.....	132
4.6.1.4.8	Incendio forestal	133
4.6.2	Proceso de priorización y clasificación de riesgos	134
4.6.3	Evaluación de riesgos por peligro	136
4.6.3.1	Calor Extremo.....	136
4.6.3.1.1	Estimado de pérdidas potenciales	136
4.6.3.1.2	Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos.....	137
4.6.3.1.3	Vulnerabilidad social.....	137
4.6.3.1.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	137
4.6.3.1.5	Condiciones futuras	138
4.6.3.2	Sequía.....	139

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.2.1	Estimado de pérdidas potenciales	139
4.6.3.2.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	139
4.6.3.2.3	Vulnerabilidad social.....	139
4.6.3.2.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	139
4.6.3.2.5	Condiciones futuras	140
4.6.3.3	Terremotos.....	140
4.6.3.3.1	Estimado de pérdidas potenciales	140
4.6.3.3.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	143
4.6.3.3.3	Vulnerabilidad social.....	146
4.6.3.3.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	148
4.6.3.3.5	Condiciones futuras	148
4.6.3.4	Inundaciones.....	151
4.6.3.4.1	Estimado de pérdidas potenciales	151
4.6.3.4.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	153
4.6.3.4.3	Vulnerabilidad social.....	156
4.6.3.4.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	161
4.6.3.4.5	Condiciones futuras	161
4.6.3.5	Deslizamientos	165
4.6.3.5.1	Estimado de pérdidas potenciales	165
4.6.3.5.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	166
4.6.3.5.3	Vulnerabilidad social.....	168
4.6.3.5.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	169
4.6.3.5.5	Condiciones futuras	169
4.6.3.6	Vientos fuertes (ciclones tropicales).....	172
4.6.3.6.1	Estimado de pérdidas potenciales	172
4.6.3.6.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	174
4.6.3.6.3	Vulnerabilidad social.....	180
4.6.3.6.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	184
4.6.3.6.5	Condiciones futuras	184
4.6.3.7	Incendio forestal	188
4.6.3.7.1	Estimado de pérdidas potenciales	188
4.6.3.7.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	188
4.6.3.7.3	Vulnerabilidad social.....	188

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.7.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	189
4.6.3.7.5	Condiciones futuras	189
4.6.4	Mecanismos de Planificación para la Mitigación.....	190
4.6.4.1	Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos.....	190
4.6.4.2	Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo	192
4.6.4.3	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	192
4.6.4.4	Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....	193
4.6.4.5	Plan Territorial	193
4.6.4.6	Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT	194
4.6.4.7	Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP).....	194
4.6.4.8	Participación del Municipio de Gurabo en el NFIP	196
4.6.4.9	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA).....	196
4.6.4.10	National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)	198
4.6.5	Resumen de riesgos e impacto	198
Capítulo 5:	Evaluación de capacidades.....	200
5.1	Capacidad reglamentaria y de planificación	201
5.2	Capacidad técnica y administrativa	210
5.3	Capacidad financiera.....	212
5.4	Capacidad de educación y difusión.....	213
Capítulo 6:	Estrategias de mitigación	215
6.1	Requisitos de estrategias de mitigación	215
6.2	Metas y objetivos de mitigación	215
6.3	Identificación y análisis de técnicas de mitigación	216
6.3.1	Prevención	217
6.3.2	Protección de propiedades	217
6.3.3	Protección de recursos naturales	217
6.3.4	Proyectos de estructura.....	218
6.3.5	Servicios de emergencia	218
6.3.6	Educación y concientización pública.....	218
6.4	Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Gurabo.....	218
6.5	Plan de Acción para la implementación.....	219
6.6	Infraestructura Verde	255
Capítulo 7:	Revisión y Supervisión del Plan	257

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

7.1	Requisitos de revisión del Plan	257
7.2	Punto de contacto.....	257
7.3	Supervisión del Plan	257
7.4	Evaluación del Plan	258
7.4.1	Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural	258
7.4.2	2022-2025 Calendario para la supervisión del Plan.....	259
7.5	Actualización del Plan	259
7.6	Incorporación a mecanismos de planes existentes	260
7.7	Continuidad de participación pública	261
Capítulo 8:	Adopción y aprobación de Plan	263
8.1	Requisitos de adopción del Plan	263
8.2	Adopción del Plan	263
8.3	Aprobación del Plan	263
Referencias		264
Apéndice A:	Documentos de la adopción y aprobación del Plan	268
A.1	Documentos de la adopción del Plan.....	268
A.2	Documentos de la aprobación del Plan	271
Apéndice B:	Documentación de reuniones	280
B.1	Reunión Junta de Planificación	280
B.1.1	Registro Reunión con JP	280
B.1.2	Carta Compromiso con la JP	281
B.2	Memorando de Acuerdo.....	284
B.3	Comité de Planificación.....	286
B.3.1	Reunión de Inicio	286
B.3.1.1	Presentación	286
B.3.1.2	Evidencia de participación	300
B.3.2	Segunda reunión de Comité.....	301
B.3.2.1	Presentación	301
B.3.2.2	Evidencia de participación	313
B.4	Reuniones con la comunidad	314
B.4.1	Primera Reunión con la Comunidad	314
B.4.1.1	Presentación	314
B.4.1.2	Anuncio público	328

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.4.1.3 Evidencia de participación	330
B.4.2 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad	333
B.4.2.1 Presentación	333
B.4.2.2 Anuncio público	345
B.4.2.3 Evidencia de participación	348
B.5 Mesa de Trabajo	351
B.5.1 Hojas de Registro	351
B.5.2 Modelo de Presentación – Segunda Reunión.....	359
B.5.3 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo	369
B.6 Otra Documentación.....	385
B.6.1 Cartas de invitación a municipios colindantes.....	385
B.6.2 Cartas de invitación a agencias estatales.....	390
Apéndice C: Enmienda de 2019	401

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan.....	19
Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación	26
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación	27
Tabla 4: Descripción de las reuniones con la comunidad	31
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado	32
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan	33
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018	38
Tabla 8: Población por edad por barrio	39
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018	39
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido	42
Tabla 11: Clasificación de suelos.....	42
Tabla 12: Conteo de unidades de vivienda	43
Tabla 13: Personas con empleo por industria	43
Tabla 14: Inventario de activos municipales.....	45
Tabla 15: Inventario de activos municipales adicionales.....	48
Tabla 16: Capacidad del municipio para la difusión pública.....	49
Tabla 17: Peligros naturales que afectan al municipio	51
Tabla 18: Cronología de eventos de peligros.....	52
Tabla 19: Documentación del proceso de evaluación de riesgos.....	57
Tabla 20: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía.....	67
Tabla 21: Cronología de eventos de peligro – Sequía.....	74
Tabla 22: Modelo Escala Richter	80
Tabla 23: Escala Mercalli modificada.....	80
Tabla 24: Cronología de eventos de peligro - Terremoto	83
Tabla 25: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación	91
Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP	92
Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Gurabo por tipo de estructura.....	92
Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Gurabo por tipo de estructura.....	93
Tabla 29: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones.....	93
Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS	104
Tabla 31: Deslizamientos causados por Huracán María	105
Tabla 32: Escala Saffir-Simpson	110
Tabla 33: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes.....	111
Tabla 34: Cronología de eventos de peligro – Vientos Fuertes	112
Tabla 35: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores.....	118
Tabla 36: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015	123
Tabla 37: Datos de incendios forestales 2015-2016 en el distrito de Caguas.....	126
Tabla 38: Fuente de recursos.....	134
Tabla 39: Priorización y Clasificación de cada peligro - Municipio de Gurabo	135
Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	140
Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total	141
Tabla 42: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto.....	144

Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial.....	145
Tabla 44: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)	148
Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial.....	148
Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	151
Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total	151
Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia).....	155
Tabla 49: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial	155
Tabla 50: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	159
Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - residencial.....	159
Tabla 52: Población con necesidad - Inundación.....	161
Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)	165
Tabla 54: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos	167
Tabla 55: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ...	169
Tabla 56: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia).....	172
Tabla 57: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María	173
Tabla 58: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)	178
Tabla 59: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)	184
Tabla 60: Inversiones en el PICA – Autoridad de Edificios Públicos.....	197
Tabla 61: Inversión en mejoras de capital por agencia - PICA.....	197
Tabla 62: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Gurabo entre 2016 y 2021..	199
Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación.....	202
Tabla 64: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa.....	211
Tabla 65: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera	213
Tabla 66: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión.....	213
Tabla 67: Plan de Acción de Mitigación - Prevención.....	224
Tabla 68: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad	233
Tabla 69: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales.....	238
Tabla 70: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura	241
Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia	249
Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública.....	251
Tabla 73: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Gurabo....	259

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación	24
Figura 2: Proceso de participación ciudadana	30
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Gurabo	37
Figura 4: Días sobre los 90° F en Puerto Rico.....	66
Figura 5: Área geográfica en riesgo al peligro de sequía	69
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020.....	70
Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016	70
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020	71
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020	72
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020	72
Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019.....	76
Figura 12: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019.....	76
Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto	79
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual)	88
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)	89
Figura 16: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María.....	100
Figura 17: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de deslizamiento.....	102
Figura 18: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Gurabo	106
Figura 19: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de vientos fuertes	109
Figura 20: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales	122
Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	125
Figura 22: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH	130
Figura 23: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100.....	138
Figura 24: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos....	142
Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto.....	143
Figura 26: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos	146
Figura 27: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos	147
Figura 28: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto	150
Figura 29: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones.....	152
Figura 30: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 153	
Figura 31: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 154	
Figura 32: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años	156
Figura 33: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años	157
Figura 34: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación.....	158
Figura 35: Población desplazada por inundación	160
Figura 36: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años.....	163
Figura 37: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años.....	164
Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.....	166

Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento..... 168

Figura 40: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento..... 171

Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 174

Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 175

Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 176

Figura 44: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años
..... 177

Figura 45: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años 180

Figura 46: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 181

Figura 47: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años 182

Figura 48: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años 183

Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de
50 años..... 186

Figura 50: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de
3,000 años..... 187

Figura 51: Inversión recomendada – Autoridad de Edificios Públicos..... 198

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ABFE – “Advisory Base Flood Elevation Maps”
ACS – “American Community Survey”
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres¹
CDBG-DR – “Community Development Block Grant – Disaster Recovery”
CERT – “Community Emergency Response Team”
CFR – “Code of Federal Regulations”
CRS – “Community Rating System”
COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
DHS – “Department of Homeland Security”
DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DMA 2000 – “Disaster Mitigation Act of 2000”
FIRM – “Flood Insurance Rate Map”
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – “Hazard Mitigation Grant Program”
HUD – “Department of Housing and Urban Development”
IFR – “Interim Federal Rule”
JP - Junta de Planificación de Puerto Rico
FEMA – “Federal Emergency Management Administration”
IPCC – “Intergovernmental Panel on Climate Change”
LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas
MEOW – “Maximum Envelope of Water”
MHIRA – “Multi-Hazard Identification and Risk Assessment”
MOM – “Maximum of the MEOW’s”
KBDI – “Keetch-Byram Drought Index”
NCA4 – Fourth National Climate Assessment
NCEI – “National Centers for Environmental Information”
NESDIS – “National Environmental Satellite, Data & Information Service”
NDMC – “National Drought Mitigation Center”
NFIP – “National Flood Insurance Program”
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – “National Oceanographic and Atmospheric Administration”
NIH – “National Institute of Health”
NRC – “National Research Council”
NSWL – “National Severe Weather Laboratory”
NWS – “National Weather Service”
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencia
PEMPPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Plan de Inversiones Capitales a cuatro años
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – “Puerto Rico Climate Change Council”
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico
R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos

¹ Actualmente, la NMEAD.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 Gurabo (en adelante, municipio o Municipio de Gurabo) 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 Gurabo 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 Gurabo tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

El Municipio de Gurabo, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (“Stafford Act”)², antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres. (FEMA, 2013) Mediante una enmienda del Congreso al “Stafford Act”, en el 1988 se estableció el programa principal de subvenciones por desastre, HMGP (“Hazard Mitigation Grant Program” o Programa de Mitigación de Riesgos). Esta enmienda provee para que se asignen fondos federales por desastre a los estados y territorios después de una declaración de desastre emitida por el Presidente de los Estados Unidos y para desarrollar medidas costo-efectivas durante la recuperación que, minimizan el riesgo de pérdida en futuros desastres. Para recibir fondos bajo el programa HGMP, es necesario tener un Plan de Mitigación aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación.³

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 Riesgos⁴. 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.⁵

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 Gurabo 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.

² 42 U.S.C. 5121 et. seq.

³ 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

⁴ 42 U.S.C 5165

⁵ 44 C.F.R. § 201.6

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico⁶

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. Una de las facultades que tiene a su haber el municipio, según dispone el Artículo 1.010, 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”.

Además, 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 Revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Gurabo anterior fue sometido en el año 2016 y al momento de su revisión se encuentra válido hasta el 21 de julio de 2021. Esta aprobación garantiza que el municipio sea elegible para los programas de subvención.⁷ Estos fondos pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y propiedad de futuros daños por desastres.

El Plan de Mitigación 2021, al igual que la versión de 2016, 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 Gurabo. El Plan identifica:

⁶ 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.

⁷ Programa de Subvención para la Mitigación de riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés), Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA, por sus siglas en inglés) y Mitigación previa a los desastres (PDM, por sus siglas en inglés).

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

1.3 Organización del Plan

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

- Documentación del proceso de planificación,
- Evaluación de riesgos, la cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionados con los peligros naturales identificados,
- Identificación de estrategias de mitigación para evitar las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgos;
- Un procedimiento para la revisión del Plan, y, por último,
- Documentación que demuestre que el Plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción.⁸

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

⁸ 44 C.F.R. § 201.6(c)

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A – Documentación de la adopción y aprobación del Plan
- Apéndice B – Documentación de reuniones
- Apéndice C – Enmienda de 2019

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

1.4 Resumen de cambios del plan anterior

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

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

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio Autónomo de Gurabo a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Gurabo
Tabla de Contenido	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4).
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	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 2014-2018, 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 mitigación⁹. 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 Gurabo, 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 Memorando 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;

⁹ Estos requisitos están también explicados en varios guías de producidos por FEMA, como, por ejemplo, el “Local Mitigation Planning Handbook” (March 2013) y el “Local Mitigation Plan Review Guide” (October 2011).

- 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.¹⁰ 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.¹¹

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

¹⁰ 44 C.F.R. § 201.6(b)

¹¹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

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

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

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

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

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

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

2.3 Historial del Plan de Mitigación en Gurabo

El Municipio de Gurabo tiene un Plan Local de Mitigación previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez el 31 de mayo de 2016. El mismo incluye al municipio y sus nueve barrios.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación de Gurabo de 2016 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 Gurabo no contempló el desarrollo de un plan multi-jurisdiccional, no descarta contemplar esfuerzos de mitigación de peligros naturales junto con sus municipios vecinos, en aras de ampliar el alcance de las medidas de mitigación adoptadas en este Plan. De igual manera, se extendió una invitación a los municipios colindantes para que participaran del proceso de actualización del presente Plan (Véase Apéndice B.7.1).

2.4 Enmienda al Plan de Mitigación

Luego del paso del Huracán María en el 2017, el Municipio de Gurabo enmendó la lista de proyectos de su Plan de Mitigación del 2016. Esto se hizo para reflejar cambios en proyectos de mitigación, debido al impacto de María. Esta enmienda fue sometida por el municipio en el 2019, y posteriormente aprobado por FEMA en el 2020. La enmienda y la aprobación de FEMA obran en el Apéndice C de este Plan. Las acciones de mitigación contenidas en esta enmienda se incorporan en las tablas de la Sección 6.5.

2.5 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 Gurabo, la Junta de Planificación (JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el Equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación.

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

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

La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6 de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente diez (10) meses, a partir del 14 de abril de 2020, con la reunión convocada por la JP a los municipios que participarían del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales. En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósito y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. De igual forma, los municipios recibieron la Carta de Compromiso con la JP para su revisión y acción correspondiente (Véase Apéndice B.1.2).

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 de Mitigación



Las secciones específicas 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).

2.6 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este Plan, el Municipio de Gurabo creó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 (en adelante, el Comité). Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno municipal identificados para servir como miembros clave en el proceso de planificación. A partir del 5 de junio de 2020, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como reuniones locales y talleres de planificación para debatir y completar tareas relacionadas con la preparación del Plan. Este grupo de trabajo coordinó todos los aspectos de la 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;

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- 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 Gurabo.
-

La Honorable Alcaldesa Rosachely Rivera Santana designó a los miembros Comité de Planificación y estableció como punto de contacto a la Sra. Glenda Villafañe, Administradora del Municipio de Gurabo.

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

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Oficina o Dependencia	Correo electrónico
Glenda Villafañe García	Administradora Municipal	Municipio de Gurabo	gvillafane@gurabopr.com
Alexis Dávila Negrón	Director	OMMEAD ¹²	adavila@gurabopr.com
Tnte. Carlos Milán	Comisionado Policía Municipal	Policía Municipal	jcandelaria@gurabopr.com
José A. Román Estrada	Director	Obras Públicas Municipal	narzuaga@gurabopr.com
Jimar Betancourt	Gerente de Proyectos	Municipio de Gurabo	jbetancourt@gurabopr.com

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. Se involucra al sector comunitario mediante su insumo y participación de presentaciones de planificación con la comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.8. Además, se ha incorporado el insumo de agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro, entre otros, mediante las reuniones de la Mesa de Trabajo, según detallamos en la sección 2.9, con el fin de obtener el mayor insumo posible para la actualización de este Plan.

2.7 Reuniones del Comité de Planificación

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

¹² Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la entonces Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023¹³ 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. Nótese cómo algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o utilizando Microsoft Teams. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometiera a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación.

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	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
14 de abril de 2020	Reunión Virtual mediante la plataforma MS Teams, coordinada por la Junta de Planificación de Puerto Rico	Reunión inicial entre el Municipio de Gurabo y la Junta de Planificación. En esta reunión, la Junta de Planificación le presentó al municipio el proyecto que se llevaría a cabo para la actualización del Plan de Mitigación. A raíz de esta reunión el municipio produjo una carta de acuerdo en la cual accedía a ser parte del programa de Planes de Mitigación de la Junta de Planificación. Dicha carta fue firmada por la honorable alcaldesa de Gurabo, Rosachely Rivera Santana el pasado 24 de abril de 2020.
5 de junio de 2020	Reunión Virtual mediante la plataforma MS Teams, coordinada por la Junta de Planificación de Puerto Rico	Reunión Inicial con miembros del Comité de Planificación donde se discutió el proceso, los requerimientos y las expectativas para llevar a cabo el Plan.
27 de octubre de 2020	Reunión Virtual mediante la plataforma MS Teams, coordinada por la Junta de Planificación de Puerto Rico	Reunión de seguimiento sobre resultados de evaluación de riesgos. Se discutieron los resultados de los modelos de riesgos, los proyectos de mitigación entre otros asuntos.

¹³ Dicha OE-2020-23 ordenando el Cierre de Gobierno, impactando, a su vez, el periodo de “lock down”.

2.8 Participación pública en el proceso de planificación

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

Este 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 del 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 Gurabo.

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

- Mediante reuniones virtuales con la comunidad y/o reuniones de Planificación con la Comunidad, que incluyeron presentaciones de difusión pública e informativas, 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. Las dos (2) rondas de reuniones de Planificación con la Comunidad que se celebraron durante el desarrollo de este Plan, coincidieron con las reuniones del Comité descritas anteriormente.

- **Primera reunión con la comunidad:** Esta reunión se llevó a cabo el 30 de noviembre de 2020 a las 10:00 AM mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: <https://youtu.be/wJ71MhLtSbl>. La notificación pública de esta reunión virtual se publicó en el periódico de circulación general Primera Hora el 13 de junio de 2020 en la página 26. A su vez, esta notificación fue publicada en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/¹⁴
- **Segunda reunión con la comunidad:** Esta reunión se llevó a cabo el 3 de febrero de 2021 a las 10:30 AM mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: <https://youtu.be/41kxgu-n5Dg>. La notificación pública de esta reunión se publicó en el periódico de circulación general Primera Hora el 20 de enero de 2021. A su vez, fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/¹⁵ y compartidas en las redes sociales del municipio, entiéndase <https://www.facebook.com/mungurabo/>

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

Comentarios por escrito

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

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

El periodo para comentarios fue de veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan.

La Figura 2 ilustra el proceso que se llevó a cabo para brindarle a la ciudadanía la oportunidad de participar en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de su municipio. La Figura 2 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

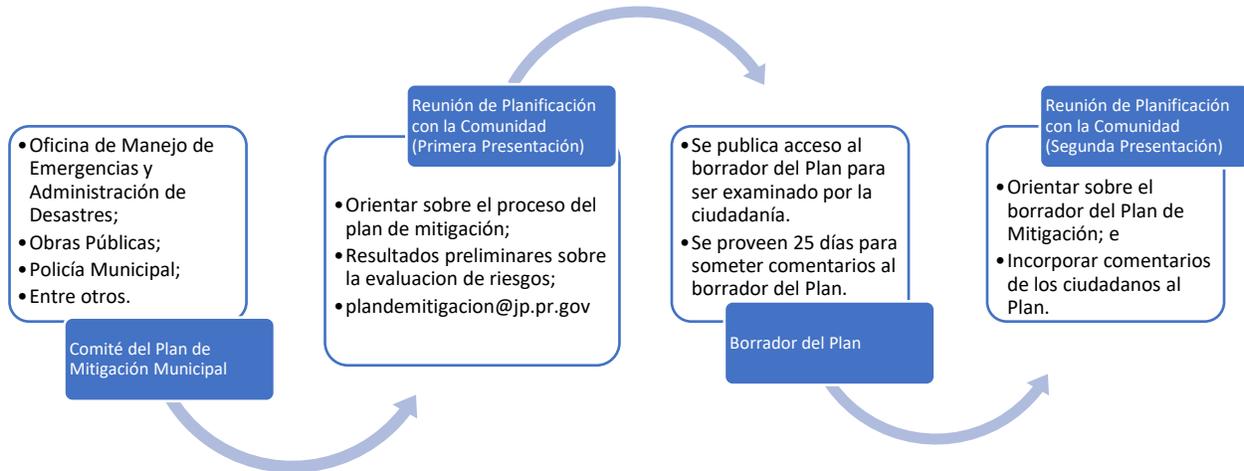
¹⁴ Fecha de acceso: 14 de diciembre de 2020.

¹⁵ Fecha de acceso: 31 de enero de 2021.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.6.1 contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan.¹⁶

¹⁶ La Junta de Planificación conserva la evidencia y documentación de estas invitaciones. Por contener información personal, no se incluyen como anejo al Plan.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con la comunidad

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción	Etapas de planificación (Preliminar o Borrador)
30 de noviembre de 2020	https://youtu.be/wJ71MhLtSbl	Se efectuó la reunión de Planificación con la Comunidad para presentar los hallazgos de la evaluación de riesgos y obtener el insumo y validación del municipio. Igualmente, se discutieron las estrategias de mitigación necesarias para mitigar las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural en el Municipio de Gurabo.	Preliminar
3 de febrero de 2021	https://youtu.be/41kxgu-n5Dg	Se celebró la segunda reunión de Planificación con la Comunidad en la cual se le brindó a los participantes una plataforma para expresarse acerca de la versión borrador del Plan y se presentaron los hallazgos del análisis de riesgos.	Borrador

2.9 Mesa de Trabajo

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

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera constante 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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 Gurabo, 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 ¹⁷
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 ¹⁸
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 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.

¹⁸ Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet como nuevo director de la AEE, efectivo al 6 de agosto de 2020.

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
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

2.10 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: ¹⁹

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Municipio de Gurabo	Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio Autónomo de Gurabo	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado.	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Gurabo	Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Gurabo	Referencias generales.	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022	Identificar la inversión del Gobierno de Puerto Rico para obras a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno.	Estrategias de Mitigación
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2019	Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles.	Acreditar las facultades con las que cuenta el municipio para solicitar la recalificación de áreas susceptibles a peligros naturales como Zonas de Riesgo (ZR) o como espacios abiertos (EA).

¹⁹ La lista en la Tabla 6, no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010	Referencia.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones de mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014-16 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)	Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación (MHIRA, por sus siglas en inglés).	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA); Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2013-2018 (American Community Survey).	Determinar la población actual y un estimado del cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2018.	Población y demografía.
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. ²⁰	Cronología de eventos de peligro.

²⁰ Se utiliza como referencia para los peligros naturales de terremotos y huracanes.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

“El Municipio de Gurabo está ubicado en el centro este, limita con Trujillo Alto por el norte, con San Lorenzo por el sur, con Carolina y Juncos por el este, y con Caguas por el oeste. Está ubicado en la Región Este de la Isla de Puerto Rico. La extensión territorial del Municipio de Gurabo es 72.1 kilómetros cuadrados (27.8 millas cuadradas). (Municipio de Gurabo, 2010) Gurabo se encuentra a 30 millas al sur de San Juan, capital de Puerto Rico. Actualmente la población del Municipio sobrepasa los 45,000 habitantes y existen unas 42 urbanizaciones. Dos ríos atraviesan el Municipio, el Río Valenciano y el Río Gurabo. Además de estos ríos a través del área municipal atraviesan múltiples quebradas. El Municipio de Gurabo ubica en la ladera suroeste de la Sierra de Luquillo y por ende el Bosque Nacional El Yunque”. (Municipio de Gurabo/Marisela González Rivera, 2016)

Extensión

El territorio del Municipio de Gurabo consta de una superficie de 27.95 millas² (73 km²), o sea 18,418 cuerdas. Lo componen 9 barrios rurales y un barrio en la zona urbana del pueblo. (Municipio de Gurabo/Marisela González Rivera, 2016)

Barrios

Gurabo está constituido por diez barrios incluyendo Gurabo-Pueblo. Los otros nueve barrios rurales son, Celada, Hato Nuevo, Jaguar, Jaguas, Mamey, Masas, Navarro, Rincón y Quebrada Infierno²¹. El barrio con mayor extensión territorial es Rincón.

Topografía, Relieve

Geográficamente pertenece a la región del valle de Caguas. Por el norte presenta la cuchilla de Hato Nuevo, cuyo punto culminante en territorio gurabeño es el cerro La Silla (barrio Masa), de 367 metros (1,204 pies) de altura sobre el nivel del mar. En el extremo sudeste (barrio Mamey) contiene otras elevaciones menores correspondientes a la sierra de Cayey. Gurabo está comprendido dentro de tres regiones geográficas distintas. La zona sur está incluida dentro de la región Montaña del Este, la zona norte está localizada en la región Colinas Húmedas del Norte y la zona central forma parte del Valle del Turabo, o Valle de Caguas. El Valle del Turabo, el más grande de los valles interiores de Puerto Rico tiene una extensión de 32,483 cuerdas. Fue formado por el trabajo combinado de erosión del río Gurabo, el río Grande de Loíza y el Río Valenciano. Sus suelos son muy fértiles con muy poca erosión. De este valle, 5,500 cuerdas están localizadas dentro del municipio de Gurabo, a lo largo del río Gurabo. Estas áreas llanas forman el 30% del área del Municipio. Las elevaciones en estas tierras fluctúan entre 164 y 230 pies sobre el nivel del mar. Gurabo Pueblo, Celada, gran parte de Mamey y Rincón comprenden la llanura de Gurabo. Partiendo del valle hacia el norte, en las Colinas Húmedas, la topografía se forma abrupta, alcanzando una altitud máxima de 1,000 a 1,300 pies en el centro de la región. Aquí se encuentra la Cuchilla de Hato Nuevo que colinda con la Sierra de Luquillo. Estos terrenos al norte del valle contienen el 40% del área más escabrosa. Dicha altura está comprendida por los barrios de Jaguas, Masas, Santa Rita y Hato Nuevo. Al sur del Valle del Turabo se encuentra la región de Montañas del Este. La topografía es moderadamente

²¹ Este barrio también es conocido informalmente como Santa Rita.

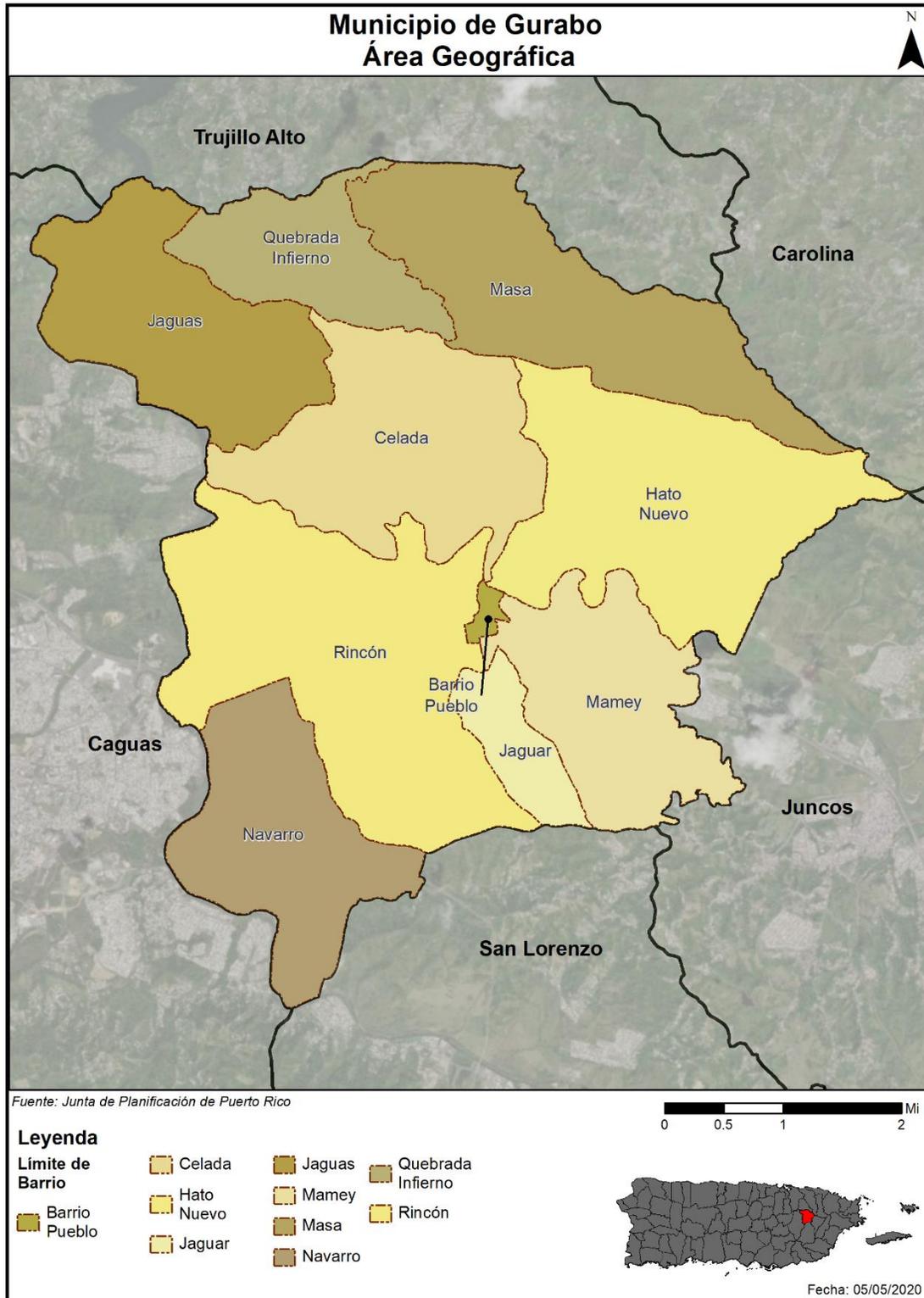
empinada y más baja que la del norte. Esta área no alcanza los 900 pies de altura sobre el nivel del mar y alberga el 30% del área municipal. Son los barrios de Jaguar y Navarro los que componen la misma. (Municipio de Gurabo/Marisela González Rivera, 2016)

Hidrografía

El territorio de Gurabo es parte de la Cuenca hidrográfica del río Grande de Loíza, o río Cayrabón, su nombre Indígena. Este río se inicia en el municipio de San Lorenzo y desemboca en el océano Atlántico por el municipio de Loíza, atravesando los municipios de Gurabo, Caguas, Trujillo Alto y Carolina.

Por esta región de Gurabo atraviesan los siguientes ríos: río Grande de Loíza (el más caudaloso de Puerto Rico) el cual sirve de linde geográfico con el municipio de Caguas: río Valenciano de Juncos que bordea por el este el territorio gurabeño y desemboca al río Gurabo; y el río Gurabo o Burabo, el cual nace en el pico El Toro en la Sierra de Luquillo a 900 metros (2,950 pies) de altura sobre el nivel del mar, fluyendo de este a oeste por aproximadamente 20 millas (32 kilómetros) hasta unirse al río Grande de Loíza en el extremo sur llegando al embalse de Carraízo, perteneciente a la vertiente atlántica de Puerto Rico. Algunas de las quebradas que riegan el suelo gurabeño, muchas de ellas afluentes del río Grande de Loíza, son: Adentro; Andrés Moreno, Anón, Avispa, Barrancas, Caña, Carrasquilla, Celada, Chispa, Collores, Diente de Caballo, Felipe Gómez, Grande, Jaguar, Jaguas, Hato Nuevo, Hicacos, Infierno, Lajas, La Magdalena, Limones, Mamey, Los Pámpanos, Maracuta, Mosquitos, Navarro, Peñón, Peñoncito, Piñal, Platanar, Quebrada Seca, y Quebrada Teresa. Hay otras quebradas menores como Los Charcos, El Jabón y El Café. En la cuenca del río Grande de Loíza se encuentra el extremo sur del embalse Carraízo en territorio gurabeño. Entre los saltos de agua encontramos "El Salto" en el barrio Celada. También, se encuentran pequeños saltos de agua como el salto Santa Rita. (Municipio de Gurabo/Marisela González Rivera, 2016)

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Gurabo



3.2 Población y demografía

En adelante, se estarán comparando los datos del Censo Decenal oficial de 2010, junto con los estimados a cinco años del American Community Survey del Censo (ACS, 2014-2018, American Community Survey 5-Year Estimates). Estos datos serán confirmados con el Censo Decenal de 2020.

Según los estimados de La Encuesta para la Comunidad 2014-2018, Gurabo tiene una población de 46,894 habitantes. Su barrio más poblado según el ACS es el barrio Rincón con 13,073 habitantes y su barrio menos poblado es el barrio Quebrada Infierno, con una población estimada de 845 personas.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Total	45,369	46,894	3.36%
Celada	3,160	3,902	23.48%
Pueblo	1,509	1,315	-12.86%
Hato Nuevo	9,345	8,985	-3.85%
Jaguar	735	1,054	43.40%
Jaguas	2,083	2,194	5.33%
Mamey	4,714	4,344	-7.85%
Masa	1,522	951	-37.52%
Navarro	10,561	10,231	-3.12%
Quebrada Infierno	773	845	9.31%
Rincón	10,967	13,073	19.20%

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

3.2.1 Tendencias poblacionales

De acuerdo con el American Community Survey (ACS) de 2018 Gurabo tiene una población estimada de 46,894. La Tabla 7 muestra el cambio de población entre el Censo del 2010 y los estimados del ACS de 2018 para la población total de Gurabo y sus barrios. Esta tabla muestra un aumento de 3.36% entre la población del municipal del estimado del ACS vis a vis los resultados del Censo del 2010. Esto representa un aumento estimado de 1,525 personas.

Según los datos, se estima que el barrio que experimentó mayor incremento poblacional lo fue el barrio Jaguar, con un incremento poblacional de 43.40% entre los años 2010 y 2018, un aumento equivalente a 319 personas. El barrio con mayor aumento neto fue Rincón con 2,106 residentes más que en el censo del año 2010. Los otros dos barrios que experimentaron aumentos netos en su población fueron Celada (742), Jaguar (319), Jaguas (111) y Quebrada Infierno (72).

Por otro lado, el barrio Masa fue el barrio que mayor pérdida de población tuvo tanto en términos porcentuales como neto (-571, -37.52%). Los demás barrios que tuvieron pérdida poblaciones son: Pueblo (-194), Hato Nuevo (-360), Mamey (-370) y Navarro (-330).

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Gurabo	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Celada	318	885	2,355	344	3,902
Pueblo	66	271	736	242	1,315
Hato Nuevo	616	2,234	5,070	1,065	8,985
Jaguar	128	224	587	115	1,054
Jaguas	178	176	1403	437	2,194
Mamey	282	755	2,778	529	4,344
Masa	19	64	570	298	951
Navarro	84	2,290	6,540	1,317	10,231
Quebrada Infierno	17	107	595	126	845
Rincón	339	2,365	7,928	2,441	13,073
Gurabo Total	2,047	9,371	28,562	6,914	46,894

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

Los barrios con mayor población de menos de cinco años son; Hato Nuevo (616 individuos), Rincón (339 individuos) y Celada (318 individuos). Los barrios con mayor población de 5 a 19 años son Rincón (2,365 individuos), Navarro (2,290 individuos) y Hato Nuevo (2,234) individuos). Los barrios con mayor población de 65 años en adelante son Rincón (2,441 individuos), Navarro (1,317 individuos) y Hato Nuevo (1,065 individuos).

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

Cambio en población por edad			
Municipio de Gurabo	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	2,926	2,047	-30.04%
5 a 19 años	10,217	9,371	-8.28%
20 a 64 años	27,030	28,562	5.67%
65 años o más	5,196	6,914	33.06%
Total	45,369	46,894	3.36%

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

La Tabla 9 muestra que, aunque la población de Gurabo ha aumentado, sigue los patrones del resto de la Isla. La población de menores de 5 y de 5 a 19 años han disminuido; aunque la proporción en disminución es bastante dispereja (-30.04% y -8.28% respectivamente). Por otro lado, la población de 65 años o más ha aumentado de manera considerable (33.06%).

3.3 Tendencias de uso de terreno

Uso de terrenos

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),²² para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios. (JP, 2015)

El Artículo 6.006 “Planes de Ordenación” del Código Municipal, autoriza a los municipios a adoptar los Planes de Ordenación de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo I, Libro VI del Código Municipal de Puerto Rico, *supra*. Estos Planes de Ordenación constituyen instrumentos del territorio municipal. Los mismos deben proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciar el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluyen la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias “Código Municipal de Puerto Rico”. El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación deben ser elaborados, adoptados y revisados de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 de este Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 de este Código.

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

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

²² 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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

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

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

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

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

Dentro del suelo rústico el Plan Territorial 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

La Tabla 111 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Gurabo 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	481.2042	2.5787%
Suelo Rústico Común (SRC)	6,670.4974	35.7463%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	119.1604	0.6386%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	2,217.3814	11.8826%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Hídrico (SREP-AH)	1,226.9922	6.5753%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	1,735.2199	9.2988%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	23.6641	0.1268%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Hídrico (SREP-H)	661.6256	3.5456%
Suelo Urbano (SU)	3,955.8959	21.1991%
Suelo Urbanizable No Programado (SURNP)	213.2028	1.1425%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	225.7685	1.2099%
Vial	1,130.0565	6.0558%
Total	18,660.6690	100.0000%

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

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

La Tabla 12 muestra la cantidad de unidades de viviendas ocupadas y no ocupadas para cada uno de los barrios. Los por cientos en las tablas son con relación al total de unidades de viviendas ocupadas y no ocupadas a nivel municipal.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Los barrios con más de 3,000 unidades de vivienda son Rincón (4,463 unidades de vivienda), Navarro (3,828 unidades de vivienda), y Hato Nuevo (3,407 unidades de vivienda). Los barrios con menos de 500 unidades de vivienda son: Jaguar, Masa, y Quebrada Infierno.

El estimado del ACS de 2018 establece que en el Municipio de Gurabo hay un total de 17,323 unidades de viviendas. De éstas están ocupadas 14,780 o el 85.32%.

Tabla 12: Cuento de unidades de vivienda

Barrios	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Celada	1,346	7.77%	1,150	85.44%	196	14.56%
Gurabo - Pueblo	792	4.57%	463	58.46%	329	12.94%
Hato Nuevo	3,407	19.67%	2,947	86.50%	460	18.09%
Jaguar	407	2.35%	324	79.61%	83	3.26%
Jaguas	796	4.60%	621	78.02%	175	6.88%
Mamey	1,621	9.36%	1,264	77.98%	357	14.04%
Masa	472	2.72%	415	87.92%	57	2.24%
Navarro	3,828	22.10%	3,346	87.41%	482	18.95%
Quebrada Infierno	191	1.10%	191	1.29%	0	0.00%
Rincón	4,463	25.76%	4,059	27.46%	404	15.89%
Gurabo - Total	17,323	100.00%	14,780	85.32%	2,543	14.68%

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

3.4 Industria y empleos

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Gurabo (Total de personas con empleo)	15,741	100.00%	18,000	100.00%	14.35%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	79	0.50%	278	1.54%	251.90%
Construcción	1,172	7.45%	896	4.98%	-23.55%
Manufactura	1,900	12.07%	2,081	11.56%	9.53%
Comercio al por mayor	482	3.06%	473	2.63%	-1.87%
Comercio al detal	2,098	13.33%	2,098	11.66%	0.00%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	530	3.37%	474	2.63%	-10.57%
Información	529	3.36%	469	2.61%	-11.34%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	995	6.32%	751	4.17%	-24.52%

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	1,454	9.24%	1,660	9.22%	14.17%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	3,697	23.49%	4,346	24.14%	17.55%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	949	6.03%	1,230	6.83%	29.61%
Otros servicios, excepto administración pública	522	3.32%	1,459	8.11%	179.50%
Administración pública	1,334	8.47%	1,785	9.92%	33.81%

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

Según muestra la anterior tabla, la industria con mayor cambio porcentual positivo es la de “Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería” (251.90%) y la de “Otros servicios, excepto administración pública” (179.50%). La industria con el aumento neto más considerable fue la de “Otros servicios, excepto administración pública” (937) seguida por la de “Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social” (649). La industria con mayor cambio porcentual negativo fue la de Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento (-24.52%), seguida por la de la “Construcción” (-23.55%). Nótese que ambas industrias tienen que ver con el desarrollo de bienes raíces (real estate).

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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 154 provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio e identifica si la instalación es considerada como crítica o no.

Tabla 14: Inventario de activos municipales²³

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
SU Santa Rita	Carr 181 Km 17 Santa Rita	18.295069702 -65.9791049171	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Jaguas	Carr 941 Km 5 Hm 0 Sector Las Flores	18.2777432286 -66.0060635037	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
SU Josefina Sitriche	Carr 181 Km 2 Hm 9 Bo Celada	18.2714595809 -65.9664173761	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Celada Carretera	Carr 181 Int 943 Bo Celada	18.2713734879 -65.9653170376	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Hato Nuevo	Carr 181 Ramal 944 Km 2 Hm 9 Bo Hato Nuevo	18.2643118817 -65.9418725329	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Centro Medicina de Familia	PR-941 Int. PR-9944 Bo. Pueblo. Se completará en la versión final	18.2598899997 -65.9744999997	Facilidades Médicas	No disponible Activo Estatal	Sí
Christian Elderly Home	Calle Santiago, esq. Calle Isidoro López (PR-943, int. PR-9944)	18.2603936372 -65.97385948	Centro de Cuido	No disponible Activo Estatal	Sí
Obras Públicas Municipales	Calle 1	18.2595515048 -65.9797224428	Centro Gubernamental	No disponible Activo Estatal	Sí

²³ Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Gurabo, cuyo punto de contacto lo fue la Administradora Municipal Glenda Villafañe.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Parque de Bombas - Gurabo	Calle Isidro López (PR-9944)	18.2557880363 -65.9770813408	Estación de Bombero	No disponible Activo Estatal	Sí
Centro Gobierno Gurabo	Calle Eugenio Sánchez López	18.2558499996 -65.9750703353	Centro Gubernamental	No disponible Activo Estatal	Sí
Luis Muñoz Rivera	Calle Matías González García #58	18.2557652403 -65.9735580201	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
CDCP-Gurabo Centros de depósito comunitarios permanentes	PR-941, int. 9944	18.2583755738 -65.9748578066	Centro de Desperdicios Sólidos	No disponible Activo Estatal	No
Gurabo (State Police Department)	Calle Eugenio Sánchez López	18.2555961156 -65.9745304363	Estación de Policía	No disponible Activo Estatal	Sí
NeoMed Center ²⁴	PR-941 Int. PR-9944 Bo. Pueblo	18.2575323074 -65.9749773283	Facilidades Médicas	No disponible Activo Estatal	Sí
MARGARITA RIVERA DE JANER	Carr 941 Salida Bo Jaguas	18.2569420194 -65.974523749	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
MARGARITA RIVERA DE JANER	Carr 941 Salida Bo Jaguas	18.2572637257 -65.9742537617	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
MARGARITA RIVERA DE JANER	Carr 941 Salida Bo Jaguas	18.2570581038 -65.9741279322	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Alcaldía (Ayuntamiento)	PR-189 Bo. Rincón	18.2516577721 -65.9794244867	Centro Gubernamental	No disponible Activo Estatal	No

²⁴ Antes, CMF Jaime Serrano Dávila.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Centro de Control y Adiestramiento Defensa Civil	PR-189 Bo. Rincón	18.2530803332 -65.9784321576	Centro Gubernamental	No disponible Activo Estatal	No
Biblioteca	PR-189 Int. Calle Matadero	18.2538091141 -65.9751962071	Centro Gubernamental	No disponible Activo Estatal	No
Villa Marina	Calle Bahía Oeste C-19	18.2524989826 -65.9774655843	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Maximina Méndez (Campamento)	Carr 189 Bda Campamento	18.2540807076 -65.9795021179	Escuela	No disponible Activo Estatal	No
Matías González García	Calle Andrés Aruz Rivera Carr 189	18.2548121586 -65.9707933045	Escuela	No disponible Activo Estatal	Sí
Gurabo	PR-189 Int, PR-9944	18.2540934995 -65.9756536716	Eléctrica	No disponible Activo Estatal	No
Dra. Conchita Cuevas	PR 30 Int Pr 189 Ramal 9944	18.2514111384 -65.9745836285	Escuela	No disponible Activo Estatal	No
Universidad de Puerto Rico Estación Experimental Agrícola en Gurabo	PR-189 Bo. Rincón	18.2496312371 -65.9900493903	Centro de Educación Post-superior	No disponible Activo Estatal	No
Gurabo PDS	Calle Miramelinda Final	18.2506620301 -65.9618163923	Eléctrica	No disponible Activo Estatal	No
SU Unidad Vidal Serrano	Carr 189 Ramal 931 Parcelas Navarro	18.2303166927 -66.0038037745	Escuela	No disponible Activo Estatal	No
Veredas	Calle La Gravera	18.2249293714 -66.0075741858	Eléctrica	No disponible Activo Estatal	Sí

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Las escuelas Margarita Rivera de Janer, Villa Marina y Matías González García, se consideran activos críticos ya que funcionan como refugios en eventos de desastre.

Posterior a la corrida de los modelos, el Municipio actualizó la lista de activos. Estos activos se encuentran en la Tabla 15. Estos activos no serán considerados en los análisis de vulnerabilidad del Capítulo 4. No obstante, se recomienda que, en la próxima revisión de este Plan, los mismos sean incluidos en la modelación de riesgos.

Tabla 15: Inventario de activos municipales adicionales²⁵

Nombre del activo	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)	Oficina de gobierno	Sí
Comandancia de la Policía Estatal	Policía	Sí
Comandancia de la Policía Municipal	Policía	Sí
Emergencias Médicas Municipal	Instalación medica	Sí
Subestación AEE - Bo. Navarro	Electricidad	Sí
Subestación AEE – PR-189	Electricidad	Sí
Planta de Filtración - AAA	Agua Potable	Sí
Correo Postal	Correo	No
Colegio Universitario de Justicia Criminal (Academia de la Policía)	Instalación educativa	No
Coliseo Municipal Fernando (Rube) Hernández	Instalación deportiva	No
Estadio Municipal Edwin Pérez Caraballo	Instalación deportiva	No
Puerto Rico Army National Guard Readiness Center	Instalación militar	No
NeoMed Center (Servicios de Emergencias)	Instalación medica	No
Terminal Carros Públicos	Transportación	No
Terminal de Trolleys	Transportación	No
Janssen Ortho LLC	Actividad Industrial Privada (Farmacéuticas)	Sí
Praxair	Actividad Industrial Privada	Sí
Liquilux	Actividad Industrial Privada	Sí
Tropigas / Progas	Actividad Industrial Privada	Sí

²⁵ Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Gurabo, cuyo punto de contacto lo fue la Administradora Municipal Glenda Villafañe.

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 16 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 16: Capacidad del municipio para la difusión pública

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

Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
 - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El Plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
 - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este Plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
 - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
 - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
 - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
 - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
 - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general.²⁶

4.2 Peligros naturales que pueden afectar el municipio

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

La Tabla 17 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio.

²⁶ 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 17: Peligros naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio climático -Calor extremo	Sí	No	Sí	El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este peligro como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, aumento en temperaturas.
Sequía	Sí	Sí	Sí	El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. También el Plan de Mitigación 2016 menciona la sequía como un peligro para el municipio 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Deslizamientos	Sí	Sí	Sí	El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los deslizamientos como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla. Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	Puerto Rico queda en un área expuesta a vientos fuertes por ciclones tropicales, especialmente durante el periodo de junio a noviembre. Incluye huracanes y tormentas tropicales.
Incendios forestales	Sí	Sí	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 18 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel Isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el municipio:

Tabla 18: 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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Isaías produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	DR-4560-PR EM-3532-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según el USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR ²⁷ FEMA-3426-EM-PR ²⁸
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas. A las 8:50 a.m. se confirmó un segundo temblor de M 4.6. Su ubicación de dio a 12.38 km de este-sureste de Guánica. A las 5:37 p.m. se registró otro sismo de M 4.27 que se ubicó en Mayagüez 20.29 km al sureste de Guánica.	FEMA-3426-EM-PR
28 de diciembre de 2019	Terremoto	Terremoto de intensidad M 4.7, afectando a los 78 municipios y sobre 500 M 2+, 32 de los cuales fueron de intensidad M 4+	FEMA-4473-DR-PR FEMA- 3426-EM-PR

²⁷ Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 en adelante. Declaración de Desastre Mayor: 16 de enero de 2020. <https://www.fema.gov/disaster/4473>

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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la Isla causando daños catastróficos generalizados.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la Isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la Isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, pasó por encima de la Isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la Isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la Isla.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la Isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la Isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla.	FEMA-1136-DR-PR
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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.	
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.	

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

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

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

La siguiente tabla esboza los documentos utilizados para elaborar cada una de las secciones a base del peligro identificado.

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

Tabla 19: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático/Calor extremo	No	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. 	<p>Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.</p> <p>Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.</p>
Sequía	No	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas.</p> <p>Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.</p>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	No	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). • Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. • Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. • Revisión del Plan de Mitigación anterior del Municipio de Gurabo. 	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	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión del Plan de Mitigación anterior del Municipio de Gurabo. • Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database” • Declaraciones históricas de desastre. • Datos de FEMA DFIRM. • Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS). 	<p>Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamientos	No	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Vientos fuertes	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • 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”. 	<ul style="list-style-type: none"> • La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. • Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Incendios forestales	No	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. 	<p>Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.</p> <p>Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.</p>

4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes siete (7) peligros son los de mayor riesgo o potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este Plan. Primero se discutirá el fenómeno del cambio climático, dado los efectos que tiene al exacerbar varios de los peligros que se discutirán en adelante.

4.5.1 Cambio climático (Calor extremo)- Descripción del peligro

El cambio climático es el proceso por el cual cambian las condiciones atmosféricas y del tiempo de nuestro planeta llevando a patrones nuevos que pueden durar por periodos extensos, desde varias décadas hasta millones de años. Se puede dar por procesos naturales, como el volcanismo, desastres naturales o impactos de asteroides. (USGCRP, n.d.)

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicado en el año 2018, es un informe que se ha desarrollado para documentar los impactos del cambio climático en todo el país y sus territorios, con un enfoque específico en los efectos y los resultados regionales. El informe se basa en información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima. Gran parte de los datos indican que el factor principal que altera el clima global son las emisiones de gases que causan el efecto invernadero provenientes de las actividades humanas.

El clima del Caribe está en constante cambio, principalmente, debido a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Igualmente, los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están incrementando y algunas áreas están experimentando transformaciones adversas sobre la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias y los ciclones tropicales (Puerto Rico Climate Change Council, 2013). 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 y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica (USGCRP, 2017).

Al igual que el resto de la Isla, Gurabo parece ser impactado fundamentalmente debido al cambio climático que ha dado lugar a tormentas más violentas, temperaturas más altas y cambios en la precipitación que conducen a un aumento de la sequía y/o riesgo de inundaciones. Se espera que estos cambios continúen en un futuro previsible tanto para el municipio como para la región en general. Los problemas primarios de salud pública como resultado de los impactos del cambio climático en Gurabo incluyen el efecto de calor urbano sobre los residentes de la ciudad y los trabajadores al aire libre, problemas de salud relacionadas con el calor para los trabajadores rurales (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, e impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana.

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.

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

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

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

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

En el Municipio de Gurabo, el cambio climático se enfoca en el impacto y vulnerabilidad de su población, particularmente entre los menores de edad y la población mayor de 65 años, y en aquellos peligros que se relacionan con la frecuencia de eventos climáticos extremos, como lo son las inundaciones por lluvias repentinas, huracanes más intensos y eventos prolongados de sequía.

El fenómeno de cambio climático exagera y crea nuevos peligros e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud, seguridad, calidad de vida y la economía. Así pues, la comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, es forzoso concluir que los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana³⁰. (USGCRP, 2017)

No existe una definición universalmente aceptada de lo que es calor extremo, para este Plan usaremos la definición que da el Departamento de Seguridad Nacional (DHS, por sus siglas en inglés). El calor extremo se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90°F. Al presentarse las condiciones de calor extremo, la evaporación se disminuye y el cuerpo se esfuerza, gravemente, intentando mantener la temperatura normal, en este esfuerzo de estabilización física, ha provocado la muerte de muchos ciudadanos. (DHS, n.d.)

³⁰ Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_RiB_espanol.pdf

4.5.1.1 *Área geográfica afectada*

El evento de calor extremo puede afectar todo el municipio, especialmente en las áreas urbanizadas donde se puede dar el efecto de las islas de calor.

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

4.5.1.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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

El 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; y
- Disminución significativa de las lluvias.

4.5.1.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

El cambio climático tiene como consecuencias: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. Algunos de los fenómenos meteorológicos extremos son, a saber: las sequías más prolongadas, huracanes más intensos y precipitaciones repentinas. Estos fenómenos, a su vez, ocasionan un gran reto para los ecosistemas de Puerto Rico y las comunidades vulnerables³¹. El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente.³²

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

Consecuentemente, el municipio debe trazarse metas encaminadas a la educación sobre sus recursos naturales y la preservación de éstos. Igualmente, fomentar la protección y manejo de sus costas mediante la educación y programas de investigación y monitoreo. Por otra parte, el municipio debe optimizar la

³¹ Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2017) *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017-2022*, <http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2018/02/Plan-de-Manejo-JBNERR-2017-2022-Español.pdf>

³² *Supra*, a la pág. 12.

difusión pública sobre las consecuencias del cambio climático, proveyendo herramientas esenciales a los ciudadanos para la toma de decisiones responsables y para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la conservación de nuestros recursos naturales.

En cuanto al sistema energético, el cual su funcionamiento incide sobre todos los sectores de la economía, éste se ve afectado por los eventos climatológicos concernientes al cambio climático. Este tipo de evento repercute adversamente sobre el funcionamiento normal de aquellas facilidades críticas que ofrecen servicios antes, durante y después de un desastre natural. A esos efectos, es indispensable desarrollar, anticipadamente, medidas para reducir el impacto sobre la vida y propiedad durante lo eventos extremos que surgen a raíz del cambio climático.

La salud humana también se ve afectada categóricamente con el cambio climático. Esto se debe al incremento de las olas de calor, inundaciones extremas y sequías, los cuales propician el incremento de enfermedades infecciosas transmitidas por medio de los alimentos y el agua, cambios en la calidad del aire y sus repercusiones sobre la salud mental de la población, quien cada vez se enfrenta a estos peligros de mayor frecuencia y magnitud.

Por tal motivo, es indispensable diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las realidades fácticas sobre este evento, toda vez que cada municipio o comunidad están expuestas a ser afectada por este peligro de manera diferente según la vulnerabilidad del área y los factores demográficos. Igualmente, las medidas de mitigación deben ser consideradas en al momento de la planificación de la infraestructura y del desarrollo urbano.³³

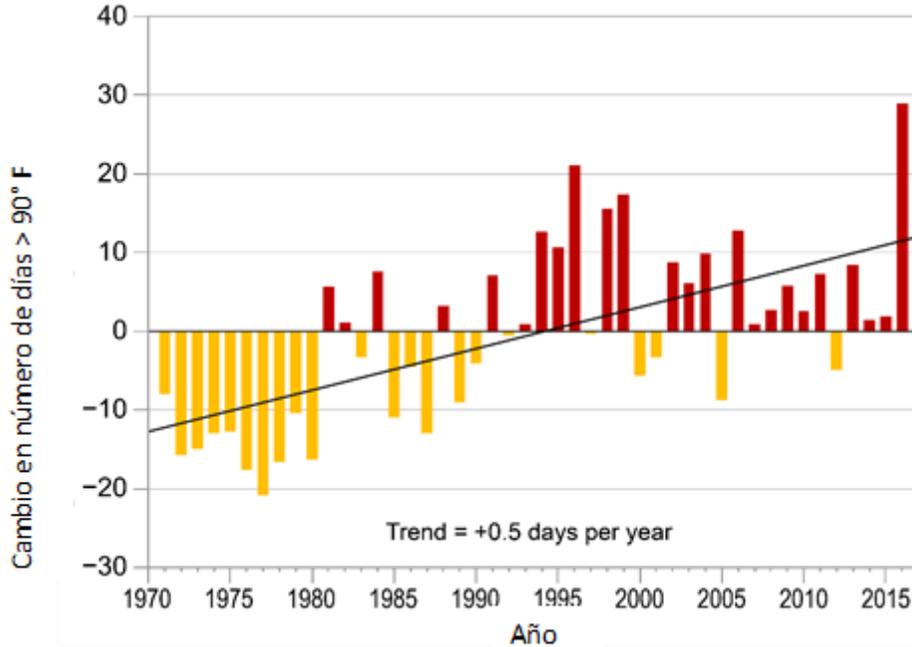
Los esfuerzos para mitigar y adaptarse al cambio climático deben plantearse en numerosos contextos colectivos: comunidades de vecinos, centros educativos y de trabajo, municipios, gobiernos estatales y en el ámbito internacional. Ciertamente, no se trata de compartimientos independientes: unas ayudas 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 *NCA4*, la Isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos que amenazan la vida y la propiedad. Igualmente, se asocian al fenómeno de cambio climático, los incrementos en eventos de sequía por aumento en las temperaturas y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de huracanes más intensos. Méndez Lázaro et. al. (2015) identifican varios años donde se registraron temperaturas de calor extremo en el área de metropolitana de San Juan. Estos autores indican que hubo periodos de calor extremo para los años 1983, 1995, 2012 y 2013. Este reporte incluye la siguiente figura donde se muestra el número de días anuales promedio representado en una serie histórica de 46 años (1970-2016) donde se alcanzaron temperaturas superiores a 90° F, sobre la base de datos de ocho estaciones climáticas en Puerto Rico.

³³ Supra, a las págs. 101-102.

Figura 4: Días sobre los 90° F en Puerto Rico



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

4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros

Los eventos de calor extremo son difíciles de predecir, ya que a menudo son productos de variaciones meteorológicas a nivel global. Por ejemplo, el periodo de calor extremo del 2012 se produjo, debido a un patrón inusual del tiempo donde una alta presión al noreste de la región produjo vientos del sureste combinándose con una alta presión que se extendió desde África occidental hasta el Caribe oriental. (Méndez Lázaro & et.al., 2015) Si esta anomalía climatología empieza a ocurrir con más frecuencia, aumentarán los eventos de calor extremo para toda la Isla. Se aclara que, actualmente no existen suficientes datos para estimar con certeza la probabilidad de eventos de calor extremo a ocurrir o que incidan sobre el municipio. No obstante, tomando en consideración todo el efecto del cambio climático sobre el clima local de Puerto Rico, se entiende que hay una probabilidad de baja a moderada de que el municipio tenga periodos de calor extremo.

Ante el peligro inminente del cambio climático al que se enfrentan Puerto Rico y el mundo entero, el 30 de septiembre de 2019, la gobernadora 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 Tabla 20 (FEMA, 1997):

Tabla 20: 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)*³⁴

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)

³⁴ 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

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)

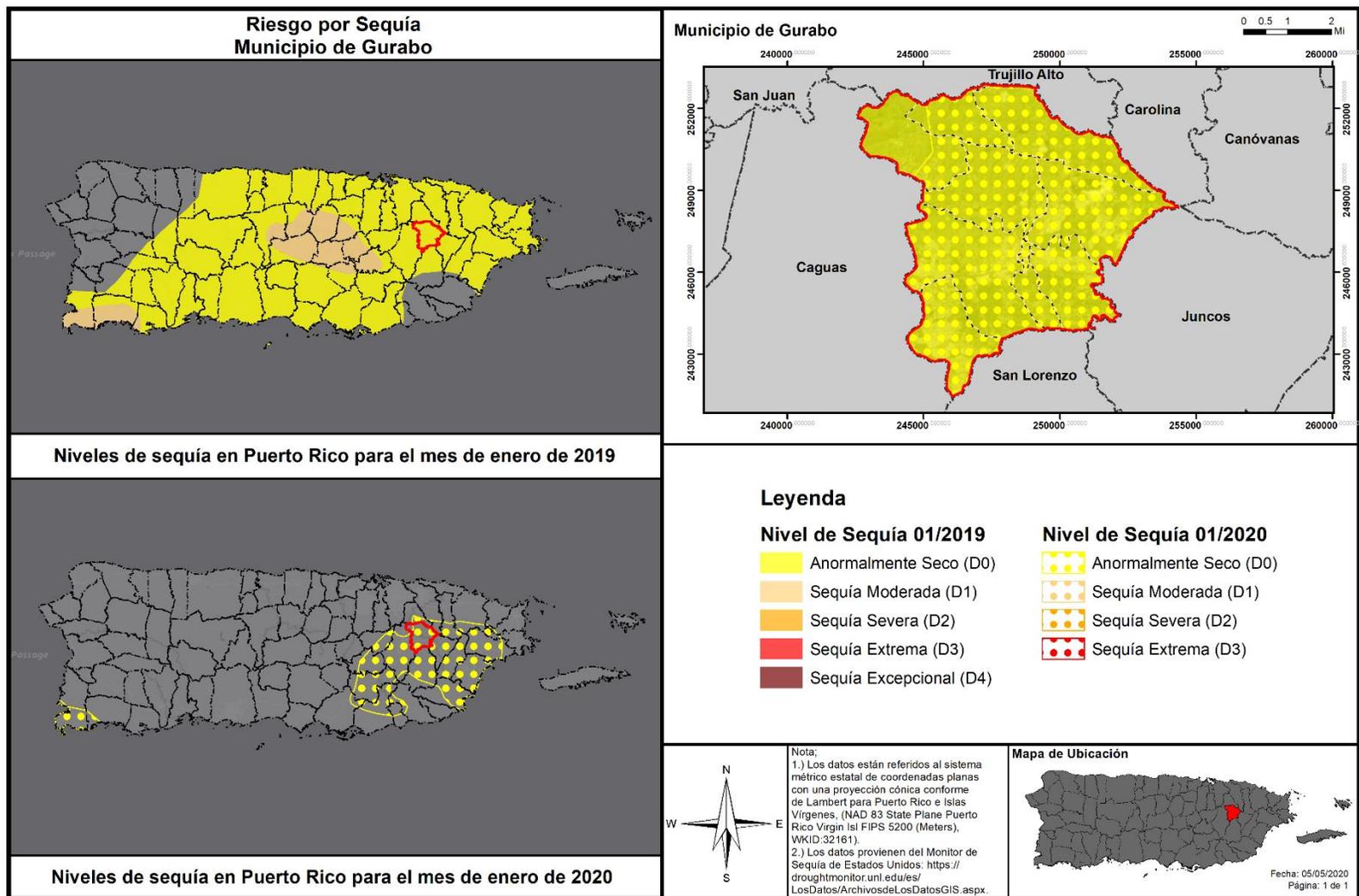
En el año 1999, se estableció el programa conocido como el Monitor de Sequía Federal. Esta plataforma publica los datos y los mapas con las condiciones de sequía para los EE. UU., incluyendo a Puerto Rico y las Islas de Hawái. El monitor recopila los datos de diferentes agencias como: la NOAA, Departamento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

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

En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y el Departamento de Recursos Naturales (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 en riesgo al peligro de sequía

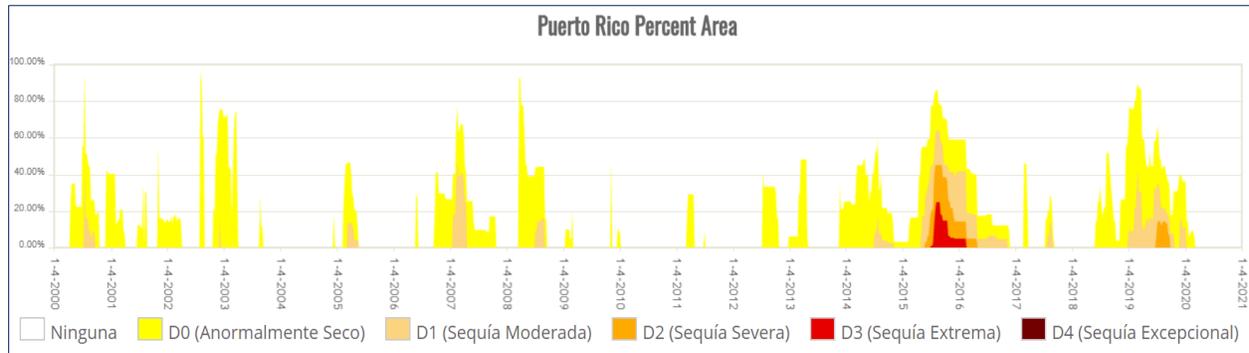
Figura 5: Área geográfica en riesgo al peligro de sequía



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Figura 6 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2020. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre los meses de julio y septiembre del año 2015, un evento significativo de sequía donde alrededor de 25% del área de la isla estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba que la Isla estaba afectada con índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

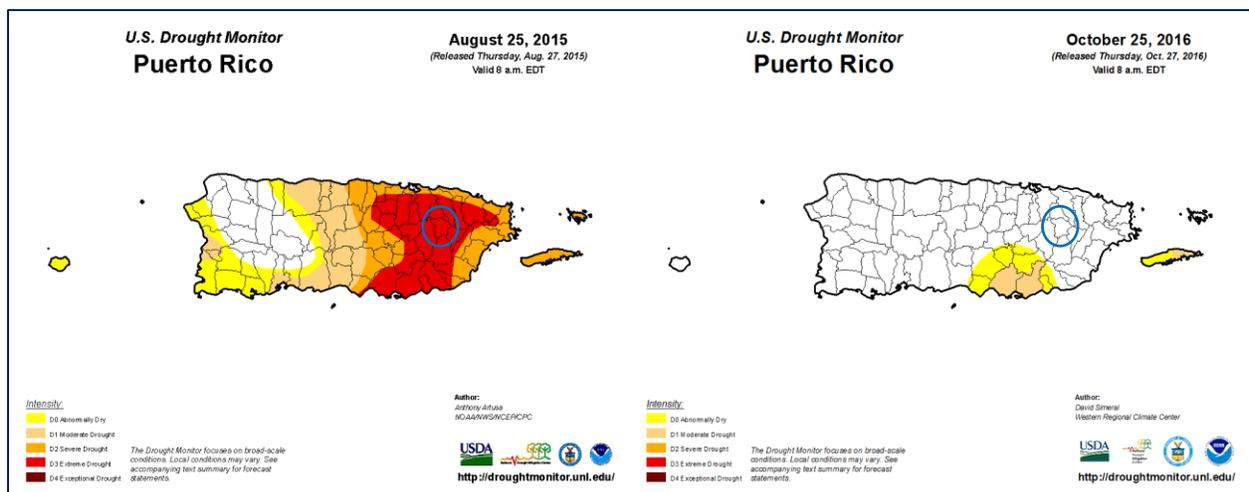
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



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 de 2015 y octubre de 2016



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

El área sur de la Isla presenta niveles de sequedad que cualifican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la 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.

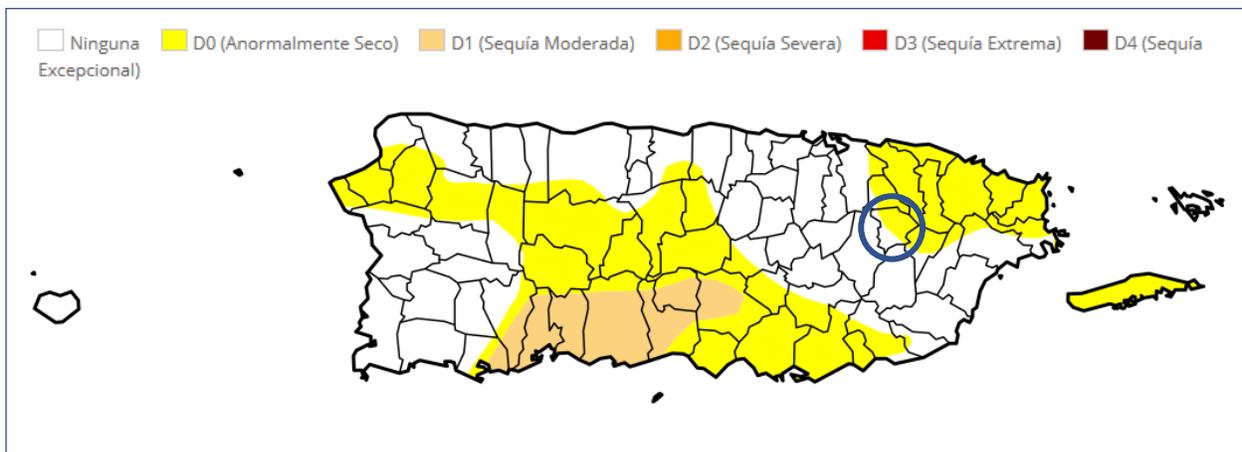
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

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. 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 Gurabo no presentaba condiciones de sequía. Véase figuras a continuación.

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. Esto mapas documentan el proceso del periodo de sequía del año 2020. Para fácil referencia, se identifica al municipio con un círculo azul. En la Figura 8, se identifica condiciones anormalmente seco (D0) en el municipio.

Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020

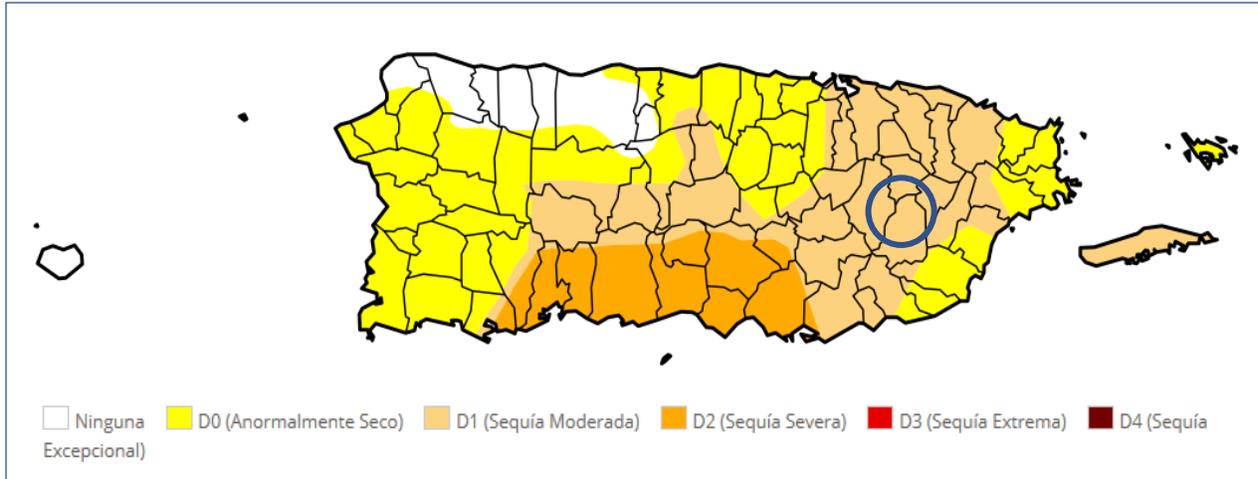


Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Figura 9 muestra como ya para el 9 de junio de 2020 las condiciones de D1 (sequía moderada) se extienden a través de la mayoría del sur y este central de la Isla, con condiciones de D0 (anormalmente seco) en casi el resto del área de Puerto Rico. En el sur de la Isla, se comienzan a ver condiciones de D2 (sequía severa). El Municipio de Gurabo estaba totalmente bajo una sequía moderada (D1).

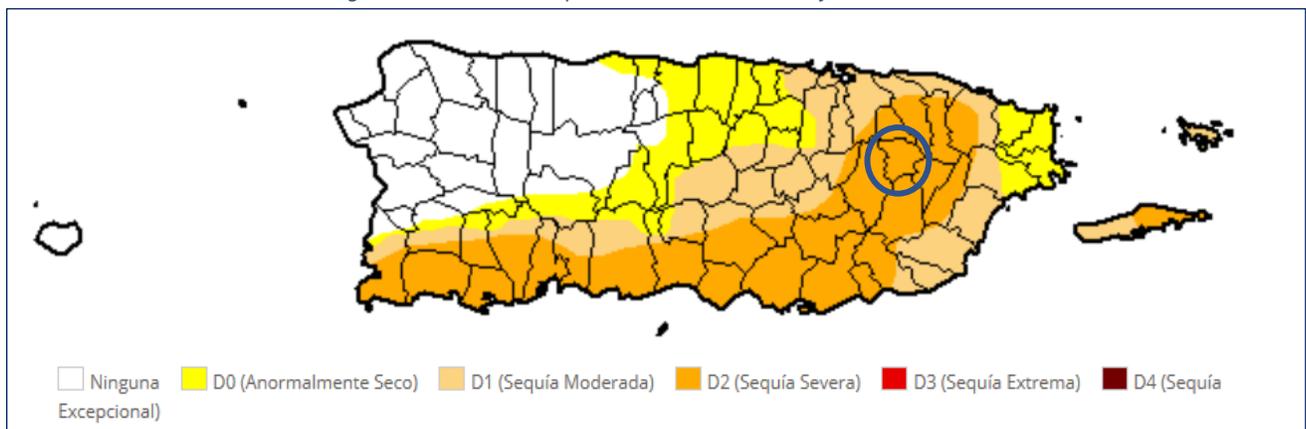
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020



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

La Figura 10 muestra como para el 7 de julio de 2020 las condiciones de D2 (sequía severa) se extienden desde el sur de la isla hasta el noreste, con condiciones de D1 (sequía moderada) y D0 (anormalmente seco) a través de grandes partes del resto de la Isla. En el Municipio de Gurabo había una condición de sequía D1 (Sequía Moderada).

Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020



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

4.5.2.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

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

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

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

Incendios forestales: Las sequías pueden incrementar la prevalencia e impacto de los incendios forestales. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.5.7.

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 periodos de sequía han ido aumentando.

La Tabla 21 identifica eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.
1994	La sequía del '94. Esta última afectó la flora y fauna de los embalses, al igual que los ríos. Las interrupciones programadas fue una de las operaciones utilizadas en la sequía del '94. Comenzó a implementarse el 25 de abril de 1994, solo en periodos de alto consumo y, en muchas áreas, se estableció un programa de regulación de presiones. No obstante, ante la ola de calor que se experimentaba en la isla, las personas comenzaron a utilizar el agua de manera desmedida. Por lo tanto, fue necesario implantar un programa de interrupciones programadas más riguroso. Comenzó por periodos de 12 horas y se fue incrementando hasta llegar a 32 horas en la zona metropolitana. En agosto, la situación empeoró. Los niveles de La Plata y Carraízo experimentaron reducciones dramáticas, por lo que se llegó a racionar el agua en periodos de 36 y 40 horas para los clientes servidos de esas represas. El racionamiento duró hasta principios de septiembre de ese año, cuando cayeron las primeras lluvias fuertes registradas en meses. El embalse de Carraízo fue el primero en recuperar sus niveles, pero La Plata llegó a sus niveles óptimos en verano de 1995. ³⁵
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.

³⁵ Como media de mitigación, fue necesario establecer un Centro de Distribución de Agua Potable para suplir a escuelas, colegios, hospitales y agencias gubernamentales, así como los camiones cisterna para ir a repartir agua a las comunidades. Su impacto económico y la falta de abastos adecuados fue estimado en \$200 millones e impactó la vida diaria de 1.6 millones de personas en el país. Información obtenida de la página de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Infraestructura, Conservación del agua, La sequía del '94, 13 de marzo de 2015.

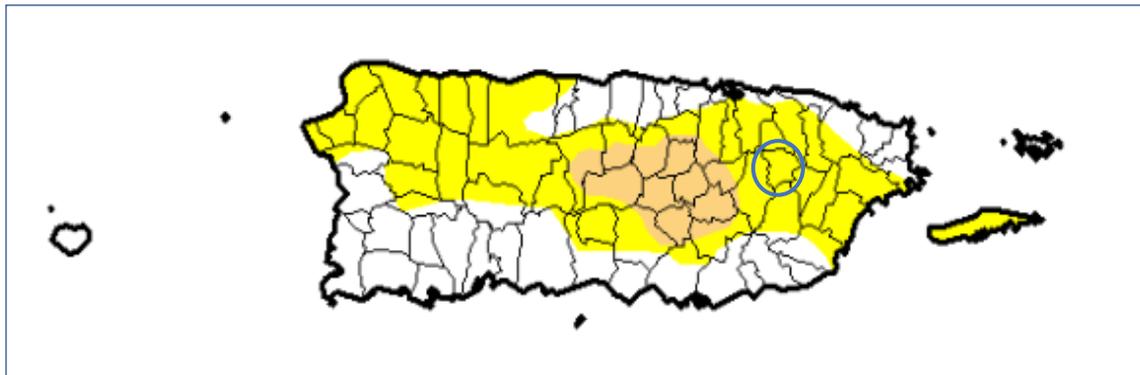
Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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.

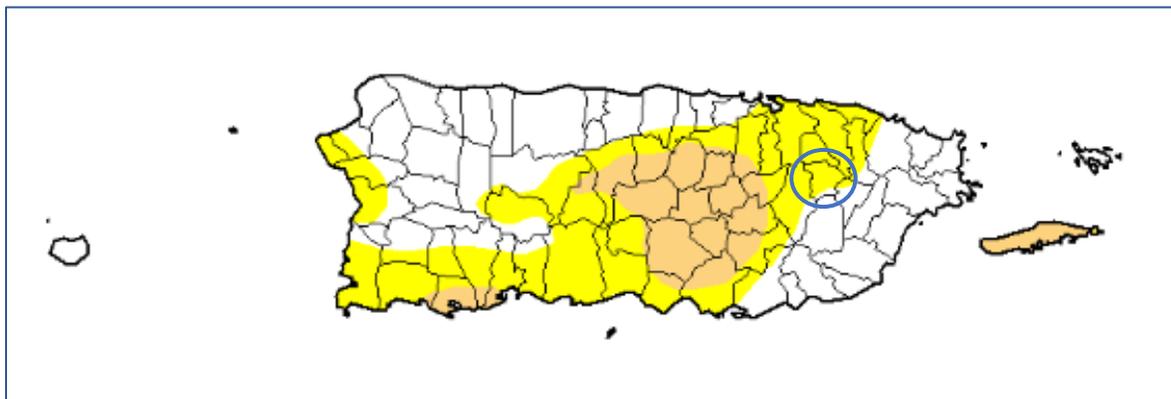
Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019



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

□ Ninguna ■ D0 (Anormalmente Seco) ■ D1 (Sequía Moderada) ■ D2 (Sequía Severa) ■ D3 (Sequía Extrema) ■ D4 (Sequía Excepcional)

Figura 12: 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 conforme al protocolo.

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

4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro

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

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

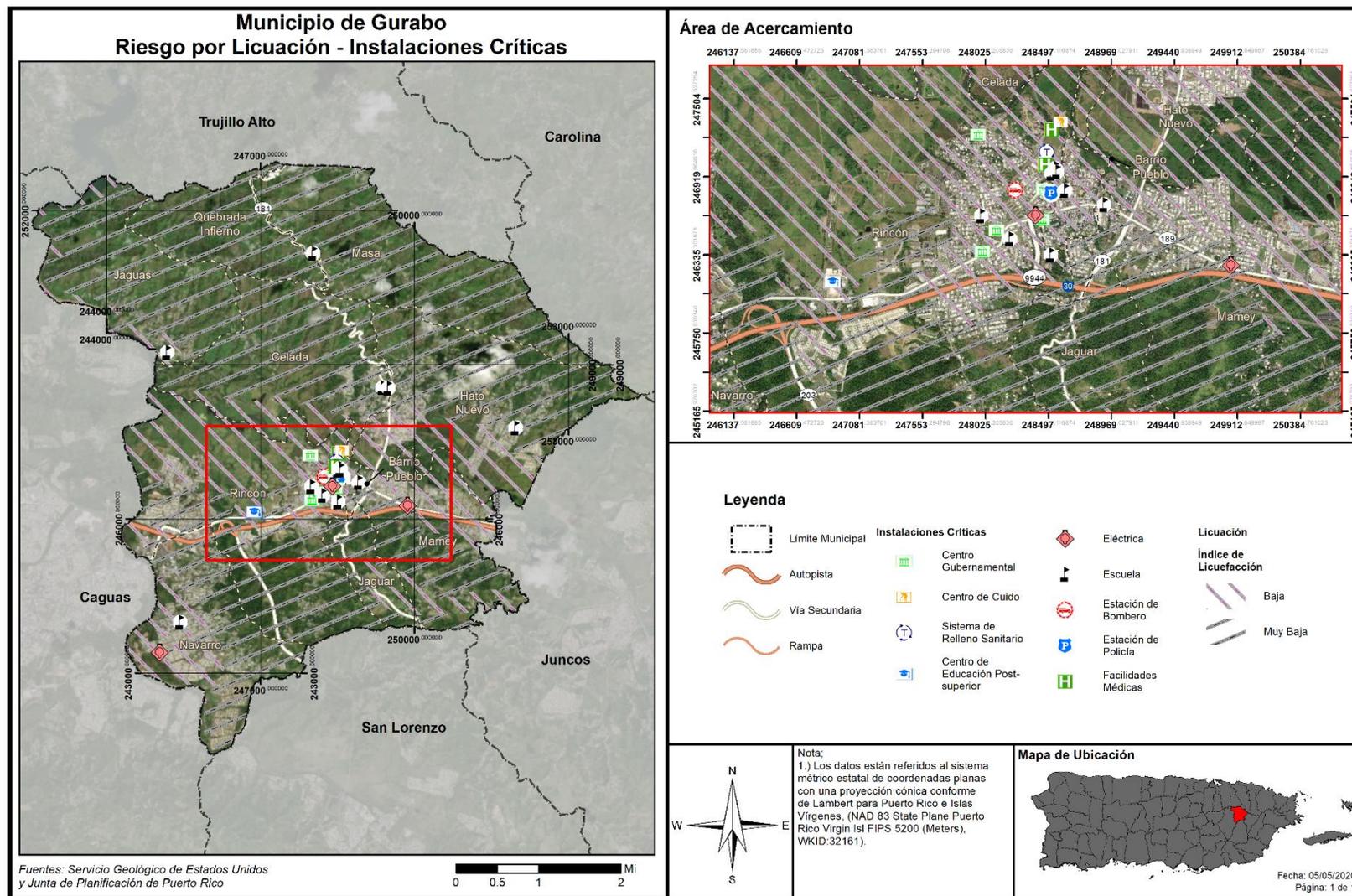
Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto 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)

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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.3.1 Área geográfica en riesgo al peligro de licuación

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



De acuerdo con la anterior figura los terrenos de Gurabo tienen índices de licuación entre bajo y muy bajo. Esto no significa que no haya peligros en caso de un terremoto, ya que el modelo no puede modelar el impacto de la onda expansiva de un terremoto. Esto es importante a considerar tomando en consideración que hay varias industrias de gas en el municipio.

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: USGS, 2019

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

Tabla 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.	

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
IV	Moderado	Se siente por personas caminando.	
V	Algo fuerte	Despierta a personas que estén durmiendo y causa que suenen las campanas de las iglesias.	< 4.8
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4
VII	Muy fuerte	Leve alarma, las paredes se agrietan y se cae el empañetado.	< 6.1
VIII	Destruccion	Se pierde el control de carros en movimiento, fracturas en la albañilería y edificios de mala construcción experimentan daños.	
IX	Ruinoso	Algunas casas se colapsan, la tierra se agrieta y se rompen tuberías.	< 6.9
X	Desastroso	La tierra se agrieta grandemente, se destruyen muchos edificios, ocasiona licuefacción y deslizamientos a grande escala.	< 7.3
XI	Muy desastroso	La mayoría de los edificios y puentes se colapsan; carreteras, líneas ferroviarias, tuberías y tendido eléctrico se destruyen, y se desatan de forma generalizada otros peligros asociados al terremoto.	< 8.1
XII	Catastrófico	Destrucción total; árboles se caen y la tierra se eleva y cae en ondas.	> 8.1

Fuente: USGS, 2019

4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

Las áreas que contienen depósitos de relleno artificial, materiales sedimentarios blandos o suelos saturados por agua vibran más fuerte y por más tiempo que las que yacen sobre roca sólida y firme. Las ondas sísmicas se amplifican en los lugares donde hay terrenos blandos de gran espesor. Estas áreas generalmente incluyen los llanos aluviales y zonas donde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y

manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo; por esta razón sufren más daño. En las áreas montañosas los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes. En las ciudades, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentan problemas durante un terremoto ya que se pueden derrumbar o crear otras situaciones de peligro como escapes de gas, descargas eléctricas y roturas de sistemas de suministro de agua.

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

La licuación 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.

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. 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 Gurabo, a partir del 2012:

Tabla 24: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción del evento
2020	<p>El 2020 ha sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registró el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 K.M. de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), al 22 de octubre de 2020 se han sentido, aproximadamente, sobre 1,200 M 2.0+ temblores en la Isla al presente.</p> <p>La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la isla comprimida entre las dos. Al norte de Puerto Rico, América del Norte subduce debajo de la placa del Caribe a lo largo de la trinchera de Puerto Rico. Al sur de la isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa afuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar³⁶.</p> <p>Entre el 28 de diciembre de 2019 y el 23 de enero de 2020, el sur de Puerto Rico registró 90 movimientos sísmicos de magnitud 4.0 M o más, incluyendo el movimiento sísmico de magnitud 6.5 M ocurrido el 7 de enero de 2020, según el USGS. Estos movimientos telúricos llevaron a que las autoridades estatales solicitan una declaración de desastre de parte del presidente de los Estados Unidos. Dicha Declaración de Desastre fue emitida el 16 de enero de 2020 bajo el número DR-4473. El Municipio de Gurabo no fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.</p>
2019	<p>Durante el 2019, la RSPR localizó un total de 6,510 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2018 (3,974 sismos) la sismicidad detectada y localizada en el 2019 aumentó. El 2019 culminó con 2,536 temblores más que el año anterior. En el 2019, el mes de mayor actividad fue diciembre con 1,291 temblores, mientras que en agosto se observó la menor sismicidad con 303 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2019 fue el Cañón de Mona con 1,288 eventos sísmicos, seguida por la región Al Sur de Puerto Rico con 885 sismos (tabla 3). Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 191 km y las magnitudes variaron de 0.34 Md a 6.0 Mw. Del total de terremotos del 2019, 70 fueron reportados como sentidos. El 28 de diciembre de 2019, inició un periodo de actividad sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.</p>

³⁶ United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Descripción del evento
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año anterior. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de 0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Descripción del evento
2014	<p>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.</p>
2013	<p>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.</p>
2012	<p>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.</p>

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 varía de 33% a 50%³⁷ de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). Tomando todo lo anterior en consideración, se concluye que el Municipio de Gurabo tendría una probabilidad moderada de experimentar un terremoto de escala IV o mayor.

Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019).

A medida que continúen ocurriendo eventos de terremoto de magnitud y/o recurrencia significativa, similares a los que se han estado sintiendo en la isla a partir de diciembre 2019, se hace evidente que estos incidirán sobre la vulnerabilidad poblacional y de estructuras habidas en el municipio. Es por ello por lo 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. No obstante, se aclara que el Municipio de Gurabo no fue incluido en la declaración de desastre para este terremoto.

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.

³⁷ Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos reveló que el área Oeste-Sureste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.

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

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

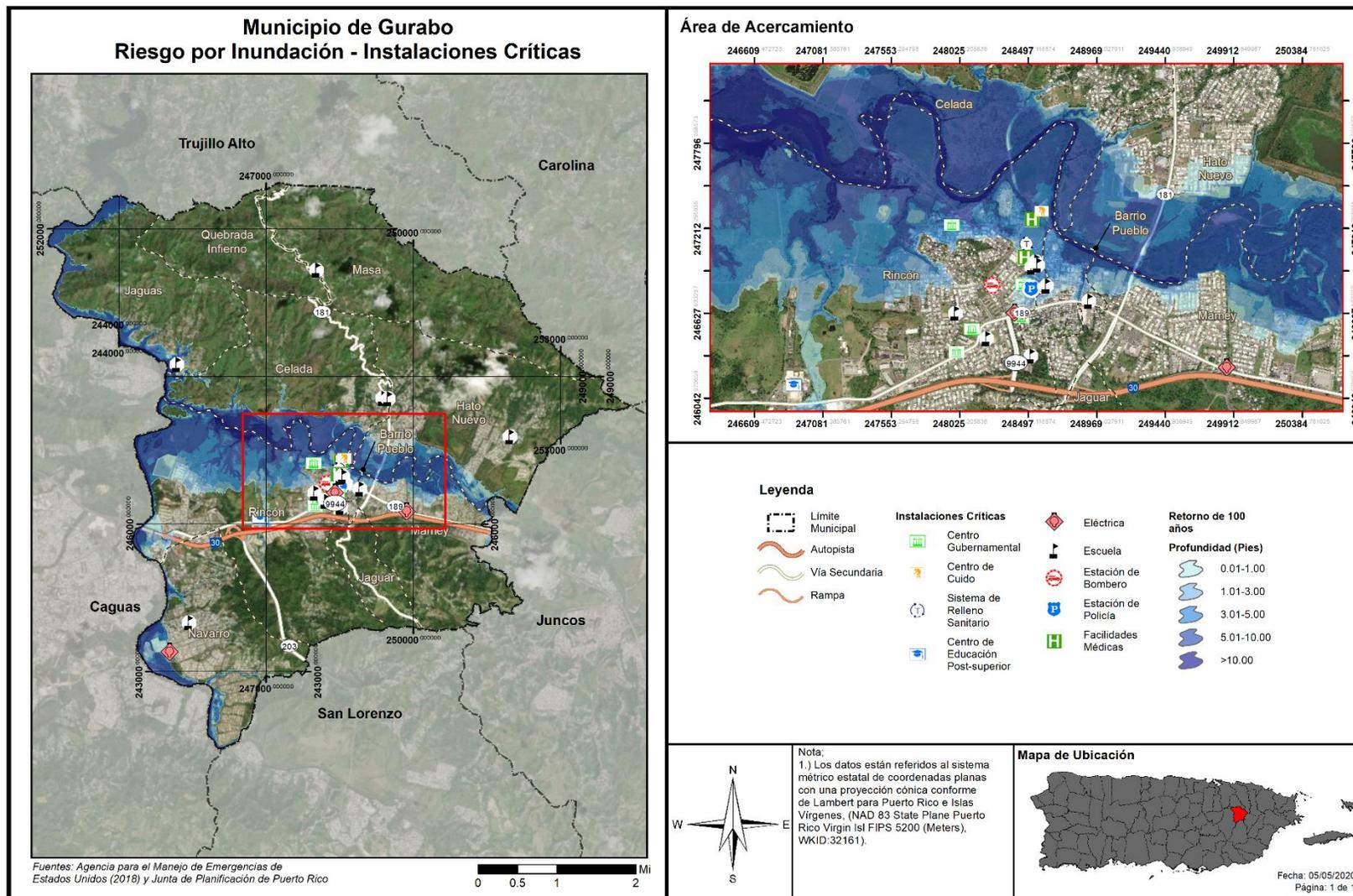
La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define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

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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

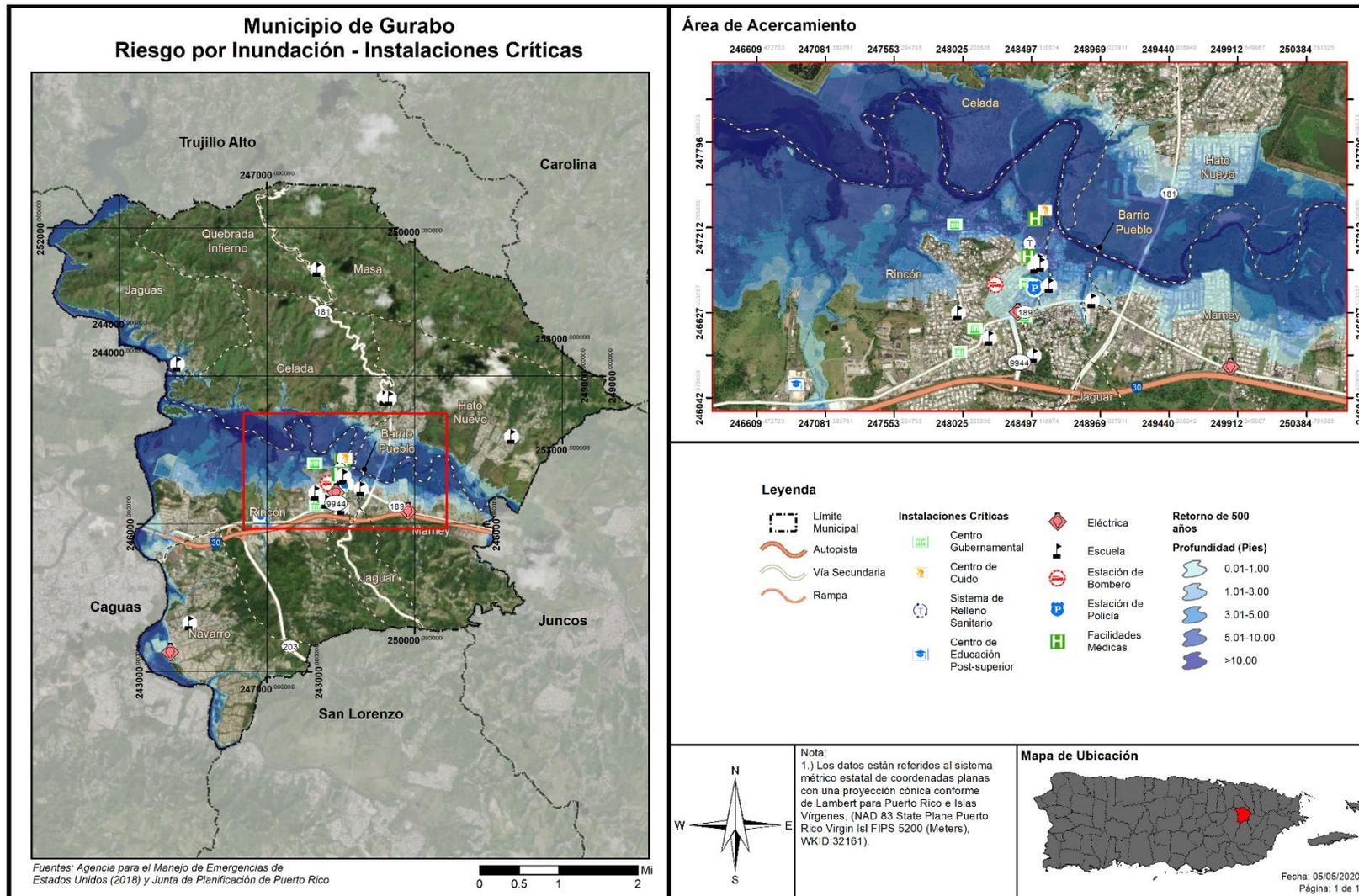
4.5.4.1 Área geográfica en riesgo al peligro de inundación

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual)



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)



Las figuras 14 y 15 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Gurabo 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 porcentaje (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año. Específicamente, las áreas inundables corresponden a los valles inundables de los ríos Grande de Loíza y Gurabo. Se debe recalcar que el barrio Pueblo (casco urbano) está sujeto a áreas de inundación.

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. (Ecoexploratorio, 2020)

La Tabla 25 muestra cuál es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno:

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%
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 Gurabo cuenta con propiedades aseguradas bajo el *National Flood Insurance Program* (NFIP). Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Gurabo, 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.³⁸

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

³⁸ Ver <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book>

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.

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 (RL+SRL)
38	9	0	43	0	0	0	\$129,584.03

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (3 de enero de 2021) ³⁹

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Gurabo 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, Gurabo cuenta con diez (9) estructuras bajo este renglón, de las cuales ninguna está asegurada en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de cuarenta y tres (43) ocasiones.

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de \$5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés). En estos momentos el Municipio no tiene ninguna estructura bajo el renglón de SRL.

La Tabla 27 muestra el total de las pólizas activas al 16 de diciembre de 2020 para estructuras no residenciales y residenciales y la cubierta total para cada categoría. La Tabla 28, por otro lado, muestra la cantidad reclamos recibidos y pagados para estructuras residenciales y no-residenciales.

Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Gurabo por tipo de estructura

Tipo de estructura	Pólizas activas	Cubierta total
No-residencial	4	\$983,800.00
Residencial	34	\$5,540,900.00

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

³⁹ El dato de Número de Pólizas de NFIP es del 16 de diciembre de 2020.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Gurabo por tipo de estructura

Reclamaciones al NFIP en Gurabo			
Tipo de estructura	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	4	2	\$150,462.00
Residencial	112	84	\$179,299.00

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

Dividiendo las cubiertas por tipo de estructura, la siguiente tabla muestra las pólizas en vigor (CIF y PIF, por sus siglas en inglés) en el Municipio de Gurabo. 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.⁴⁰ El Municipio de Gurabo cuenta con 37 contratos activos y 38 pólizas en vigor. Para estructuras residenciales, el municipio cuenta con 34 pólizas activas con una cubierta total de \$5,540,900.00. En términos de estructuras no residenciales, el municipio cuenta con 4 pólizas activas, con una cubierta total de \$983,800.00.

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

En la Tabla 29 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 29: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones

Evento	Fecha	Descripción
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.

⁴⁰ 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).

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Las inundaciones generalizadas afectaron a San Juan, llegando hasta 6 pies de altura en algunas áreas, y numerosas estructuras perdieron su techo. El barrio costero de La Perla, en San Juan, fue en gran parte destruido. Cataño sufrió daños considerables, y se estima que el barrio de Juana Matos fue destruido en un 80 %. El oleaje de tormenta y las inundaciones repentinas –que provienen de los vertederos de las inundaciones en la represa del lago de la Plata– convergieron en la localidad de Toa Baja, atrapando a miles de residentes. Los sobrevivientes indican que las aguas de las inundaciones aumentaron al menos 6 pies (1.8 m) en 30 minutos, con aguas de inundación alcanzando una profundidad de 15 pies (4.6 m) en algunas áreas. Más de 2000 personas fueron rescatadas una vez que el alivio militar llegó a la ciudad 24 horas después de la tormenta. Al menos ocho personas murieron debido a las inundaciones, mientras que muchas de ellas no han sido registradas.
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: un hombre murió en Orocovis después de caerse de su escalera mientras reparaba su techo; otro hombre en la costa en Capitanejo murió después de ser golpeado por un rayo. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose 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.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (durante el huracán Hortense (1996) y huracán Georges (1998) los niveles fueron más altos). La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
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.
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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Inundaciones de Reyes	5-6 de enero de 1992	Las tormentas eléctricas, asociadas a un frente frío casi estacionario a través de Puerto Rico, produjeron lluvias significativas en la tarde y noche del 5 de enero de 1992, la Noche de Reyes. Se registraron periodos de lluvias extremadamente intensas, cayendo hasta casi 12"/3 horas en el municipio de Cayey, lo que desbordó con fuerza el Río La Plata. Las inundaciones resultantes produjeron la muerte de 23 personas, 20 de las cuales ocurrieron cuando las personas en sus vehículos cruzaban los ríos crecidos. Los estimados de daños en este evento fueron cerca de \$150 millones, y gran parte de los daños fueron a puentes y carreteras. Este fue un evento de precipitación récord en la isla para las acumulaciones de 30 minutos a 6 horas. El año 1992 fue considerado un evento de El Niño fuerte, y cuando este evento ocurre, en el invierno se suscitan eventos de fuertes lluvias en el Caribe.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
Onda Tropical	7 de octubre de 1985	Las lluvias que provocó el paso de la onda tropical (Pre-Isabel), dejó acumulaciones récord en la isla en 24 horas. Las lluvias de esta onda establecieron el récord de lluvias máximas en Puerto Rico en 24 horas: 23.75" en el Bosque de Toro Negro. Estas lluvias ocasionaron serias inundaciones en la mitad sur de Puerto Rico, lo que destruyó comunidades, puentes y carreteras. En adición al devastador derrumbe del barrio Mameyes, el puente del expreso 52 que pasaba sobre el Río Coamo, abajo de la represa, colapsó. Al ocurrir en la noche, las personas que transitaban por el expreso no se percataban que la carretera había desaparecido, y unas 23 personas sucumbieron hacia el violento río, perdiendo la vida. Este fenómeno dejó sobre \$125 millones en daños y 180 muertes. Este evento de lluvias produjo el derrumbe de mayor mortalidad en América del Norte hasta la fecha, el derrumbe del Barrio Mameyes.
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán David	30 de agosto de 1979	Debido a la gran cobertura de nubes y extenso campo de vientos, toda la isla sintió los efectos de este huracán, el cual muchos recuerdan por las devastadoras inundaciones. Los pueblos del área este, sur y norte de Puerto Rico recibieron las acumulaciones más altas entre el 29 de agosto al 1 de septiembre de 1979. Las acumulaciones de lluvia más fuertes ocurrieron en Cidra, con 19.86". En Toa Baja, una de las áreas más afectadas por las inundaciones, las autoridades tuvieron que refugiar a unas 15,000 personas. Se emitió Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.
Tormenta Tropical Eloísa	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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Donna	5-6 de septiembre de 1960	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento que ocurrió entre el 5-6 de septiembre de 1960, ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Personas de las barriadas La Vega, La Marina, Las Delicias, Calle Chiquita, Calle Yabucoa, barriada Azucena y Buena Vista fueron víctimas directas de las inundaciones de Donna. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de septiembre. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia. El mes de septiembre de 1960 fue extremadamente lluvioso, y los reportes indican que el proceso de evaluación científica de las inundaciones de Donna se tuvo que acelerar, porque la acción de la lluvia desaparecía las marcas de inundación.
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 la investida de dos (2) eventos extremos, lo cuales cambiaron nuestra percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica. Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339.

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

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

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

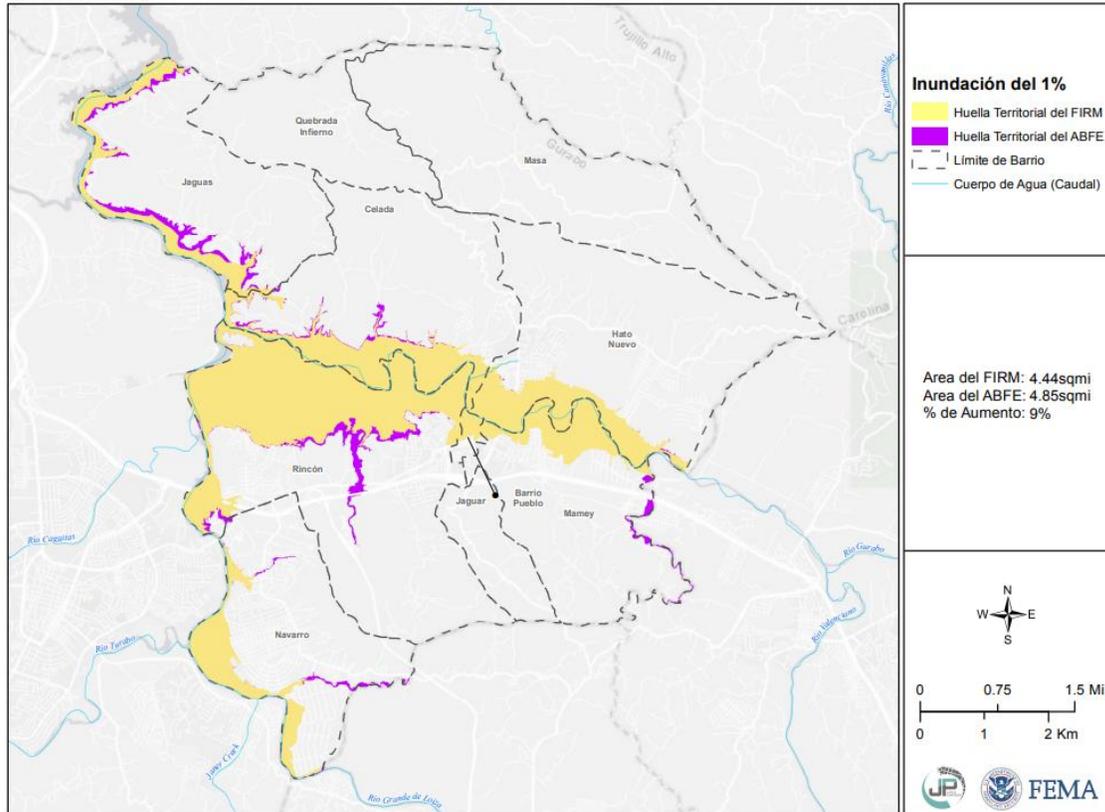
A modo de comparación, se incluye en esta subsección, la diferencia en la extensión de terreno de una inundación a base de los FIRM previo al paso del huracán María en septiembre de 2017 y los ABFE desarrollados por FEMA para Puerto Rico. Después del Huracán María en 2017, las áreas designadas como inundable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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Figura 16 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 Gurabo. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Gurabo reflejó un aumento de nueve (9)%.

Figura 16: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María

Comparación de los Niveles de Inundación: Gurabo (FIRM vs ABFE)



Fuente: <http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/flood-PCT-change-Gurabo.pdf>, recuperado el 21 de diciembre de 2020

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

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

municipio, la magnitud del evento y la cantidad de comunidades afectadas y/o vulnerables a las inundaciones.

4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

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

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

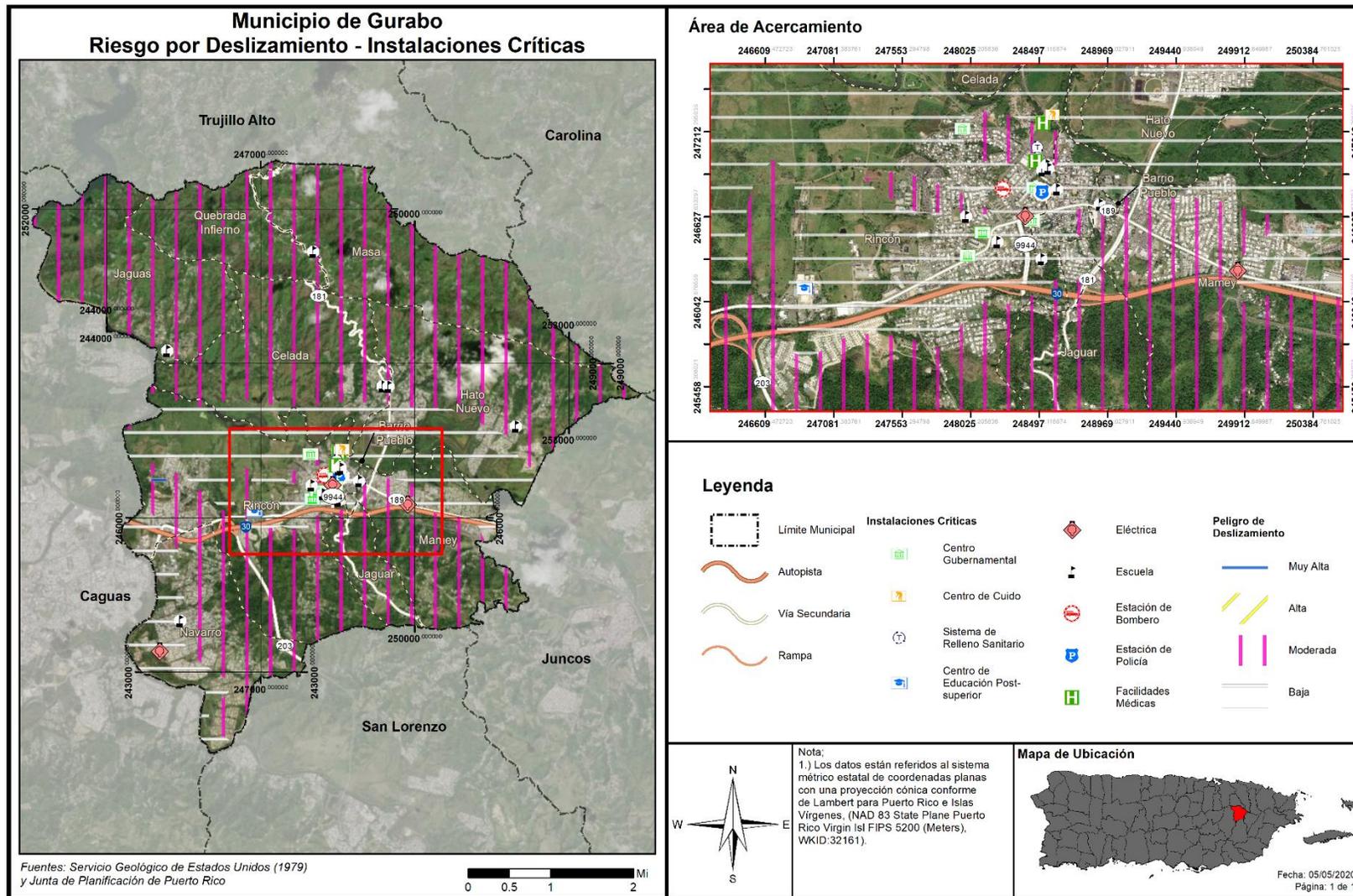
Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

- 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.5.1 Área geográfica en riesgo al peligro de deslizamiento

Figura 17: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de deslizamiento



La figura anterior representa al Municipio de Gurabo y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles al peligro de deslizamiento, utilizando un análisis de riesgo a base de las siguientes categorías: baja, moderada, alta y muy alta. Las áreas montañosas del norte y sur del Municipio son las áreas más afectadas por el peligro de deslizamiento. Específicamente los barrios donde hay probabilidad moderada de deslizamiento son Navarro, Jaguar, Mamey, Masa, Quebrada Infierno, Jaguas y Hato Nuevo.

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: ⁴¹

- 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;
- Colinas (pendientes) con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros.

Las categorías de peligro provienen del índice que utiliza el USGS. Estas categorías son basadas en la pendiente del terreno y las características del suelo tal como son definidas por la agencia federal. La Tabla 30 provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alta.

⁴¹ <https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf>

Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: USGS, 2019

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

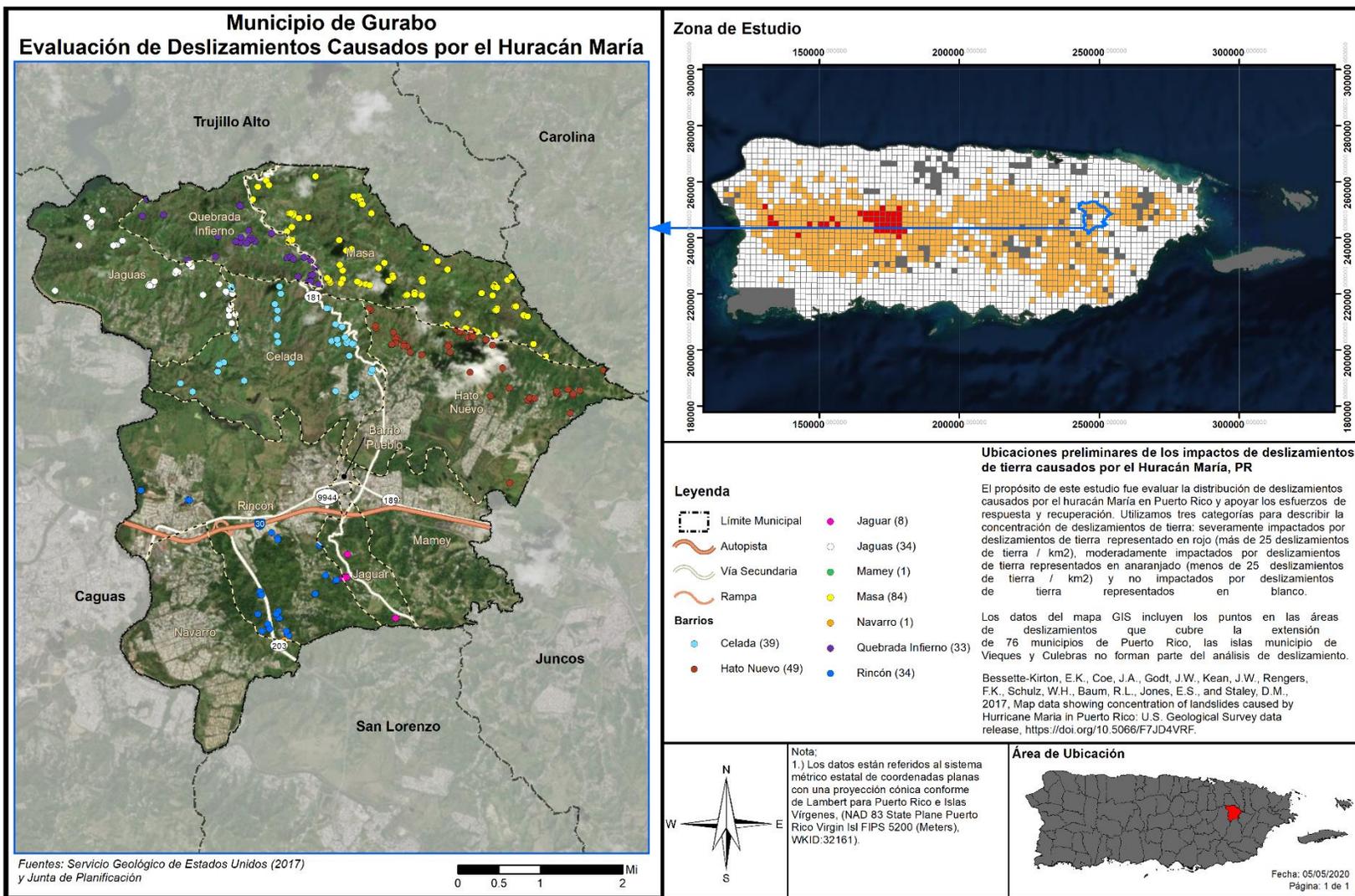
A continuación, siguiente tabla ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio.

Tabla 31: Deslizamientos causados por Huracán María

Barríos	Cantidad de Deslizamientos	% afectado
Celada	39	13.78%
Hato Nuevo	49	17.31%
Jaguar	8	2.83%
Mamey	1	0.35%
Masa	84	29.68%
Navarro	1	0.35%
Quebrada Inferno	33	11.66%
Rincón	34	12.01%
Total	249	100.00%

Fuente: U.S. Geological Survey 2019

Figura 18: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Gurabo



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 Gurabo, 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. Tomando en consideración la experiencia del municipio, se determina que el Municipio de Gurabo tiene una alta probabilidad de enfrentar deslizamientos en su territorio.

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

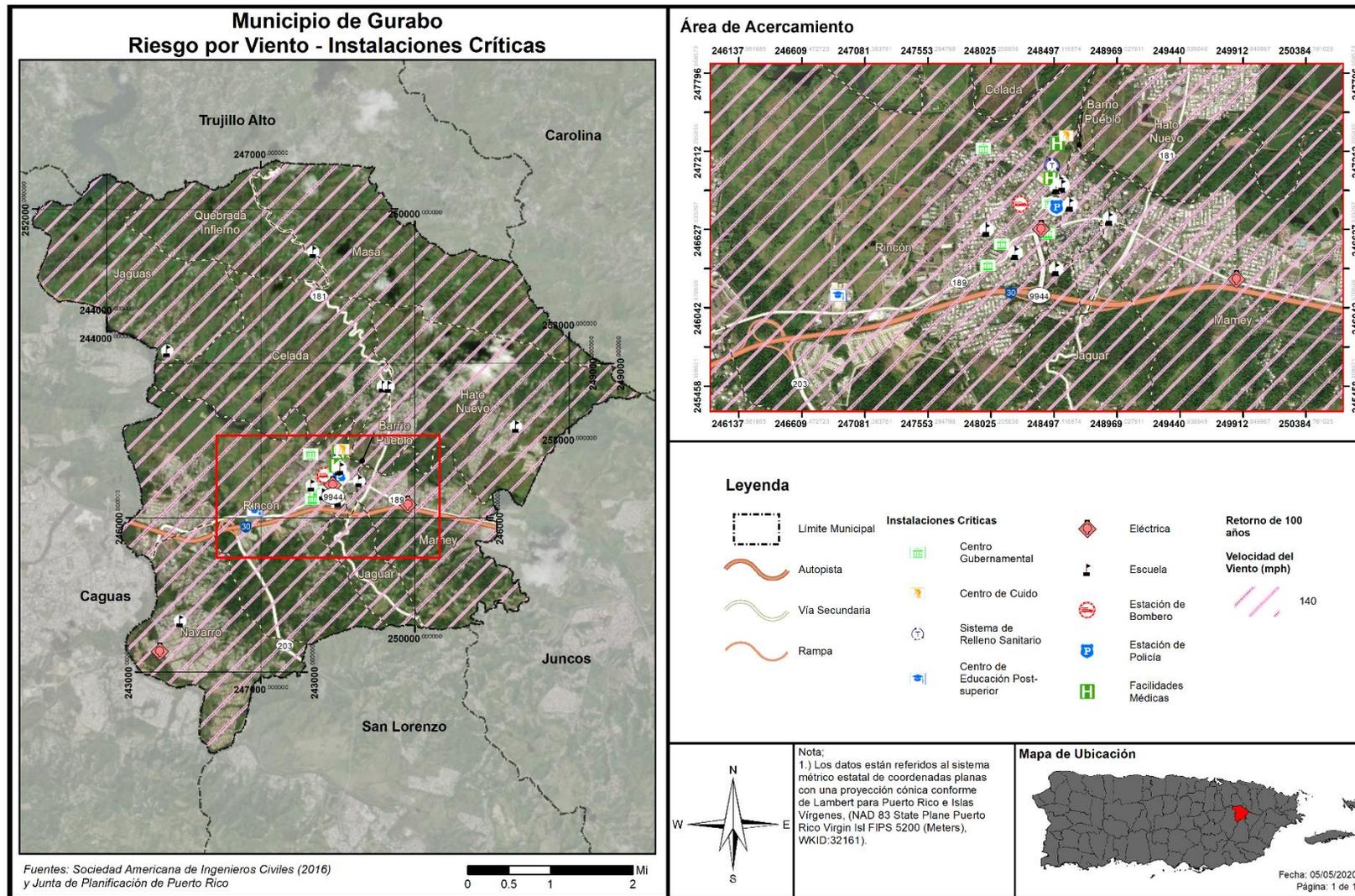
- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.6.1 Área geográfica en riesgo al peligro de vientos fuertes

Figura 19: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de vientos fuertes



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, entre otros. La evidencia histórica sugiere que Puerto Rico experimenta impactos 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.

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 32: Escala Saffir-Simpson

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

Fuente: NOAA & USGS, 2019

4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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

A modo de ejemplo, los residentes de edad avanzada se encuentran entre las poblaciones más vulnerable, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos municipales. Asimismo, la población de envejecientes se considera más vulnerable 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 33 muestra el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia, al igual que la velocidad del viento que se esperaría durante el mismo periodo de recurrencia.

Tabla 33: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	120-130 mph
100 años	1%	130-150 mph
700 años	0.14%	150-170 mph
3,000 años	0.03%	170-190 mph

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

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, la Tabla 34 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 34: 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
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	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta Tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la Isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta Tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.
7 de noviembre de 1984	Klaus	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3-4	Su impacto en vientos sobre la Isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la Isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept.
12 de septiembre de 1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzó a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.
26-27 de septiembre de 1932	San Ciprián	Huracán	3	Entró por Ceiba a través 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	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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
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.
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.
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899) ⁴²	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.

⁴² También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fuente: 1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado *Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business*⁴³

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 35, estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 35: *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.

4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

Generalmente, los fenómenos atmosféricos como los huracanes y las tormentas tropicales ocasionan vientos fuertes que traen consigo graves daños a la propiedad y numerosas pérdidas de vida. Los daños pueden ser ocasionados por la fuerza de los vientos o los escombros que son elevado y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio hasta finales de noviembre. Siendo los meses de agosto a octubre los más activos, cuando las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte.

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

⁴³ 1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. 2) Proyecto de Salón Hogar (http://www.proyectosalohogar.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>)

4.5.7 Incendio forestal - Descripción del peligro

Los incendios forestales son los fuegos no controlados que se dispersan a través de combustible vegetativo, amenazando y posiblemente consumiendo estructuras, al igual que afectando la salud de las personas y el ecosistema. Estos fuegos usualmente comienzan de forma desapercibida y se extienden rápidamente. Por lo general, se caracterizan por la densidad del humo que cubre los alrededores. Los incendios pueden ocurrir en una variedad de condiciones climáticas durante cualquier mes del año, pero la mayor actividad de incendios forestales se produce cuando los combustibles finos están latentes y en su estado más seco debido a la baja cantidad de precipitación.

El manejo de incendios forestales es un tema de importancia local y global dado la interacción entre las personas, los incendios, y las áreas de terreno abiertas. Citando a Gould (2008), el Puerto Rico Forest Action Plan establece que, los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático⁴⁴. (DRNA, 2016)

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

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

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

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

⁴⁴ DRNA, Puerto Rico Forest Action Plan, 2016, <http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2016/12/SAP-2016-FINAL-9-15-2016-rev-ETI.compressed.pdf>

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

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

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

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

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

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre⁴⁵ (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”.⁴⁶

Un incendio IUS se puede subdividir en dos categorías. La primera, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin

⁴⁵ Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del IUS se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

⁴⁶ USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>

embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. (Stein, et al., 2013)

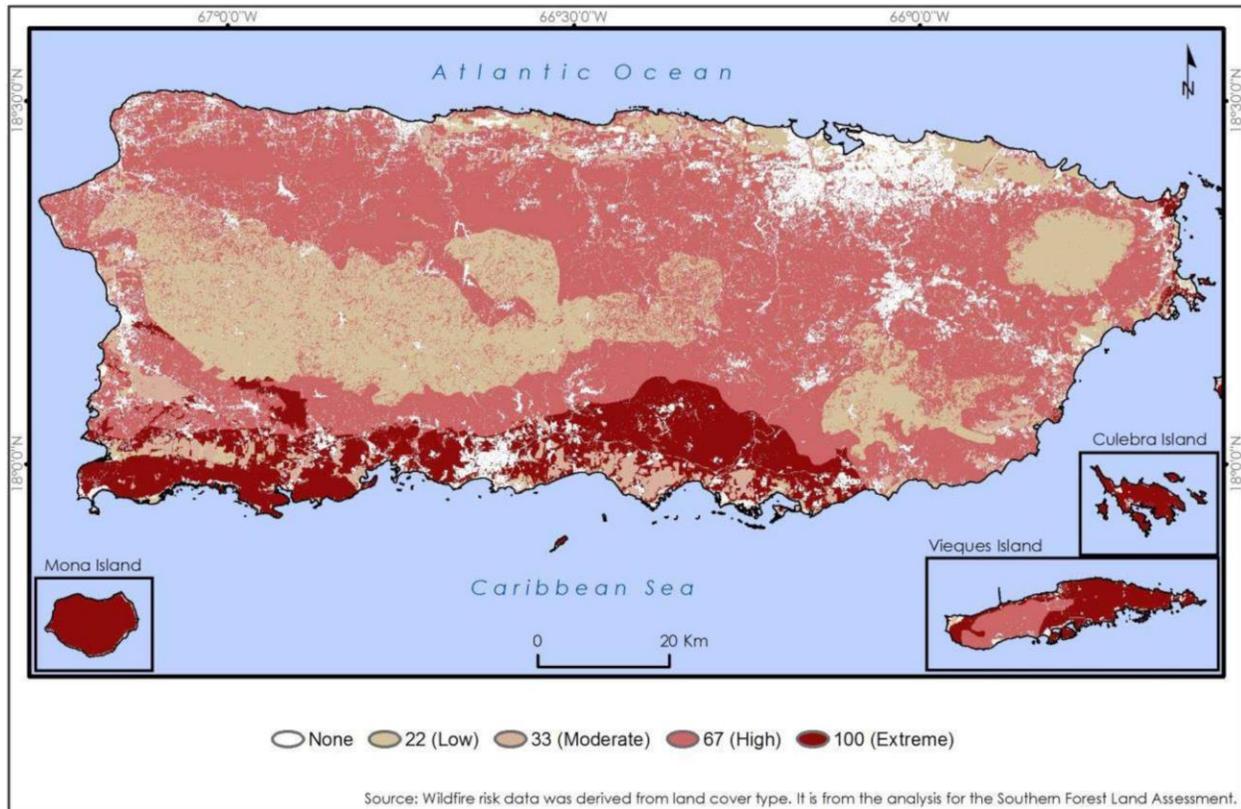
Por tanto, se deben encontrar presente ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar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

4.5.7.1 *Área geográfica afectada*

Los incendios forestales en Puerto Rico pueden originarse y propagarse debido a factores tales como las altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, combustibles como hojas, árboles y pastos, viento y el fenómeno de calentamiento global. (DRNA, 2006) No obstante, no se prepararon mapas de incendio dado a los datos limitados para este peligro.

En la Figura 20, las áreas de color rojo oscuro y claro, constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. La combinación de los factores de población, materiales secos combustibles y condiciones climáticas hacen que la zona de mayor peligro a incendios de la isla sea la llanura costera del sur. Los objetivos principales de esta área deberían ser la reducción del riesgo, el responder rápidamente a eventos y el educar a la población sobre las causas y prevención de incendios. El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es la agencia encargada de contener y extinguir los incendios, al igual que reducir el riesgo de estos. El DRNA, sin embargo, participa activamente en este proceso, en especial en las áreas administrativas de Mayagüez y Ponce.

Figura 20: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales



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

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

Tabla 36: 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	3,743	16,327.70	Total	4,073	11,920.00

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016

4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Impacto paisajístico:

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

Efecto sobre la fauna:

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

Efecto sobre el suelo:

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

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

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

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

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

Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

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

Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

Consecuencias económicas

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

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

4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

Los incendios pueden generar diversas consecuencias ambientales debido a la destrucción de la cubierta vegetal, la muerte o emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de eventos de

erosión. De igual forma, los incendios pueden ocasionar pérdidas de vida y de propiedad a gran escala, ocasionando 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.

Los incendios forestales en Gurabo tienen el agravante de que pueden afectar varias de las industrias pesadas que trabajan con gases inflamables que se localizan en el municipio, así como la industria de ganado y agricultura, del cual dependen muchos en el municipio. Estos eventos, además pueden amenazar a muchas familias en las comunidades del municipio, toda vez que un evento de incendio forestal, si no es atendido a tiempo, puede consumir un sinnúmero de cuerdas de terreno, y pudiese requerir que familias sean desalojadas, además de afectarlas emocional y financieramente, interrumpiendo operaciones normales.

4.5.7.4 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 incendio a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. Se puede observar que la zona correspondiente al Municipio de Gurabo es propiamente la Zona de Caguas, así como las ocurrencias que se han registrado como incendios forestales a partir del año 2015. Se anotan también los otros tipos de ocurrencias de incendios, que, de ocurrir cerca de una zona boscosa, podrían propagarse.

Según información brindada por el director de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias, el incendio forestal de mayor magnitud registrado en la Isla, sucedió en el año 2015 en Gurabo, afectando al municipio vecino de Caguas, y se extendió del 29 de julio al 2 de agosto. Este fue originado en la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico y fincas colindantes entre Gurabo y Caguas. Este evento tuvo como resultado pérdidas en millones de dólares en la agricultura, así como afectó un sinnúmero de cuerdas de pasto utilizadas para alimentar ganado.

Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico

Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico Zonas y Distritos

Zona - Aguadilla - 891-0125
 Distrito Aguadilla - 891-2330
 Distrito Mayaguez - 834-9445

Zona - Arecibo - 878-7970
 Distrito Arecibo - 878-1444
 Distrito Barceloneta - 846-2388

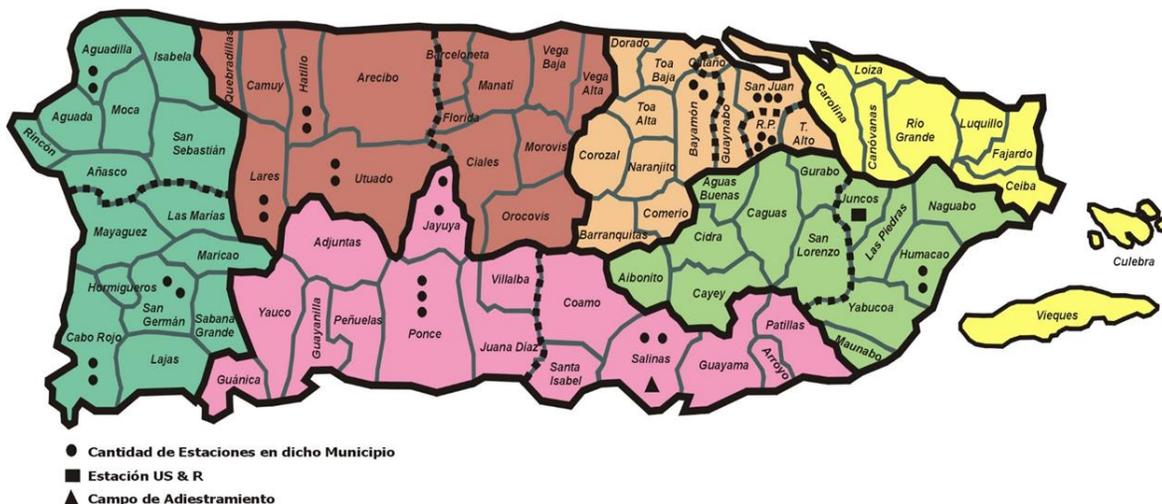
Zona - Caguas - 746-4743
 Distrito Caguas - 746-2188
 Distrito Humacao - 852-3138



Zona - Carolina - 762-3236
 Distrito Carolina - 768-0505

Zona - Ponce - 842-5305
 Distrito Ponce - 842-5305
 Distrito Guayama - 864-3700

Zona-Metropolitana - 723-2904
 Distrito San Juan - 722-1120
 Distrito Bayamón - 785-3030
 Distrito Río Piedras - 763-1234



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

Tabla 37: Datos de incendios forestales 2015-2016 en el distrito de Caguas

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	584
2016	55
2017	67
2018	94
2019	1,234

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, donde la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir. No obstante, su probabilidad de ocurrencia natural o espontánea aumenta ante eventos de sequía y con registro de altas temperaturas en el municipio (ver sección 4.5.1).

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

La evaluación de riesgos realizada para el peligro de incendios forestales, con herramientas computarizadas, es un asunto novel y ha sido acogida sólo parcialmente por la comunidad de control de incendios. No obstante, la ventaja de utilizar herramientas computarizadas es ampliamente reconocida y

la tecnología continúa evolucionando. En ese sentido, el desarrollo de estas herramientas persigue ejecutar programas de simulación de incendios aptos para su utilización en computadores personales.

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

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

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

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 incendio forestal impactando al municipio, pudiera ser de moderada a alta.

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres (3) metodologías distintas, a saber:

- (1) evaluación del riesgo estocástico,
- (2) análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés), y
- (3) un análisis de modelación de riesgos.

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

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

Adviértase, que, en el desarrollo de la evaluación de riesgos de este Plan, se utilizó la herramienta del Negociado del Censo Federal, específicamente del bloque censal de 2010. Esto es así, toda vez este bloque provee datos detallados sobre la población y las características demográficas del municipio, específicamente mediante segmentos como raza, origen, edad y unidades de vivienda. Igualmente, se

utiliza el Censo de 2010 debido que es el último censo certificado al momento del desarrollo de este plan. Cualquier otro dato provisto por el Negociado del Censo Federal, como los datos del *American Community Survey* se refiere a proyecciones o estimados limitados y son utilizados en este plan a modo de tendencia.

4.6.1.1 *Evaluación del Riesgo Estocástico*

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

- Sequía
- Incendios forestales

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

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

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

- Calor extremo
- Terremoto
- Deslizamiento
- Inundación
- Vientos fuertes

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

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
- 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.

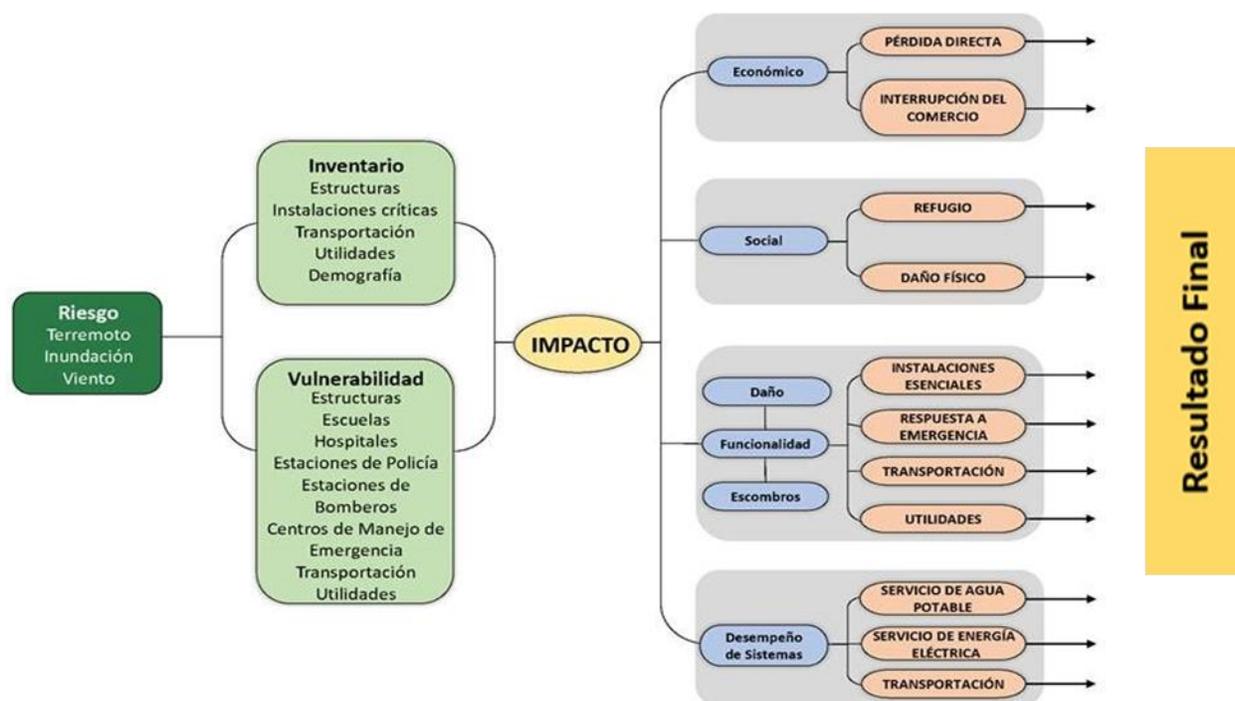
Hazus-MH

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 del Municipio de Gurabo. 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 22 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 22: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



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

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

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

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

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

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

4.6.1.4.2 Calor extremo

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

4.6.1.4.3 Sequía

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

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

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

4.6.1.4.4 Terremoto

La licuefacción 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.

4.6.1.4.5 Deslizamiento

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

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

4.6.1.4.6 Inundación

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

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

4.6.1.4.7 Vientos fuertes

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

Nótese, que para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no

proporciona 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 en una actualización futura los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación.

4.6.1.4.8 Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, 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).⁴⁷

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

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

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

La Tabla 38 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgo.

⁴⁷ “Forest Service Schedule of Proposed Actions” – Puerto Rico (SOPA)

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 38: Fuente de recursos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Cambio climático/Calor extremo	Literatura Académica	Revistas académicas
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (<i>United States Drought Monitor</i>)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (<i>Depth Grids</i>)	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)
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA, NCEI, Información Municipal y el <i>U.S. Forest Service (SOPA)</i> .

4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos

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

Se analizaron para la jurisdicción diez (7) tipos de eventos desde su perspectiva teórica y probabilidad de ocurrencia sobre el objeto de estudio. Estos son: Cambio climático (calor extremo), Sequía, Terremotos, Inundaciones, Deslizamientos, eventos de Vientos fuertes e Incendios forestales.

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta cuatro (4) peligros considerados como de un Alto impacto y tres (3) peligros con relación de ocurrencia Moderada. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

La Tabla 39 provee el resumen de la clasificación de riesgo para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Tabla 39: Priorización y Clasificación de cada peligro - Municipio de Gurabo

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

Fuente: Comité de Planificación 2020-2021

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 Gurabo.

El implementar las estrategias atadas a los peligros identificados como de clasificación Alta a Moderada, va a reducir el costo a largo plazo que conllevaría el poder atender emergencias relacionadas a estos peligros y minimizar el impacto de estos versus su costo asociado al momento de implementación de dichas acciones. Para ello, se incluyen las medidas asociadas a identificar la mayor reducción de daños. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación Alta o Moderada, según identificadas en la Sección 6.5 Plan de Acción de Mitigación (Acciones de Mitigación).

La Tabla 39 se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgos realizado, el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se elabora en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y peligros analizados. No obstante, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el Comité de Planificación del Municipio de Gurabo

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.

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 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 Gurabo respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general de la vulnerabilidad de las estructuras y la población, los datos y la metodología utilizada para completar la evaluación de riesgos del municipio, la descripción del impacto en la vida, la salud y la seguridad de sus residentes. Asimismo, el análisis incluye el impacto estimado sobre los edificios, las instalaciones críticas, la economía y los recursos naturales del municipio. Además, para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos de construcción, ya aprobados por la Oficina de Gerencia de Permisos.

4.6.3.1 *Calor Extremo*

4.6.3.1.1 *Estimado de pérdidas potenciales*

Las pérdidas por calor extremo son más evidentes en cuanto a la salud de las personas, particularmente las poblaciones vulnerables, personas de edad avanzada y menores de 5 años, quienes tienden a tener aspectos de cuidado particulares, los cuales pueden verse agravados por el efecto de calor extremo (Véase sección 4.6.3.1.3). El calor extremo es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de pérdidas en dólares sobre estructuras.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos

El calor extremo no tiene un impacto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio. No obstante, la alta demanda energética y de agua potable puede afectar el funcionamiento de las instalaciones (equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, etc.). Además, periodos de altas temperaturas pueden tener efecto sobre las carreteras y los puentes. (FEMA, 1997)

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

La población total del municipio está expuesta a los efectos de las olas de calor y el calor extremo. Debemos considerar que la población más vulnerable a estas situaciones son los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 65 años. Según los datos del Censo de 2010, el municipio tenía una población total de 46,894 individuos, donde la población de niños menores de 5 años era de 2,047 individuos, lo que constituyó el 4.37% de la población. La población de adultos mayores de 65 años era de 6,914 individuos, que representaba el 14.74% de la población total. Sumando estos valores, obtenemos que el 19.11% de la población (8,961 personas) es la más vulnerable a sufrir los efectos adversos del calor extremo.

En general, las personas mayores (65 años en adelante), las muy jóvenes (menores de 5 años) y aquellas con enfermedades mentales y enfermedades crónicas son las más susceptibles. Sin embargo, el calor puede afectar incluso a las personas jóvenes y sanas si realizan actividades físicas intensas cuando hace calor.

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

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

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

4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

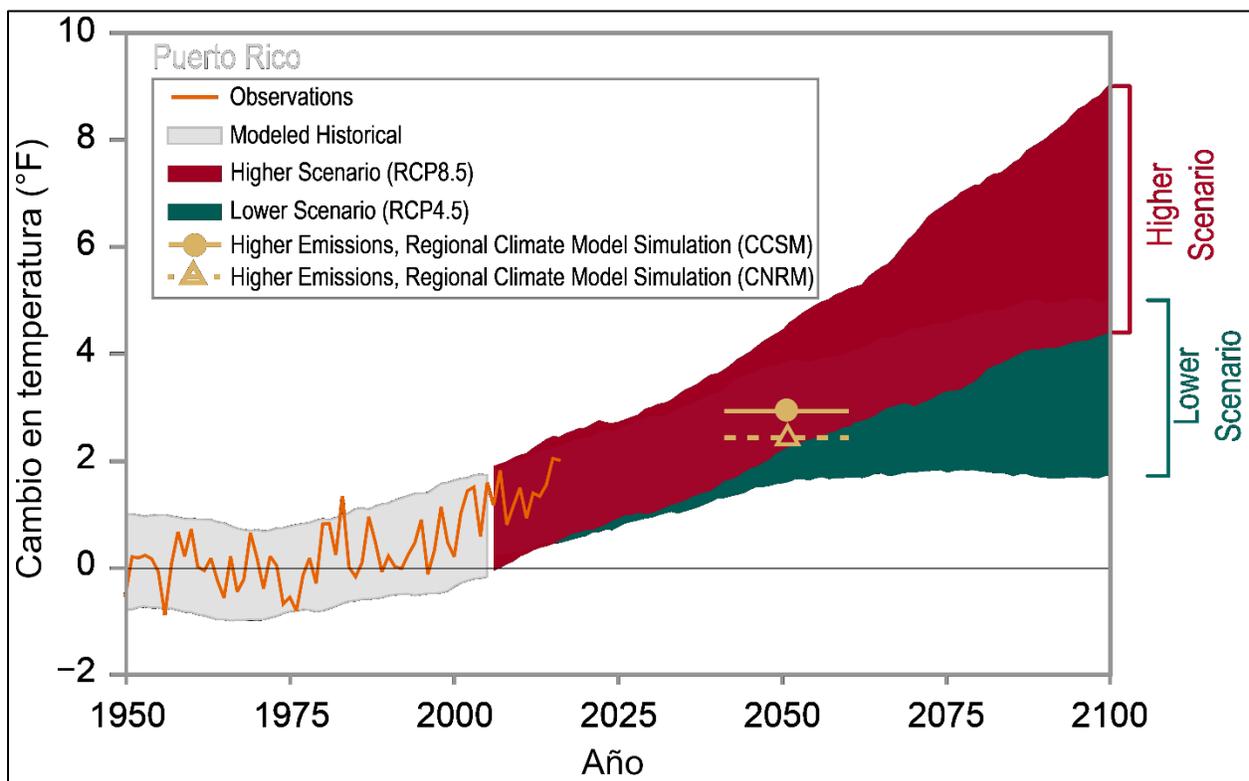
Aunque los eventos de calor no son relacionados con la sequía, ambos fenómenos pueden tener los mismos efectos sobre los recursos naturales. Se refiere a la sección 4.6.3.2.4 para la discusión de vulnerabilidad de los recursos naturales en eventos de sequía. De igual manera, el riesgo por incendios forestales puede estar presente en periodos de calor extremo (Véase sección 4.6.3.1).

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

A nivel global, se está experimentando un incremento en las temperaturas y frecuencia de los días calientes. Los periodos de calor extremo son más frecuentes. Se espera que, sino disminuyen las emisiones de gas para mediados de este siglo, los días más calientes aumenten por 5 grados F y que para finales del siglo hayan aumentado por 10 grados F. Se estima que a nivel de Estados Unidos el número de días con un índice de calor de 100 grados F se duplicarán y que los días con un índice de calor mayor a 105 grados F se triplicarán en comparación con los finales del Siglo XX. (USGCRP, 2018) Tomando en cuenta el conocimiento científico actual, podemos concluir que la vulnerabilidad de la población total del municipio al calor extremo ha aumentado. Asimismo, el municipio le asignó una clasificación o prioridad moderada, conforme a este análisis (Ver Tabla 38).

La Figura 23 muestra los estimados de la Cuarta Evaluación Nacional del Clima con respecto al incremento en temperatura promedio para el área de Puerto Rico en el próximo siglo. Aún en el modelo más conservador, se espera un incremento de temperaturas por encima del promedio actual. Dado a la incertidumbre con respecto al nivel de incremento, no se puede precisar una figura exacta de cuánto va a incrementar dentro del periodo modelado, sólo que el incremento existe y continuará en el futuro cercano.

Figura 23: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100



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

4.6.3.2 Sequía

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos; el agua. Ello es así, toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes.

Por 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.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

A largo plazo, el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del calentamiento global y el cambio climático en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional. Es importante recalcar que, según los datos de la tendencia poblacional en el municipio (sección 3.2), **aunque la población ha aumentado**, el municipio le asignó una clasificación o prioridad moderada, conforme a este análisis (Ver Tabla 39), por lo que se entiende que la vulnerabilidad poblacional no ha aumentado significativamente, pero sí es de interés para el municipio velar este peligro de cerca. Esta clasificación de prioridad moderada se hizo tomando en cuenta la experiencia del personal de emergencia del municipio durante épocas de sequía.

4.6.3.3 Terremotos

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

La Tabla 40 y la Tabla 41 proveen información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuación, por nivel de riesgo de muy bajo a muy alto, en el Municipio de Gurabo. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. La Figura 24 muestra el promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de un evento de terremoto.

El mayor número de pérdidas por licuación a causa de terremotos se concentra en los barrios Mamey, Pueblo y Rincón.

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	10,358	6,721	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

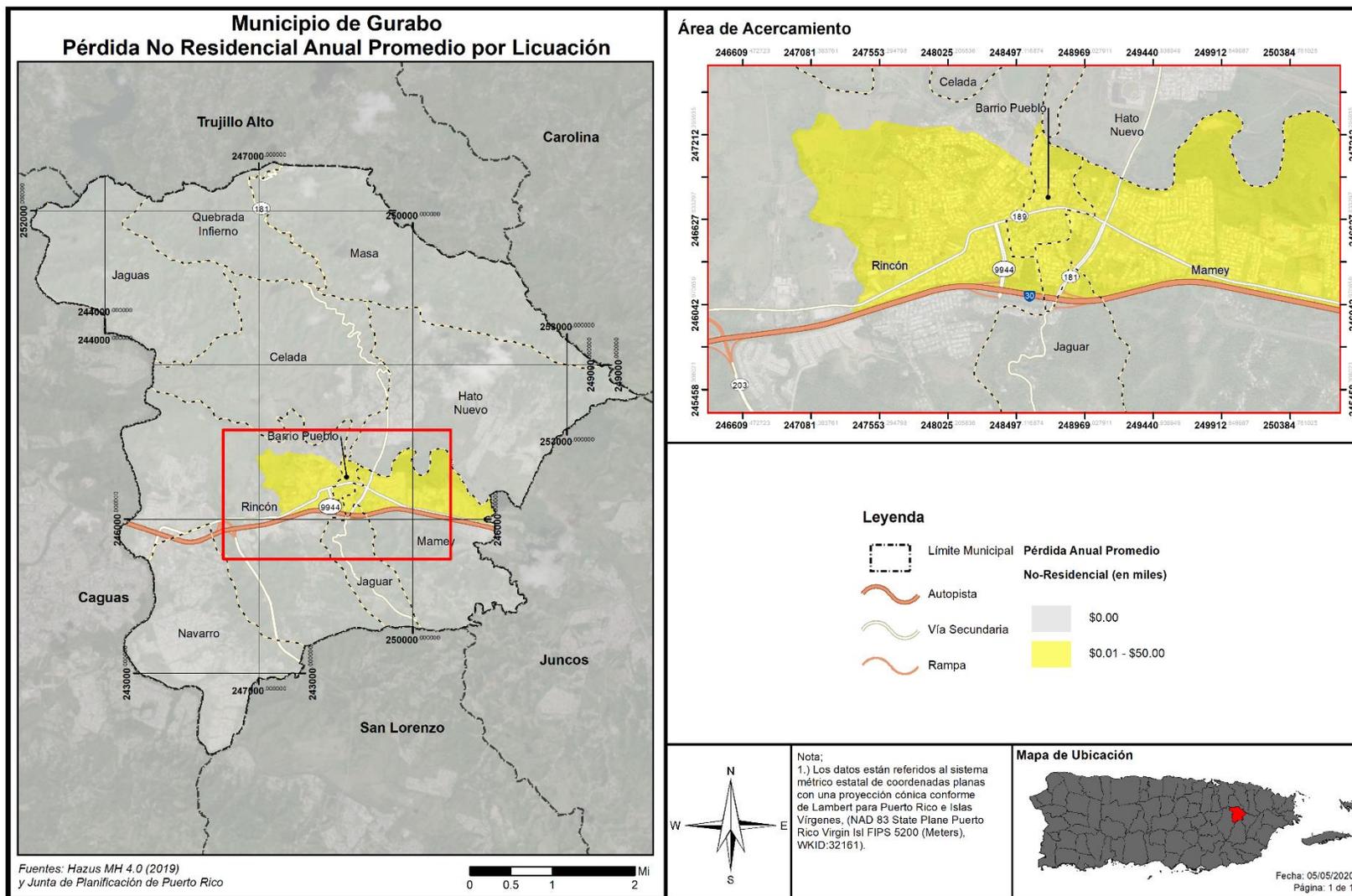
Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$6,000.00
Residencial	\$1,706,000.00
Total	\$1,712,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

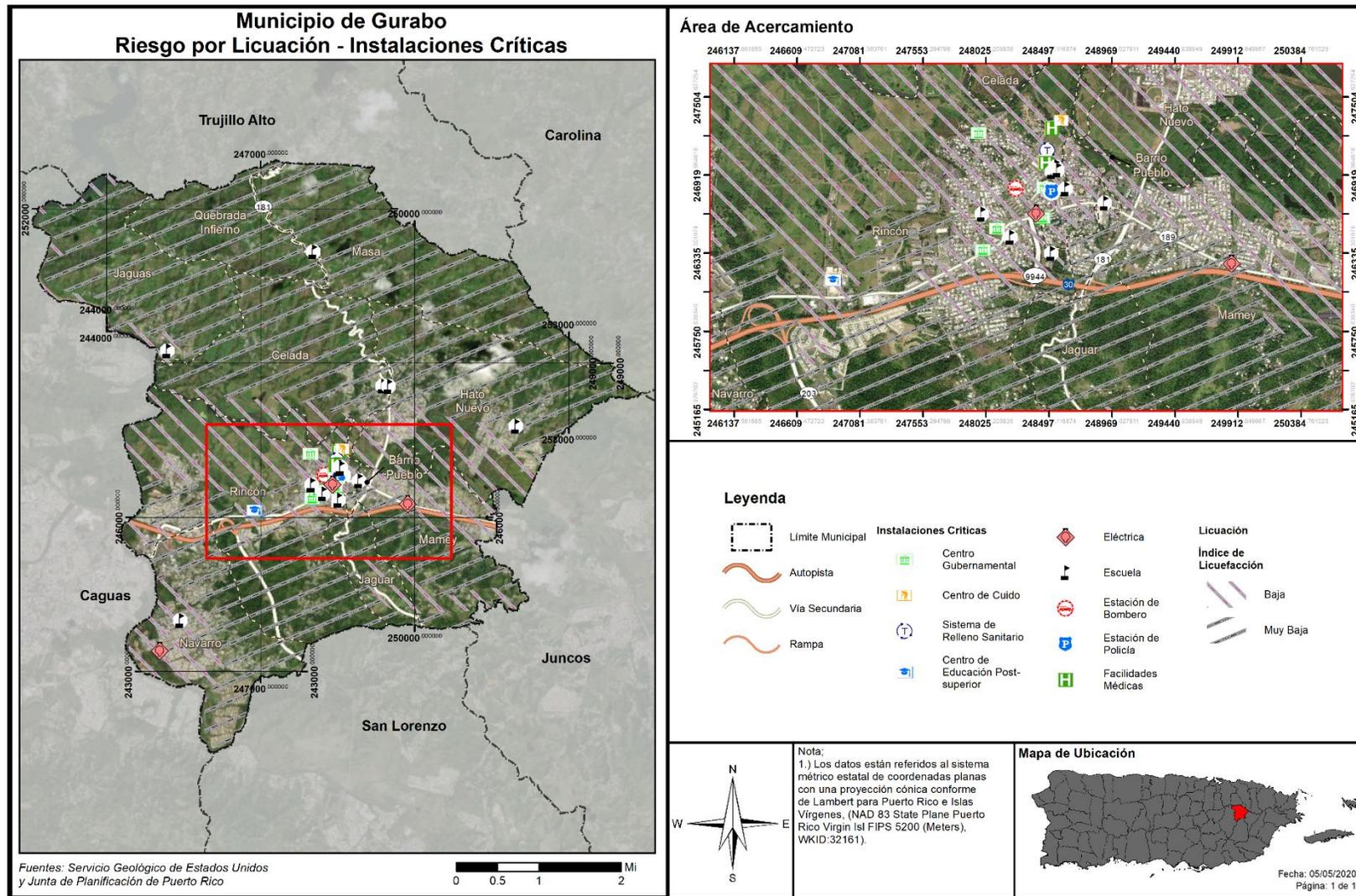
Figura 24: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La siguiente tabla muestra las instalaciones críticas en el municipio respecto a su exposición al nivel de riesgo por licuación o licuefacción. Según podemos concluir, la mayoría de las estructuras críticas en el municipio se encuentran en un nivel de riesgo entre Muy Bajo a Bajo.

Tabla 42: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
SU Santa Rita	Escuela	Muy Bajo
Jaguas	Escuela	Bajo
SU Josefina Sitririche	Escuela	Muy Bajo
Celada Carretera	Escuela	Muy Bajo
Hato Nuevo	Escuela	Muy Bajo
Centro De Medicina De Familia	Instalaciones Médicas	Bajo
Christian Elderly Home	Egida	Bajo
Obras Públicas	Gobierno	Bajo
Parque De Bombas - Gurabo	Estación de Bomberos	Bajo
Centro Gobierno Gurabo	Gobierno	Bajo
Luis Muñoz Rivera	Escuela	Bajo
Gurabo Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Policía Municipal	Cuartel de la Policía	Bajo
CMF Jaime Serrano Dávila	Instalaciones Médicas	Bajo
Margarita Rivera De Janer	Escuela	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Centro De Control Y Adiestramiento Defensa Civil	Gobierno	Bajo
Biblioteca	Gobierno	Bajo
Villa Marina	Escuela	Bajo
Maximina Méndez (Campamento)	Escuela	Bajo
Matías Gonzalez García	Escuela	Bajo
Gurabo	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Dra. Conchita Cuevas	Escuela	Bajo
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Gurabo	Educación Postgrado	Bajo
Gurabo PDS	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
SU Vidal Serrano	Escuela	Bajo
Veredas	Sub Estación Eléctrica	Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 43 presenta el estimado de pérdidas a causa de la ocurrencia de un terremoto y bajo el nivel de riesgo por licuación. A modo de recordatorio, la licuación es el proceso por el cual un terreno sólido pero expuesto a la saturación de agua o por sus características geológicas, se comporta como un líquido al ser expuesto a vibraciones por terremoto. Este proceso ocasiona que las estructuras localizadas en terrenos susceptibles a niveles altos de licuefacción colapsen o reciban daños estructurales de mayor magnitud.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$3,000.00
Bienes	\$1,000.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$2,000.00
Total	\$6,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentara que el gobierno central haga lo propio.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 26: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos

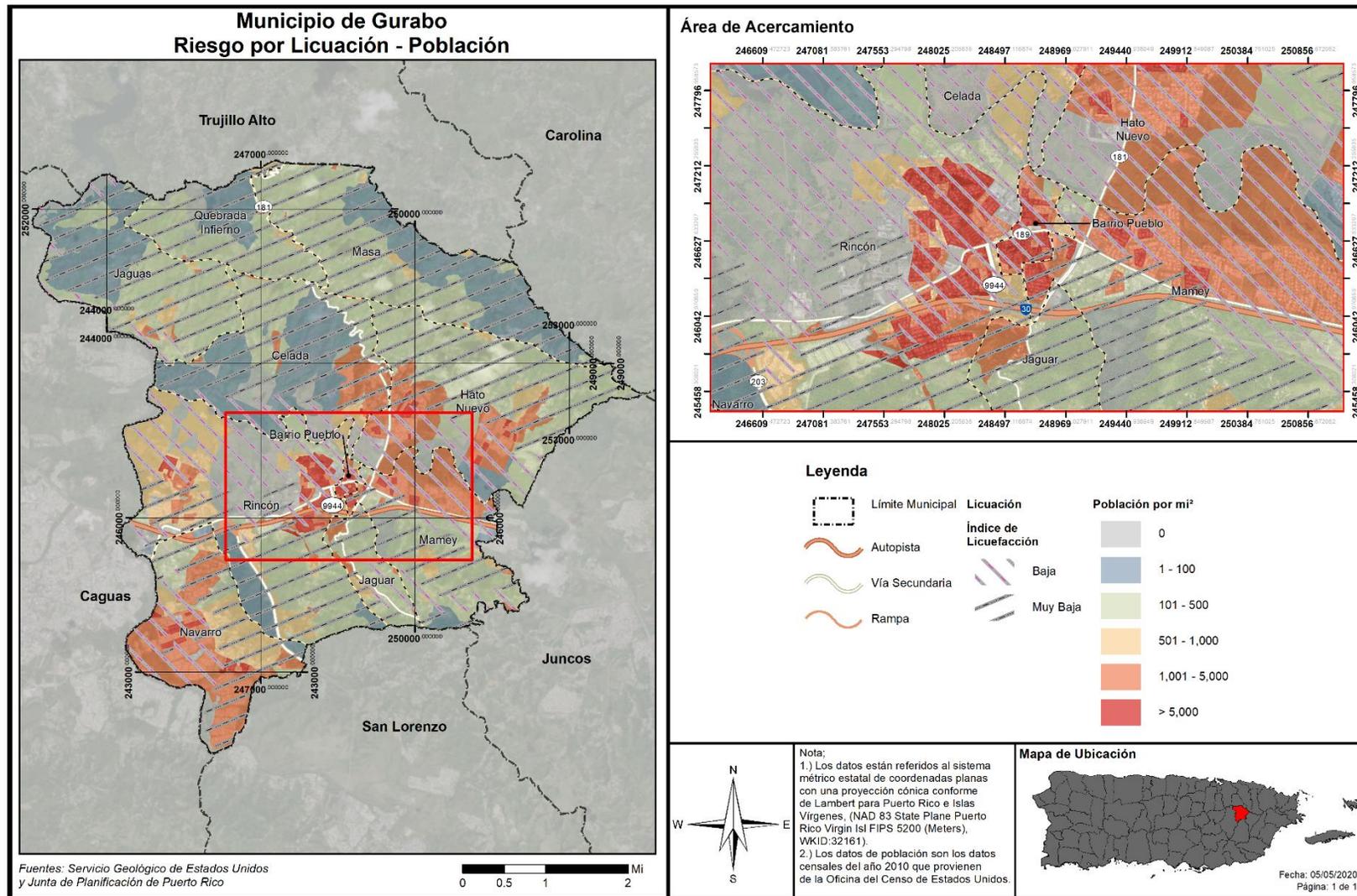
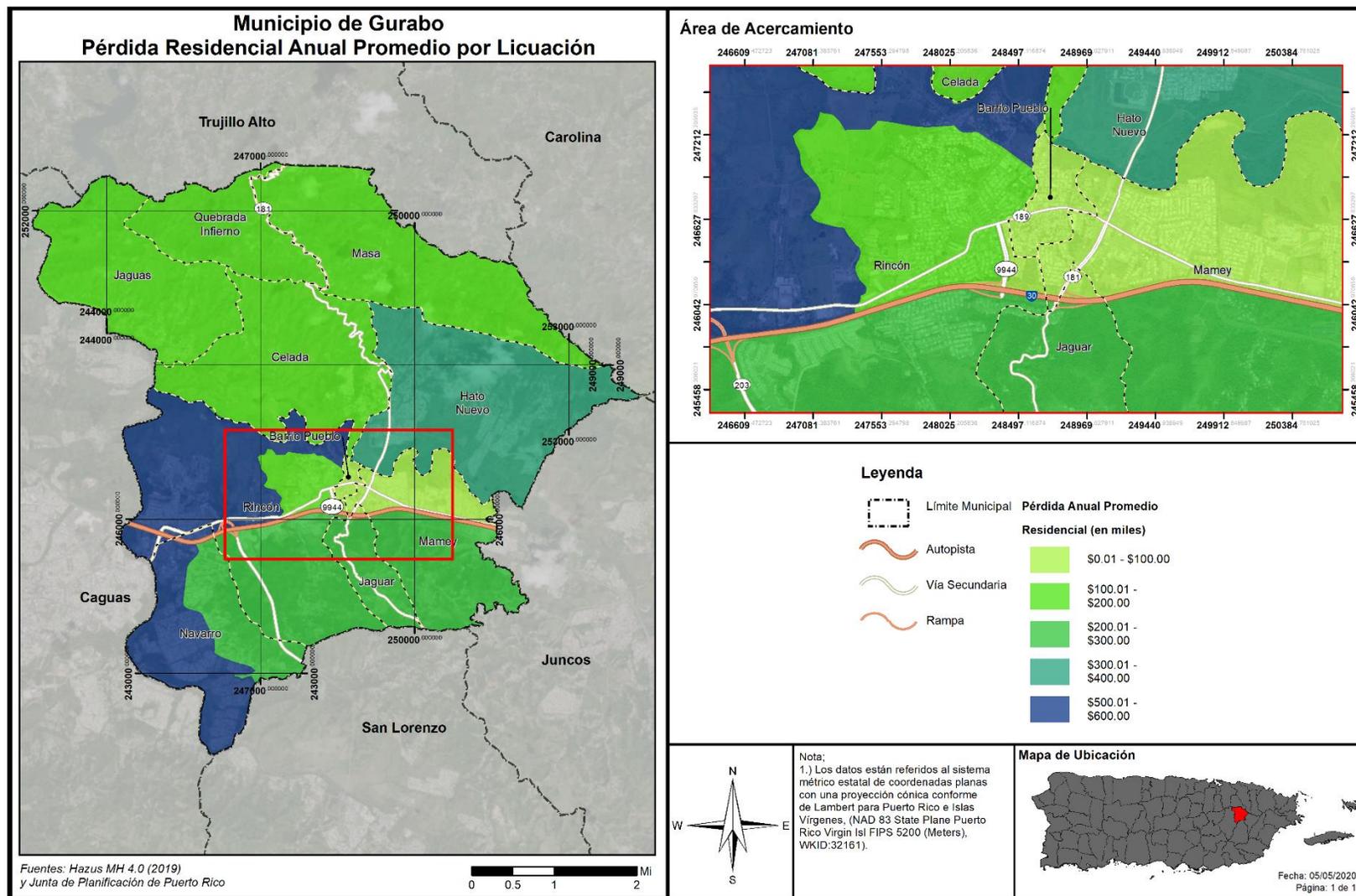


Figura 27: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Las Tabla 44 muestra la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo, mientras que la Tabla 45 muestra las pérdidas residenciales a causa de un evento de peligro. A base del Censo de 2010, último Censo certificado hasta el presente, pese a esfuerzos recientes del Censo 2020 que están en proceso, se estima que el 100% de la población en el municipio se encuentra en riesgo bajo y muy bajo, de licuación a causa de terremotos. Como podemos observar en la Figura 26, entre más próximo el terreno a un cuerpo de agua, mayor incremento en el nivel de riesgo por licuación se puede experimentar. Es decir, la Tabla 44 muestra que no hay personas viviendo dentro de las zonas de peligro por licuación alto y muy alto. La Figura 26 muestra que no hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a licuación.

Tabla 44: 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	12,048	33,321	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$1,155,000.00
Contenidos	\$208,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$343,000.00
Total	\$1,706,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

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

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

- Muchos esfuerzos de predicción se han basado en la identificación de señales premonitores a un terremoto.

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

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

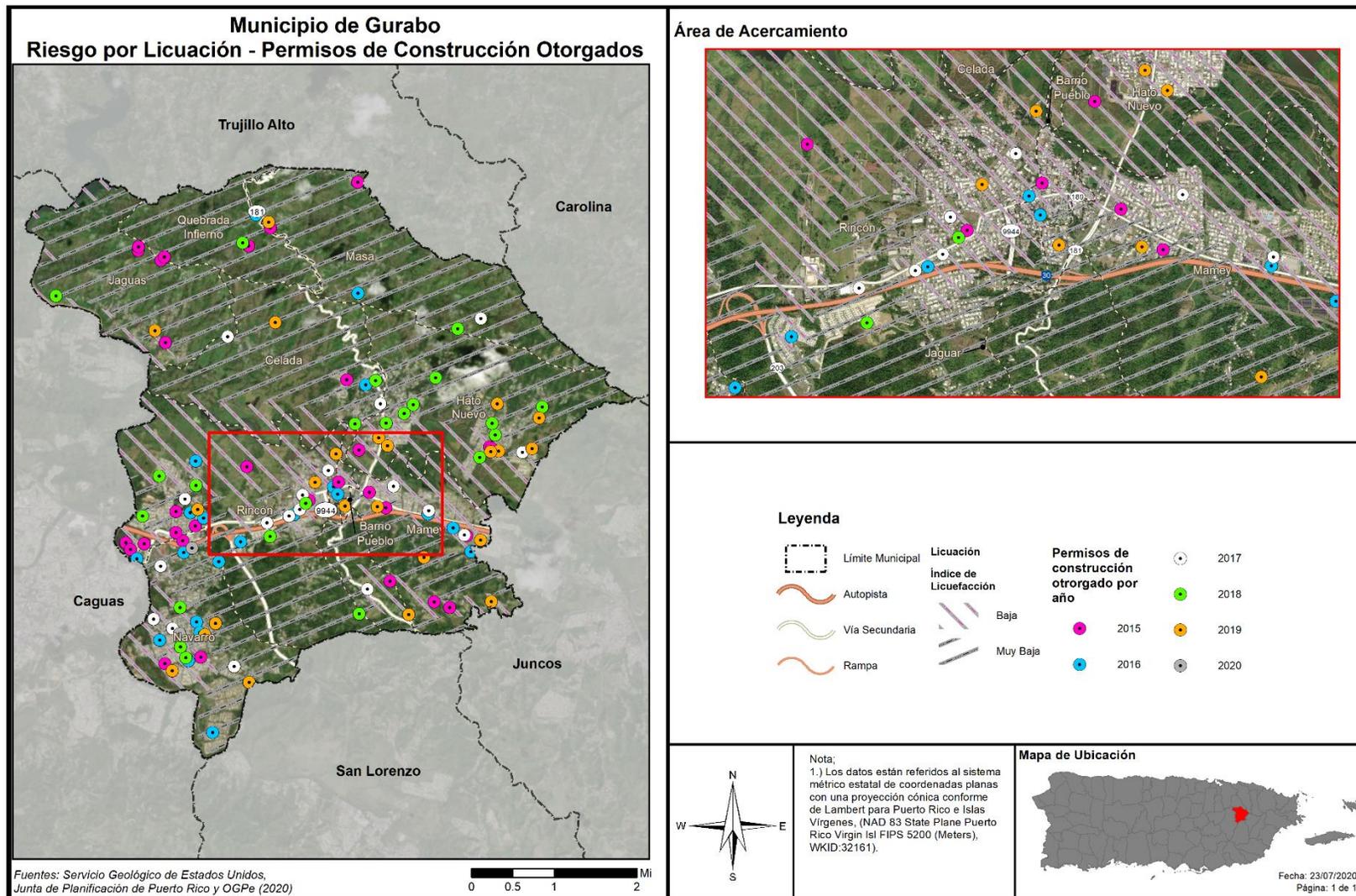
Algunos estudios están basados en la recurrencia de eventos. En Puerto Rico han ocurrido entre los años 1670 al presente cuatro (4) terremotos de gran intensidad, específicamente para los años 1670, 1787, 1867 y 1918. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente no se puede hacer una predicción sobre su recurrencia.

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

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

La siguiente figura muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de licuación por terremoto. Como se mencionó anteriormente, los terrenos del Municipio de Gurabo tienen índices bajos y muy bajos de licuación, por lo que no representa un peligro mayor para el municipio. Debido a esto, se entiende que la vulnerabilidad del municipio al peligro de terremoto/licuación no ha aumentado con relación al Plan anterior. A su vez, el municipio le ha asignado una clasificación o prioridad de carácter moderada, conforme a este análisis (Ver Tabla 39).

Figura 28: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto



4.6.3.4 Inundaciones

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 46 muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual. Como se desprende de la Tabla 46, en el escenario extremo de una inundación de 500 años (0.20% de probabilidad de recurrencia), un total de 1,084 estructuras pudieran estar afectadas por una inundación. En el caso del segundo peor escenario, entiéndase, una inundación de 100 años (1% de probabilidad de recurrencia), pudieran afectarse un total de 600 estructuras. La Tabla 47 muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales.

Tabla 46: 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	208	211	194	252	560
1 a 2	103	116	136	151	201
2 a 3	33	81	105	118	155
3 a 4	11	24	28	50	96
4 a 5	2	1	13	24	47
5 a 8	1	2	2	5	25
8 a 11	0	0	0	0	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

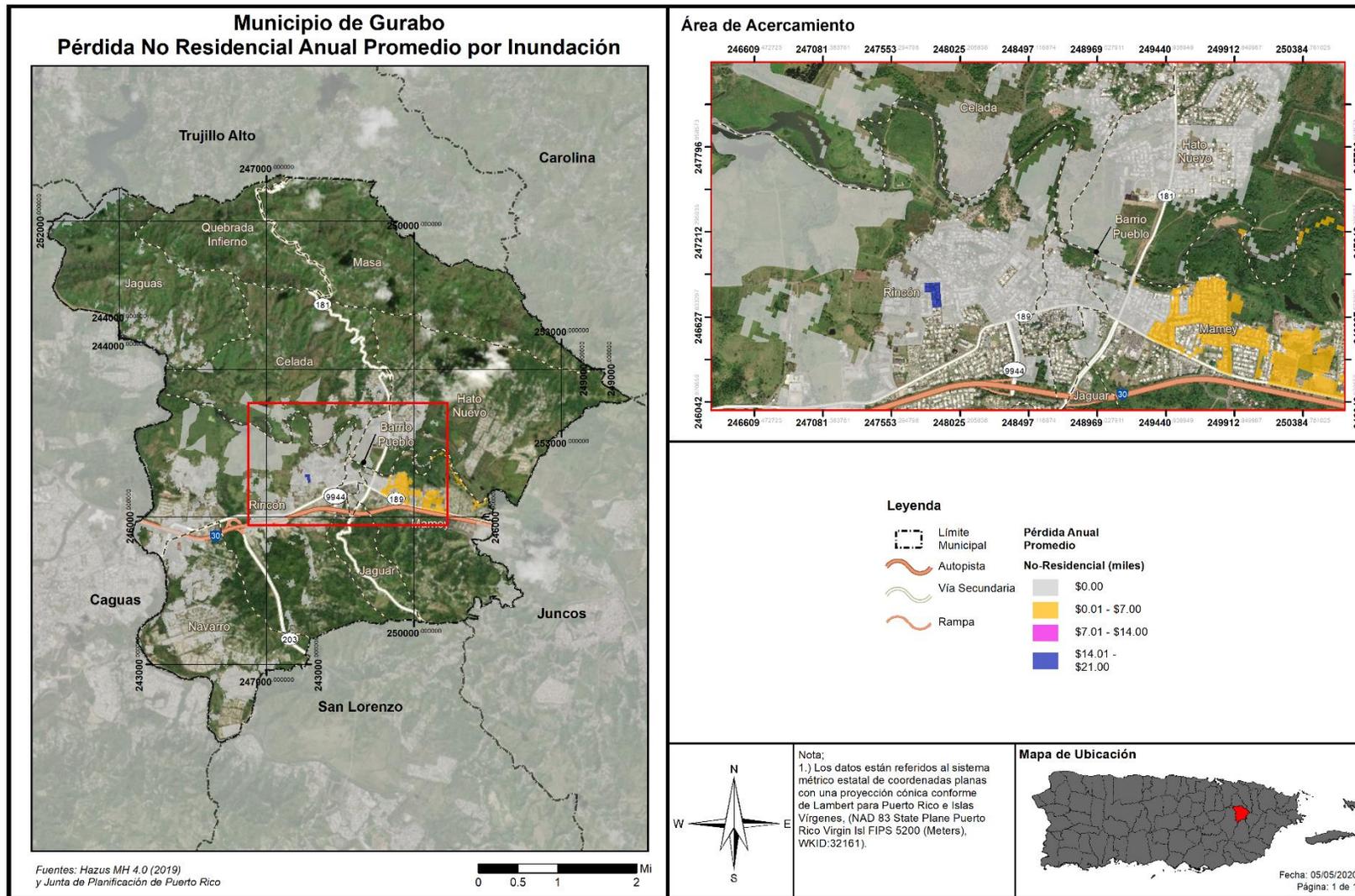
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$27,000.00
Residencial	\$11,953,000.00
Total	\$11,980,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

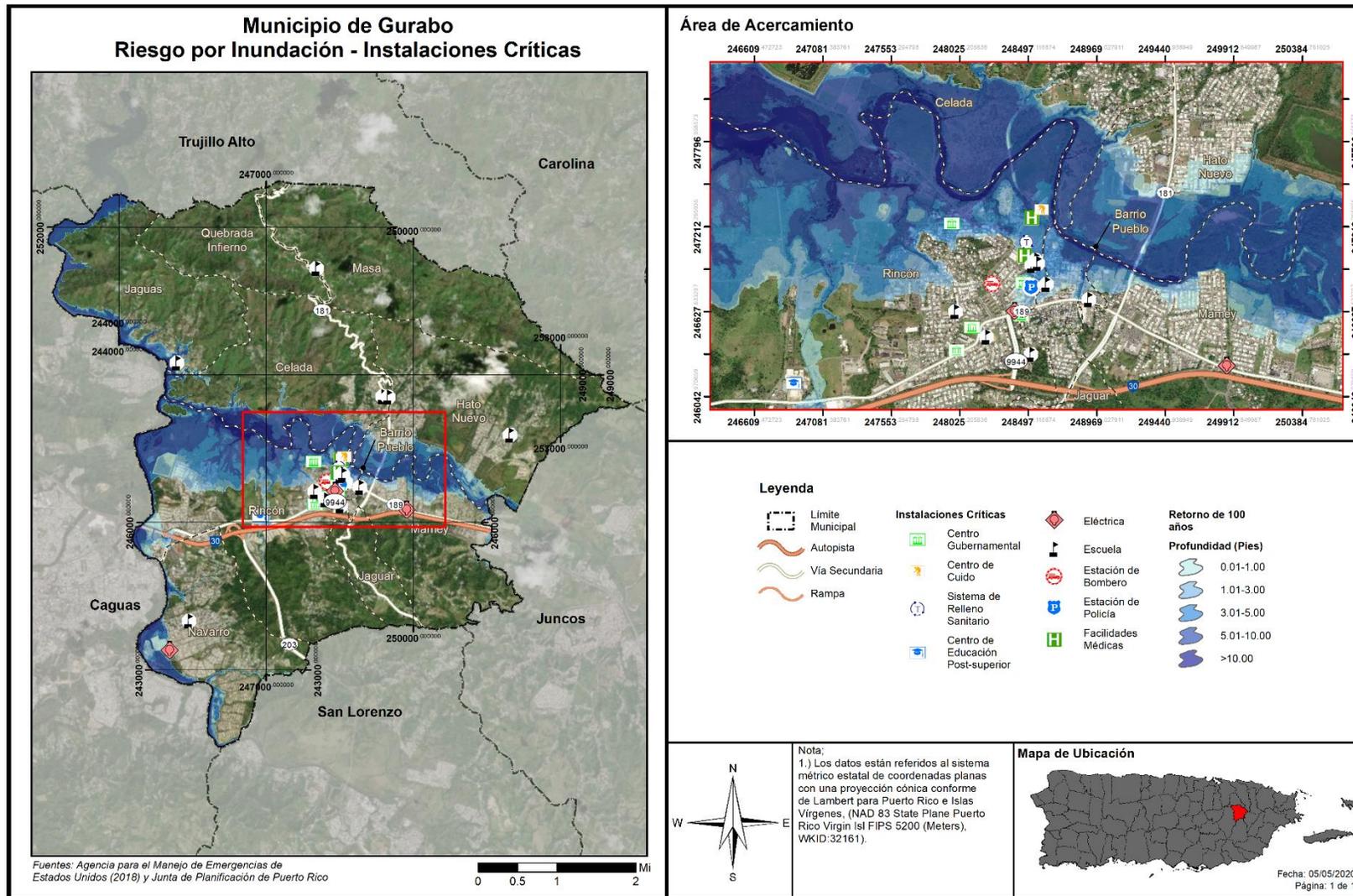
Figura 29: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

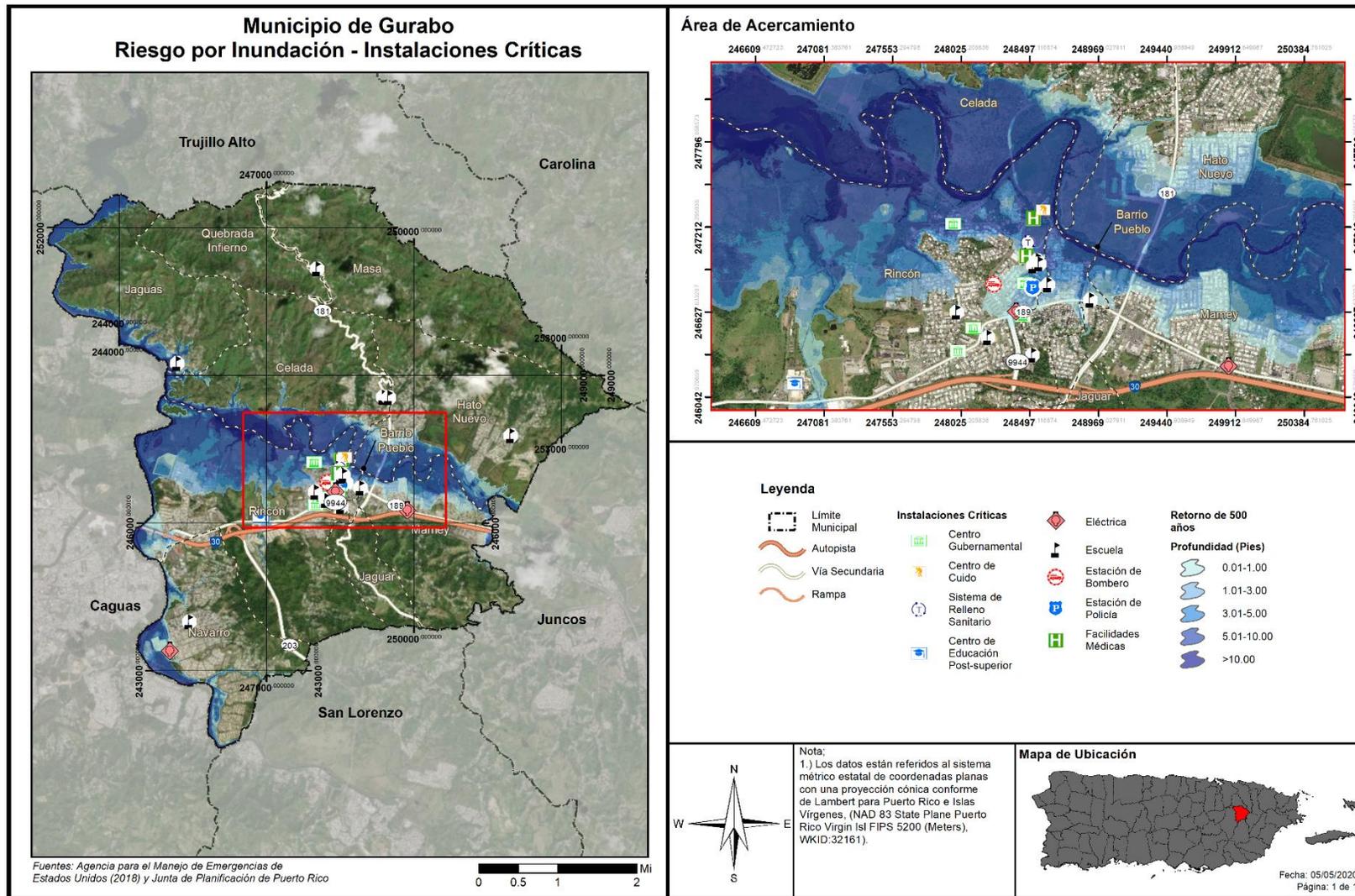
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 30: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 31: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 48 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 48: 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%
Jaguas	Escuela	0.0000	0.0000	0.7525	1.7681	2.0696
Centro De Medicina De Familia	Instalaciones Médicas	3.7139	4.4263	4.9061	5.3871	6.4196
Christian Elderly Home	Egida	2.5264	3.0617	3.7102	4.4040	5.3135
Obras Públicas	Gobierno	2.7983	3.4171	3.7647	4.3423	5.2618
Centro Gobierno Gurabo	Gobierno	0.8651	1.5694	2.0642	2.5678	3.6512
Luis Muñoz Rivera	Escuela	1.3477	2.0601	2.5316	3.1401	4.1379
Gurabo Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	1.9178	2.6289	3.1504	3.5913	4.6822
Policía Estatal	Cuartel de la Policía	0.0000	0.7338	1.0614	1.5466	2.8143
CMF Jaime Serrano Dávila	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7731
Margarita Rivera De Janer	Escuela	1.7417	2.5785	2.9241	3.3189	4.5285
Veredas	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.5357

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 48 muestra que entre los activos más vulnerable están Centro de Medicina de Familia, Christian Elderly Home y Obras Públicas Municipales. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

La Tabla 49 muestra el estimado de pérdidas por inundación para elementos no residenciales. Se muestra que las pérdidas mayores no residenciales serían por concepto de pérdida de ingreso de alquiler e ingreso salarial.

Tabla 49: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

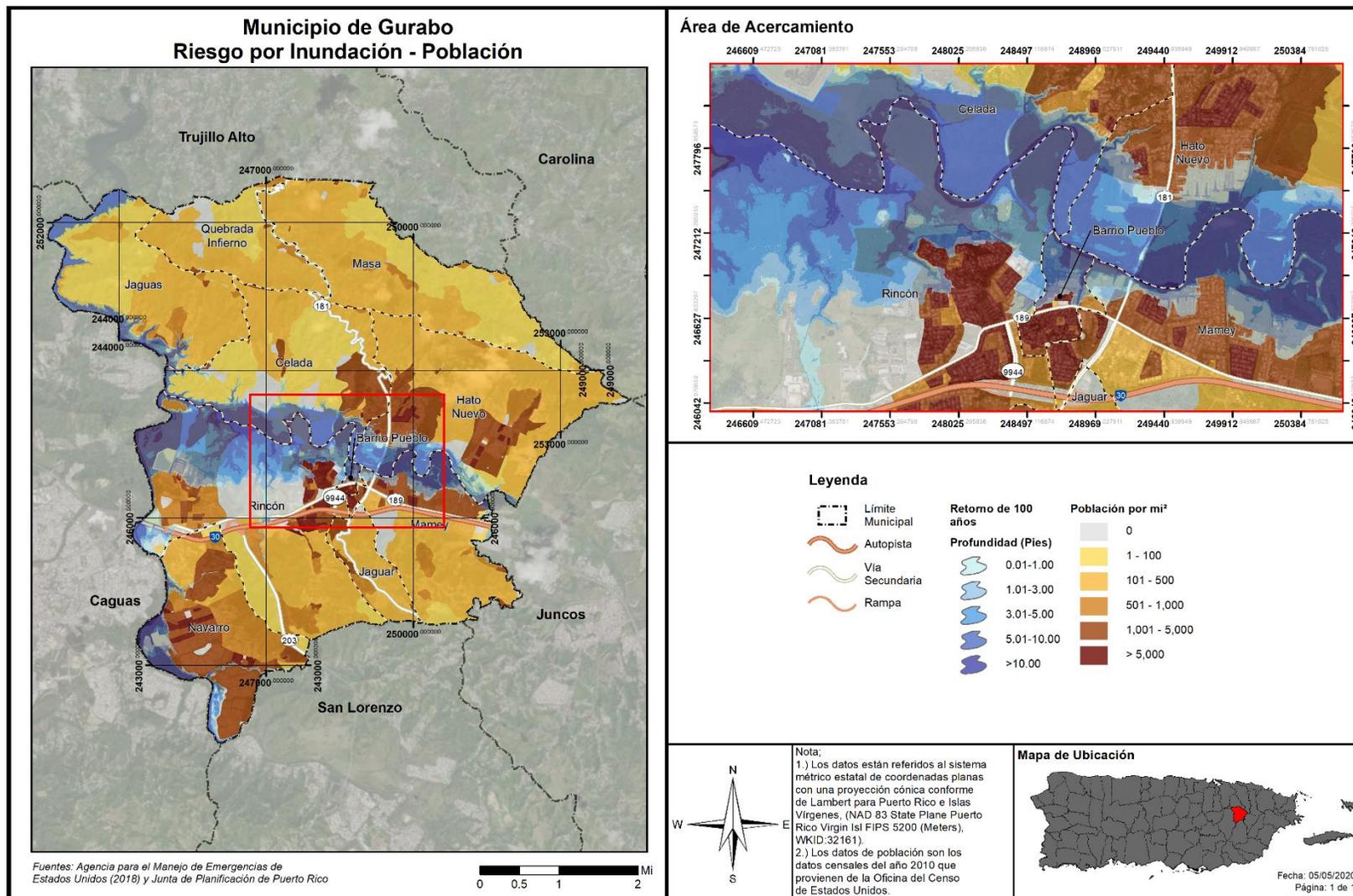
Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$1,000.00
Bienes	\$4,000.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler	\$11,000.00
Ingreso Salarial	\$11,000.00
Total	\$27,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 32: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 33: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años

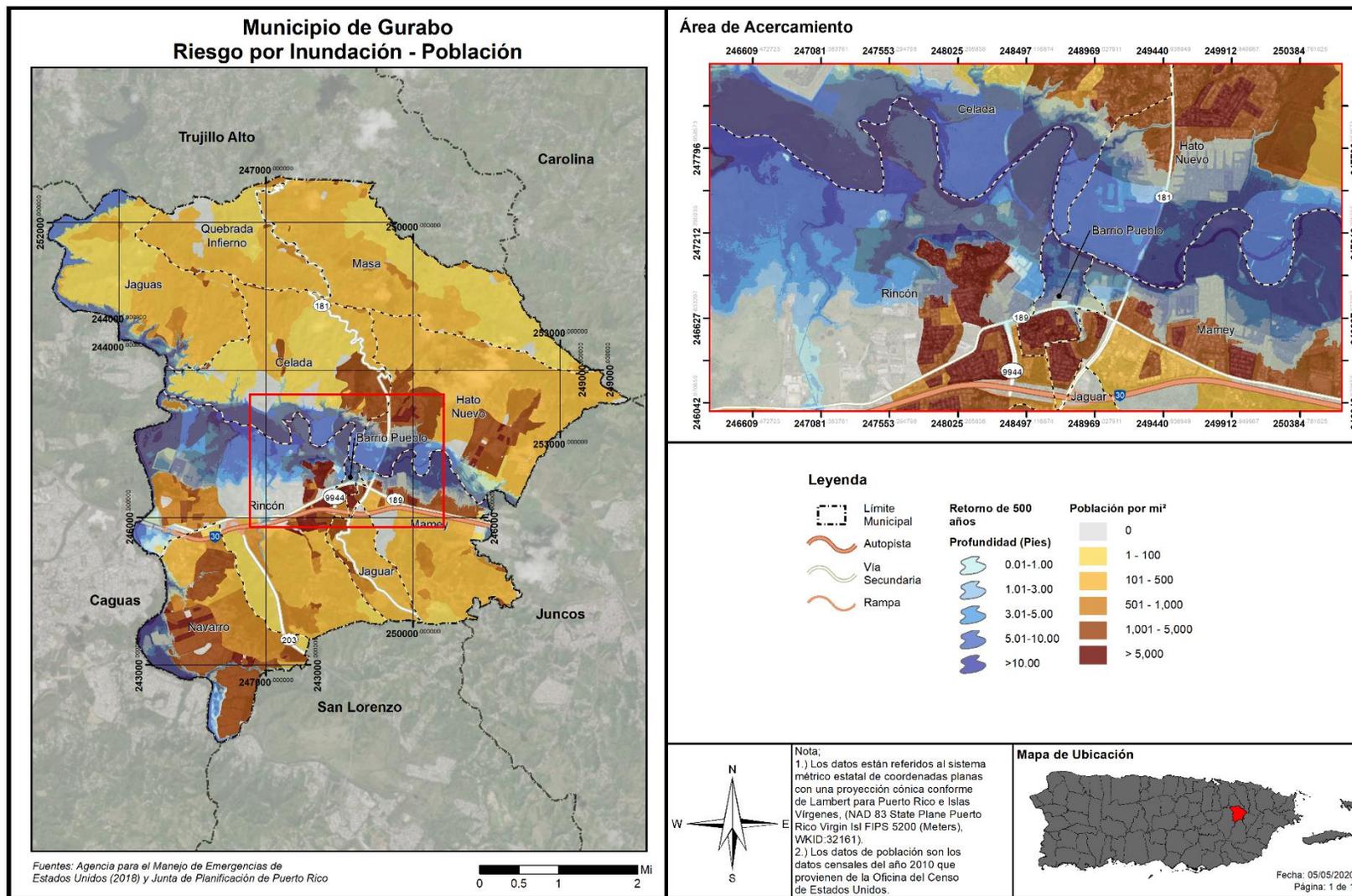
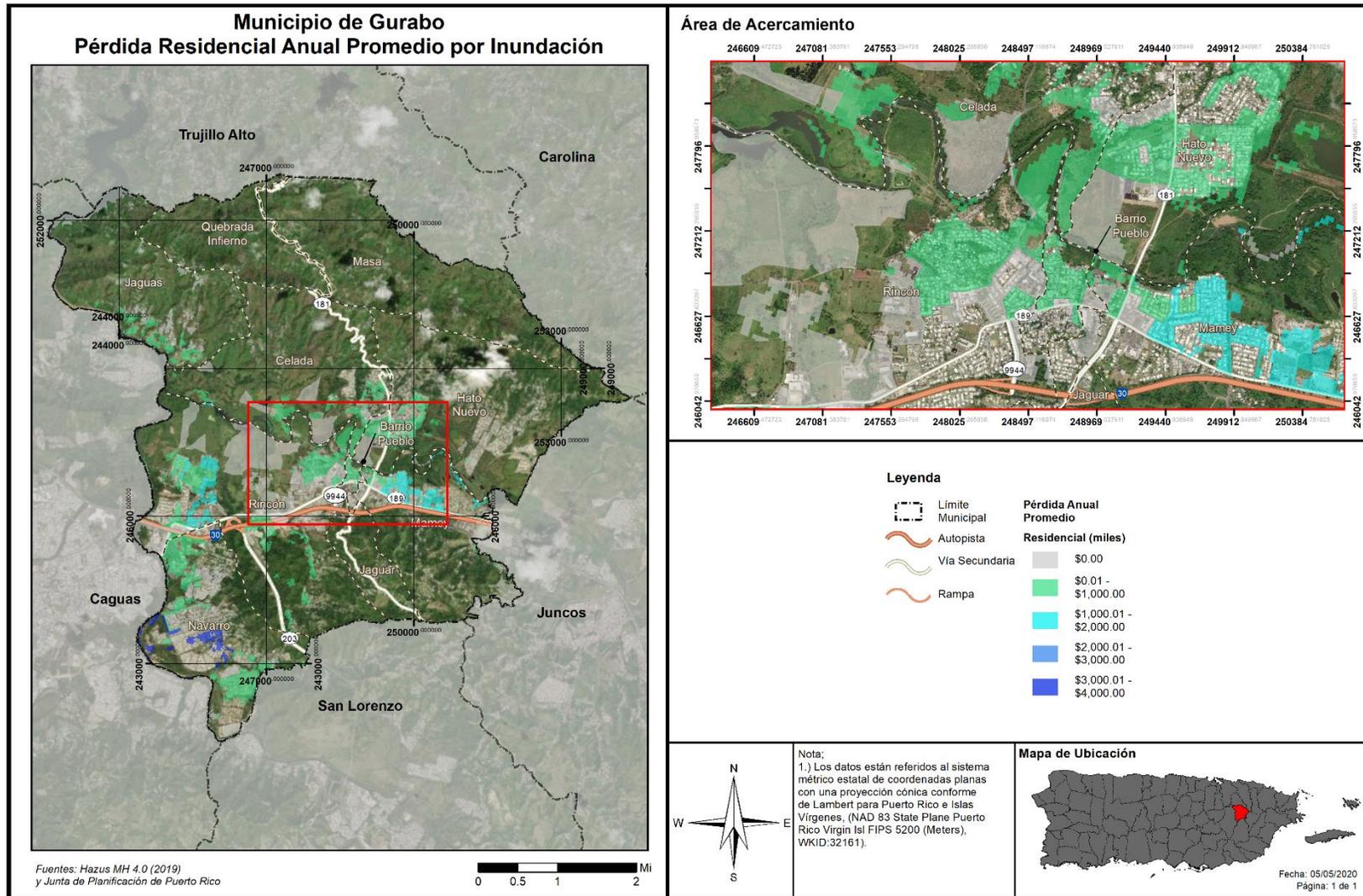


Figura 34: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Las figuras anteriores ilustran las áreas en riesgo por inundación respecto a las diversas áreas de densidad poblacional en el municipio. Las inundaciones que surgen representadas son los eventos de retorno de 100 y 500 años. Según se expone previamente, entre menor es el por ciento de recurrencia de un evento de inundación, mayor es la magnitud del referido evento. Por tal motivo, en una inundación de retorno de 500 años o de 0.2% de probabilidad de ocurrencia anual, mayor es la extensión de terreno impactada por inundación y, por tanto, mayor es el número de personas que se encuentran vulnerables a ser impactadas por este evento. Las áreas de alta densidad poblacional con riesgo a inundaciones están en los barrios Rincón, Celada, Pueblo y Mamey.

La siguiente tabla presenta el estimado de personas vulnerables al peligro de inundación a base de categorías de profundidad en pies y probabilidad anual de recurrencia. Hay una gran cantidad de personas expuestas a inundaciones en Gurabo. En el caso del peor escenario, una inundación de 500 años (0.20% de probabilidad de recurrencia), un total de 26,386 personas pudieran estar afectadas por una inundación. Esto equivale al 56.27% de la población del municipio. El escenario menos catastrófico tampoco es muy alentador. Se estima que en una inundación de probabilidad de recurrencia de 10%, pudieran afectarse hasta 20,962 personas.

Tabla 50: 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	10029	843	454	629	2615
1 a 2	1627	1195	1188	1196	1049
2 a 3	539	2372	1747	2316	1246
3 a 4	830	614	1543	1394	1416
4 a 5	670	1696	1836	2257	2621
5 a 8	7125	3393	3186	2345	4735
8 a 11	142	4337	1827	2752	1650
11 a 14	0	7114	9876	9876	11054
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

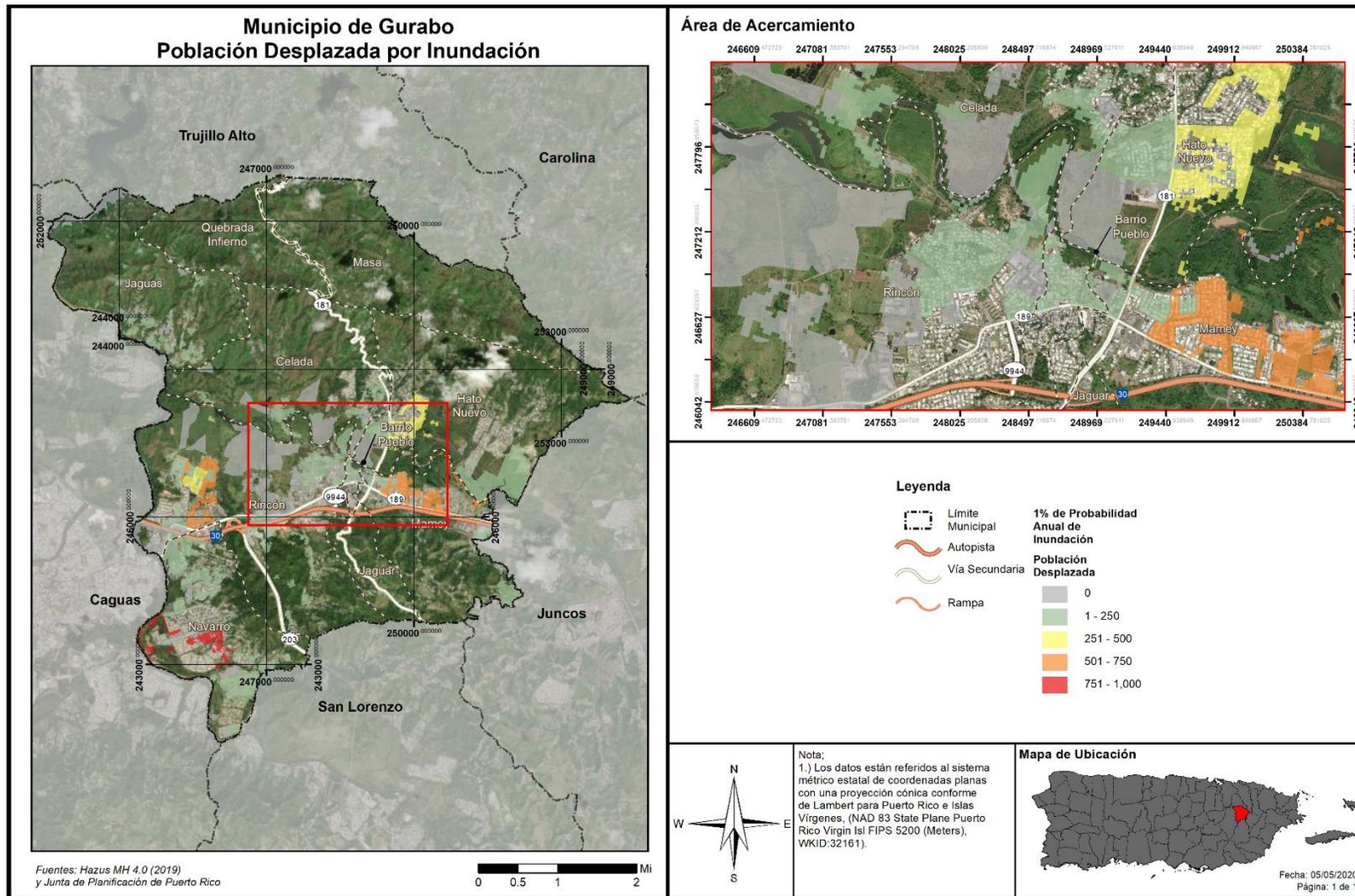
La siguiente tabla provee un estimado de pérdidas residenciales estimadas a causa de un evento de inundación.

Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$5,487,000.00
Bienes	\$3,155,000.00
Relocalización	\$2,461,000.00
Ingreso por Alquiler	\$850,000.00
Total	\$11,953,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 35: Población desplazada por inundación



La siguiente tabla provee, a base del Censo de 2010, el número de personas con necesidad de ser desplazadas de sus residencias o con necesidad de servicios a corto plazo a causa de la ocurrencia de un evento de inundación.

Tabla 52: 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	5,950	646
Periodo de recurrencia de 500 años	8,697	1,045

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación. (Malilay, 2000) Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños.⁴⁸ 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.⁴⁹ Estos residuos de orina infectada pueden encontrarse en las aguas estancadas después de un evento de inundación.

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

El Municipio de Gurabo 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

La Figura 36 y la Figura 37 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de inundación en los periodos de recurrencia de 100 y 500 años, respectivamente. Asimismo, se muestra que ha habido varios permisos de construcción

⁴⁸ United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>

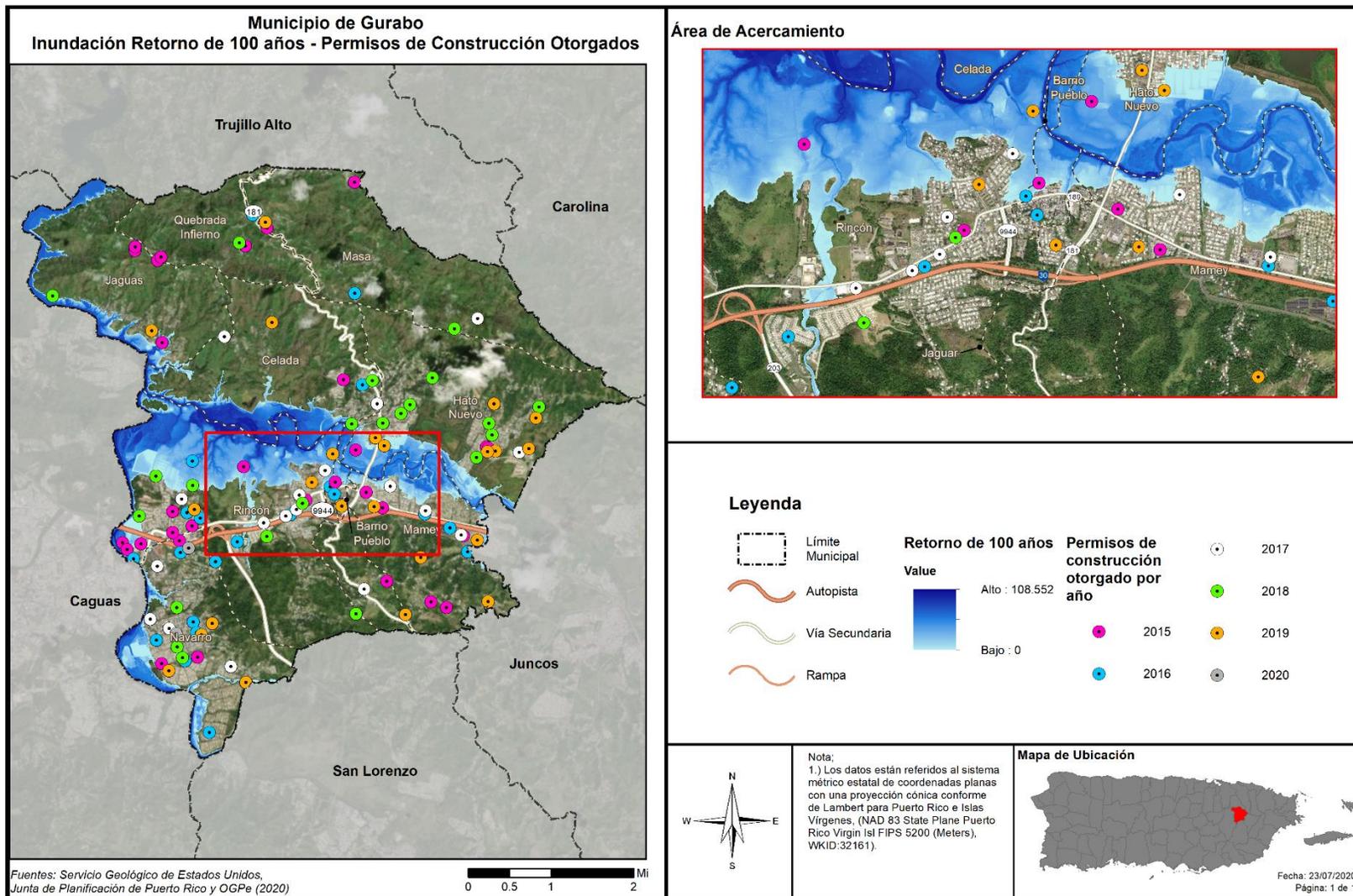
⁴⁹ Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

otorgados en las zonas inundables relacionada a los ríos Grande de Loíza y Gurabo. Además, estas figuras muestran que ha habido permisos otorgados en los barrios Hato Nuevo, Jaguas Navarro y Rincón en ambos periodos de retorno, identificándose como áreas propensas a inundación. Por lo cual, se entiende que, la vulnerabilidad de los gurabeños a este peligro ha aumentado desde la aprobación del Plan anterior, y continuará, a medida que se continúe promoviendo desarrollos en zonas de riesgo a inundación. Asimismo, el municipio le asignó una clasificación o prioridad alta, conforme a este análisis (Ver Tabla 39).

Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

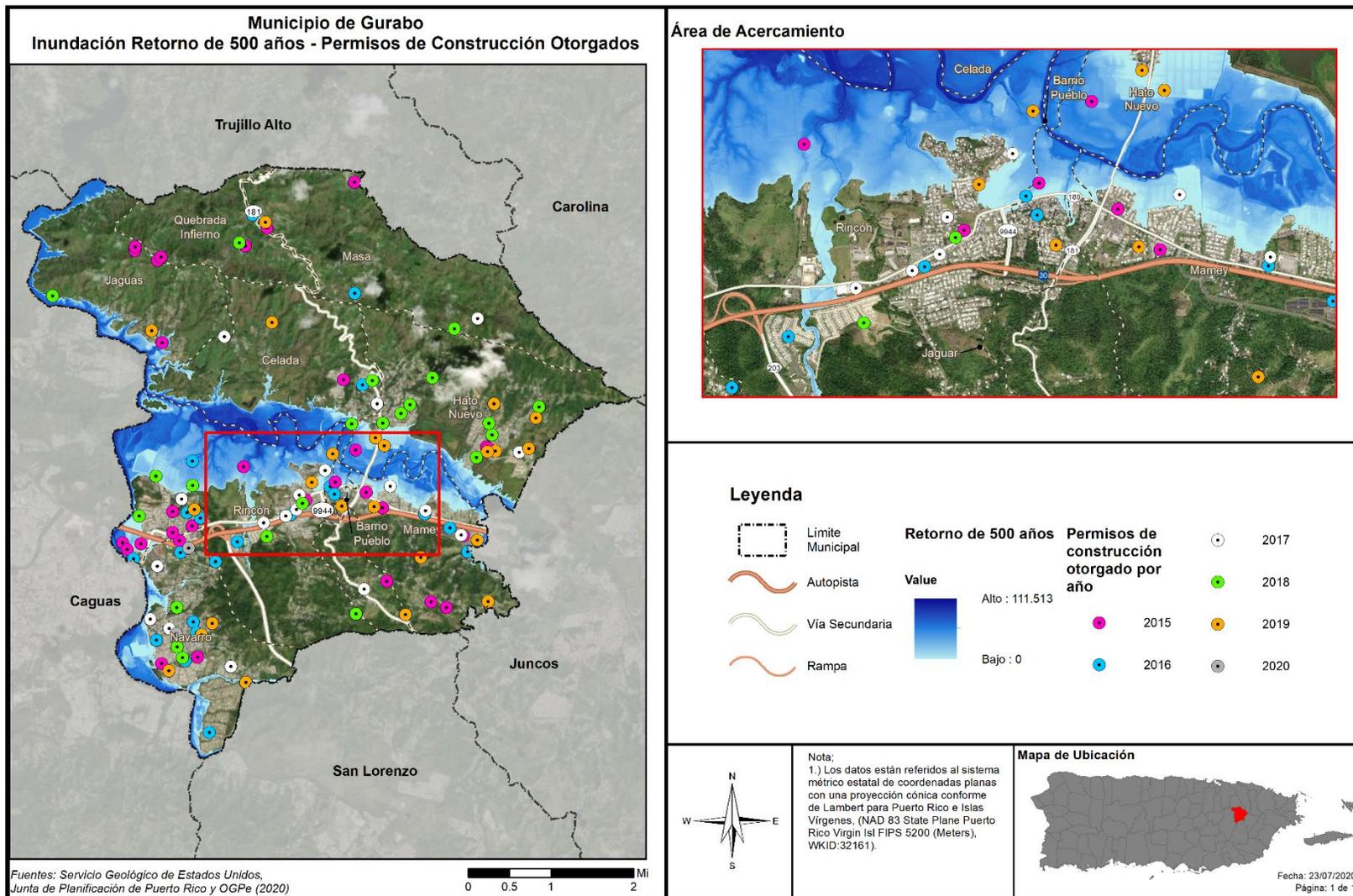
Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 36: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 37: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años



4.6.3.5 Deslizamientos

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Gurabo, 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 Gurabo. 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.

La siguiente tabla muestra el total de estructuras dentro del municipio que se encuentran susceptibles a un evento de deslizamiento a base del nivel de riesgo muy alto, alto, moderado y bajo.

Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	5,390	11,668	0	21

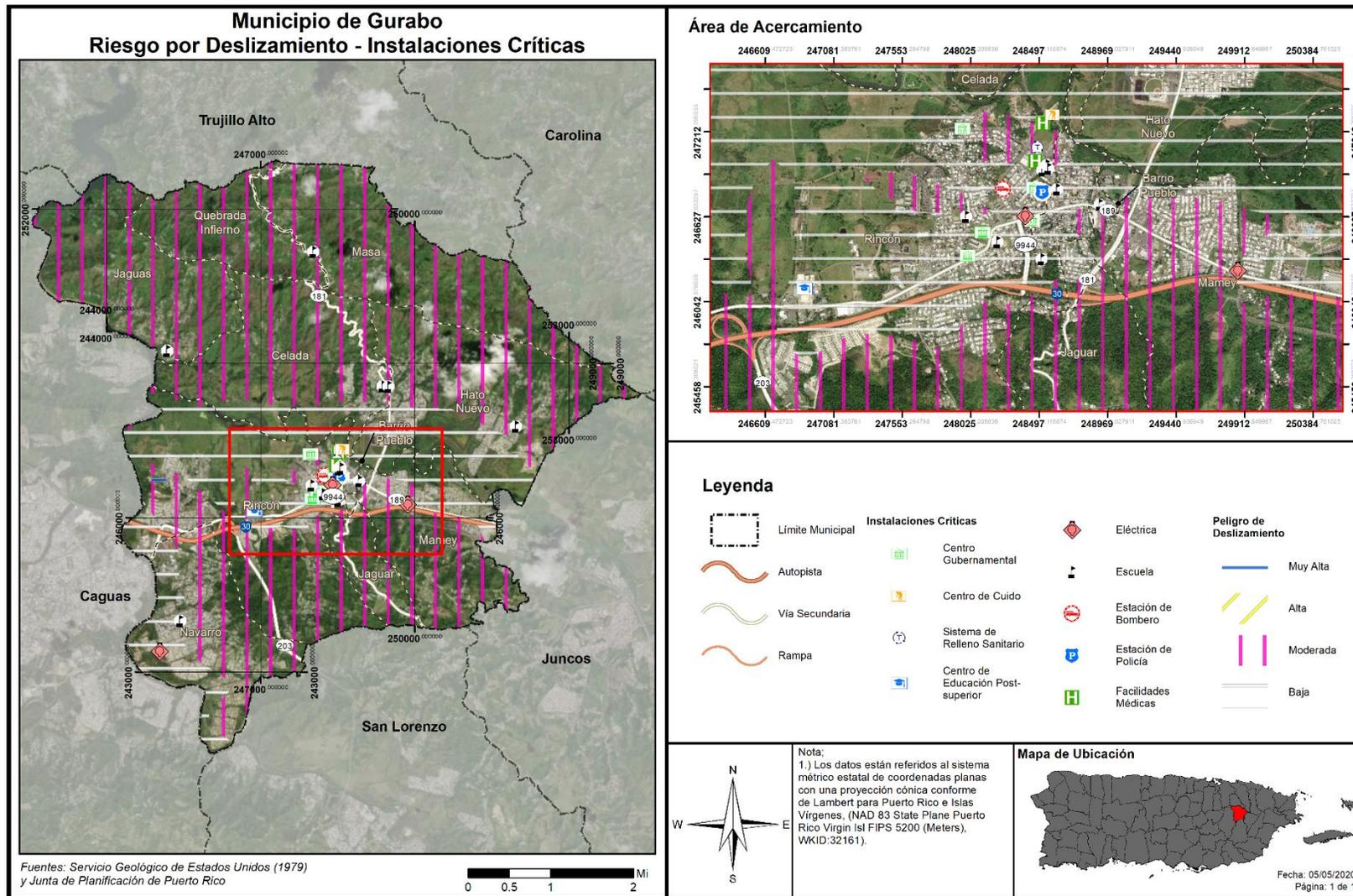
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente figura, por su parte, ilustra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Gurabo, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo por deslizamiento.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 54: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Su Santa Rita	Escuela	Moderado
Jaguas	Escuela	Moderado
Su Josefina Sitiriche	Escuela	Moderado
Celada Carretera	Escuela	Moderado
Hato Nuevo	Escuela	Moderado
Centro De Medicina De Familia	Instalaciones Médicas	Bajo
Christian Elderly Home	Egida	Bajo
Obras Públicas	Gobierno	Bajo
Parque De Bombas - Gurabo	Estación de Bomberos	Bajo
Centro Gobierno Gurabo	Gobierno	Bajo
Luis Muñoz Rivera	Escuela	Bajo
Gurabo Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Policía Estatal	Cuartel de la Policía	Bajo
CMF Jaime Serrano Dávila	Instalaciones Médicas	Moderado
Margarita Rivera De Janer	Escuela	Moderado
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Centro De Control Y Adiestramiento Defensa Civil	Gobierno	Bajo
Biblioteca	Gobierno	Bajo
Villa Marina	Escuela	Bajo
Maximina Méndez (Campamento)	Escuela	Bajo
Matías González García	Escuela	Moderado
Gurabo	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Dra. Conchita Cuevas	Escuela	Bajo
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Gurabo	Educación Postgrado	Bajo
Gurabo Pds	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Su Vidal Serrano	Escuela	Bajo
Veredas	Sub Estación Eléctrica	Bajo

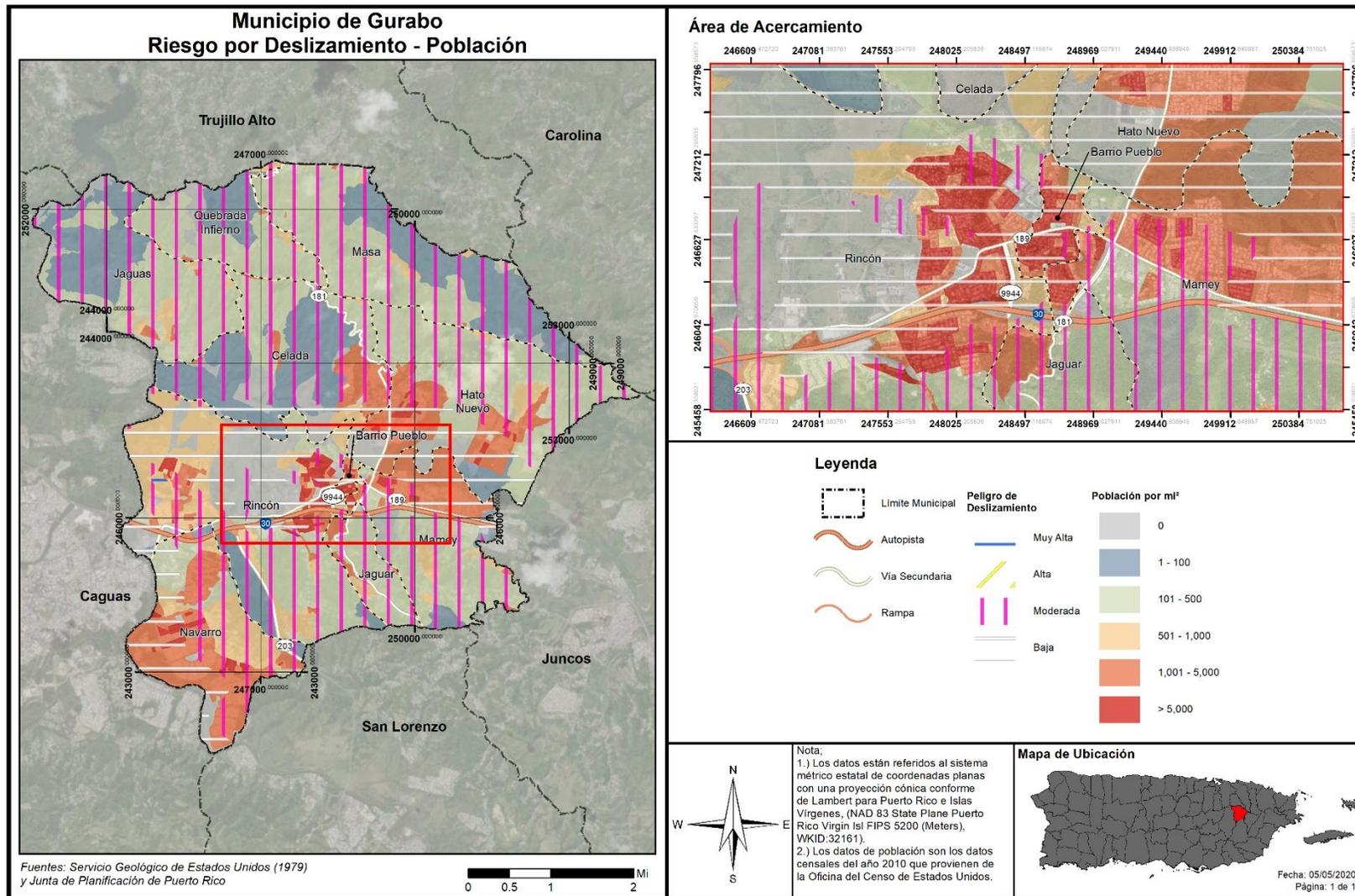
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 54 muestra que, entre los activos más vulnerable hay siete (7) escuelas. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 55: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	6,328	38,173	5	863

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El Tabla 55 muestra que un total de 868 personas viven dentro de las zonas de peligro alto y muy alto por deslizamiento. Estas zonas de peligro están en los barrios del norte y sur del Municipio. La Figura 39 muestra que no hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a deslizamiento. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

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

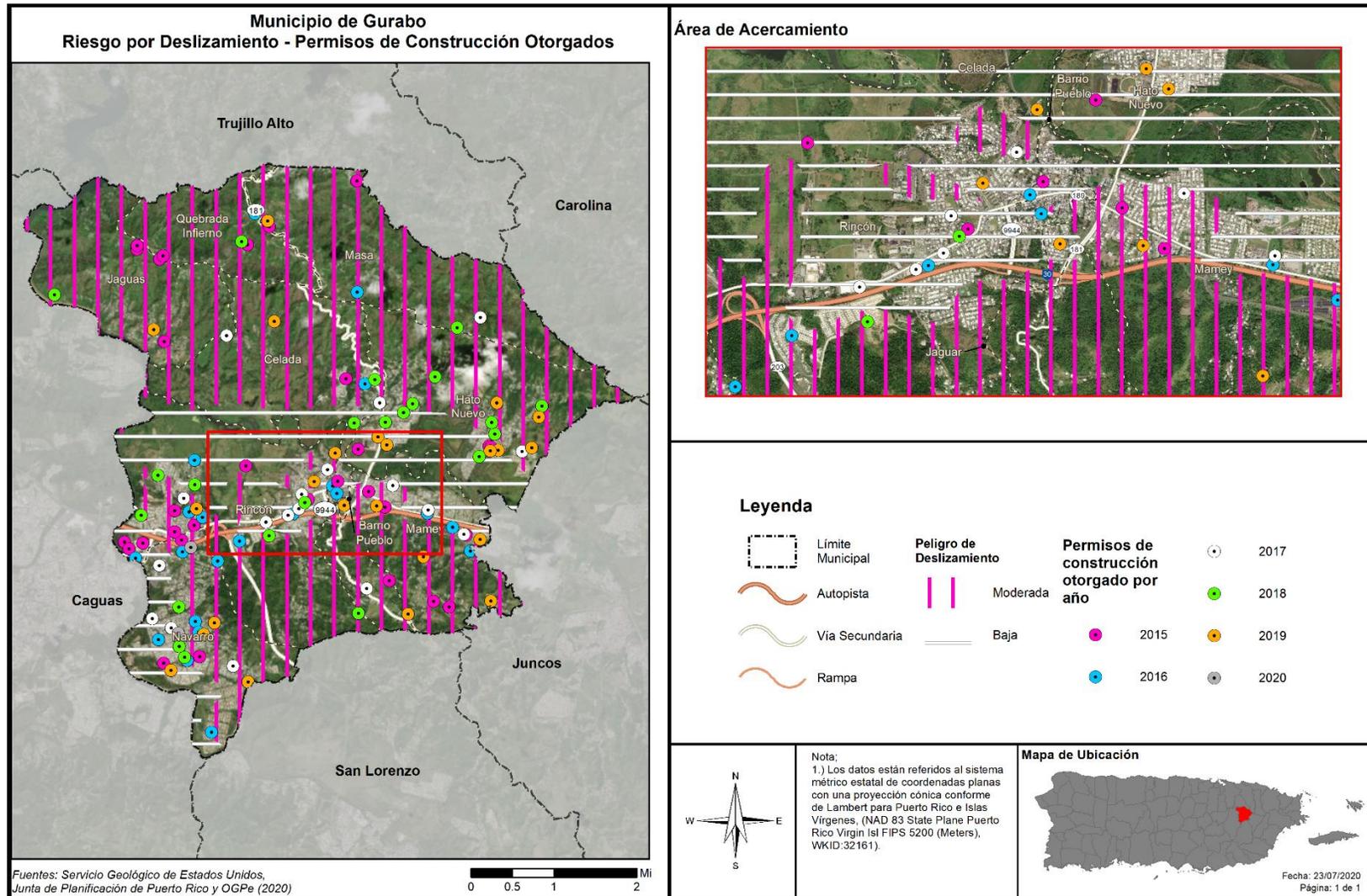
4.6.3.5.5 Condiciones futuras

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

La Figura 40 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de deslizamiento. Según se identifica, toda la extensión territorial del municipio se identifica en riesgo bajo a moderado al peligro de deslizamientos. Además, se puede apreciar que hay un gran número de permisos otorgados en los terrenos donde hay una moderada probabilidad de la ocurrencia de eventos de deslizamiento. Todos los barrios de Gurabo tienen terrenos donde hay una moderada probabilidad de deslizamiento, pero destacan los múltiples desarrollos en los siguientes barrios: Celada, Hato Nuevo, Jaguar, Mamey y Navarro. Se concluye entonces que, la vulnerabilidad del municipio a este peligro ha aumentado en los últimos años. Asimismo, el municipio le asignó una clasificación o prioridad alta, conforme a este análisis (Ver Tabla 39).

Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

Figura 40: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento



4.6.3.6 *Vientos fuertes (ciclones tropicales)*

4.6.3.6.1 *Estimado de pérdidas potenciales*

En lo que respecta a este peligro natural, es imperativo que el municipio tome conocimiento de los activos o instalaciones críticas que se encuentran expuestas o vulnerables. Esto se debe a que todo el territorio del Municipio de Gurabo se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 56 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 56: 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	17,079	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	17,079	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	17,079	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	17,079	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	17,079	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	17,079	808	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	16,271	17,079
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El inventario de estructuras se encuentra en riesgo, lo que significa que las estructuras se encuentran propensas a ser dañadas o pérdidas en cualquiera de las categorías de impacto por viento en los respectivos periodos recurrentes. Se utilizaron las curvas de daño HAZUS-MH para estimar las pérdidas de las estructuras existentes en términos de daños y costos de reemplazo. Adviértase, que la topografía local o rugosidad de la superficie, representa un componente crítico al modelar los efectos del viento en términos de los daños y las pérdidas de estructuras.

Según se mencionó anteriormente, para la jurisdicción estadounidense, la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado “Hazus Wind After Action Report” de marzo de 2018, el cual fue emitido por FEMA para

la época de huracanes del año 2017, puntualiza en su sección 3.1.1.2, relacionada a áreas por mejorar, que el modelo de Hazus para vientos fuertes no se encuentra disponible para Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Asimismo, el documento provee un análisis de la importancia de desarrollar los modelos Hazus para marejadas ciclónicas y huracanes en Puerto Rico. Esta necesidad surge a raíz de los impactos adversos que sufrió la Isla tras los huracanes Irma y María, en septiembre de 2017. Así pues, la herramienta Hazus que se desarrolle para este peligro deberá incluir los datos que sean recopilados para Puerto Rico posterior a los referidos eventos atmosféricos, toda vez que el tipo de estructuras y el comportamiento del evento es diferente a los ocurridos en los Estados Unidos. Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación. Por lo que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Sin embargo, la Tabla 57 presenta los hallazgos del “Housing Damage Assessment and Recovery Strategies Report Puerto Rico” del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (HUD, por sus siglas en inglés). Según este reporte, el Municipio de Gurabo experimentó daños cuantificables en 4,136 viviendas a causa del huracán María, con un total de daños verificados por FEMA (FVL, por sus siglas en inglés) de \$17,083.820.00. Del total, 4,017 sufrieron daños moderados, 72 daños mayores y 47 fueron destruidas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

Tabla 57: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María

Nivel de Daños			Total con Daños	Total de Daños Verificados (FVL)
Moderado	Mayor	Destruído		
4,017	72	47	4,136	\$17,083,820.00

Fuente: HUD, 2018

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años

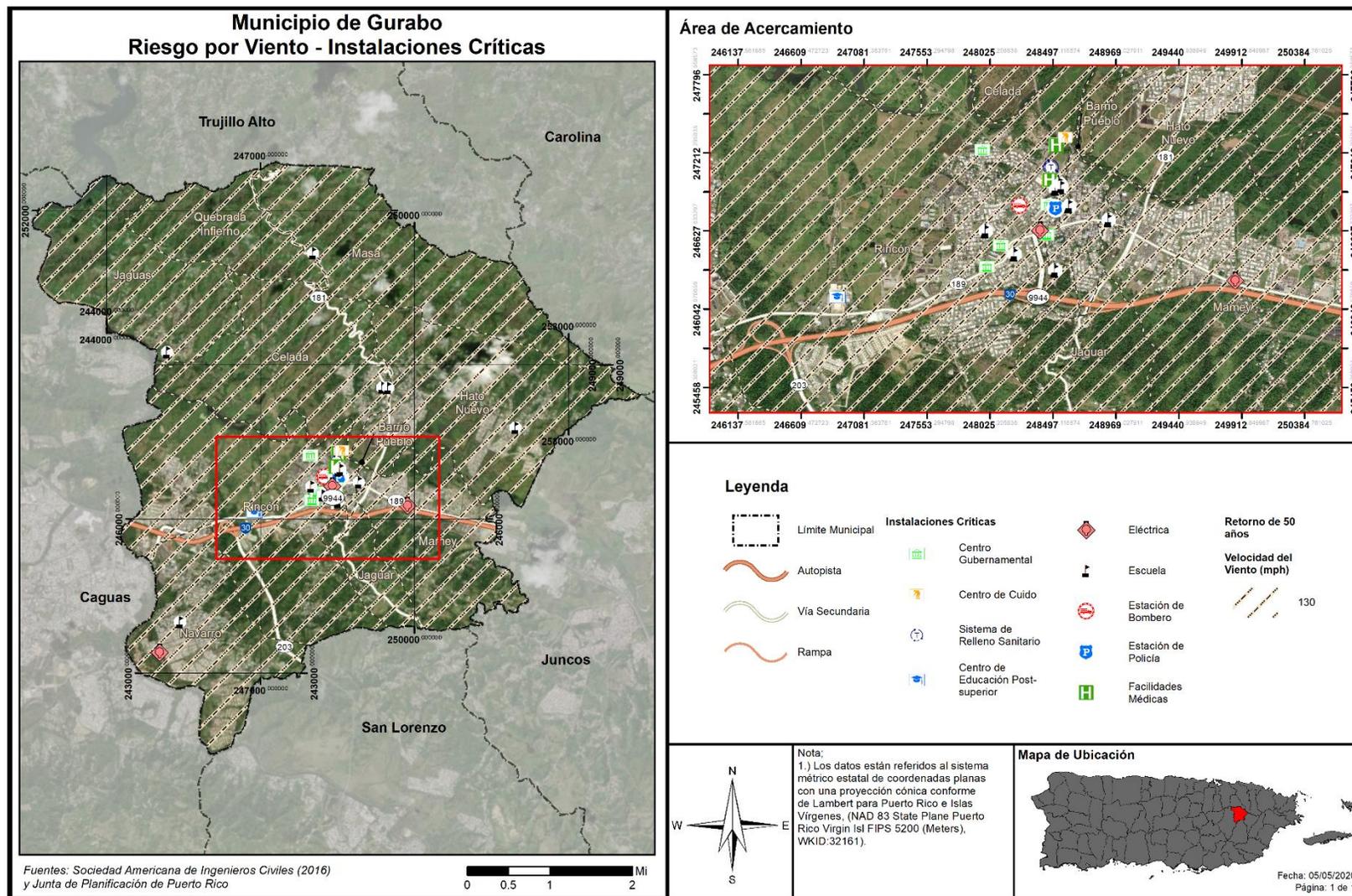


Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

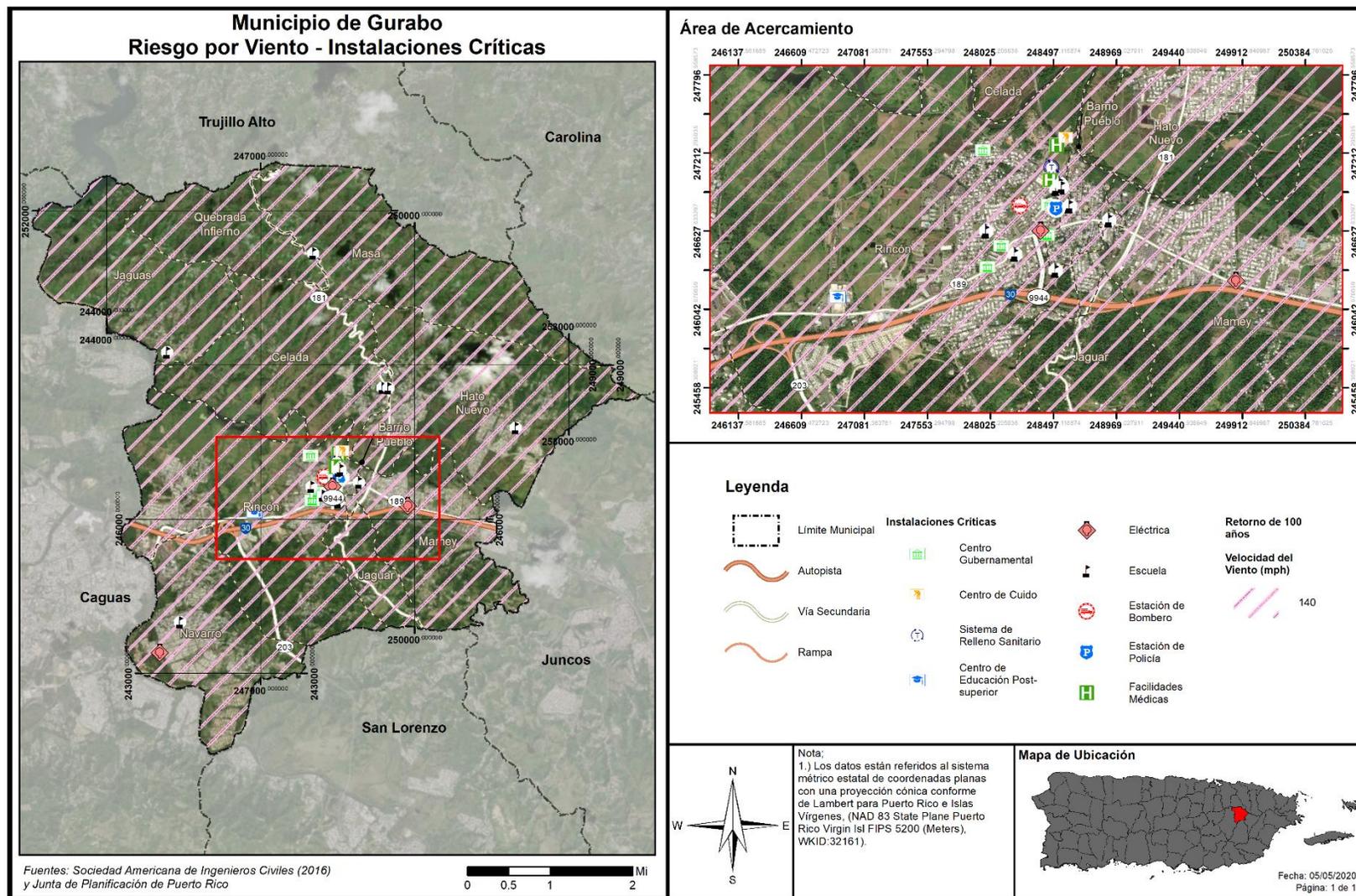


Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

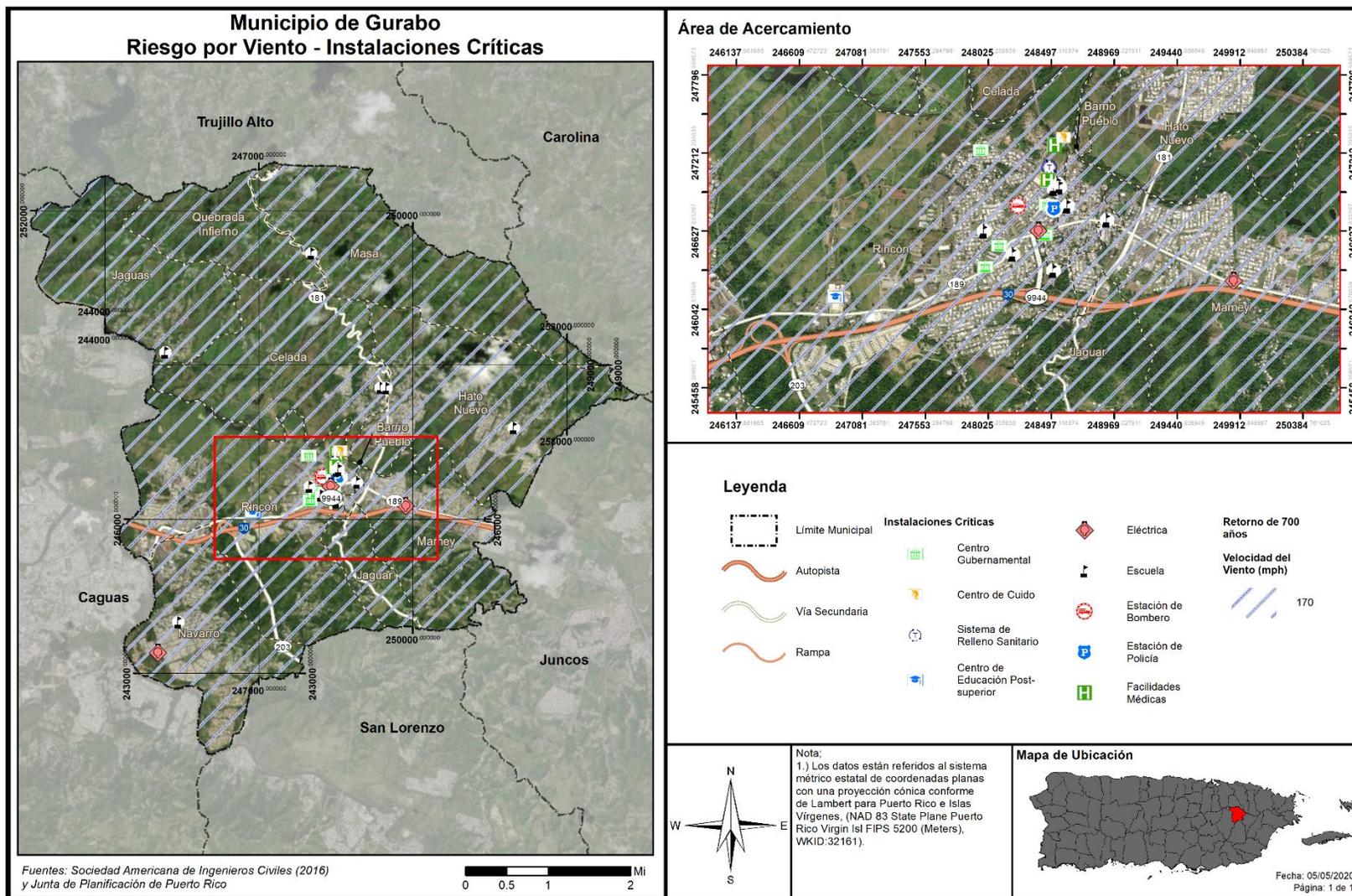
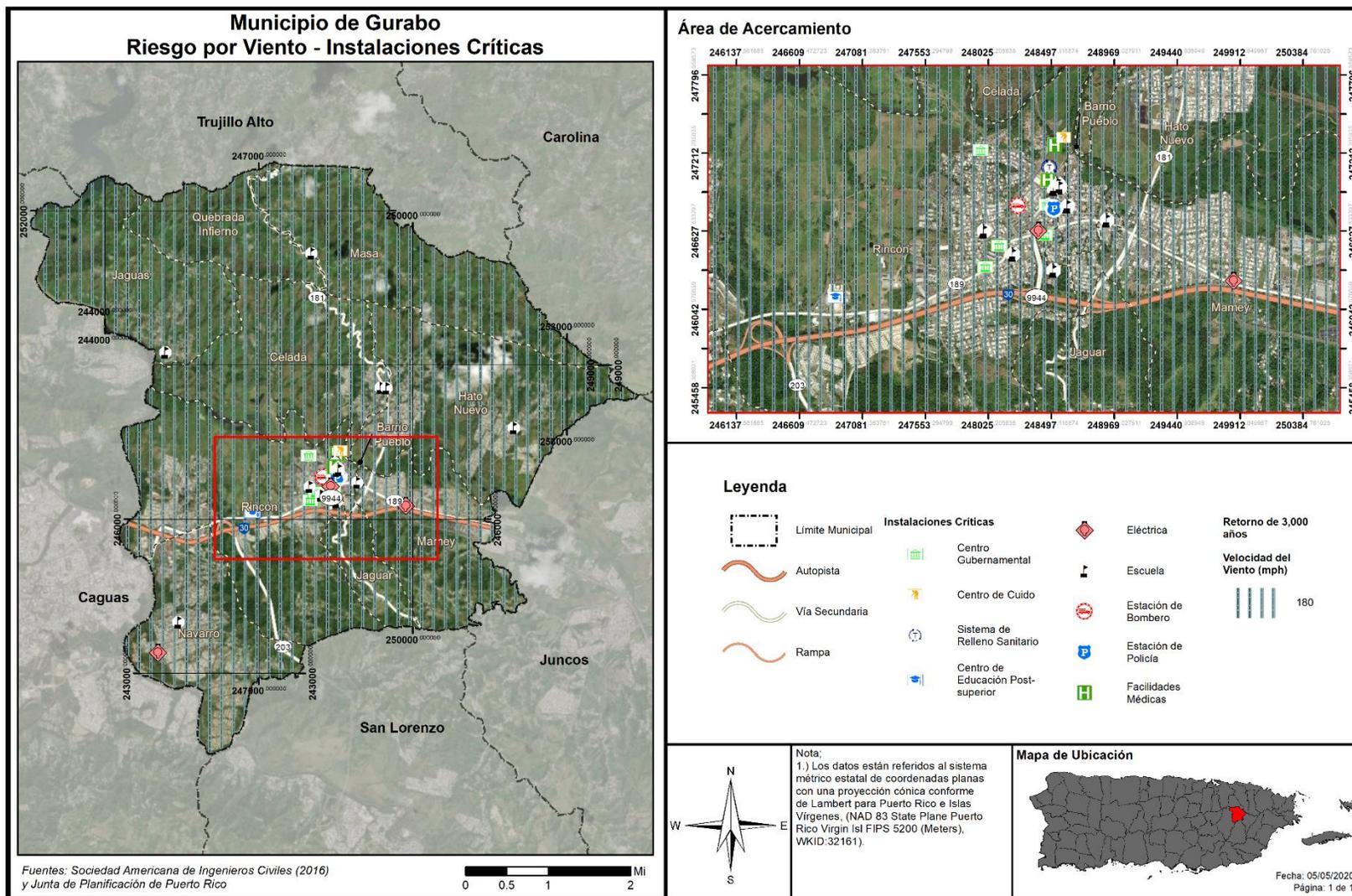


Figura 44: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 58: 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
Su Santa Rita	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Jaguas	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Su Josefina Sitririche	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Celada Carretera	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Hato Nuevo	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro De Medicina De Familia	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	180
Christian Elderly Home	Egida	80	100	130	140	160	170	180	180
Obras Públicas	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Parque De Bombas - Gurabo	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro Gobierno Gurabo	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Luis Muñoz Rivera	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Gurabo Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	160	170	180	180
Policía Estatal	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	160	170	180	180
CMF Jaime Serrano Dávila	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	180
Margarita Rivera De Janer	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro De Control Y Adiestramiento Defensa Civil	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Biblioteca	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Villa Marina	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Maximina Méndez (Campamento)	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Matías González García	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Gurabo	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180
Dra. Conchita Cuevas	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Universidad De Puerto Rico Estación Experimental Agrícola En Gurabo	Educación Postgrado	80	100	130	140	160	170	180	180
Gurabo Pds	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180
Su Vidal Serrano	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Veredas	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 58 muestra todas las instalaciones críticas del Municipio se encuentran en riesgo a peligro de vientos fuertes. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 45: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años

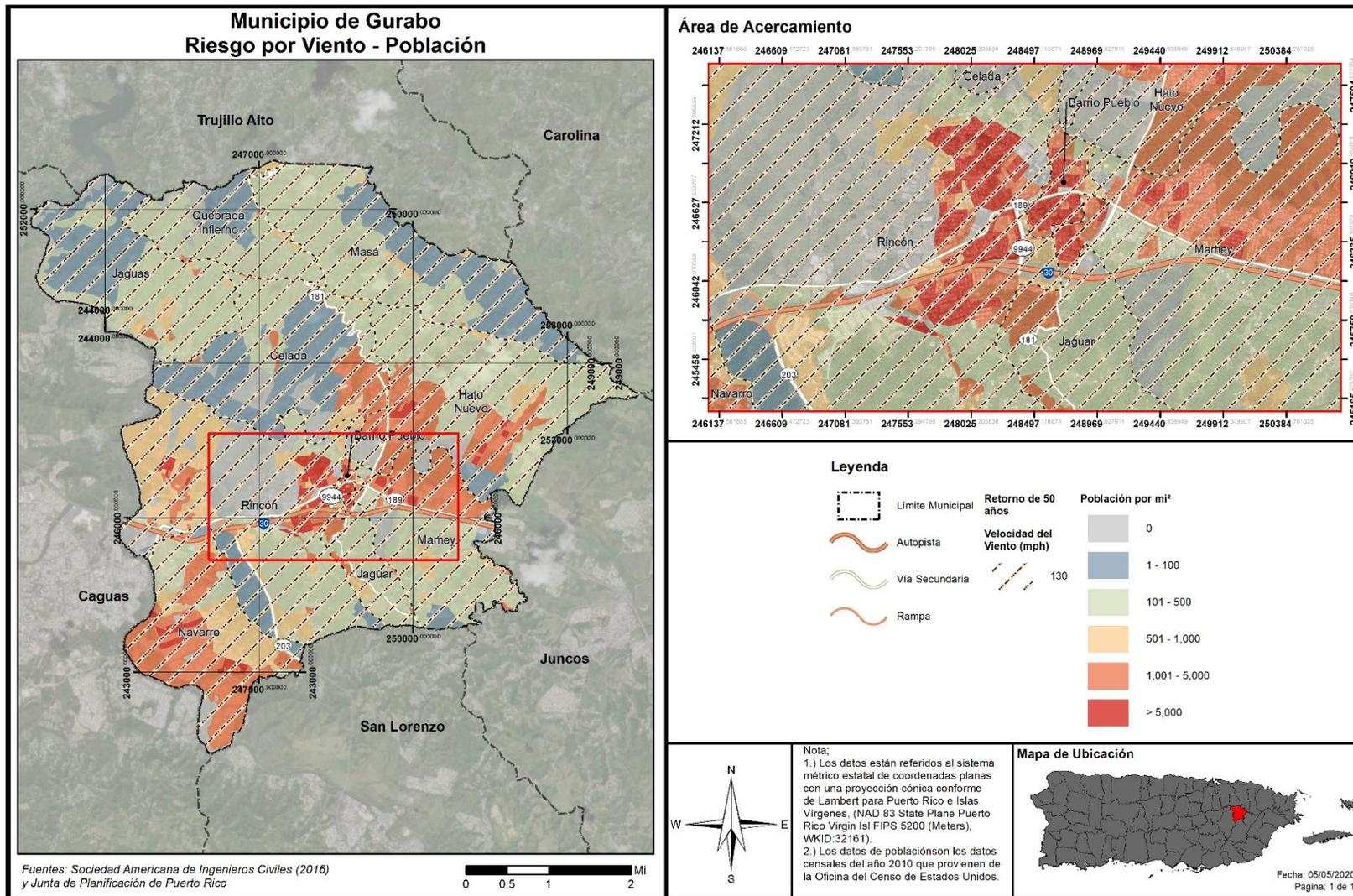
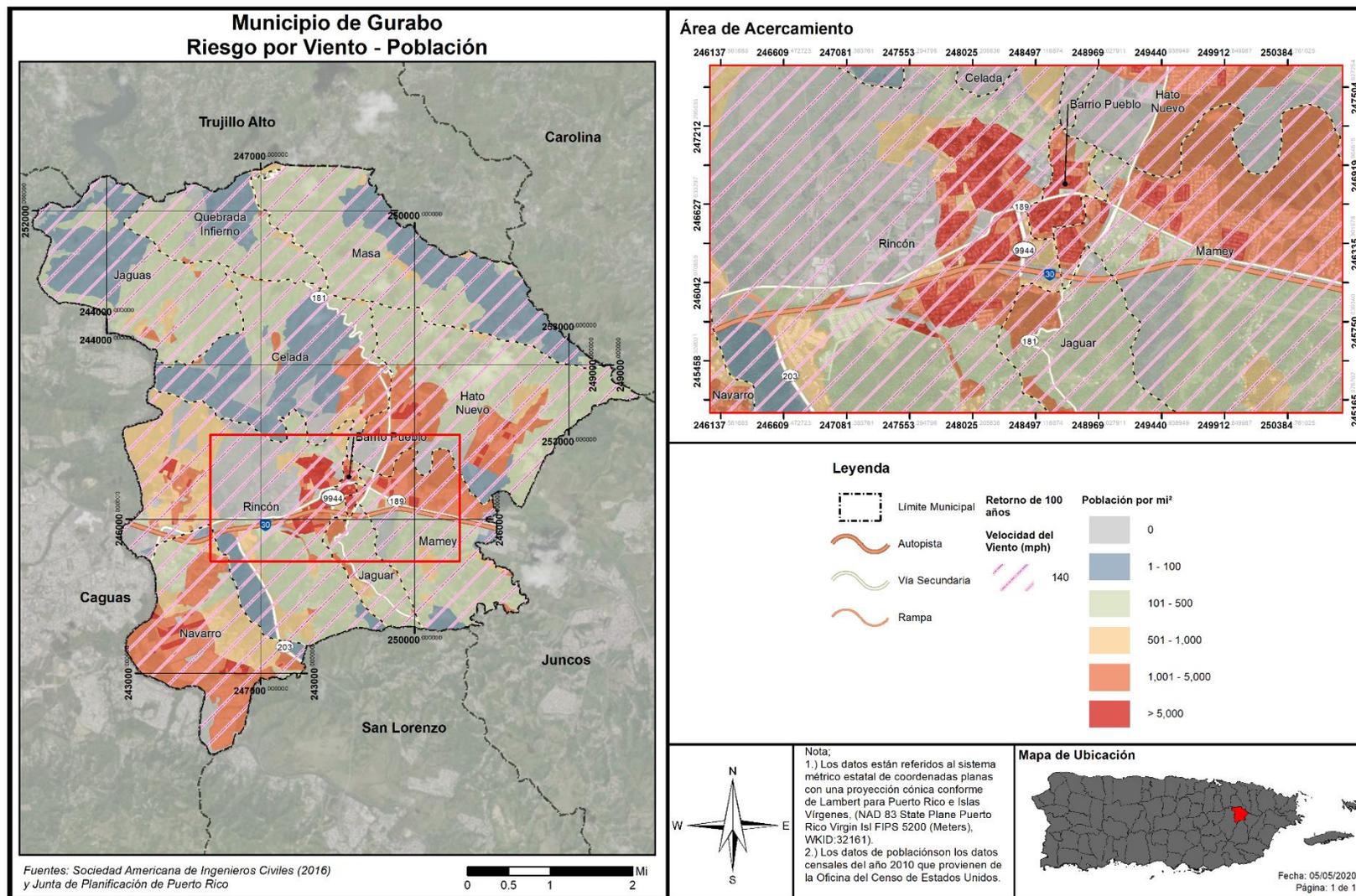
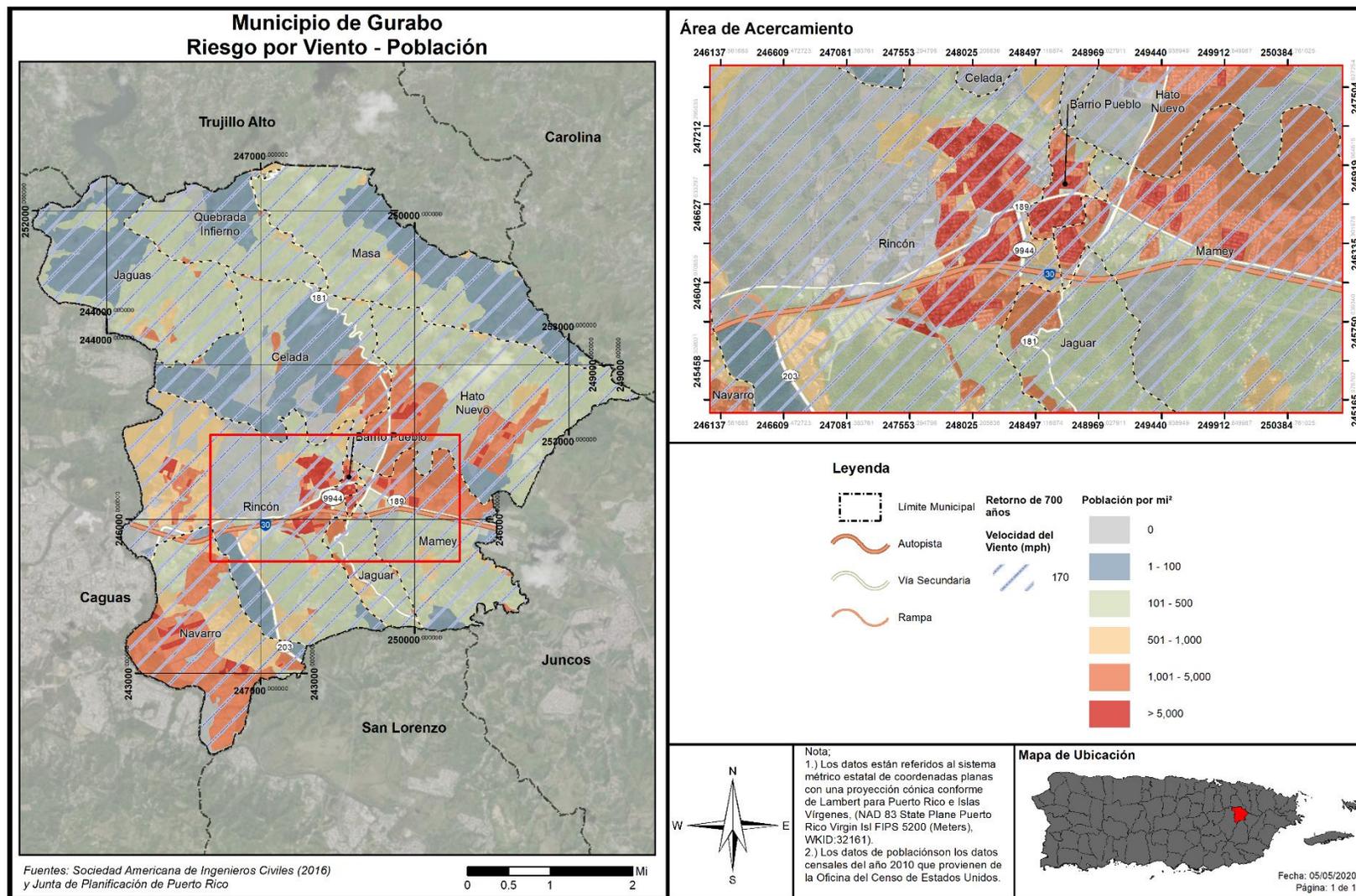


Figura 46: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 47: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 48: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años

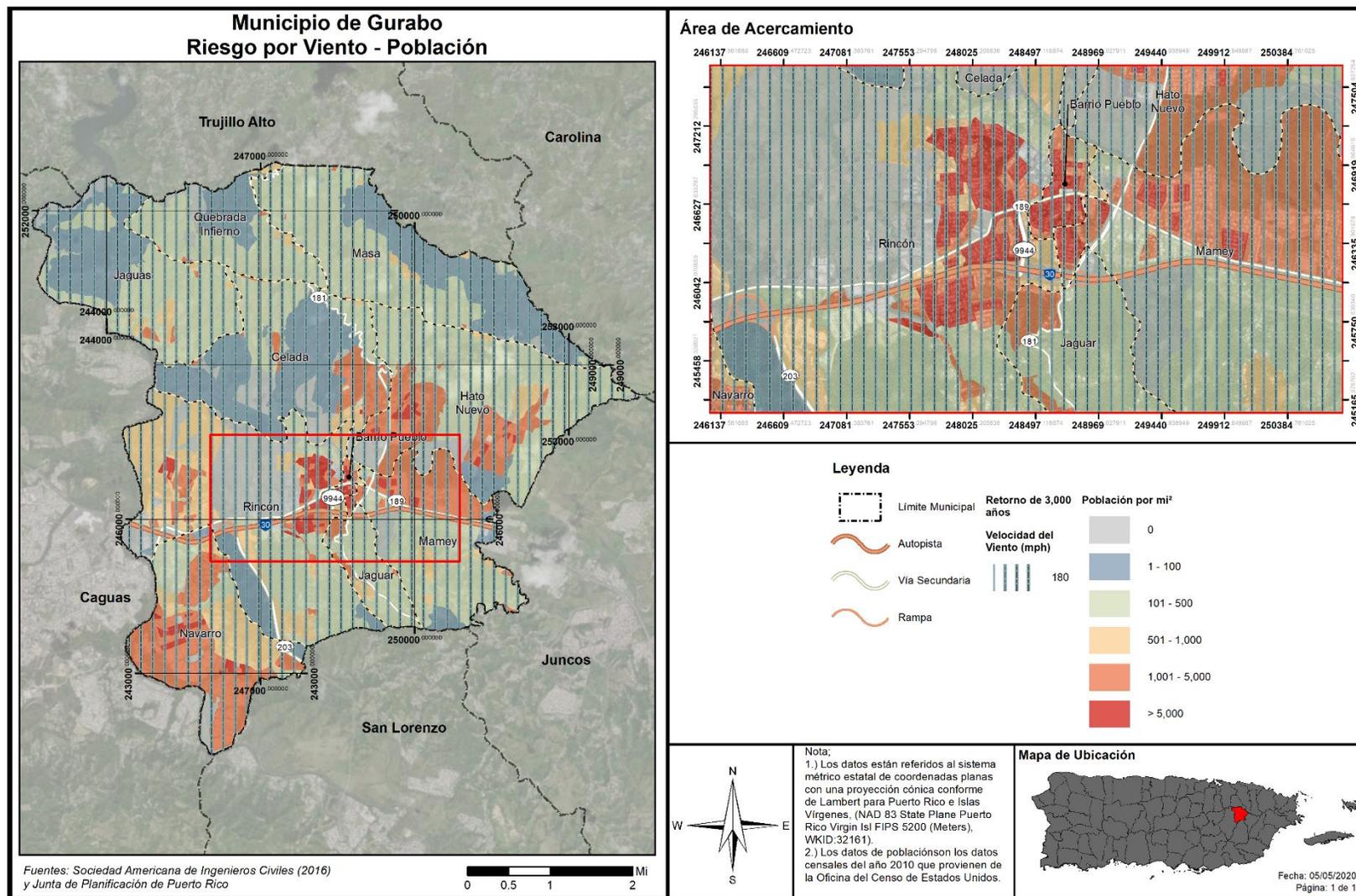


Tabla 59: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)

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	45,369	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	45,369	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	45,369	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	45,369	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	45,369	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	45,369	399	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	44,970	45,369
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 59 muestra que un total de 45,369 personas viven dentro de las zonas de peligro por vientos fuertes, es decir, la totalidad de la población censada en el 2010. Estas zonas de peligro se identifican a través de toda la extensión territorial del municipio. Los mapas anteriores muestran que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a vientos fuertes, toda vez que la totalidad del municipio es expuesto a este peligro, lo que repercute en su población.

4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

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 Gurabo están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes y se encuentran igualmente vulnerables ante la ocurrencia de este peligro.

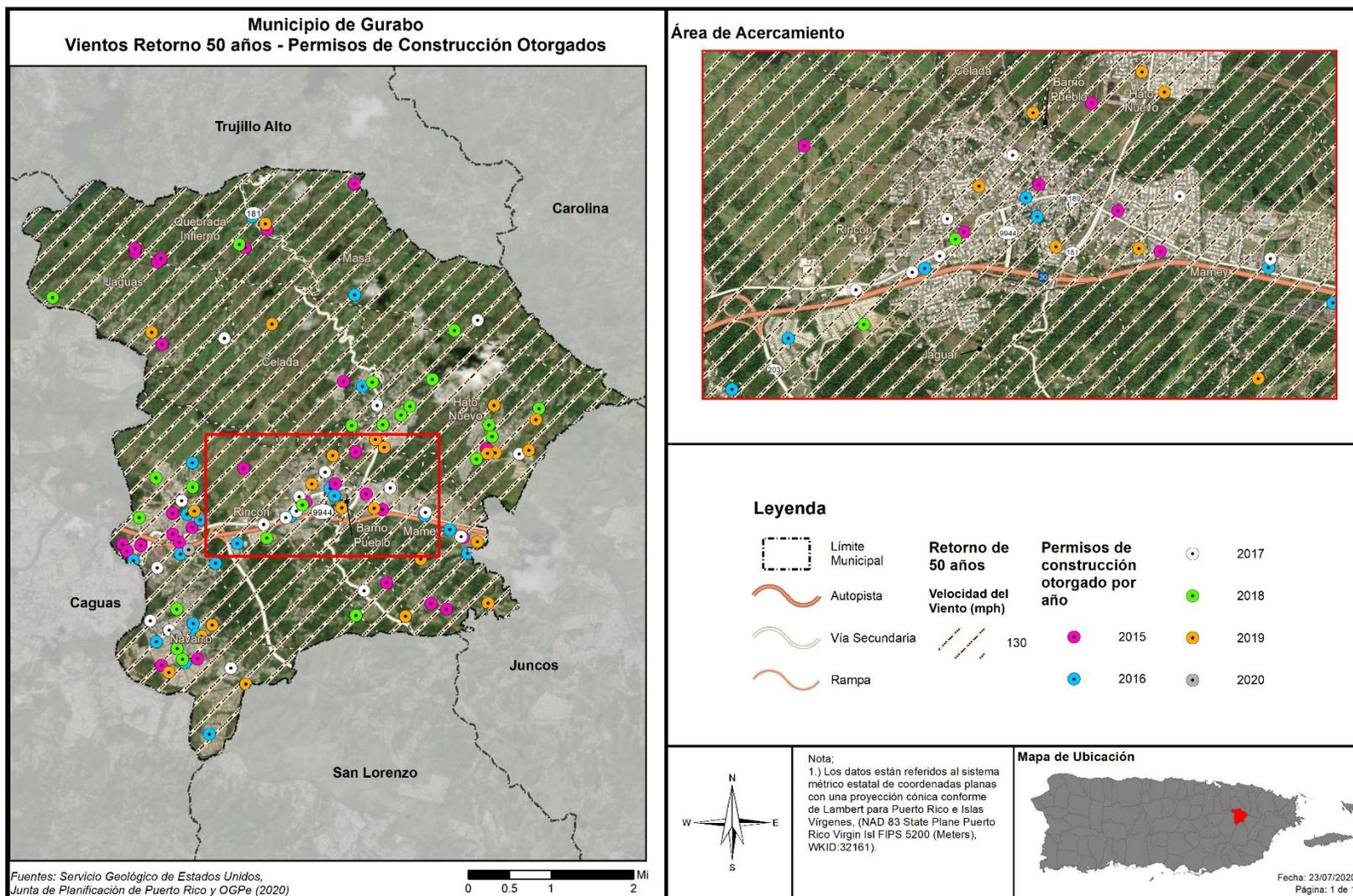
La totalidad del municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los Huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura, edificaciones y población están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación, a las deficiencias estructurales o estado actual. Asimismo, el municipio le asignó una clasificación o prioridad alta, conforme a este análisis (Ver Tabla 39).

La Figura 49 y la Figura 50 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de vientos fuertes en los periodos de recurrencia de 50 (cuyo impacto se refleja a 130 mph) y 3,000 (cuyo impacto se refleja a 180 mph) años, respectivamente.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. Asimismo, podemos concluir que en los pasados años ha aumentado la vulnerabilidad de la población a los riesgos asociados a este peligro natural. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas del municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la Isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se van a ver más propensos a sentir el embate de los vientos fuertes. 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.

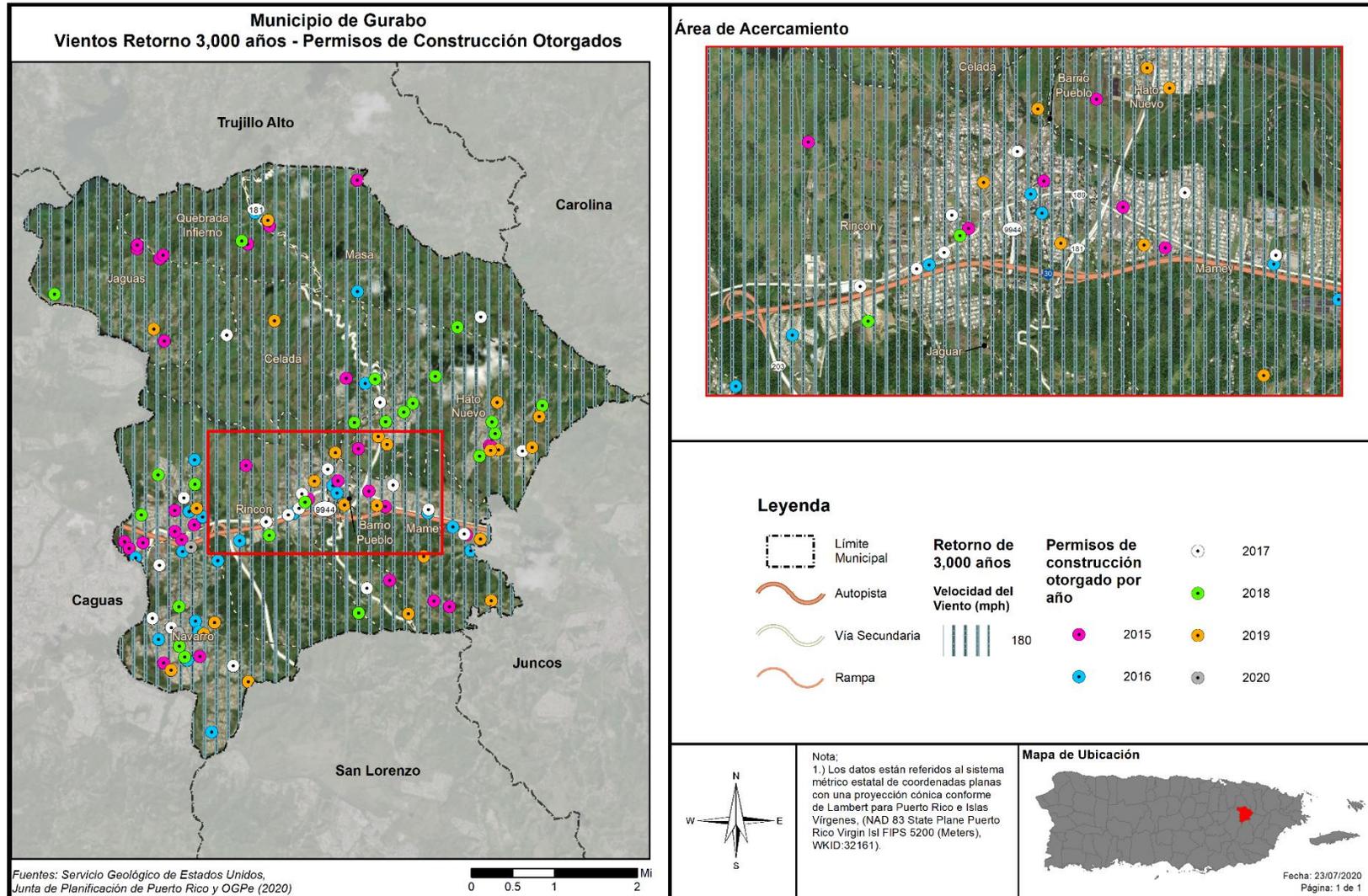
Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años



Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 50: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años



4.6.3.7 *Incendio forestal*

El potencial de los incendios forestales y su posterior desarrollo (crecimiento) y magnitud, está determinada por tres (3) factores principales, a saber: (1) la topografía de la zona; (2) la presencia de combustible; y (3) el clima. Ello es así, toda vez que la topografía de un área afecta la circulación de aire sobre la superficie del suelo. Es decir, el movimiento de aire sobre el terreno tiende a dirigir el curso de un incendio. Asimismo, la pendiente y la forma del terreno pueden cambiar la velocidad a la que viajan los incendios forestales. Los entornos naturales, como ríos, lagos, zonas rocosas y áreas previamente quemadas pueden obstaculizar el movimiento de los incendios forestales. El tipo y la cantidad de combustible, así como sus cualidades de quema y nivel de humedad, afectan el potencial del fuego y su comportamiento. Estas variables juegan un rol crucial sobre la magnitud de determinado evento de incendio forestal. Igualmente, las pérdidas potenciales incrementan conforme a los factores de la densidad poblacional, cantidad de estructuras y ecosistemas localizados en el área afectada por un incendio.

4.6.3.7.1 *Estimado de pérdidas potenciales*

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

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

4.6.3.7.2 *Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos*

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

4.6.3.7.3 *Vulnerabilidad social*

Además de las consecuencias ambientales, los incendios, tienen una importante y negativa repercusión social. El trabajo de extinción de incendios forestales es una actividad de riesgo que todos los años es causa de accidentes mortales. El riesgo del personal que interviene en la extinción es generalmente alto, como consecuencia de las condiciones extremas en que se desarrolla el trabajo. Pero las víctimas de los

incendios no sólo se encuentran entre el personal de lucha contra incendios, también afectan a personas ajenas a la extinción pero que quedan atrapadas por el fuego.

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

4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

Por otra parte, como resultado de la ocurrencia de un fuego 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 (CO₂), metano (CH₄) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

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

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

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

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

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

Pese a que 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, aunque las tendencias poblacionales a nivel-Isla proyectan una merma en la población, en el municipio se vio un aumento poblacional de un 3.36%. Asimismo, el reciente impacto del cambio climático (calor extremo) hacen que este peligro retome particular interés para el municipio e incida sobre la vulnerabilidad poblacional. Asimismo, el municipio le asignó una clasificación o prioridad alta, y entiende que la probabilidad de ocurrencia es de baja a moderada, conforme a este análisis, por lo que su impacto se deberá observar de cerca para evitar mayor vulnerabilidad ante este peligro (Ver Tabla 39).

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

4.6.4.1 *Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos*

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

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

Se califican R-EA aquellas áreas donde han ocurrido eventos por deslizamientos o inundaciones y que han sido adquiridos mediante programas de subvención federal tales como el de Espacios Abiertos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. La designación de esta calificación sirve también para identificar cualquier terreno adquirido, a raíz de los huracanes Irma y María o un evento futuro. Cuando se adquiere una propiedad para designarla como espacio abierto, la Junta de Planificación, al recibir esta información, trabajará en conjunto con el municipio para cambiar la calificación de ese terreno de manera que no se construyan nuevas estructuras, exceptuando lo que quedará establecido en el distrito de calificación R-EA. El financiamiento para el programa de Espacios Abiertos de FEMA, proviene del programa “Hazard Mitigation Assistance” (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado (“fair market value”). Pueden beneficiarse, igualmente, dueños de viviendas individuales o de negocios. “FEMA tiene dos tipos de adquisiciones: (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura”, informa la agencia. La primera opción con demolición “permite que la comunidad compre la estructura y el terreno”, mientras que la segunda opción con relocalización de la estructura “permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación”.

A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra aumente como consecuencia de los huracanes Irma y María. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe reevaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a

peligros naturales. A esos efectos, una de las medidas más asertivas para evitar la recurrencia de daños a causa de un evento natural en determinado lugar, es la conservación de estas áreas para convertirlas en espacios abiertos a través de los programas de subvención disponibles. De esta forma, se mitigan los peligros naturales y se reducen las pérdidas de vida y propiedad, se evitan las pérdidas repetitivas y se minimizan los daños ante eventos futuros. De implementarse el Programa de Espacios Abiertos en el Municipio de Gurabo, la administración municipal solicitará a la JP que se modifique la calificación de las parcelas afectadas al distrito R-EA.

4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

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

4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios que contemplan el peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación. El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento Núm. 13) establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. El Reglamento Núm. 13 se adopta en armonía con las disposiciones contenidas en la Leyes Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961, conocida como la Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundación, la Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, y conocida como la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, la Ley 161-2009 conocida como la Ley para la Reforma de Proceso de Permisos de Puerto Rico, así como la Ley Núm. 38-2017, según enmendada, conocida como la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Gobierno de Puerto Rico. Igualmente, el Reglamento de Planificación Núm. 13, se desarrolla de conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones de FEMA, parte 44 C.F.R., Sección 60.3 (d) y (e), así como secciones aplicables del Subcapítulo B sobre el Programa. Estas disposiciones establecen los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes de Ordenamiento Territorial dentro de los valles inundables. El municipio considerará este reglamento al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

4.6.4.4 *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial*

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

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

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

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

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

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

4.6.4.5 *Plan Territorial*

En el caso del Municipio de Gurabo, este cuenta con un Plan Territorial aprobado el 2 de junio de 2010, pero no tiene la jerarquía suficiente para autorizar proyectos y/o para emitir permisos de construcción o desarrollo, por lo que es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para

emitir permisos de construcción. No obstante, el municipio puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionadas a proyectos ante la consideración de la OGPe.

El municipio se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

Además, el municipio tendrá deferencia ante la consideración de los comentarios recibidos ante consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerbe la exposición a los peligros identificados.

4.6.4.6 *Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT*

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)⁵⁰. 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 de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)*

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

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

Se trata de un programa de seguro establecido para ayudar a los propietarios, inquilinos y empresas a recuperarse de una manera más ligera y a un costo menor. Igualmente, el programa tiene como objetivo

⁵⁰ 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

reducir el impacto de las inundaciones en las estructuras públicas y privadas. Estos esfuerzos ayudan a mitigar los efectos de las inundaciones en estructuras nuevas y mejoradas dentro de cada comunidad.

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

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

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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.⁵¹

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 comunidades⁵², 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.

⁵¹ Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: <http://cedd.pr.gov/fema/>

⁵² 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 Gurabo en el NFIP*

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

4.6.4.9 *Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)*

El Programa de Inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales por parte del gobierno de Puerto Rico con el propósito de integrar la inversión considerada para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Este programa sirve como herramienta de planificación a corto y medio plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante su periodo de vigencia. El programa utiliza el perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico y un análisis de regiones según establecidas por la JP. En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA se utiliza para integrar información sobre el desenvolvimiento actual de la economía en Puerto Rico, incluyendo información sobre la deuda pública y las tendencias de desarrollo y proyectos designado como prioridad para ser implementados en la isla. Dentro de este marco conceptual, el PICA le provee al municipio información, provista por las instrumentalidades gubernamentales, sobre asignaciones e inversiones en mejoras de que tienen a su haber implementar y que están dirigidos a contribuir al esfuerzo del municipio en la mitigación de peligros naturales.

Área de 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.⁵³

⁵³ 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 60: Inversiones en el PICA – Autoridad de Edificios Públicos

Autoridad de Edificios Públicos (en miles de dólares)							
Nombre y Descripción del Proyecto	Costo Total Estimado	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Rehabilitación a la estructura y sitio por los daños ocasionados por el Huracán María en el Centro Gubernamental de Gurabo	169	0	161	0	0	0	161
Total	169	0	161	0	0	0	161

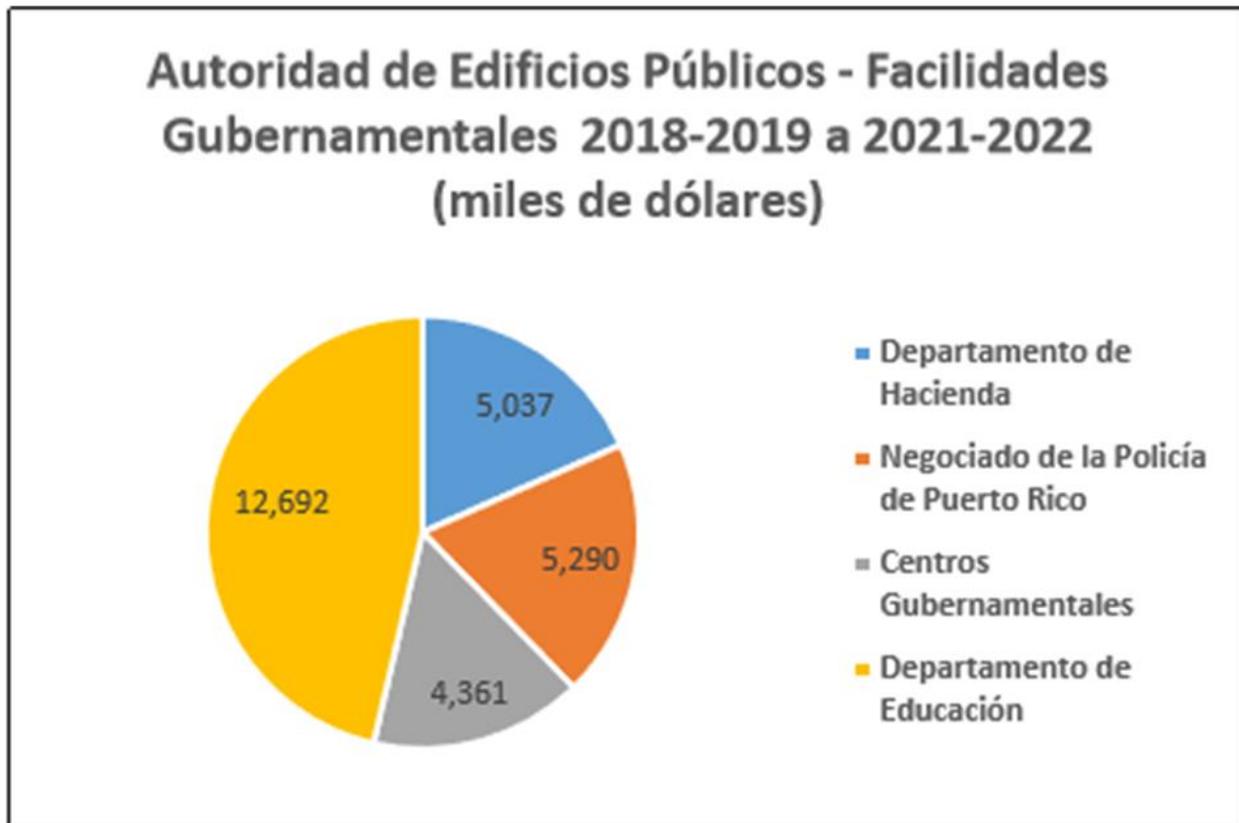
La Tabla 61 presenta aquellas agencias con obras a ser realizadas por la AEP y su inversión en mejoras de capital:

Tabla 61: Inversión en mejoras de capital por agencia - PICA

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

El PICA, a su vez, provee la Figura 51 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.

Figura 51: Inversión recomendada – Autoridad de Edificios Públicos



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

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.

4.6.5 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 Gurabo, 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.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- 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 Gurabo. 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 Gurabo.

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 revisó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron los mismos acorde con las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al municipio, tales como Irma y María, ambos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales (merma), posibles cambios en desarrollo, la exacerbación del cambio climático (en su vertiente de calor extremo) y el aumento de incidencias de fuegos/incendios forestales que se han reflejado en la Zona-Caguas de bomberos en los últimos dos (2) años (2018-2019).

Abajo se incluye el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

Tabla 62: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Gurabo entre 2016⁵⁴ y 2021

Peligro	Clasificación - Plan 2016	Clasificación - Plan 2021
Calor extremo	No determinado	Moderado
Sequía	No determinado	Moderado

⁵⁴ Nótese que el Plan del 2016 clasifica a cada uno de los riesgos que analiza por cada barrio. El presente Plan considera al municipio como una sola unidad geográfica, por lo cual clasifica los peligros desde la perspectiva municipal y no de barrio.

Peligro	Clasificación - Plan 2016	Clasificación - Plan 2021
Terremoto	No determinado	Moderado
Inundación	No determinado	Alto
Deslizamiento	No determinado	Alto
Vientos fuertes	No determinado	Alto
Incendio forestal	No determinado	Alto

En el Plan del 2016, se consideran los siguientes peligros; inundación, derrumbes (deslizamientos), terremoto – derrumbe, vientos fuertes y licuación, para un total de cinco peligros (Municipio de Gurabo/Marisela González Rivera, 2016). El presente Plan considera los siguientes peligros calor extremo, sequía, terremoto/licuación, inundación, deslizamiento, vientos fuertes e incendios forestales. A la lista del 2016 se añaden dos nuevos peligros; calor extremo e incendios forestales. Además, el peligro de derrumbe por terremoto se discute bajo el peligro de deslizamiento en el Plan del 2021.

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 Gurabo para implementar exitosamente las actividades de mitigación. Además, permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Esta evaluación, junto con el análisis de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer sus áreas de fortaleza y debilidad, el municipio se encuentra en mejor posición para trazar las metas del Plan, para que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Esta evaluación de capacidades sirve tanto como trasfondo para el proceso de planificación como para punto de comienzo para el diseño, desarrollo e implementación de estrategias de mitigación futuras.

El Comité de Planificación evaluó las capacidades con las que cuentan para reducir, a largo plazo, su vulnerabilidad ante la ocurrencia de un peligro natural. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal fiscales para llevarlos a cabo. Los recursos de personal incluyen personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, con conocimiento sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas existentes con el fin de integrar la mitigación de peligros en los programas y actividades que se llevan a cabo en el municipio diariamente.

Al llevar a cabo la evaluación de capacidades, se examinaron las siguientes áreas, discutidas en las secciones 5.1 a 5.4.

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

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

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye, pero sin limitarse a:

- Planes de mejoras capitales (como el Programa de Inversiones de Cuatro Años, PICA);
- Plan de Ordenamiento Territorial;
- El nuevo Código de Construcción;
- El Reglamento de Planificación Núm. 13;
- Planes de respuesta y manejo de emergencias; y
- Programa del Seguro Nacional de Inundación.

Es importante resaltar que estos planes y reglamentos incluyen, entre otras cosas, información relacionada al municipio o que pudieran ser implementadas y adecuadas a la mitigación peligros naturales en el municipio.

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado en este tipo de zonas inundables.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio Autónomo de Gurabo	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)	El Plan de Mitigación de Gurabo ofrece una evaluación de riesgos y esboza medidas de mitigación necesarias para reducir las pérdidas de vida y propiedad en el Municipio,	El Plan previo del Municipio de Gurabo se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	El Plan incorpora un enfoque integral de las estrategias de mitigación adoptadas por el municipio para reducir su vulnerabilidad ante posibles peligros naturales
Plan de Ordenación Territorial de Gurabo	X		Oficina de Planificación	El Plan Territorial de Gurabo ofrece una perspectiva de la utilización del suelo en el municipio. Mediante un uso de suelo ordenando se limita el desarrollo de los suelos susceptibles a peligros naturales y, por ende, se recuden las pérdidas de vida y propiedad.	Se integra el Plan Territorial de Gurabo, en su versión de Memorial Final, al momento de la presentación de este Plan, toda vez que ofrece una perspectiva de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados en este Plan. Así las cosas, el Plan Territorial complementa la evaluación de riesgos y el desarrollo de medidas de mitigación.	El Plan Territorial de Gurabo fue aprobado el 2 de junio de 2010

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Manejo de Áreas Inundables	X		Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) Junta de Planificación	El Plan provee información sobre las medidas adoptadas en el municipio para reducir la ocurrencia de inundación en las comunidades más vulnerables a este peligro.	Se integra al Plan de Mitigación, toda vez que se trata de medidas para reducir las pérdidas de vida y propiedad asociada a los eventos de inundación y otros eventos asociados como lo son los huracanes y tormentas tropicales y los deslizamientos a causa de la alta concentración de agua en el terreno.	FIRM PANELS (225) Actualización: Algunos el 19 de abril de 2005 y otros, el 18 de noviembre de 2009. ABFE Firma de documentos de adopción: 13 de abril de 2018. Reglamento sobre áreas especiales de riesgo a inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13) Vigencia: 7 de enero de 2010
Plan Operacional de Emergencia del Gobierno Municipal de Gurabo	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)	La ejecución de las acciones de mitigación de este plan afecta la preparación de los planes operacionales de emergencia.	Se usa como documento para informar la confección del siguiente plan.	N/A

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Programa de Manejo de Escorrentías- DRNA MS4 Stormwater Management Program (SWMP)	X		Environmental Protection Agency (EPA) Oficina del Alcalde Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Regula y controla los contaminantes que pueda entrar al sistema pluvial	El municipio opera el Programa MS4.	NPDES pequeño MS4 permiso general para el programa de aguas pluviales de fase 2. El número de permiso es: PRR040017. El NOI fue presentado el 15 de septiembre de 2016 y la fecha de cobertura es el 20 de octubre de 2016. Aunque el DRNA tiene un programa de manejo de agua de escorrentías, este no referencia el municipio.
Plan de desalojo		X	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)	Establece las acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia.	La ejecución de las acciones de mitigación de este Plan, pueden minimizar la necesidad de desalojo en el futuro.	n/a

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidad es para integrar en HMP	Comentarios
Planes de Mejoras Capitales	X		Junta de Planificación / Municipio de Gurabo	Dentro del Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), se proveen mejoras capitales con el propósito de que agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio.	Se incluyen los proyectos contemplados en el PICA que estén relacionados a la mitigación de peligros naturales en el Municipio de Gurabo. De esta forma, se provee un documento más comprensivo acerca de los futuros proyectos estatales que, en colaboración con los esfuerzos municipales, incrementan el alcance de los proyectos de mitigación incluidos en este Plan.	Se contempla la formulación en conjunto con las agencias estatales.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

<p>Programa de Planificación para la Recuperación Municipal (MRP, por sus siglas en inglés)</p>		<p>X</p>	<p>Departamento de la Vivienda Municipio de Gurabo</p>	<p>El Departamento de Vivienda ha establecido el Programa MRP para que los municipios reciban fondos para llevar a cabo actividades de planificación para la recuperación.</p>	<p>El programa proporciona fondos a municipios para contratar personal y colaborar con proveedores de planificación de programas para llevar a cabo actividades de planificación elegibles, para atender las condiciones creadas o exacerbadas por los huracanes Irma y María. Las actividades de planificación generaran Planes de Recuperación para complementar otros programas destacados en el Plan de Acción del CDBG-DR, al identificar proyectos, programas y políticas necesarias para la recuperación y aumentar los fondos y la capacidad de las comunidades prevenir e implementar los requisitos que correspondan para la revitalización de las ciudades, infraestructura vital, desarrollo económico y capacitación laboral.</p>	<p>Según el CDBG-DR-NOFA-2019-01, el Municipio de Gurabo tiene asignación bruta de fondos de Programa MRP de \$449,268.08</p>
---	--	----------	--	--	--	---

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de desarrollo económico	X		<p>Junta de Planificación (Programa de Planificación Económica y Social)</p> <p>Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC)</p> <p>Puerto Rico Industrial Development Company (PRIDCO)</p> <p>Oficina de Planificación y Desarrollo Económico Municipal</p>	Bajo	Regula la construcción para promover el desarrollo económico en el municipio.	<p>Plan de Desarrollo Económico de Puerto Rico / Plan de Desarrollo Económico Integrado:</p> <p>Iniciativas de Impulso Económico - proyecto piloto: Electrónica/Robótica, UPR-Mayagüez.</p>
Ordenanza para prevención de daños por inundaciones	X		Oficina de Planificación	Promueve que los residentes del municipio participen, junto al municipio, en el esfuerzo de reducir las pérdidas de vida y propiedad por causa de un evento de inundación.	Cualquier medida adoptada por el municipio para mitigar las pérdidas asociadas a eventos de inundación se incorpora en el Plan como medida o proyecto de mitigación.	El Municipio de Gurabo adoptaron el Reglamento Conjunto de Permisos para Obra de Construcción y Uso de Terrenos, así como el Reglamento Núm. 13 y la Resolución JP-ABFE-01

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Resolución de calificación		X	Oficina de Planificación Junta de Planificación	Moderado	Ligado al POT	Resolución Núm. 65 del 10 de febrero de 2009: Reglamento interno para el funcionamiento de las Juntas de comunidades para el POT.
Código de Construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		Oficina de Gerencia de Permisos / Junta de Planificación	Alto	De vital importancia para el futuro desarrollo del municipio.	Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 Administrado por el Gobierno Central.
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Todo proyecto residencial, comercial o industrial debe cumplir con el Código de Seguridad Humana y Protección contra Incendios de Puerto Rico para adoptar medidas de prevención contra riesgos como el fuego.	El código de Puerto Rico esboza los requisitos mínimos compatibles con las buenas prácticas reconocidas para promover la protección a la vida y a la propiedad contra riesgos de incendios, explosiones y condiciones peligrosas en edificios nuevos y existentes, estructuras y locales.	Se preparan individual por oficina, no a nivel del Municipio. Por ley hay que identificar áreas de desalojo, letreros, extintores, entre otros.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)	X		FEMA Junta de Planificación	Alto	Documentado a través del Plan que nos ocupa. El NFIP 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.	Gurabo, así como otros 73 municipios en PR, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA – CID núm. 720000). Mientras que, Bayamón, Ponce, Carolina y Guaynabo participan individualmente

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Miembro del Sistema de Clasificación de Comunidades (CSR) del NFIP	X		Junta de Planificación	Las comunidades que participan en el NFIP cumplen con los requisitos mínimos del programa. Sin embargo, las comunidades que desean lograr un nivel más alto de seguridad y protección uniéndose al CRS. Estas comunidades son reconocidas por (1) reducir el daño de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar los aspectos del NFIP; (3) exhortar un acercamiento abarcador al manejo de valles inundables.	Las acciones que deben adoptarse para participar del CRS del NFIP, mantienen a sus residentes más seguros, toda vez que los requisitos minimizan los daños a la propiedad, desarrollan resistencia y fomentan una mejor calidad de vida en la comunidad.	El Municipio de Gurabo no participa individualmente en el NFIP o CRS, pero si como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

5.2 Capacidad técnica y administrativa

Las capacidades técnicas y administrativas se refieren a las destrezas y herramientas del personal de la comunidad, sea de entidades públicas o privadas, útiles para el proceso de planificación y mitigación de peligros naturales. En este renglón se incluyen los recursos de personal con pericia dentro de los campos de ingeniería, planificación, manejo de emergencias, análisis de sistemas de información geoespacial, redacción de propuestas y personal de manejo de áreas inundables. Las acciones de mitigación que se incluyen en el Plan tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles, específicamente, por el personal con las destrezas para ejercerlas. El municipio ha identificado no sólo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 64: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo	X		No está contemplado.	Oficina de Ordenación Territorial	Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	Este profesional es un empleado del municipio.
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X		No está contemplado.	Por contrato	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 ingeniero también puede brindar supervisión en contratos de construcción	De necesitarse, el Municipio puede contratar por servicios profesionales
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		No está contemplado.	Oficina de Ordenación Territorial	Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	Este profesional es un empleado del municipio.
Administrador de emergencias	X		No está contemplado.	Oficina de Manejo de Emergencias	La Oficina es parte del Comité para el desarrollo del Plan de Mitigación y del Comité de Continuidad.	Director de Manejo de Emergencias
Administrador de planos de inundación independientes		X	No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación	X		Oficina de Planificación y la JP	La Oficina es parte del Comité para el desarrollo del Plan de Mitigación y del Comité de Continuidad.	Participar de las enmiendas a los planos de inundación al ser convocados por la JP.	Oficina de Planificación y la JP
Agrimensor		X	No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X	No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X		No está contemplado.	Oficina de Manejo de Emergencias	Apoyar a la comunidad en sus esfuerzos de mitigación a nivel individual	Personal de la Oficina de Manejo de Emergencias
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		No está contemplado.	Oficina de Programas Federales	Esta oficina tiene la habilidad de preparar y someter propuestas para financiar los proyectos contemplados en el Plan	n/a
Administrador del proyecto	X		No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.

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 les asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

Tabla 65: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Programas Federales	N/A	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 Gurabo.
Alianzas o acuerdos intergubernamentales	X				N/A	Asistencia entre municipios.

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa “StormReady” y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. De esta manera, la ciudadanía reconoce la responsabilidad de colaborar con el esfuerzo municipal para reducir la pérdida de vida y propiedad ante cualquier evento de peligro.

Tabla 66: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
El sitio web del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	X		www.gurabopr.com	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre (OMMEAD)	

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X		El Municipio informa constantemente de las actividades y sucesos en el ámbito del Municipio	Oficina de la Alcaldesa	Estas herramientas proveen una plataforma para que las personas puedan someter sus comentarios acerca de la información compartida en la página. Entre las actualizaciones de la página se encuentra información sobre mitigación de peligros, preparación ante un evento natural y áreas que se encuentran en riesgo de sufrir impactos por la ocurrencia de un peligro natural.
Reuniones de municipio, seminarios, clases (C.E.R.T.) u otras oportunidades de difusión	X		El Municipio de Gurabo ofrece las herramientas para que las comunidades se beneficien del programa CERT. Igualmente, a través del año ofrece talleres y charlas relacionadas al manejo de emergencias y medidas de mitigación.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre (OMMEAD)	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias de mitigación

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, políticas, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
 - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
 - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
 - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado; y, por último,
 - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del Plan.⁵⁵

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;

⁵⁵ 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:

- Meta 1. Minimizar el efecto de la condición de inundabilidad sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Gurabo.
- Meta 2. Minimizar el efecto de la condición de desprendimiento de masa sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Gurabo.
- Meta 3. Minimizar el efecto de la condición de vientos fuertes y terremotos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Gurabo.
- Meta 4. Proteger y reforzar la seguridad de vida y propiedad de la población del Municipio de Gurabo y áreas aledañas.
- Meta 5. Minimizar el efecto de la condición de sequías y fuegos forestales en el área Municipal de Gurabo.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

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

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

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Gurabo

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Gurabo, 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 6.5. Plan de acción para la implementación

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 Gurabo. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas (Tabla 67 a la Tabla 72) 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.

Durante este ejercicio, se revisó el potencial riesgo de los peligros identificados como significativos para el Municipio de Gurabo desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos y se les asignó una clasificación según su prioridad, es decir, se reformula el cambio pertinente a la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Gurabo desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Por lo que, se evaluó su nivel de priorización, 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 Gurabo, ha ocasionado que todos los proyectos previstos en el plan anterior no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, han identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las Cartas de Intención (LOIs). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Gurabo. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Gurabo 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:

Municipio de Gurabo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 Gurabo 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 oportunidad⁵⁶.
- **E** por El Medio Ambiente; el impacto en el medio ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Gurabo evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Gurabo. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada

⁵⁶ 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).

acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

Además, algunas medidas de mitigación como lo son las campañas educativas no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

Por otra parte, para calcular la proporción de beneficio/costo, los beneficios totales son divididos entre los costos totales; si la proporción que resulta es mayor que 1.0, se considera que un proyecto de mitigación es viable según los parámetros de FEMA utilizando el programa de computadora de "Benefit Cost Analysis". Esta proporción representa la cantidad de dólares de beneficios sobre la vida de un proyecto por cada dólar gastado inicialmente.

En cambio, FEMA establece que el análisis de costo efectividad implica evaluar el mejor modo de gastar una cantidad de dinero otorgada para conseguir un objetivo específico. En un análisis de viabilidad económica, los beneficios y los costos no son necesariamente medidos en dólares o en cualquier otra unidad común de la medida. La Circular OMB No A-94 establece que "un [proyecto de mitigación] es rentable si, sobre la base del análisis de costos de ciclo de vida de alternativas competitivas, se determina que se tienen los costos más bajos expresados en términos del valor presente de una cantidad dada de beneficios".

Este Plan, pues, se desarrolla e incluye estrategias de mitigación relacionadas a proyectos que el Municipio de Gurabo puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad

económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. Las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. 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

NRP= Protección de los Recursos Naturales

SP= Proyectos Estructurales

ES= Servicios de Emergencia

PEA= Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (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. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.
3. En términos generales, cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Director Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y cónsono al National Institute of Building Sciences (NIBS)⁵⁷.
4. 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.
5. Se aclara que, la prioridad relativa que se indica en las siguientes tablas fue provista por el Comité de Planificación conforme al nivel de prioridad asignado a la medida en sí, de acuerdo a la disponibilidad de fondos y prioridades del Municipio sobre las acciones a implementarse, tomando en cuenta su itinerario de implementación y otros, y es independiente a la clasificación según su prioridad provista por el Municipio de Gurabo sobre cada peligro identificado como de

⁵⁷ Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report

alto, moderado o bajo interés al municipio según a la Tabla 39 – *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Gurabo.*⁵⁸

⁵⁸ 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 67: 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	Continuar el monitoreo continuamente de los usos de suelos del Sector Rabo del Buey para que no sea invadido y vuelva a incurrir en problemas similares a los observados en esa área por inundaciones inminentes de esa área.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	En ejecución Identificado como la Acción 1.1.1 en el Plan anterior (pg.148).
P-2	Evaluar el potencial de los terrenos adquiridos en el Sector Rabo del Buey, para convertirlos en servidumbres públicas o áreas recreacionales.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como la Acción 1.1.2 en el Plan anterior (pg. 148).
P-3	Llevar a cabo la conciliación del Plan de Uso de Terrenos y el Plan de Ordenación Territorial municipal para determinar si se ha limitado o restringido los desarrollos en las áreas propensas a inundaciones y mantener la planicie de inundación como espacios abiertos. Proceder a enmiendas de ser necesario.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio: Se logra un acoplamiento en la política pública de desarrollo urbano. Evitando así el desarrollo en áreas no aptas.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 1.1.3 en el Plan Anterior (pg. 148).

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-4	Continuar la evaluación de los puentes y sistemas pluviales existentes para determinar si cuentan con la capacidad necesaria para el manejo del aumento en el caudal de agua.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio: Se optimiza el uso de fondos de mitigación	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	En ejecución Identificada como la acción 2.1.1 en el Plan Anterior (pg. 149).
P-5	Establecer periodos recurrentes para la limpieza de las quebradas subterráneas en los sectores del Pueblo que se ven afectados por las inundaciones debido a los escombros acumulados en los canales.	Inundación	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio, se evita inundaciones por escombros.	Continuo	Acción continua Identificada como la Acción 2.1.7 en el Plan anterior (pg. 149).
P-6	Monitorear y restringir las invasiones y desarrollos en las servidumbres de paso de la AAA y AEE para que la infraestructura pueda ser mantenida preventivamente y como parte de la respuesta en caso de emergencia.	Todas	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previene el desarrollo en las servidumbres públicas lo que facilita el mantenimiento de las mismas.	Continuo	Acción continua Identificada como la Acción 1.3.3 en el Plan anterior (pg. 150).

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	Establecer enlaces con la AEE para establecer periodos de poda preventiva de árboles en zonas de cableado aéreo.	Todas	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimiza posibles daños a la infraestructura eléctrica por eventos de vientos fuertes.	Continuo	Acción continua Identificada como la Acción 1.3.4 en el Plan anterior (pg. 150).
P-8	Mecanizar la documentación de toda obra de mejora y/o de limpieza preventiva y mantenimiento de las quebradas identificadas como críticas por sus consecuencias con el fin de mantener un registro de actividades para tener información precisa respecto a los trabajos llevados a cabo. Diseñar forma y rutina operacional para este fin y asignar personal para esta área.	Inundaciones	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Municipio de Gurabo Beneficio: Se aumenta la eficiencia en la prevención de inundaciones.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 1.4.1 en el Plan anterior (pg. 150).

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	Informarles a los dueños de terrenos en cuanto a la Ley estatal (Ley Núm. 55 del año 2004) que exige a los mismos limpiar el tramo del cauce de quebrada dentro de sus terrenos privados.	Inundación	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio: Se aumenta la eficiencia en la prevención de inundaciones.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 1.4.2 en el Plan anterior (pg. 150).
P-10	Continuar las acciones necesarias para impedir las tendencias urbanas hacia las zonas identificadas como vulnerables a riesgos de derrumbes, mediante la implementación del Plan Territorial, zonas de riesgo, Código de Construcción 2018, hallazgos identificados en este Plan y otros.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.9 en el Plan anterior (pg. 152).
P-11	Evitar la alteración de terrenos para construcción en pendientes mayores de 35 grados, cuando el municipio mantenga jurisdicción, mediante la implementación del Plan Territorial, identificación de zonas de riesgo, Código de Construcción 2018, consultas a la JP, OGPe y otros.	Deslizamiento	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.10 en el Plan anterior (pg. 152).

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-12	Continuar la evaluación de los proyectos para determinar el diseño apropiado de trazado de vías para minimizar problemas de erosión y desprendimiento, mayormente en las carreteras rurales.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimizan derrumbes a causa de la construcción de vías en áreas susceptibles.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.11 en el Plan anterior (pg. 152).
P-13	Llevar a cabo la conciliación del Plan de Uso de Terrenos y el Plan de Ordenación Territorial municipal para determinar si se ha limitado o restringido los desarrollos en las áreas propensas a derrumbes de tierra por lluvia. Proceder a enmiendas de ser necesario.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	Municipales HMGP PDM Beneficio: Se logra un acoplamiento en la política pública de desarrollo urbano. Evitando así el desarrollo en áreas no aptas.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.12 en el Plan anterior (pg. 152).
P-14	Asegurar que los desarrollos futuros que se encuentren dentro de áreas con alto potencial de daños debido a los vientos fuertes cumplan con los Códigos de Construcción que consideran mitigar los daños por terremotos y huracanes.	Vientos fuertes	Moderada	Municipio de Gurabo	Municipales HMGP PDM Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 3.1.5 en el Plan anterior (pg. 153).

P-15	Evaluar la necesidad de reubicación de las edificaciones públicas municipales ubicadas en lugares vulnerables a peligro de inundabilidad o que quedan inaccesibles ante eventos de inundaciones.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Fondos Municipales Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes, empleados y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 4.2.1 en el Plan anterior (pg. 154).
P-16	Evaluar si las facilidades críticas que no son públicas cumplen con los Códigos de Construcción para poder	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 4.2.2 en el

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
	activarlas en caso de emergencias y sus accesos son libres de inundaciones u otros riesgos que puedan ser predeterminados.				Fondos Municipales Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.		Plan anterior (pg. 154).
P-17	Promover la adquisición de seguros contra la propiedad (NFIP o privados) entre aquellas personas que han sufrido pérdidas repetidas	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza la pérdida económica por inundaciones.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 4.3.4 en el Plan anterior (pg. 154).

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-18	Continuar las gestiones de solicitud de programas federales para el subsidio para el desarrollo de Proyectos de Interés Social en áreas que no presenten peligro ante eventos naturales o que cumplan con las medidas de mitigación pertinentes.	Todas	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Fondos Municipales Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores	Continuo	Acción continua Identificada como la Acción 4.4.1 en el Plan anterior (pg. 155).
P-19	Continuar el ejercicio de asegurar que los proyectos de mejoras capitales y futuros desarrollos no afecten adversamente las condiciones de peligro identificadas en este plan a través del POT.	Todas	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	Continuo	Acción continua Identificada como la Acción 4.4.2 en el Plan anterior (pg. 155).
P-20	Continuar la solicitud de ayuda federal para el desarrollo de proyectos de envergadura que ayuden a eliminar o reducir los efectos provocados por los distintos peligros.	Todas	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Mantener constantemente financiados los esfuerzos de mitigación.	Continuo	Acción continua Identificada como la Acción 4.4.3 en el Plan anterior (pg. 155).

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-21	Continuar la recaudación de información necesaria con el fin de establecer acciones de mitigación con respecto al manejo de las áreas que sean identificadas con riesgo ante sequías y fuegos forestales.	Sequía Incendio forestal	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Mantener actualizadas las necesidades de mitigación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Acción continua Identificada como la Acción 5.1.1 en el Plan anterior (pg. 156) bajo Objetivo 5.1.
P-22	Desarrollar estrategias en la revisión del POT y el Plan de Emergencias Operacional para que los nuevos y existentes sectores urbanos contemplen una zona de amortiguamiento monitoreada en los casos de estar contiguos a zonas boscosas potenciales a fuegos.	Incendio forestal	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 5.1.2 en el Plan anterior (pg. 156) bajo Objetivo 5.1.
P-23	Mantener documentación constante para monitorear pronósticos de temporadas secas y tendencias a sequías.	Incendio forestal	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto por eventos de sequía.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 5.1.1 en el Plan anterior (pg. 156, bajo Objetivo 5.2).
P-24	Levantar la información necesaria para establecer un patrón de los lugares más susceptibles a fuegos forestales.	Incendio forestal	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto por eventos de incendio forestal.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 5.1.2 en el Plan anterior (pg. 156, bajo Objetivo 5.2).

Tabla 68: 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	Subir los extremos de los puentes de las carreteras #181, #941 y #943 donde presentan problemas de inundaciones e inaccesibilidad.	Inundación	Alta	DTOP Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA DTOP Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a eventos de inundación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como Acción 2.1.2 en el Plan Anterior (pg. 149).
PP-2	Construir un puente elevado en la carretera 941 km5 Barrio Jaguas donde el nivel del lago Carraízo se sale e inunda la carretera.	Inundación	Alta	DTOP Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA DTOP Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a eventos de inundación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.3 en el Plan anterior (pg. 149).
PP-3	Reemplazar el puente de la carretera 941 km6 del Barrio Jaguas debido a deficiencias estructurales.	Todos	Alta	DTOP Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a eventos de inundación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.4 en el Plan anterior (pg. 149).

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	Reemplazar el puente de la calle 30 a la altura de las Parcelas Nuevas de Celada debido a deficiencias estructurales.	Todos	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a eventos de inundación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.5 en el Plan anterior (pg. 149).
PP-5	Reemplazar el puente del Sector Los Aguayo del Barrio Jaguar debido a deficiencias estructurales.	Todos	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a eventos de inundación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.6 en el Plan anterior (pg. 149).
PP-6	Evaluar si el residencial Echevarría puede presentar problemas en el futuro en atención a los peligros identificados como de riesgo.	Todos	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Mantener actualizadas las necesidades de mitigación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.8 en el Plan anterior (pg. 149).

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	Instalar encintado en el área del Barrio Jaguar para desviar el flujo de agua que se dirige al área residencial.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA USDA-RD Beneficio: Minimizar las inundaciones por escorrentías en el barrio Jaguar.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 1.3.1 en el Plan anterior (pg. 149).
PP-8	Continuar monitoreando y documentar las condiciones de los sistemas pluviales y sanitarios en el centro urbano de Gurabo a fin de asegurar que la infraestructura existente continúe siendo funcional, esto debe incluir las canalizaciones de las quebradas.	Inundación	Moderada o Baja	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA USDA-RD Beneficio: Mantener actualizadas las necesidades de mitigación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 1.3.2 en el Plan anterior (pg. 150).
PP-9	Reubicar tres propiedades de las Parcelas Nuevas de Celada, aledañas al puente de la calle 30, debido a la quebrada ha removido los terrenos mediante erosión y presenta peligro de derrumbe.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se mitigan daños a la propiedad y se salvaguarda la vida de las familias afectadas.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.1 en el Plan anterior (pg. 151).

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	Instalar gaviones (u otra técnica recomendada) en la quebrada adjunta al Cementerio Municipal II para mitigar la erosión de la quebrada que viene desde Alturas de Hato Nuevo.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se protege un activo del municipio de los efectos de la erosión.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.4 en el Plan anterior (pg. 151).
PP-11	Instalar gaviones (u otra técnica recomendada) en las áreas donde la quebrada está derrumbando los terrenos adyacentes en las Urb. Alturas de Hato Nuevo y Sector Hiram Caraballo.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previenen daños a la propiedad y se minimiza posible impacto económico.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.5 en el Plan anterior (pg. 151).
PP-12	Instalar gaviones (u otra técnica recomendada) en la quebrada bajo el puente de la carretera 30 de las Parcelas Nuevas de Celada.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a eventos de inundación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.6 en el Plan anterior (pg. 151).
PP-13	Instalar muros de contención en la Urbanización Santa Bárbara para mitigar los derrumbes asociados a las desestabilizaciones de los terrenos por construcción de nuevas urbanizaciones.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previenen daños a la propiedad, se minimiza posible impacto económico y se protegen vidas.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.7 en el Plan anterior (pg. 152).

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-14	Desarrollar proyectos para la construcción de obras o muros de retención donde se estimen necesarios por nuevos desprendimientos durante los próximos años.	Deslizamiento	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previenen daños a la propiedad, se minimiza posible impacto económico y se protegen vidas.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.8 en el Plan anterior (pg. 152).
PP-15	Reemplazar el techo de la Casa Alcaldía debido a daños estructurales identificados que pueden poder en riesgo la infraestructura ante eventos de vientos fuertes.	Vientos fuertes	Baja	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se protege un activo crítico.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Completado Identificada como la Acción 3.1.1 en el Plan anterior (pg. 153). Se sugiere la eliminación de esta acción para la próxima revisión del Plan.
PP-16	Revisar las estructuras públicas y críticas para evaluar la necesidad de protegerlas contra riesgos ante terremoto y vientos fuertes, conforme a las estipulaciones del Código de Construcción actual.	Terremoto Vientos fuertes	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Mantener actualizadas las necesidades de mitigación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 3.1.3 en el Plan anterior pg. 153).

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-17	Hacer una revisión de las condiciones de todas las facilidades críticas (ej. sistemas de electricidad [gas], agua y accesos) para asegurar que no presenten problemas ante un evento de tormenta, huracán o terremoto.	Terremoto Vientos fuertes	Alta	Municipio de Gurabo AEE, AAA, DTOP	HMGP PDM Beneficio: Mantener actualizadas las necesidades de mitigación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 3.1.4 en el Plan anterior pg. 153).

Tabla 69: 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	Conservar los ecosistemas que mitigan las inundaciones y erosión como lo son humedales, bosques y las planicies ribereñas.	Inundación	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 1.1.4 en el Plan anterior (pg. 148).

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-2	Evaluar las especies de plantas adecuadas para reforestar pendientes de terrenos con el fin de minimizar la desestabilización de taludes (cuando sea posible) y posibles desprendimientos; y controlar la erosión. Reforestar las áreas previamente desprendidas a través de las carreteras más susceptibles a derrumbes para estabilizar el terreno y evitar futuros desprendimientos.	Deslizamiento	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.2 en el Plan anterior (pg. 151).
PRN-3	Llevar a cabo una inspección completa del Río Gurabo y todas sus quebradas para determinar cuáles áreas pueden ser propensas a derrumbes ribereños en el futuro para establecer medidas de mitigación antes de que la erosión o derrumbe tome lugar.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Mantener actualizadas las necesidades de mitigación.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 2.1.3 en el Plan anterior pg. 151).
PRN-4	Evaluar las áreas boscosas que sirven de mitigadores de los vientos fuertes en las áreas de alto potencial a daños y establecer medidas de conservación. Enmendar PUT y POT de ser necesario.	Vientos fuertes	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas no aptas. Se protege la vida de habitantes y rescatadores.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 3.1.6 en el Plan anterior (pg. 153).

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-5	Limpieza charca de sedimentación de Alturas de Hato Nuevo	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo DRNA	HMPG CDBG-DR CDBG-MIT Costo: \$200,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo
PRN-6	Limpieza caño Paseo Santa Barbara	Inundación	Moderado	Municipio de Gurabo DRNA	HMPG CDBG-DR CDBG-MIT Costo: \$100,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo
PRN-7	Proyecto de Veredas- Mitigación al sistema pluvial Camino Las Trinitarias/ Colapso carretera	Deslizamiento	Alto	Municipio de Gurabo DRNA	HMPG CDBG-DR CDBG-MIT Costo: \$600,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo
PRN-8	Proyecto de Limpieza de Caños en Sector El Cerro	Inundación	Moderado	Municipio de Gurabo DRNA	HMPG CDBG-DR CDBG-MIT Costo: \$150,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo
PRN-9	Proyecto de Limpieza de Caños en Navarro	Inundación	Alto	Municipio de Gurabo DRNA	HMPG CDBG-DR CDBG-MIT Costo: \$200,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo

Tabla 70: 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	Comunidad Los Peña. Se propone elevar el puente que da acceso a esta comunidad y mejoras generales al sistema pluvial, tales como la instalación de gaviones e instalación de box culverts.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Costo estimado \$800,000.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo Sometido al proyecto HMGP bajo el LOI 956. Este proyecto también está contemplado como el Proyecto #1 de la Enmienda del Plan anterior
PE-2	Mejoras a canal de drenaje existente que actualmente afecta a 182 familias. Incluye un análisis preliminar H&H ⁵⁹ , estudios topográficos, entre otros.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Costo estimado \$840,505.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo Sometido al proyecto HMGP bajo el LOI 4445.
PE-3	Mejoras para prevenir inundaciones en el Sector Querube del Barrio Celada. Se benefician 50 residencias y unas instalaciones de una organización sin fin de lucro. Se propone la instalación de box culverts nuevo para aumentar la capacidad de descargue de escorrentía.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Costo estimado \$1,320,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo Sometido al proyecto HMGP bajo el LOI 1464.

⁵⁹ Estudio H&H – “Hydraulic and Hydrology” (Hidráulico e hidrología).

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	Calle Río Grande, Comunidad Hato Nuevo. Prevención de pérdidas de propiedades privadas y públicas debido a una condición de erosión ríverena. Las mejoras propuestas incluyen la construcción de un muro de gaviones, y realineación de un box, culvert pipe.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Costo estimado \$1,634,160	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo Sometido al proyecto HMGP bajo el LOI 1587.
PE-5	Sector Los Velázquez, Bo, Hato Nuevo - Reemplazo de puente vado por Box Culvert	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	En ejecución Identificado como Proyecto #2 en la enmienda del 2019.
PE-6	Sector Toqui, sector Faro Gómez Bo Celada Reemplazo de 2 puentes vado por Box Culvert	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	En ejecución Identificado como Proyecto #3 en la enmienda del 2019.

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-7	Sector Querube, Bo. Hato Nuevo al lado de Hogar Nueva Vida Reemplazo de puente vado por Box Culvert.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #4 en la enmienda del 2019.
PE-8	Sector Palma Bonita, Bo. Mamey. Reemplazo de puente vado por Box Culvert.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	En ejecución Identificado como Proyecto #5 en la enmienda del 2019.

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	Sector Los Ocasio PR-941 Bo Jaguas. Tubo soterrado. Problemas de erosión del terreno e inundaciones. En estos casos el terreno aldeaño ha cedido hacia los cuerpos de agua debido a las lluvias o la intensidad del flujo de la Quebrada crecida y amenaza con el colapso de la carretera, terrenos privados y públicos, En otros casos, las residencias se inundan debido a deficiencia estructurales del sistema pluvial.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se protegen recursos naturales y activos de públicos y privados.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #6 en la enmienda del 2019.
PE-10	Mitigación de erosión de la Quebrada María Jiménez, Bo Hato Nuevo	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se protegen recursos naturales y activos de públicos y privados.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #7 en la enmienda del 2019.

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-11	Mitigación de derrumbes en la carretera 942, Bo Masa.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Algunas fases completadas, o en ejecución. Otras por comenzar Identificado como Proyecto #8 en la enmienda del 2019.
PE-12	Mitigación de inundaciones en áreas comunes del Residencial Luis del Carmen Echevarría.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo Autoridad de Vivienda Pública	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se protege áreas públicas y los usuarios de las mismas.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #9 en la enmienda del 2019.

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	Reparación del sistema pluvial en la Urbanización Ciudad Jardín – Al frente de la urbanización se encuentra el desagüe de varios drenajes de agua que vienen desde el otro lado de la carretera PR-30. Anteriormente, de un tubo de mayor capacidad, los desarrolladores del área redujeron el drenaje a uno de menos capacidad y los soterraron dentro de la urbanización para dirigir el flujo a un canal cercano. El agua se sale del cauce antes de entrar al tubo soterrado e inunda la carretera PR-189 y entrando a la urbanización. Los vecinos reemplazaron un muro que fue derrumbado por el agua y requiere de atención.	Inundación	Alta	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a deslizamientos. Se protegen activos privados y públicos	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #10 en la enmienda del 2019

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	Reparación del sistema pluvial en la Urbanización El Paraíso – El sistema pluvial subterráneo ha colapsado debajo de la calle B frente a la casa B5 y el agua ha hecho un gran hueco debajo del asfalto que aún no ha cedido completamente. Personal de Obras Públicas Municipal ha bajado al lugar subterráneo y reporta que el daño es grave y cada vez se agrava más y el colapso de la calle es inminente a no ser que se repare pronto.	Derrumbe	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el riesgo de un derrumbe que afecte a las residencias privadas. Se minimiza la posibilidad de desplazamiento de residentes.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #11 en la enmienda del 2019

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	Confirmación del sistema pluvial y mejoras al desagüe del alcantarillado en la Urbanización Santa Barbara – Calle Perla se inunda a consecuencia de problemas de drenaje del sistema de alcantarillados al canal aledaño. En ese punto, el más bajo de la urbanización, se encuentra todas las aguas que bajan por el sistema de alcantarillado y sobre las calles de la urbanización inundando la calle y el frente de 13 residencias. El proyecto requiere que se determine si la capacidad del sistema pluvial es suficiente y que se proponga una mejora al desagüe del alcantarillado hacia el canal.	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se minimiza el impacto al flujo de personas y mercancía debido a inundaciones.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificado como Proyecto #12 en la enmienda del 2019
PE-16	Mejoras a puente en Carr. PR-181 Km 41.4 Barrio Jaguar, Sector Los Carrasquillos	Inundación	Alta	Municipio de Gurabo DTOP	HMGP Costo \$500,000	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo

Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SE-1	Adquisición de plantas eléctricas para la Casa Alcaldía y la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal.	Todos	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio: Se garantiza la continuidad de operación de activos críticos.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 3.1.2 en el Plan anterior
SE-2	Preparar equipos y recursos humanos para respuesta de emergencias para manejar sequías.	Sequía	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Fondos Municipales Beneficio Se minimiza posibles impactos por eventos de sequía.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Por comenzar Identificada como la Acción 5.1.3 en el Plan anterior (página 156)
SE-3	Desarrollo de micro-red (“mini-grid”) eléctrica para proveer electricidad a las facilidades críticas localizadas en o cerca del área del casco urbano de Gurabo. Incluye el soterrado de líneas eléctricas.	Todas	Alta	Municipio de Gurabo Autoridad de Energía Eléctrica COR3	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Costo estimado \$800,000.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo Sometido al proyecto HMGP bajo el LOI 1802

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SE-4	Desarrollo de once cuartos de seguridad ("safe rooms") para cada uno de los once barrios del municipio. ⁶⁰	Todas	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM CDBG-DR CDBG-MIT Costo estimado \$1,634,160	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo Sometido al proyecto HMGP bajo el LOI 2640
SE-5	Coordinar la redacción, implementación y uso del Plan de recogido de escombros en el municipio antes y luego de una Declaración de Desastre siguiendo las guías establecidas por ADS, EPA, FEMA.	Todos	Alta	Coordinador de reciclaje/Oficina de Obras Públicas Municipal	EPA, USDA, Programa de Recuperación Municipal, FEMA (Asistencia Pública) Beneficio: Reducción en el riesgo de pérdida de vida o propiedad a causa de proyectiles durante el evento de peligro, focos de infección o de contaminación ambiental luego del evento de peligro.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo, Acción continua por implementarse.

⁶⁰ Esta acción es sumamente importante ya que, según partes de prensa, el municipio sólo tiene un refugio apto para huracanes. Ver www.primerahora.com/noticias/gobierno-politica/notas/gurabo-solo-cuenta-con-refugio-apto-en-la-temporada-de-huracanes/. Accedido el 20 de febrero de 2021

Tabla 72: 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	Continuar el ofrecimiento de talleres de orientación sobre procedimientos y medidas de seguridad que deben tomar para enfrentar los distintos peligros a los que está expuesto el Municipio de Gurabo.	Todos	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Concientizar a los residentes del municipio sobre cómo prepararse ante un desastre y qué medidas tomar para mitigar a nivel personal.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Acción Continua Identificada como la Acción 4.3.1 en el Plan anterior (pg. 154)
ECP-2	Mantener a la comunidad informada sobre los lugares donde pueden refugiarse, recibir ayudas o servicios, y cuando deben hacerlos.	Todos	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Concientizar a los residentes del municipio sobre cómo prepararse ante un desastre y qué medidas tomar para mitigar a nivel personal.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Acción continua Identificada como la Acción 4.3.2 en el Plan anterior (pg. 155)

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	Continuar las orientaciones a las comunidades a incorporarse para existir como entidad sin fines de lucro, lo cual les permitirá ser elegibles para ayudas estatales y federales para mejorar la infraestructura de su comunidad.	Todos	Alta	Municipio de Gurabo	HMGP PDM Fondos Municipales Beneficio: Concientizar a los residentes del municipio sobre cómo prepararse ante un desastre y qué medidas tomar para mitigar a nivel personal.	Continua	Acción Continua Identificada como la Acción 4.3.3 en el Plan anterior (pg. 155)
ECP-4	Establecer una campaña educativa junto a los bancos en Gurabo para promocionar el seguro contra inundaciones NFIP, la misma será a través de charlas y material educativo ("flyers", opúsculos, etc.) en las comunidades dentro de los polígonos de inundación.	Inundación	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Fondos Municipales Se minimiza la pérdida económica por inundaciones.	Continua	Acción Continua Identificada como la Acción 4.3.5 en el Plan anterior (pg. 155). Nótese la similitud de esta acción con la acción ECP-5. Se sugiere que para la próxima revisión del Plan estas dos acciones sean consolidadas.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-5	Proteger las propiedades mediante la adquisición de seguros a fin de reducir las pérdidas económicas. Promover la adquisición de seguros contra la propiedad a aquellas personas que han sufrido pérdidas repetidas.	Inundación	Moderada	Municipio de Gurabo	HMGP PDM FMA Fondos Municipales Se minimiza la pérdida económica por inundaciones	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Acción Continua Identificada como la Acción 4.3.4 en el Plan anterior (pg. 155). Nótese la similitud de esta acción con la acción ECP-4. Se sugiere que para la próxima revisión del Plan estas dos acciones sean consolidadas.
ECP-6	Educar a los Residentes para evitar Incendios de Pastos. La OMMEAD ha incorporado el tema con alternativas de como el público en general puede contribuir en evitar los fuegos de pastos ocasionados por combustión espontánea debido a las altas temperaturas. También una campaña educativa sobre prevenir incendios por otras razones. Esta actividad es compartida con el Negociado de Bomberos de Puerto Rico.	Incendios forestales	Alta	Municipio de Gurabo Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Negociado del Cuerpo de Bomberos. Fondos Municipales Beneficio: El propósito de esta medida es proteger la vida y propiedad del Municipio de Gurabo por incendios forestales.	Continua	Proyecto Nuevo

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-7	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	Moderada	Oficina de Reciclaje Municipal Municipio de Gurabo	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.	2021 – 2025 Sujeto a disponibilidad de fondos	Proyecto Nuevo
ECP-8	Establecer campañas en las escuelas para difundir información sobre el Plan de Mitigación de peligros naturales y sus acciones de mitigación, los seguros contra inundación (NFIP) y los pasos a seguir frente a una emergencia en el Municipio de Gurabo.	Inundación	Moderada	Municipio de Gurabo	Fondos Municipales Beneficio: Se reduce la pérdida de propiedad por eventos de inundación promoviendo la adquisición de seguros y campañas educativas.	Continua	Acción Continua Identificada como la Acción 4.3.6 en el Plan anterior (pg. 155).

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (“Clean Water Act”) define la infraestructura verde como las medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, recolección y reutilización de aguas pluviales, o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.⁶¹

La infraestructura verde es un enfoque costo-efectivo y resiliente para manejar los impactos de tiempo lluvioso que provén muchos beneficios a la comunidad. Si bien la infraestructura de drenaje convencional por tuberías y sistemas de tratamientos de agua está diseñada para alejar las aguas pluviales urbanas del entorno construido, la infraestructura verde reduce y trata las aguas pluviales en su origen a la vez que brinda beneficios ambientales, sociales y económicos.

La escorrentía de aguas pluviales es una causa importante de contaminación del agua en las zonas urbanas. Cuando llueve en sobre techos, calles y estacionamientos en las ciudades y sus suburbios, el agua no puede penetrar en el suelo como debería. Las aguas pluviales drenan a través de canales, alcantarillas pluviales y otros sistemas de recolección diseñados y se descargan en cuerpos de agua cercanos. La escorrentía de aguas pluviales transporta basura, bacterias, metales pesados y otros contaminantes del paisaje urbano. Los flujos más altos como resultado de las fuertes lluvias también pueden causar erosión e inundaciones en las corrientes urbanas, dañando el ambiente, la propiedad y la infraestructura.

Cuando la lluvia cae en áreas naturales no desarrolladas, el agua es absorbida y filtrada por el suelo y las plantas. La escorrentía de aguas pluviales es más limpia y menos de un problema. La infraestructura verde utiliza vegetación, suelos y otros elementos y prácticas para restaurar algunos de los procesos naturales necesarios para gestionar el agua y crear entornos urbanos más saludables. A escala municipal, la infraestructura verde es un mosaico de áreas naturales que proporciona hábitat, protección contra inundaciones, aire más limpio y agua más limpia. A escala de barrio, urbanización o sector, el manejo del sistema pluvial imitando los procesos naturales ayudaran a absorber y almacenar el agua de escorrentía que puede causar inundaciones locales (EPA, 2019).

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) 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

⁶¹ 33 USC § 1362

de la calidad del hábitat, aumento de espacios para la recreación y actividad física, aumento de empleos en mantenimiento de espacios naturales y aumento de los valores de la propiedad. (EPA, 2019)⁶²

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.

⁶² Más información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en la siguiente página de internet <https://www.epa.gov/green-infrastructure/overcoming-barriers-green-infrastructure>

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

44 C.F.R. § 201.6(c)(4) provee los requisitos relacionados con el proceso de revisión para los planes de mitigación locales.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una sección que describa el método y agenda de monitoreo, evaluando y actualizando el Plan de mitigación dentro de un periodo de cinco años.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del Plan de Mitigación en otros mecanismos de planificación como planes de mejoramiento de comprensión o capital, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del Plan.⁶³

7.2 Punto de contacto

La persona (u oficina) responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan es:

Nombre: Glenda Villafañe

Título: Administradora Municipal

Agencia: Oficina de la Alcaldesa

Número de teléfono: 787-366-8369

Correo electrónico: gvillafane@gurabopr.com

Página web: www.gurabopr.com

Nótese que, la Legislatura Municipal o el/la Alcalde(sa) 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;

⁶³ 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el Plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

Para asegurar la eficiencia y efectividad de implementación, el municipio hará uso de las capacidades existentes y la planificación de infraestructura. El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el Plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.

7.4 Evaluación del Plan ⁶⁴

La evaluación del Plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el municipio hará una revisión del Plan anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran. Anualmente, un reporte de progreso será preparado e incorporado al Plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información en el Plan y a cualquier progreso hecho para lograr la estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión podrá realizarse luego de la ocurrencia de un evento de peligro significativo para confirmar y documentar el impacto de este evento en el municipio. Entonces, se podrán reformular o revisar las estrategias de mitigación, y estas revisiones o enmiendas serán sometidas ante la consideración del SHMO y FEMA.

7.4.1 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre, que haya afectado al Municipio de Gurabo, el Comité de Planificación, junto con las partes interesadas o representantes de las comunidades y organizaciones sin fines de lucro convocará una reunión para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá la reunión anual programada para el año en curso.

⁶⁴ Según se entienda necesario, se podrá nombrar/designar un nuevo Comité de Planificación, o sustituir a algunos de sus integrantes, para dar continuidad a los procedimientos de Supervisión y Evaluación del Plan.

7.4.2 2022-2025 Calendario para la supervisión del Plan

Tabla 73: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Gurabo

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primera reunión anual 2022 (a doce meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán la primera reunión para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluar las prioridades del municipio ante determinado peligro natural o zonas de riesgo y establecer un plan para presentar propuestas a diversos programas estatales y/o federales. Asimismo, se hará un recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Segunda reunión anual 2023 (a veinticuatro meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una segunda reunión para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se hará un recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Tercera reunión anual 2024 (a treinta y seis meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una tercera reunión para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se hará un recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Cuarta reunión anual 2025 (a cuarenta y ocho meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una cuarta reunión para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Se aprovechará si así se estima conveniente para discutir el proceso de revisión integral de Plan para el periodo 2025-2030 (ver sección 7.5) Asimismo, se hará un recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.

7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco (5) años luego de su aprobación y será sometido al SHMO y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para su correspondiente revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del Plan completado. Aproximadamente dieciocho (18) meses antes del vencimiento del Plan, el Comité de Planificación y el municipio iniciarán el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección.

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este Plan, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Gurabo
- Revisión del Plan de Mitigación de Riesgos Naturales (2016)
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018)

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.10). 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.⁶⁵

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

⁶⁵ 21 L.P.R.A. § 7001

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 Gurabo 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. Durante las presentaciones en vivo, evidenciadas en la sección 2.8 y Apéndice B.4, respectivamente, se le dio la oportunidad a los que se conectaron en vivo a hacer preguntas o comentarios que tuviesen del Plan, además de someter comentarios por escrito. Sin embargo, se aclara, que, al presente no se han recibido tales comentarios por escrito. No obstante, cada vez que una versión del Plan fue completada (entiéndase, versión preliminar, borrador y final a ser aprobada), 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 2.8.

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 Gurabo interesa que sus comunidades se mantengan al día e informados sobre cualquier cambio o avance que pueda sufrir este Plan durante su proceso de revisión y supervisión (mantenimiento). Es por ello por lo que el Municipio de Gurabo mantendrá la continuidad de participación pública promoviendo lo siguiente:

- Es de suma importancia para el Municipio que, las comunidades se mantengan involucradas en el proceso de revisión y supervisión del Plan, por lo que, se contempla que, sean partícipes de las reuniones a estos efectos, según se identifica en el *Calendario para la supervisión del Plan* (véase sección 7.4.2. Se exhorta al público a comentar y ser partícipe en la actualización del Plan, en todo momento e inclusive, solicitar una copia del Plan, no únicamente durante el desarrollo de este documento, sino además en las fases de supervisión del Plan.
- Asimismo, dentro de sus estrategias de mitigación, el municipio se compromete en promover la participación pública y la educación de sus comunidades, ofreciendo cursos CERT y otros.

- El municipio también proveerá presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación al contenido del Plan y el progreso de la implementación de las estrategias de mitigación. Este grupo debe incluir oficiales electos, escuelas y otros grupos de la comunidad.

Estos esfuerzos de mitigación contra peligros naturales deben adaptarse y adecuarse a las vulnerabilidades y necesidades de cada comunidad. Esto permitirá tener una comunidad más preparada y resiliente. Es en esta aseveración que descansa el esfuerzo del municipio en garantizar que la comunidad continúe involucrada durante el proceso de actualización y vigencia del Plan y los procesos posteriores una vez el documento es adoptado por el municipio, conforme al propio Calendario.

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

8.1 Requisitos de adopción del Plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que el Plan ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan.
- Para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.⁶⁶

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Gurabo el día, 26 de agosto de 2021. Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 2021-2022-05, Serie 2021-2022, “Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Gurabo”, 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 30 de agosto de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, “Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Gurabo”, 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 29 de agosto de 2026.

⁶⁶ 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Referencias

- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane Maria: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016*. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane Maria (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. S. (2019). Landslides Triggered by Hurricane Maria: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- Castro Rivera, A., & Lopez Marrero, T. (2018). *Cartilla de los ciclones*. Mayaguez: Programa Sea Grant.
- Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico*. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.
- DHS. (kein Datum). *Ready.gov*. Abgerufen am 16. enero 2020 von <https://www.ready.gov/heat>
- DRNA. (Marzo 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, S. 1 - 2.
- DRNA. (2016). *Informe sobre la sequia 2014 - 16 en Puerto Rico*. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- DRNA. (2016). *Puerto Rico Forest Action Plan*. San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.
- DRNA. (2017). *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017 - 2020*. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Ecoexploratorio. (2020). *Que son las inundaciones?* Abgerufen am 14. 3 2019 von <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>
- EPA. (4. December 2019). *What is Green Infrastructure?* Von <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure> abgerufen
- FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (2011). *Local Mitigation Plan Review Guide*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (Marzo 2013). *Local Mitigation Planning Handbook*. Abgerufen am 10. enero 2020 von Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf
- FEMA. (2013). *Mitigation Planning Handbook*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (27. Febrero 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Abgerufen am 10. enero 2020 von https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf
- FEMA. (2018). *HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season*. Federal Emergency Management Agency.
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 - 745.
- Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.

- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Hrsg.), *En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International Journal of Disaster Risk Recovery*, 33 - 37.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 15. enero 2020 von <https://www.ipcc.ch/>
- Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico*. Reston, VA: US Geological Survey.
- JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Area de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (1975). *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2015). *Memorial del Plan de Uso de Terrenos*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2018). *Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2019). *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.
- LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.
- López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. Mayaguez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud publica* (E. K. Noji, Übers., S. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.
- Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas*, 59 - 80.
- Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natural Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of ecology and Geosciences*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan Puerto Rico: Trends and Variability of Unusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forecasting*.
- Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.
- Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Day for Decades in Puerto Rico 1950-2014. *Environmental and Natural Resource Research*, 16-26.
- Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.
- Municipio Autónomo de Caguas. (2016). *Plan de Mitigación de Peligros Naturales*. Caguas: Municipio Autónomo de Caguas.

- Municipio de Gurabo. (2010). *Plan de Ordenación Territorial de Gurabo Memorial Final Fase IV*. Gurabo: Municipio de Gurabo.
- Municipio de Gurabo/Marisela González Rivera. (2016). *Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio de Gurabo - Revisado 2016*. Gurabo Puerto Ric: Municipio de Gurabo.
- Municipio de Quebradillas/Méndez & Associates. (2013). *Revision Plan de Mitigacion de Riesgos 2013*. Quebradillas, PR: Municipio fde Quebradillas.
- NASA. (n.d.). *The Landslide Reporter's Guide, Primer and Landslide Identification*. National Aeronautics and Space Administration.
- Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2022-2025.
- NIH. (kein Datum). *MedlinePlus*. Abgerufen am 16. enero 2020 von Enfermedades causadas por el calor: <https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html>
- NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas*. Valparaiso, Chile.
- NOAA. (kein Datum). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Abgerufen am 13. enero 2020 von <https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf>
- NOAA. (kein Datum). *The Tsunami Story*. Abgerufen am 13. enero 2020 von <https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story>
- NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion*. Washington DC: The National Academies Press.
- NSWL. (kein Datum). *Severe Weather 101 - Floods*. Abgerufen am 13. enero 2020 von <https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/>
- NWS. (2019). *Guia Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes*. Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.
- NWS. (kein Datum). *Heat Watch vs. Warning*. Abgerufen am 16. enero 2020 von <https://www.weather.gov/safety/heat-ww>
- Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastres: Inundaciones del 2007 en Tabasco, Mexico. *Journal of Latin American Geography*, 9(2), 73-98.
- Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Rsik Analysis*, 1483-1494.
- Puerto Rico Climate Change Council. (2013). *Puerto Rico's State of teh Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate*. San Juan, PR : Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of OCEan and Coastal Resource Management.
- Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). *Red Sísmica de Puerto Rico*. Abgerufen am 13. enero 2020 von <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/>
- Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Prediccion de Terremotos*. Abgerufen am 15. enero 2020 von <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php>
- Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. *Journal of Applied Meteorology*, 762-775.
- Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the Norht Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System*. Mayaguez: University of Puerto Rico, Mayaguez.
- Romeu - Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. *Revista Ambiental Marejada*, 6 -11.
- Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrografica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. *Revista Ciencias Espaciales*, 344-369.

- Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 239-257.
- Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.
- Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). *National Landslifer Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction*. Reston, VA: US Geological Survey.
- Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., . . . Radeloff, V. (2013). *Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report*. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Resewarch Station.
- Tesini, B. L. (June 2020). *Coronavirus y síndromes respiratorios agudos (COVID-19, MERS y SARS)*. Von Manual MSD Versión para profesionales: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/virus-respiratorios/coronavirus-y-s%C3%ADndromes-respiratorios-agudos-covid-19-mers-y-sars> abgerufen
- U.S. Department of Housing and Urban Development. (2018). *Housing Damage Assesment and Recovery Damages Report Puerto Rico*.
- USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*. Washington DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptacion en los Estados Unidos: Cuarta Evaluacion Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido*. Washington, DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (kein Datum). *Globalchange.gov*. Abgerufen am 13. enero 2020 von <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>
- USGS. (kein Datum). *What is a landslide and what causes one*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products
- USGS. (kein Datum). *What is liquefaction*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products
- Zahibo, N., & et.al. (2003). Ther 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.

Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan



GOBIERNO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE GURABO

ORDEN EJECUTIVA NÚM. 2021-2022-05

SERIE 2021-2022

PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2021- 2026 DEL MUNICIPIO DE GURABO Y PARA OTROS FINES.

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.

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 2020 del Municipio de Gurabo ("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 con el 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 el 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 2021-2026 del Municipio de Gurabo, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.
- POR TANTO:** Yo, Rosachely Rivera Santana, Alcaldesa del Municipio de Gurabo, en virtud de la autoridad y facultades que me confiere la Ley 107-2020, según enmendada, conocida como el "Código Municipal de Puerto Rico", **DISPONGO LO SIGUIENTE:**
- SECCIÓN 1RA.:** Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021-2026 del Municipio de Gurabo.
- SECCIÓN 2DA.:** Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021-2026 del Municipio de Gurabo.

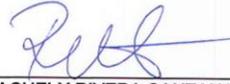
SECCIÓN 3RA.:

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.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, expido la presente Orden Ejecutiva, bajo mi firma, en el Pueblo de Gurabo, Puerto Rico, hoy 26 de agosto de 2021.



ROSACHELY RIVERA SANTANA
ALCALDESA

ESTA ORDEN EJECUTIVA FUE ARCHIVADA EN LA SECRETARÍA MUNICIPAL EL 26 DE AGOSTO DE 2021.



LILLIAM I. BEZARES HERNANDEZ
SECRETARIA MUNICIPAL

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

31 de agosto de 2021

Honorable Rosachely Rivera Santana
Alcaldesa de Gurabo
Apartado Postal 3020
Gurabo, PR 00778-3020

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos
Municipio de Gurabo

Estimado Alcaldesa Rivera Santana:

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 Gurabo 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 30 de agosto de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 29 de agosto 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: 2021.08.31 10:29:48
-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: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3
Juan Gonzalez Moscoso, Sub-Director División de Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968



FEMA

August 31, 2021

The Honorable Rosachely Rivera Santana
Mayor of Gurabo
PO Box 3020
Gurabo, PR 00778-3020

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Gurabo

Dear Mayor Rivera Santana:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Gurabo 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 August 30, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through August 29, 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: 2021.08.31 10:29:07
-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

August 31, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
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 Gurabo

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Gurabo 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 August 30, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through August 29, 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 Díaz, 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: 2021.08.31 10:28:25
-04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The *Local Mitigation Plan Review Tool* demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA’s evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan’s strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of 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 Gurabo	Title of Plan: Municipality of Gurabo Natural Hazard Mitigation Plan 2020	Date of Plan: February 25, 2021
Local Point of Contact: Glenda Villafañe	Address:	
Title: Municipal Administrator	PO Box 3020 Gurabo, PR 00778	
Agency: Municipality of Gurabo		
Phone Number: (787) 366-8369	E-Mail: gvillafane@gurabopr.com	

State Reviewer: Aner Cosme, PPL	Title: COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	Date: 3/8/2021
--	---	-----------------------

FEMA Reviewer: Plan. Kianna Paulino Colon Plan. Idania Rodriguez-Santiago	Title: HM Community Planner Specialist	Date: 8/30/2021
Date Received in FEMA Region 2	8/30/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	8/30/2021	

Cover Page Requirement

Section 201.6(d)(1) indicates that “Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The State will then send the plan to the appropriate FEMA Regional Office for formal review and approval. Where the State point of contact for the FMA program is different from SHMO, the SHMO will be responsible for coordinating the local plan review between the FMA point of contact and FEMA.”

SECTION 1:

REGULATION CHECKLIST

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(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))	Sections 2.5 – 2.9 (pp. 23 – 33)	X	
A2. Does the Plan document an opportunity for neighboring communities, local and regional agencies involved in hazard mitigation activities, agencies that have the authority to regulate development as well as other interests to be involved in the planning process? (Requirement §201.6(b)(2))	Section 2.9 (pp. 31-33) Table 4 (p.31) Appendix B.6 (374-389)	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 2.8, (pp. 28-31) Figure 2 (p.30) Table 4 (p.31) Appendix B.4	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section. 2.10 (pp 33– 34) Table 6 (p.33) Sections 4.5.1 – 4.5.7 (pp. 61 - 127) Section. 4.6.4 (pp. 190 – 198) Section 7.6 (pp. 259 - 260)	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))	Figure 2 (p.30) Chapter 7.4 (p. 257 - 258) Section. 7.4.1 (p. 257) Section 7.4.2 (p. 258) Table 73 (p.258) Section 7.7. (pp. 260-261)	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 (pp. 256 – 257) Section 7.4 (pp. 257-258) Section 7.5 (p. 258) Section 7.6 (pp. 259-260) Table 73 (p.258) Section 7.7 (260-261)	X	
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS			
<p>A1 Recommendation. The meeting sustained on June 5, 2020 (Initial Meeting with Planning Committee), is not clear when it happens since there is no attendance sheet other than a screenshot of the monitor without date. For future revision, please provide a clear evidence of when and who was participating of the meeting.</p> <p>A2 Recommendation. It is recommended that for future revisions, meetings should be held and considered that are particularly aimed at addressing the specific problems of the Gurabo municipality. 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.</p>			

A3 Recommendation. We strongly encourage outreach to the communities and invite stakeholders, academia, private non-profits, and local businesses to get the most feedback from all participants involved to assure the implementation of hazard mitigation activities into the plan.

A5 Recommendation. The Plan does mention in Table 73 that the community “can participate” in the second, third and fourth annual meeting, however the Plan it’s not clear on how the community will take part on the maintenance process, and the intention could be lost in the process. Also, we suggest for future updates to consider conducting outreach to the communities utilizing different methods or locations to motivate the community to participate since is an important component of the planning process.

1. REGULATION CHECKLIST	Location in Plan		
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	(Section and/or	Met	Not Met

ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT

B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2 (pp. 50 – 52) Table 17 (pp 51) Section 4.5 (pp. 61 – 127) Section 4.6.3 (pp 136 – 190)	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, (pp. 52 – 56) Table 18 (pp. 52-56) Section 4.5 (4.5.X.4, 4.5.X.5) (pp. 61 - 127) Section 4.4, p. 56 - 61	X	
B3. Is there a description of each identified hazard’s impact on the community as well as an overall summary of the community’s vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.2 (pp. 50 – 52) Section. 4.6.3 (pp. 136 – 190) Section 4.6.5, (pp. 198-200) 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 (pp. 90-93) Tables 26 – 28 (p.92-93)	X	

ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS

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))	Section 4.6.4, pp. 190 – 198 Sections 5.1 – 5.4, pp. 201- 214	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, (pp. 90-93) Section 4.6.4.7 (pp. 194-195) Section 4.6.4.8 (pp. 195 - 196) Section 5.1, (pp. 201 – 210)	X	

C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.2, (pp. 215 – 216) Section 6.3, (pp. 216-218)	X	
1. REGULATION CHECKLIST			
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		Location in Plan (Section and/or	
		Met	Not Met
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, (pp. 216-218) Section 6.5, (pp. 219-253) Tables 67– 72 (pp. 224-253)	X	
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section. 4.6.2 (pp. 134 – 136) Section. 6.4 (p. 218) Section 6.5, (pp. 219-253) Tables 67– 72 (pp. 224-253)	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 2.10, (pp. 33– 34) Section. 4.6.4 (pp. 190 – 198) Section 6.5 (pp. 219-253) Section 7.6 (pp. 259 - 260)	X	
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS			
C4 Recommendation. Most of the actions included in this plan had the “Municipality of Gurabo” as the Department or Agency in charge of those actions but didn’t specify which office or department inside the municipality will accomplish those actions. It’s advisable that the plan specify, for example, if the planning office or other department will be in charge. This will benefit the implementation of the actions and therefore better prepared communities from the natural risks to which the municipality is exposed.			
ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION (applicable to plan updates only)			
D1. Was the plan revised to reflect changes in development? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 1.3 (pp. 18 – 19) Section 1.4 (pp 19) Section 3.2. (pp. 38-39) Tables 7 -9 Section 3.3 (pp. 40-43) Tables 10 -12 Section 3.4 (pp. 43 – 44) Table 13 Section 4.6.3.X.5 (pp. 138 - 189)	X	
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, (pp. 134 -136) Table 39 “Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos” Section 4.6.5, (pp. 198 – 200) Section 6.5 (pp. 219 – 253) Tables 67 – 72 (pp. 224-253)	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2 (pp. 134 -136) Section 4.6.5, (pp. 198 – 200) Section 6.5 (pp. 219 – 253)	X	

	Tables 67 – 72 (pp. 224-253)		
1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or	Met Not Met
<u>ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS</u>			
<u>ELEMENT E. PLAN ADOPTION</u>			
E1. Does the Plan include documentation that the plan has been formally adopted by the governing body of the jurisdiction requesting approval? (Requirement §201.6(c)(5))	Atkins is requesting for Plan to be APA. Once received APA status and municipality adopts, all documentation will be incorporated.	X	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))	N/A		
<u>ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS</u>			
Revision E1. The jurisdiction approved the Executive Order Number 2021-2022-05, Serie 2020-2021 on August 26, 2021. That Executive Order adopts the Mitigation Plan for Municipality of Gurabo. Executive Order should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.			
<u>ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)</u>			
F1.	N/A		
F2.	N/A		
<u>ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS</u>			

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968



FEMA

May 13, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency
Post Office Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination
Approval Pending Adoption Status
Municipality of Gurabo

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Gurabo Hazard Mitigation Plan, based on the standards pursuant to Title 44 of the Code of Federal Regulations (C.F.R.) §201 as authorized by the Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K). These criteria address the planning process, hazard identification and risk assessment, mitigation strategies, and plan maintenance requirements.

The Plan received a “satisfactory” rating for all required criteria and is approvable pending adoption. Prior to formal approval, the Municipality of Gurabo is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA’s review.

If you have any questions, please contact Idania Rodríguez, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at (256) 419-6637 or idania.rodriguezsantiago@fema.dhs.gov.

Sincerely,

**ANTONIO R
BUSQUETS LOPEZ**

Digitally signed by ANTONIO R
BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.05.18 08:59:12 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II
Juan A. González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro Reunión con JP

The screenshot shows a Microsoft Teams meeting window titled "Junta de Planificación". The interface includes a "People" sidebar with a list of participants. A red rectangular box highlights the entries for Glenda Vllafane and Jimar Betancourt Santiago. The bottom status bar shows the time as 2:11 p. m. on 04/14/2020, with 14 participants in the meeting.

Participant	Role	Status
VS	Vanessa I. Marrero Santiago	Present
AG	Ana Beatriz Gonzalez	Guest
EF	Erika Rivera Felicie	Organizer
GV	Glenda Vllafane	Guest
JS	Jimar Betancourt Santiago	Guest
BA	Manuel Aponte, Brigantty	Outside your organization
MR	Maribelisse Reyes	Guest
NY	Nelson Torres Yordán	Outside your organization
RF	Rosa Flores	Outside your organization
PT	Plan. Rebecca Rivera Torres	No response
MB	Reyes Berrios, Maribelisse (Guest)	No response

B.1.2 Carta Compromiso con la JP

RE: Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal

El Municipio de Gurabo, representado en este acto por su Alcaldesa, Rosachely Rivera Santana mediante el presente documento denominado carta de compromiso se compromete en conjunto con la Junta de Planificación trabajar en la actualización del plan de mitigación municipal (Plan). El mismo tiene el objetivo de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunamis y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura.

 Como parte del proceso de recuperación luego del paso de los huracanes Irma y María, la Junta de Planificación de Puerto Rico obtuvo la Propuesta Federal HMGP 4339-DR-PR-0004 para la Actualización de los Planes de Mitigación de los municipios.

La Junta de Planificación está facultada para asistir a los municipios, conforme a la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).

A su vez el Municipio está facultado a realizar acuerdos con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.

Es esencial que este plan de mitigación cumpla con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).

Por lo tanto, el municipio reconoce que la Junta de Planificación se comprometerá a coordinar junto al municipio la aprobación del Plan; coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA; y efectuar la entrega del Plan aprobado por COR3 y FEMA al municipio. Además, la Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación.

El Municipio deberá asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el alcalde que será el contacto oficial del municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de la actualización del plan de mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.

Asimismo, el municipio agilizará y tramitará la adopción del plan de mitigación mediante Orden Ejecutiva o por la Legislatura Municipal a través de Ordenanza Municipal. También coordinará en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.

Ruk

Se coordinará por parte del municipio la recopilación de información necesaria que sea requerida, incluyendo:

- ❖ Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.
- ❖ Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.
- ❖ Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad.
- ❖ Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.
- ❖ Evaluación del Plan Preliminar.
- ❖ Evaluación del Borrador del Plan.
- ❖ Evaluación del Borrador Final del Plan.
- ❖ Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización.

Este compromiso no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del municipio ni de la Junta.

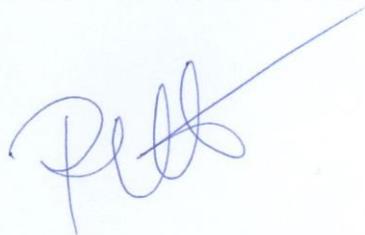
El municipio entiende que ante la situación que se ha generado a nivel mundial y en Puerto Rico por el azote del COVID19 y la pandemia causada por este virus es necesario coordinar y comprometerse con la Junta de Planificación para poder cumplir con la administración efectiva y eficiente de estos trabajos a los fines de poder presentar el plan de mitigación del municipio para la aprobación de FEMA.

RS

Este compromiso, de ser necesario, se podrá ratificar con un acuerdo colaborativo luego de que el gobierno municipal y el gobierno central comiencen a trabajar normalmente.

Por lo que de acuerdo con este compromiso yo, Rosachely Rivera Santana firmo el mismo por conforme a los mejores intereses del pueblo de Gurabo.

En Gurabo , Puerto Rico, hoy 24 de abril de 2020.



B.2 Memorando de Acuerdo



1 de febrero de 2021

Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Gurabo 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 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 Gurabo 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 las 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) 2020-023¹ 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 empecé lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, reconoce que podrá individualizar y definir este proceso, según entienda 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 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. El municipio entiende que el término de veinte (20) suplente la notificación oportuna a las distintas comunidades del municipio. De igual manera, el municipio se compromete a promover dichas reuniones vía otros medios supletorios 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, documentará su proceso de notificación adicional y nos lo comunicará para poder documentarlo en el paso nueve (9).

Todo por lo cual, por la presente, el Municipio de Gurabo 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 Gurabo, Puerto Rico, hoy 1 de febrero de 2021.

Aprobado por:



Rosachely Rivera Santana
Alcaldesa
Municipio de Gurabo

B.3 Comité de Planificación

B.3.1 Reunión de Inicio

B.3.1.1 Presentación

Planificación para la Mitigación de Riesgos en Puerto Rico

ATKINS

Municipio de Gurabo, Puerto Rico
Reunión Inicial
5 de junio de 2020



¿Quién es Atkins Caribe, LLP?

ATKINS

22 December 2020

Atkins Caribe, LLP



Atkins ha sido exitosa en el desarrollo de proyectos similares y conoce la importancia de desarrollar e implementar los HMPs.

- Miembro del Grupo SNC-Lavalin, una de las consultoras más grandes y prestigiosas del mundo, con oficinas en sobre 50 países y con más de 50,000 empleados.
- En Puerto Rico desde 1993 en proyectos de infraestructura, como carreteras, puentes, aeropuertos y puertos marítimos.
- Evaluamos los daños bajo el programa *Substantial Damage Assessment* de NFIP.
- Evaluamos técnicas de construcción para servir al Código de Construcción bajo el programa MAT (*Mitigation Assessment Teams*).
- Proveímos servicios a sobre 100,000 residentes bajo el programa STEP, y facilitamos y agilizamos la reconstrucción de sobre 2,500 casas bajo el programa FEMA IA TAC.

1

Ciclo para el manejo de emergencias



1

Plan de Mitigación

ATKINS



¿Qué es y por qué?

- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
 - Ejemplos de actividades de mitigación:
 1. Elevar viviendas en áreas inundables
 2. Protección de instalaciones críticas
 3. Informar al público sobre riesgos
- Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
 - Programa de subvenciones para mitigación de peligros;
 - Mitigación previa al desastre; y
 - Asistencia para mitigar inundaciones.



ATKINS



1

Objetivos para actualizar el Plan



ATKINS

- Actualizar las prioridades y acciones de mitigación de las distintas comunidades.
- Mantener la elegibilidad al Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP).
- Identificar posibles proyectos de mitigación.
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

1

Tareas del proceso de planificación



ATKINS

1. Proceso de planificación
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del Plan
6. Documentación



1

Proceso de planificación

Proceso de planificación



- Convocar al Comité de Planificación de mitigación de riesgos.
- Promulgar y obtener participación pública (activa) y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos.
- Recopilación y análisis de datos.
- Preparación y presentación del Plan.



Evaluación de riesgos

1

Evaluación de riesgos



ATKINS

- **Identificación y análisis de peligros:**
 - Perfiles para todos los peligros naturales.
 - Descripción del peligro.
- **Ocurrencias históricas:**
 - Límite de peligros conocidos.
- **Evaluación de vulnerabilidades:**
 - Inventario de activos o instalaciones críticas (exposición).
- **Estimaciones de pérdidas:**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo futuro y otros.



1

Evaluación de capacidades

¿Qué hace?

- Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar acciones de mitigación.
- Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, etc.
- Identifica las medidas de mitigación ya existentes.

**Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidades ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.*

Estrategias de mitigación

Estrategias de mitigación

- **Objetivos de mitigación:**
 - En base a los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidades.
- **Identificación y análisis de medidas de mitigación:**
 - Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación pública y concientización.

Estrategias de mitigación



ATKINS

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas y diques	Equipos de respuestas a emergencias	Eventos de demostración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, y vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación de hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones sobre exposición a riesgos
Servidumbres					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T)

1

Mantenimiento del Plan



ATKINS

1

Mantenimiento del Plan



- Monitoreo y sistema de informes
- Evaluación y actualización
- Mecanismos de aplicación
- Participación pública continua



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.
- **Herramienta de Revisión del Plan de Mitigación local.**

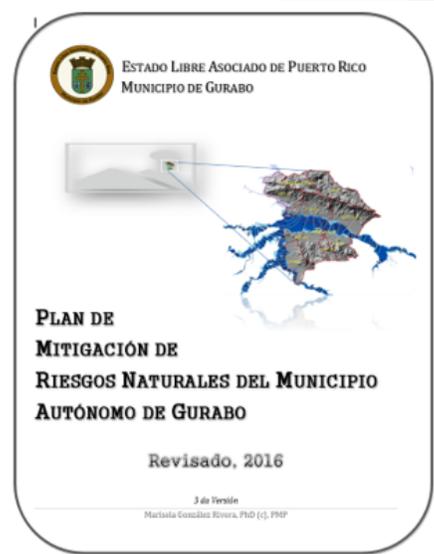


Su función

Apoyar la participación pública

- **Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general:**
 - Participar en el proceso mediante participación ciudadana.
- **Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo:**
 - Ubicación/hora/fecha de las reuniones.
 - Información sobre cómo involucrarse.

- Evaluación de capacidades del municipio.
 - Una evaluación que proporciona una descripción y análisis de una comunidad o la capacidad actual del Estado para hacer frente a las amenazas asociadas a los riesgos.
- Tabla de estrategias de mitigación.



ATKINS

1

Evaluación de capacidades

Recurso Financiero	Capacidad Financiera			Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
	Sí	No	Desconocido			
Impuestos a las utilidades de servicios públicos						
Impuestos de aguas pluviales						
Exacción por impacto de desarrollo						
Ingresos por concepto de obligación general, ingresos y/o bonos especiales fiscales						
Alianzas o acuerdos intergubernamentales						
Otro, por favor describe en comentarios.						

- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera
- Capacidad de educación y difusión



ATKINS

1

Estrategias de mitigación

- Se evaluarán las estrategias del plan anterior y se actualizarán para el plan nuevo
- Se incluyen las estrategias ya radicadas con COR3 en el documento de LOI's
- Se integrarán estrategias nuevas.



ATKINS

1

Próximos pasos

- **Entregar Plan Preliminar**
- **Taller para el desarrollo de estrategias de mitigación:**
 - Resultado de análisis de riesgos actualizado.
 - Validación.
 - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados de riesgos.



ATKINS

1



ATKINS

¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Plan. Ivelisse R. Gorbea Class

Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com

Carlos Roca Anglada

Carlos.Roca@atkinsglobal.com

1

B.3.1.2 Evidencia de participación

The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, it says "Zoom Meeting 40 Minutes". The meeting title is "You are viewing Carlos Roca's screen". The top bar includes "View Options", "END SLIDE SHOW", "SHOW TASKBAR", and "DISPLAY SETTINGS".

Participant thumbnails are visible: Mayra, Aner Cosme, Carlos Roca, Jimar Betancourt, Glenda's phone, and irodriz25.

The main content area shows a presentation slide with the Atkins logo and the following text:

Atkins Caribe, LLP

Atkins ha sido exitosa en el desarrollo de proyectos similares y conoce la importancia de desarrollar e implementar los HMPs.

- Miembro del Grupo SNC-Lavalin, una de las consultoras más grandes y prestigiosas del mundo, con oficinas en sobre 50 países y con más de 50,000 empleados.
- En Puerto Rico desde 1993 en proyectos de infraestructura, como carreteras, puentes, aeropuertos y puertos marítimos.
- Evaluamos los daños bajo el programa *Substantial Damage Assessment* de NFIP.
- Evaluamos técnicas de construcción para servir al Código de Construcción bajo el programa MAT (*Mitigation Assessment Teams*).
- Proveimos servicios a sobre 100,000 residentes bajo el programa SÍTEP, y facilitamos y agilizamos la reconstrucción de sobre 2,500 casas bajo el programa FEMA IA TAC.

Below the slide, it says "Next slide" and "Ciclo para el manejo de emergencias" with a circular diagram showing the cycle: Preparedness, Response, Recovery, and Mitigation. Below the diagram, it says "No Notes."

The bottom bar includes "Unmute", "Start Video", "Participants" (6), "Chat", "Share Screen", "Record", "Reactions", and "Leave".

B.3.2 Segunda reunión de Comité

B.3.2.1 Presentación

2020

Municipio de Gurabo

Proceso de Actualización del Plan de
Mitigación contra Peligros Naturales



Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



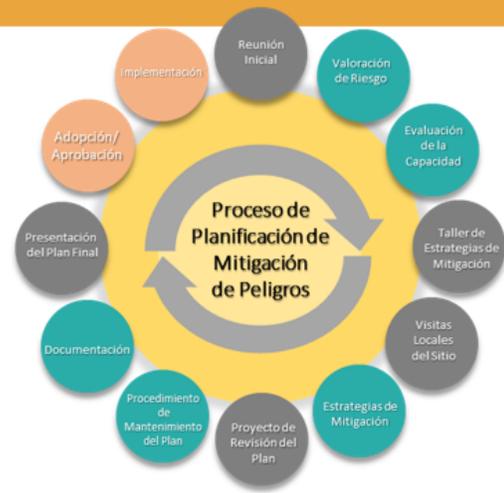
Agenda

- Breve Repaso
- Sumario de la demográfica del municipio
- Riesgos Naturales
 - Modelaje
 - Los peligros naturales mas relevantes para el Municipio
- Acciones de mitigación: concepto y acciones seleccionadas;
- Próximos pasos; y
- Preguntas y comentarios.



¿Qué es Mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva 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.

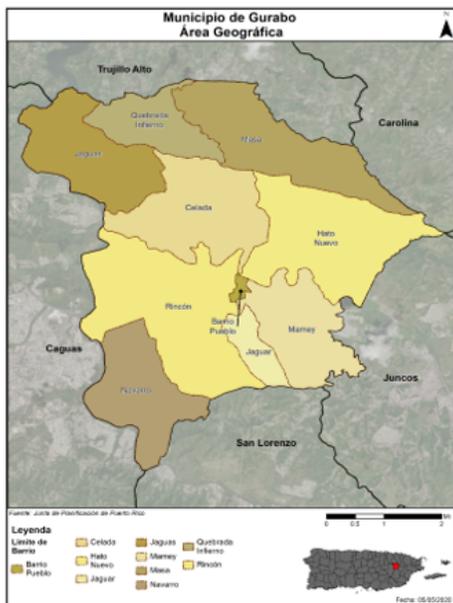


Base Legal:

Ley Pública 106-390
Ley de Mitigación de Desastres del 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>





Jurisdicción:

Municipio de Guayanilla

El Municipio de Gurabo está ubicado en el centro este, limita con Trujillo Alto por el norte, con San Lorenzo por el sur, con Carolina y Juncos por el este, y con Caguas por el oeste. Está ubicado en la Región Este de la Isla de Puerto Rico. La extensión territorial del Municipio de Gurabo es 62 kilómetros cuadrados (23.93 millas cuadradas). Gurabo se encuentra a 30 millas al sur de San Juan, capital de Puerto Rico. Actualmente la población del Municipio sobrepasa los 45,000 habitantes y existen unas 42 urbanizaciones. Dos ríos atraviesan el Municipio, el Río Valenciano y el Río Gurabo. Además de estos ríos a través del área municipal atraviesan múltiples quebradas.

De acuerdo con al "American Community Survey de 2018, Gurabo tiene una población de 46,894

Cambios Poblacionales

Cambio en población por edad			
Municipio de Guayanilla	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	2,926	2,047	-30.04%
5 a 19 años	10,217	9,371	-8.28%
20 a 64 años	27,030	28,562	5.67%
65 años o más	5,196	6,914	33.06%
Total	45,369	46,894	3.36%

Riesgos Naturales

Riesgos considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Incendio Forestal

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



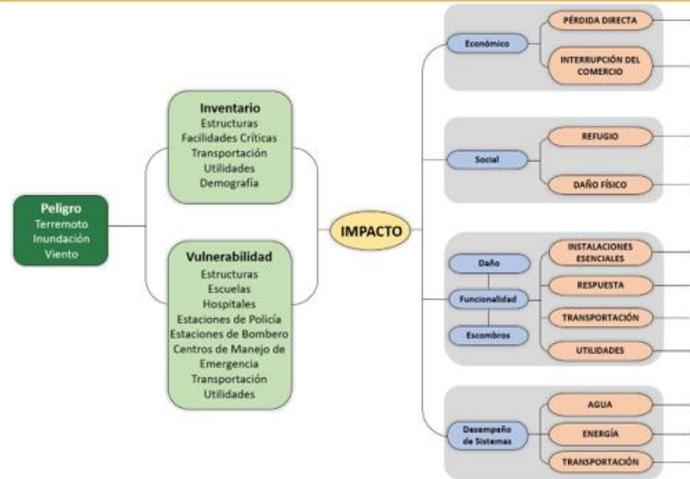
¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgo y estimación de pérdida

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- Las **incertidumbres** son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.



Metodología de Evaluación de Riesgos



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.

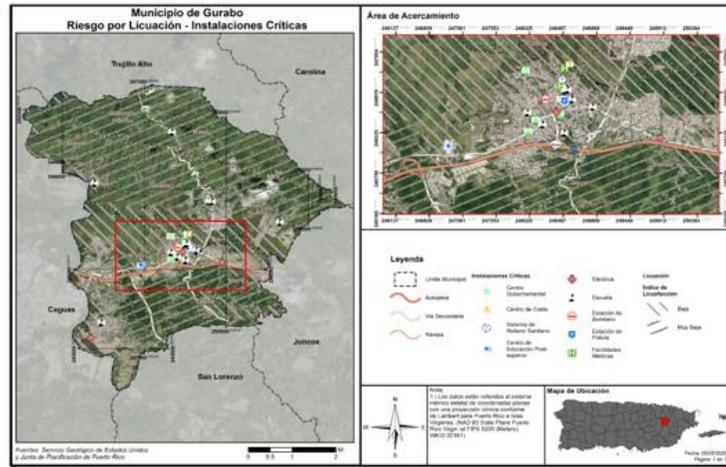
Peligro Natural	Impacto a las Personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Sequía	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado
Terremoto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundación	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamiento	Moderado	Moderado	Alto	Alto
Vientos Fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio Forestal	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Calor Extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado

Terremoto

Descripción de Licuación

Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras.
- El análisis no muestra gran susceptibilidad a peligro de deslizamiento



Inundación

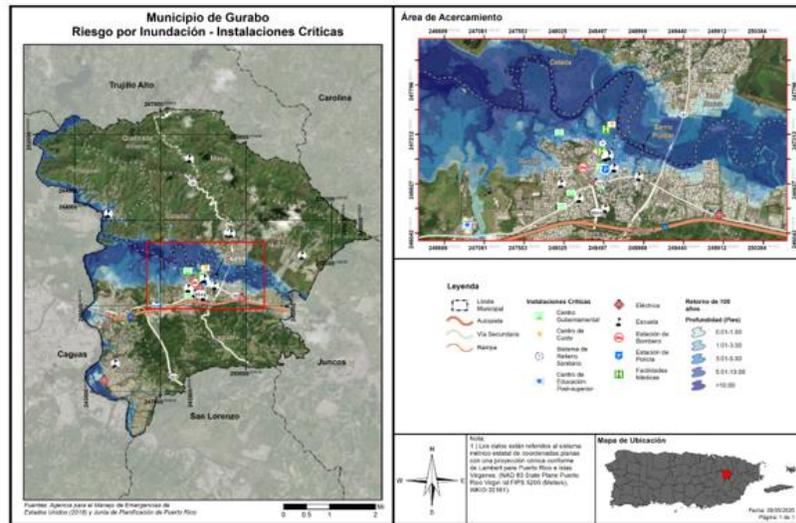
100 y 500 años

Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.

- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%



Inundación

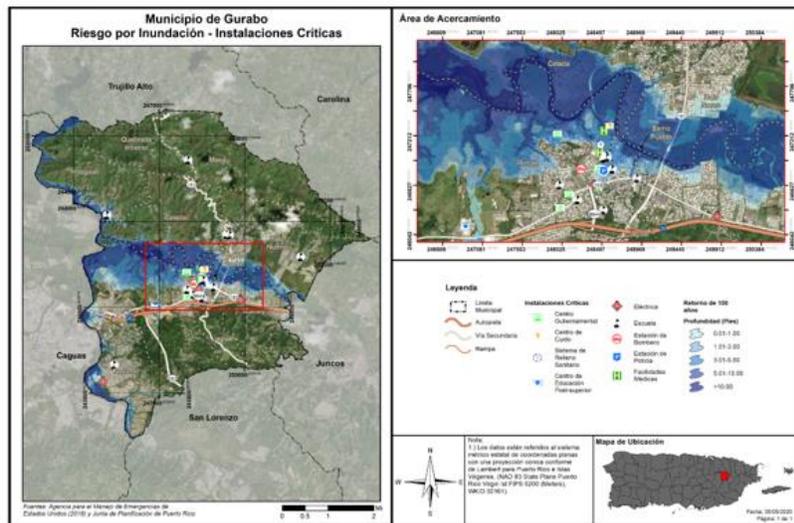
Población afectada

Se afectan todos los desarrollos urbanos localizado en el valle inundable de los ríos Gurabo y Grande de Loíza. No hay áreas de inundaciones en los barrios Masa y Quebrada Infierno.

Población afectada por periodo de recurrencia:

- o 10 años (10%): 20,962
- o 25 años (4%): 21,564
- o 50 años (2%): 21,657
- o 100 años (1%): 22,765
- o 500 años (0.2%): 26,386

Perdidas residenciales \$11,953,000

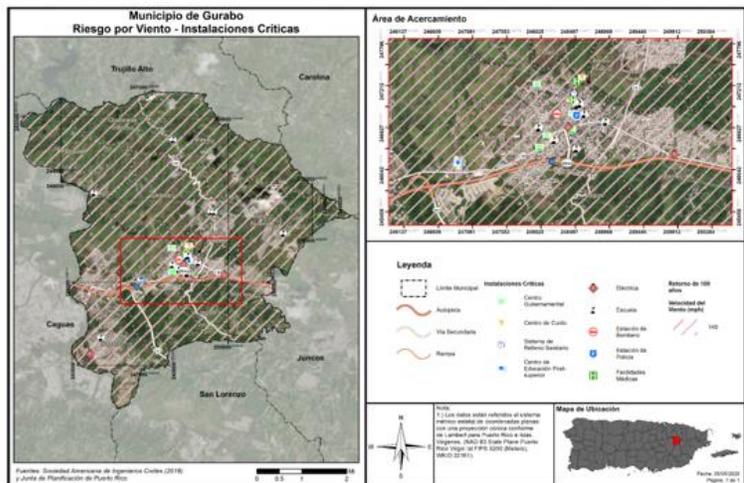


Vientos Fuertes

Se utiliza vientos fuertes en vez de huracán o ciclón tropical ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que inundación.

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al por ciento anual de recurrencia del evento.

- o 10 años (10%):
 - o 70-80 mph
- o 25 años (4%)
 - o 100-110 mph
- o 50 años (2%):
 - o 120-130 mph
- o 100 años (1%)
 - o 130-150 mph
- o 700 años (0.14%)
 - o 150-170 mph
- o 1,700 años (0.06%)
 - o 170-180 mph
- o 3,000 años (0.03%)
 - o 170-190 mph

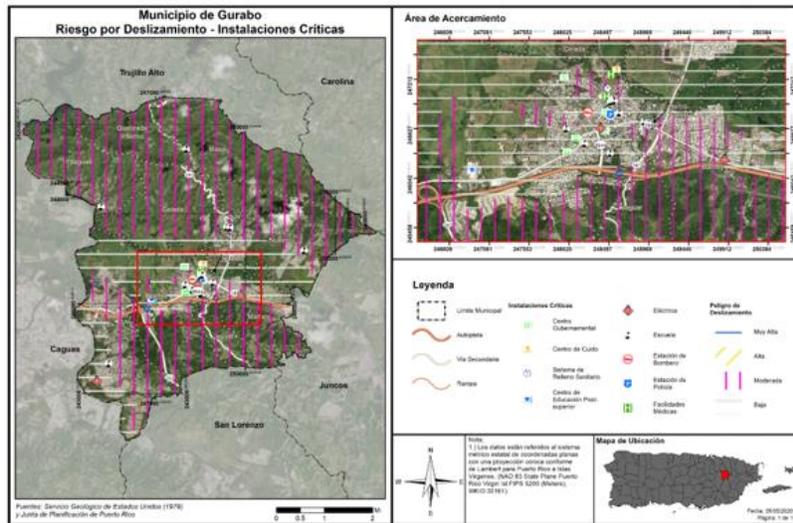


Deslizamiento



Deslizamiento

- 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



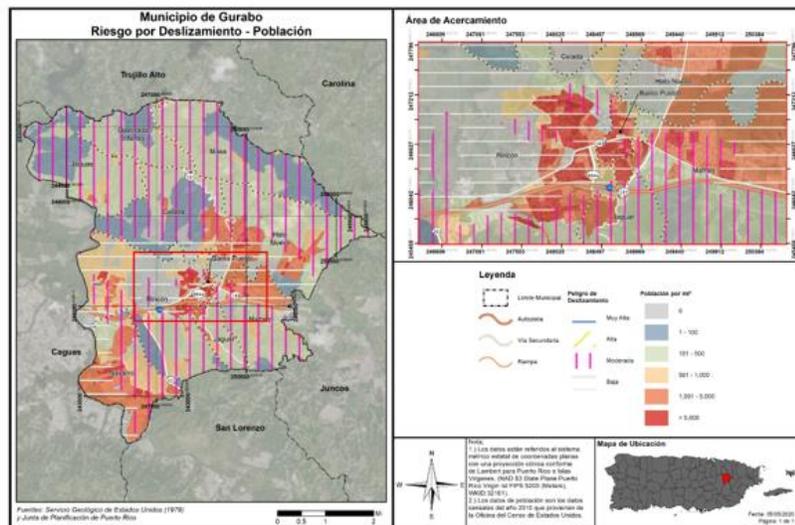
Deslizamiento

Población por área de riesgo de deslizamiento

- Bajo – 6,328
- Moderado – 38,173
- Alto – 5
- Máximo – 863

Algunas comunidades en áreas de deslizamiento

- Bo. Mamey – Jardines de Gurabo, Paraíso de Gurabo
- Bo. Rincón – Senderos de Gurabo
- Bo. Pueblo – Villa Alegre



Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación; Códigos de construcción; Preservación de espacios abiertos; Regulaciones de inundaciones; Regulaciones de manejo de aguas pluviales; Mantenimiento del sistema de drenaje; Programación de mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Elevación de edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuartos de seguridad, tormenteras y vidrio resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de cuencas; Amortiguadores ribereños; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y diques; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; Modificación de canales; y Alcantarillados.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormenteras temporeras.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de demostración; Información de mapas de riesgos; Programas de información al momento de compra; y Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños preescolares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).



Actividades de Mitigación Seleccionadas

○ Acciones seleccionadas por peligro

○ Inundación

- Varias mejoras estructurales al Puente sobre la Quebrada Diente de Caballo – Acceso a la comunidad Los Peña.
 - Costo estimado \$800,000.00.
 - Incluye elevación del Puente, mejoras a los “culverts” e instalación de gaviones en los bordes del río.
 - Este Proyecto se present como el LOI# 956
- Control de inundación en la Quebrada Celada en el Sector Querube, Bo. Celada
 - Costo estimado – 1,320,000.00
 - Incluye instalación de “box culverts” para aumentar la capacidad de manejo de escorrentías e instalación de gaviones para proteger los bordes del cuerpo de agua.
 - Este proyecto se presentó como el LOI # 1464

Actividades de Mitigación Seleccionadas

○ Acciones seleccionadas por peligro

○ Inundación

- Continuar el monitoreo continuamente de los usos de suelos del Sector Rabo del Buey para que no sea invadido y vuelva a incurrir en problemas similares a los observados en esa área por inundaciones inminentes de esa área.
- Beneficio - Prevención de daños futuros a las personas que puedan invadir el área. Minimiza uso de fondos municipales y exposición del personal de rescate.

Actividades de Mitigación Seleccionadas

○ Acciones seleccionadas por peligro

○ Derrumbe

- Reubicar tres familias de las Parcelas Nuevas de Celada aledañas al puente de la calle 30, debido a la quebrada ha removido los terrenos mediante erosión y presenta peligro de derrumbe.
- Beneficio - Minimiza el potencial de daño a la propiedad y a la vida de los habitantes.

¿Se hizo esta acción?

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
 - Fuegos Forestales
 - Continuar la recaudación de información necesaria con el fin de establecer acciones de mitigación con respecto al manejo de las áreas que sean identificadas con riesgo ante sequías y fuegos forestales.
 - Beneficio - Establece los criterios necesarios para delinear acciones de mitigación para minimizar o reaccionar ante fuegos forestales

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
 - Todas
 - Desarrollo de “Safe Rooms” comunitarios para cada uno de los once barrios de Gurabo. Estas instalaciones estarían diseñadas para resistir eventos de vientos fuertes, incluyendo proyectiles que puedan surgir a causa de los mismos.
 - Costo \$4,950,000.00
 - Este Proyecto se present como el LOI# 2640

Próximos Pasos

1. Recabar comentarios de la JP y Municipio de Gurabo.
2. Preparar la versión borrador del Plan.
3. Coordinar fecha de reunión de participación ciudadana.
4. Preparar la versión final
5. Someter a JP
6. JP referir a COR3
7. COR3 enviar a FEMA, para revisión de documento.



¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Apartado 41119
San Juan , Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



B.3.2.2 Evidencia de participación

The screenshot shows a Microsoft Teams chat window titled "Gurabo - Segunda reunión Comité de Planificación". The interface includes a top navigation bar with "Files", "Meeting Notes", and "Whiteboard". The chat history shows the following messages:

- October 8, 2020: Pitre, William joined the meeting.
- October 8, 2020: Pitre, William renamed the meeting to Gurabo - Segunda reunión Comité de Planificación.
- October 8, 2020: Fuentes, Alexandra joined the meeting.
- October 27, 2020: Meeting started 10/27 1:58 PM.
- October 27, 2020: Mayra V. Martínez Noble joined the meeting.
- October 27, 2020: jbalancourt joined the meeting.

A large message from Mayra V. Martínez Noble (Guest) is displayed, containing the following text:

Join Microsoft Teams Meeting
+1.202.796-0108 United States, Washington DC (Toll)
(844) 693-6058 United States (Toll-free)
Conference ID: 821 206 259#
Local numbers | [Reset PIN](#) | [Learn more about Teams](#) | [Meeting options](#)
Join with a video conferencing device
130865883@t1p1cm.vtc Conference ID: 1226748483
[Alternate VTC dialing instructions](#)

Below the text is a "Join conversation" button with a Teams icon and a link: gcc02.safelinks.protection.outlook...

Subsequent messages include:

- Meeting ended 1h 24m 10/27 3:23 PM
- Meeting Recorded by: Pitre, William
- Attendance Report: Click here to download attendance report

A notification at the bottom of the chat states: "Fuentes, Alexandra is out of office and may not respond." Below this is a text input field for sending a new message.

The Windows taskbar at the bottom shows the time as 9:38 AM on 12/27/2020, along with icons for various applications like Teams, Edge, and File Explorer.

B.4 Reuniones con la comunidad

B.4.1 Primera Reunión con la Comunidad

B.4.1.1 Presentación

Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico



Municipio de Gurabo, Puerto Rico
30 de noviembre de 2020

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

1



2

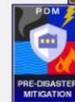
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



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



4

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 (HMGP);
- Identificar posibles proyectos de mitigación;
- Aumentar la concienciación pública y la educación;
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.



5

Tareas de planificación de mitigación de peligros



1. Proceso de planificación
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del Plan
6. Documentación



6

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

Evaluación de riesgos



9

Evaluación de riesgos



- **Identificación y análisis de peligros**
 - Perfiles para todos los peligros naturales
 - Descripción del peligro
- **Frecuencia histórica**
 - Límites de peligro conocidos
- **Evaluación de vulnerabilidades**
 - Inventario de activos (exposición)
- **Estimaciones de pérdidas**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo



10

Evaluación de capacidades



11

¿Qué hace?



- Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar actividades de mitigación de peligro
- Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, entre otros; e
- Identifica las medidas de mitigación ya existentes.

**Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.*



12

Estrategias de mitigación



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.



14

Mantenimiento del Plan



15

Revisión del Plan – (Seguimiento)



- Monitoreo y sistema de informes;
- Evaluación y actualización;
- Mecanismos de aplicación; y
- Participación pública continua.



16

Documentación



17

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.



18

Función del municipio

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

19

Promover la participación pública



1. Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general.
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.



20

Proveer información



- Evaluación de capacidades del municipio; y
- Actualizar tabla de estrategias de mitigación.



21

Evaluación de capacidades



Capacidad reglamentaria y de planificación: favor de indicar si las siguientes herramientas o documentación reglamentaria que está actualizada o bajo desarrollo para el municipio. Si aplica, por favor provea e identifique el departamento, agencia u organización responsable para la implementación y cómo la herramienta pudiera impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Provea comentario, de ser necesario.

Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En Desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en suar	Comentarios
Plan de Mitigación de Peligros	X	X		N/A	N/A	
Plan de Uso de terrenos, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Área o Plan Especial	X	en proceso	Oficina agencia y Permisos			
Plan de manejo de áreas inundables						
Plan de manejo de espacios abiertos						
Plan u ordenanza del manejo de escombros	X	X				MPDS Small Inlet permiso general para el programa de aguas pluviales de fase 2. El número de permiso es: 199340070. Si no fue presentado el 2 de septiembre de 2009 y la fecha de cobertura es el 7 de junio de 2010.
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales	X					Plan de conservación de áreas naturales adjunto al Municipio (27 de octubre de 2004).

- Capacidad reglamentaria y de planificación;
- Capacidad técnica y administrativa;
- Capacidad financiera; y
- Capacidad de educación y orientación.



22

Estrategias de Mitigación



# de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Atiende	Prioridad Relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado se Completará	Estado de su Implementación a 2019
#1	Control de escorrentías Desarrollar, implementar y hacer cumplir un programa que reducirá y eliminará el impacto de escorrentías de la actividad de construcción que resulte en una perturbación de la tierra mayor que, o igual a, 1 acre en el sistema de alcantarillado de tormentas por medio de ordenanza.	Inundaciones, Tormenta Tropical	Alto	Municipio	Municipal		Item #3 de la Tabla 6.6 del Plan , pag 6-17
#2	Control de escorrentías post construcción de proyectos de desarrollo. Desarrollar, implementar y aplicar un programa que reduzca y elimine el impacto de las escorrentías de nuevos proyectos de desarrollo y reurbanización que resulten en perturbaciones de la tierra mayores de 1 acre y que sean parte de un plan de desarrollo más grande, que la descarga en el sistema de escorrentías en toda la comunidad por medio de ordenanza para limitar los volúmenes de	Inundaciones, Tormenta Tropicales	Alto	Municipio	Municipal		Item #4 de la Tabla 6.6 del Plan , pag 6-18



23

Próximos pasos



- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
 - Resultado del análisis de riesgos actualizado;
 - Validación; y
 - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.



24

Gracias por su colaboración!



Para comentarios: plandemitigacion@jp.pr.gov

Contactos:

Plan. Rebecca Rivera	rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera	rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa Marrero	marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra Martínez	martinez_mv@jp.pr.gov

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



25

¡Gracias por su atención!



SECCIÓN DE PREGUNTAS

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

Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico

Municipio de Ceiba, Puerto Rico

24 de junio de 2020



Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

1^{RA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



J U N T A D E P L A N I F I C A C I Ó N

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Gurabo**, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video **YouTube**.

Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.



ACCEDA A PARTIR DE: 30 NOVIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:00 AM
ENLACE: <https://youtu.be/wJ71MhLtSbl>

GURABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

avisos y subastas

1ª REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Gurabo**, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video **YouTube**.

Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.



ACCEDA A PARTIR DE: 30 NOVIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:00 AM
ENLACE: <https://youtu.be/wJ7IMhLISbI>

GURABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

2ª 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 **Morovis** invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video **YouTube**.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 10 de diciembre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov.

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: 30 NOVIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 4:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>

MOROVIS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

B.4.1.3 Evidencia de participación

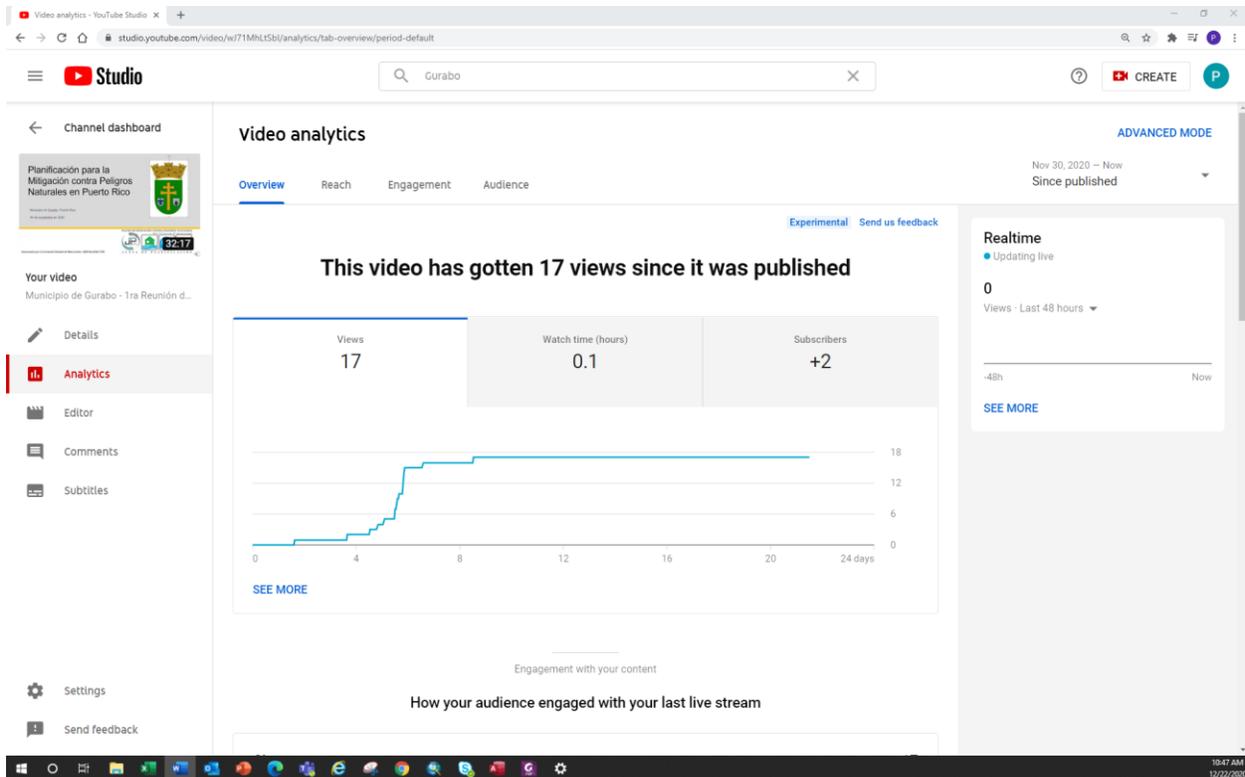
El día 30 de noviembre de 2020 a las 10:00 AM, el Municipio de Gurabo celebró la primera reunión con la ciudadanía para el proceso de revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales. Debido a la situación extraordinaria causada por la pandemia del COVID-19 el municipio en conjunto con la Junta de Planificación decidió celebrar esta reunión por un mecanismo alterno. Se escogió utilizar el sistema de YouTube Live. Este sistema permite que la presentación se pueda dar en vivo y que los espectadores puedan someter preguntas por medio del “chat” en tiempo real.

Debido a que YouTube Live es una plataforma abierta, no hay forma de registrar las personas que se ven la transmisión. No obstante, se instó a las personas a que voluntariamente se identificaran a través del “chat”. Las personas que se identificaron fueron las siguientes:

- Glenda Villafañe, Municipio de Gurabo
- Jimar Betancourt, Municipio de Gurabo
- Alberto Ramos, Municipio de Juncos
- Yanice Cesareo, Departamento de Salud de Puerto Rico
- Mayra Martínez Noble, Junta de Planificación de Puerto Rico
- Alexis Decamps, Residente del Barrio Navarro
- Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera, Atkins Caribe, LLP – Gerente de Proyecto
- Plan. William Pitre (Presentador), Atkins Caribe

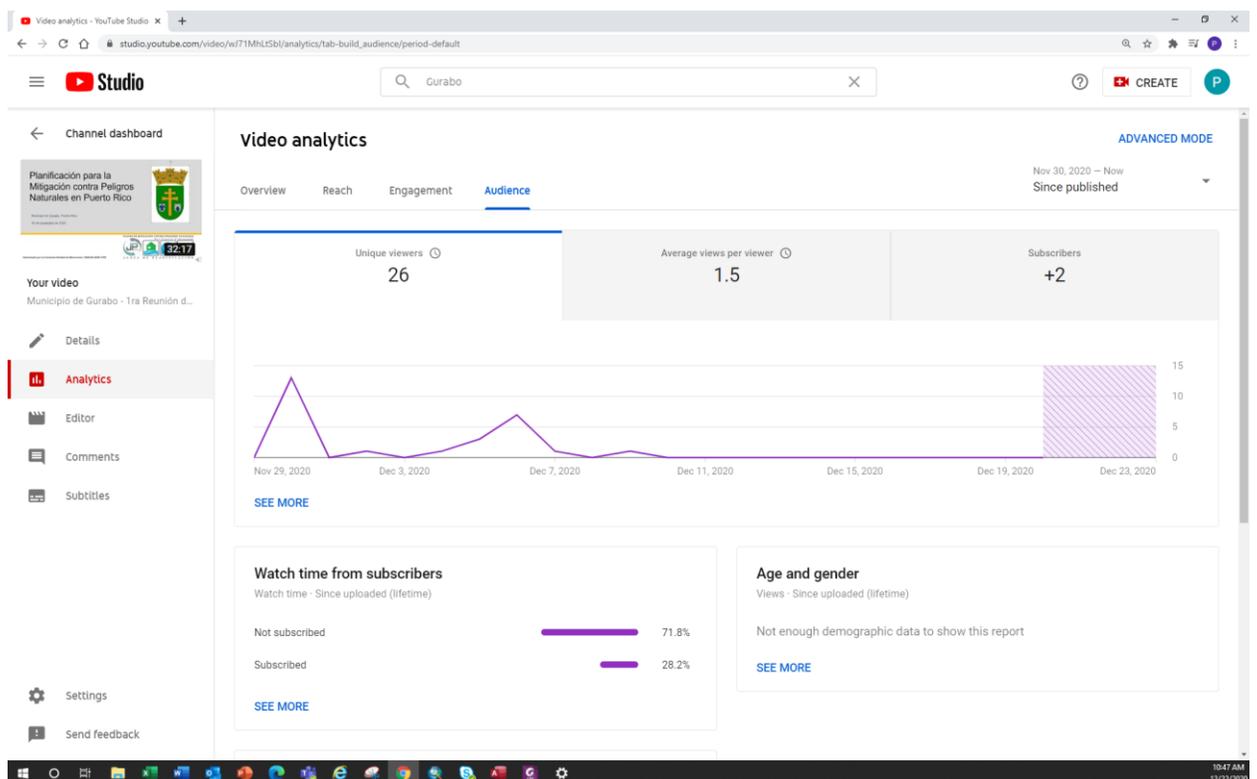
Por otro lado, la plataforma de YouTube Live ofrece métricas que ayudan a verificar el alcance del video publicado. En el caso del video de la primera reunión comunitaria del Municipio de Gurabo, pasados 23 días desde la publicación del video, la plataforma de YouTube Live ofrece los siguientes datos:

- Views (Vistas) - 17



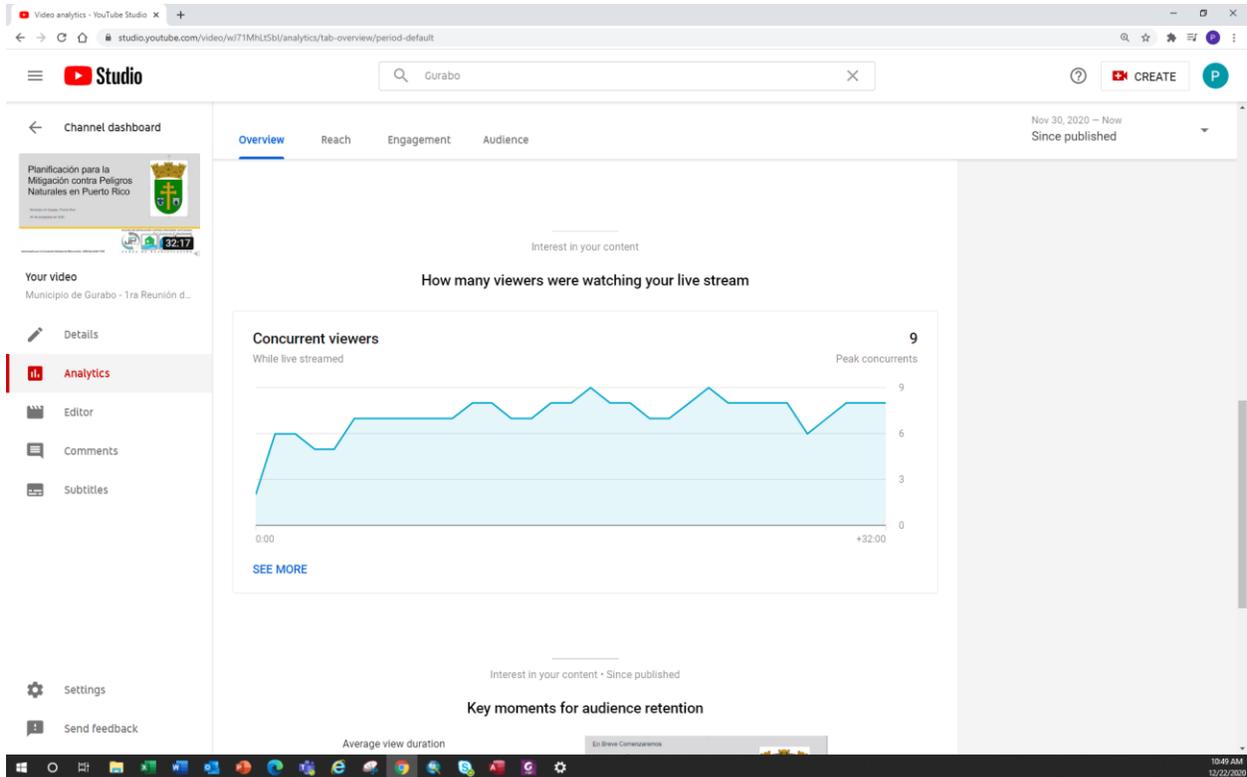
- Unique Viewers (Espectadores Únicos) – 26

Toma de Pantalla de YouTube con el total de espectadores únicos



- Concurrent Viewers (Espectadores que sintonizaron durante la presentación en vivo) – 9

Toma de Pantalla de YouTube con el total de espectadores concurrentes



B.4.2 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

B.4.2.1 Presentación

2020
Municipio de Gurabo
Proceso de Actualización del Plan de
Mitigación contra Peligros Naturales



Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

1

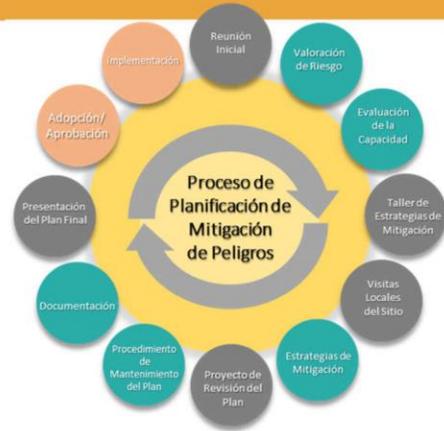
Agenda

- Breve Repaso
- Sumario de la demográfica del municipio
- Riesgos Naturales
 - Modelaje
 - Los peligros naturales mas relevantes para el Municipio
- Acciones de mitigación: concepto y acciones seleccionadas;
- Próximos pasos; y
- Preguntas y comentarios.

2

¿Qué es Mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva 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.

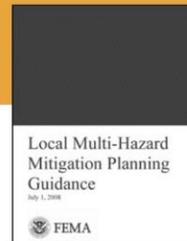


3

Base Legal:

Ley Pública 106-390
Ley de Mitigación de Desastres del 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

Jurisdicción:

Municipio de Guayanilla

El Municipio de Gurabo está ubicado en el centro este, limita con Trujillo Alto por el norte, con San Lorenzo por el sur, con Carolina y Juncos por el este, y con Caguas por el oeste. La extensión territorial del Municipio de Gurabo es 62 kilómetros cuadrados (23.93 millas cuadradas). Gurabo se encuentra a 30 millas al sur de San Juan, capital de Puerto Rico. Actualmente la población del Municipio sobrepasa los 45,000 habitantes y existen unas 42 urbanizaciones. Dos ríos atraviesan el Municipio, el Gurabo y el Río Grande de Loíza. Además de estos ríos a través del área municipal atraviesan múltiples quebradas.

De acuerdo con al "American Community Survey de 2018, Gurabo tiene una población de 46,894 habitantes

5

Cambios Poblacionales

Cambio en población por edad			
Municipio de Guayanilla	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	2,926	2,047	-30.04%
5 a 19 años	10,217	9,371	-8.28%
20 a 64 años	27,030	28,562	5.67%
65 años o más	5,196	6,914	33.06%
Total	45,369	46,894	3.36%

6

Riesgos Naturales

Riesgos considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Incendio Forestal

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



7

¿Qué herramientas se utilizaron?

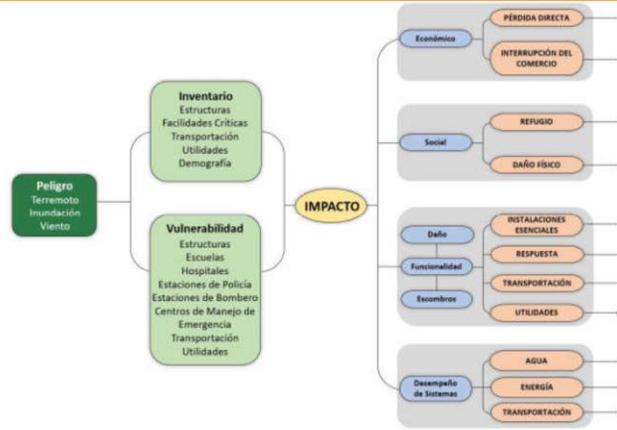
Proceso de análisis de riesgo y estimación de pérdida

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- Las **incertidumbres** son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.



8

Metodología de Evaluación de Riesgos



9

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 Natural	Impacto a las Personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Sequía	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado
Terremoto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundación	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamiento	Moderado	Moderado	Alto	Alto
Vientos Fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio Forestal	Moderado	Moderado	Alto	Alto
Calor Extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado

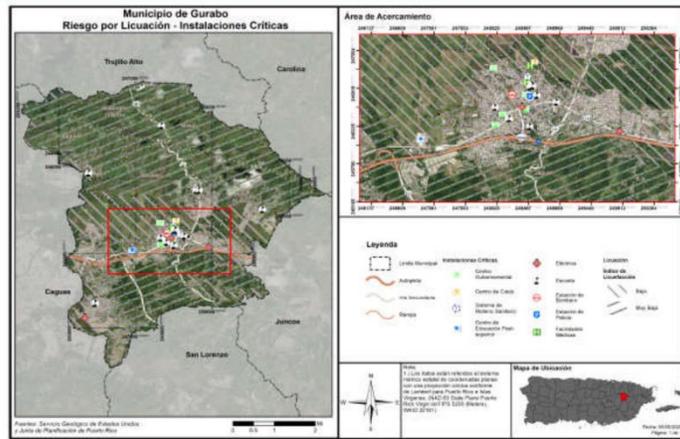
10

Terremoto

Descripción de Licuación

Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras.
- El análisis no muestra gran susceptibilidad a peligro de deslizamiento



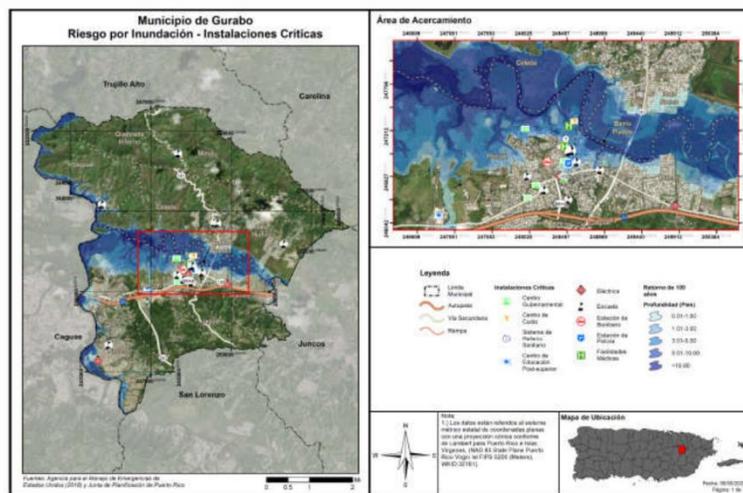
11

Inundación

100 y 500 años

Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.

- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
 - Se pueden reducir a porcentaje anual.
- En términos de probabilidad anual:
- 50 años = probabilidad anual de 2%
 - 100 años = Probabilidad anual de 1%



12

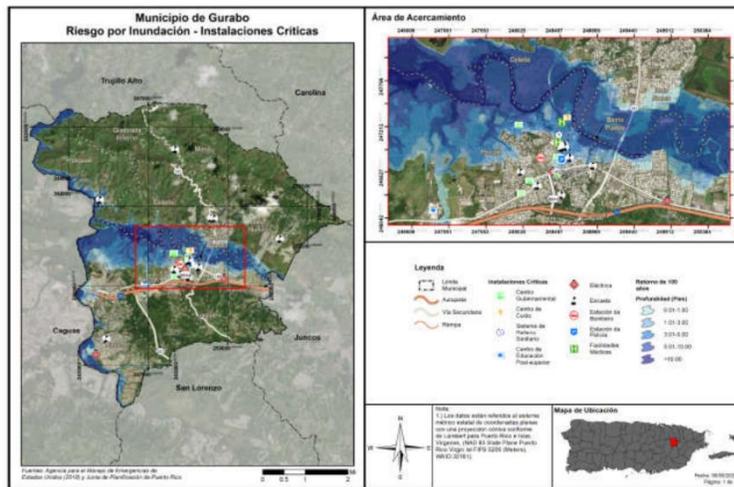
Inundación

Población afectada

Se afectan todos los desarrollos urbanos localizado en el valle inundable de los ríos Gur y Grande de Loíza. No ha áreas de inundaciones en barrios Masa y Quebrada Infierno.

Población afectada por periodo de recurrencia:

- 10 años (10%): 20,962
- 25 años (4%): 21,564
- 50 años (2%): 21,657
- 100 años (1%): 22,765
- 500 años (0.2%): 26,386



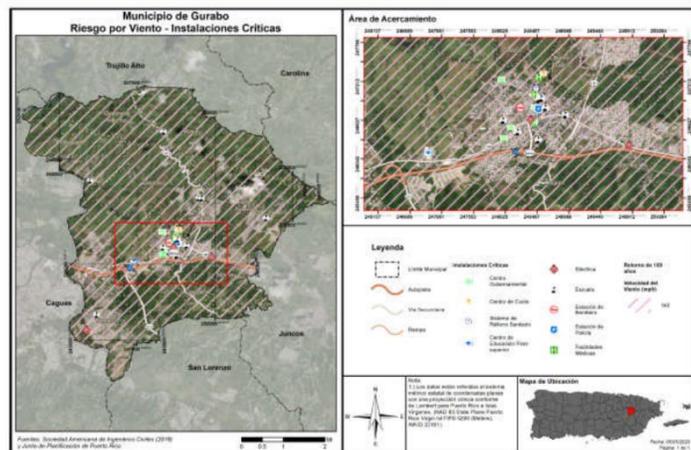
13

Vientos Fuertes

Se utiliza vientos fuertes en vez de huracán o ciclón tropical ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que inundación.

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porcentaje anual de recurrencia del evento.

- 10 años (10%):
 - 70-80 mph
- 25 años (4%):
 - 100-110 mph
- 50 años (2%):
 - 120-130 mph
- 100 años (1%):
 - 130-150 mph
- 700 años (0.14%):
 - 150-170 mph
- 1,700 años (0.06%):
 - 170-180 mph
- 3,000 años (0.03%):
 - 170-190 mph



14

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación; Códigos de construcción; Preservación de espacios abiertos; Regulaciones de inundaciones; Regulaciones de manejo de aguas pluviales; Mantenimiento del sistema de drenaje; Programación de mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Elevar edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuartos de seguridad, tormenteras y vidrio resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de cuencas; Amortiguadores ribereños; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y diques; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; Modificación de canales; y Alcantarillados.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormenteras temporeras.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de demostración; Información de mapas de riesgos; Programas de información al momento de compra/venta; Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños preescolares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

17

Actividades de Mitigación Seleccionadas

○ Acciones seleccionadas por peligro

○ Inundación

- Varias mejoras estructurales al Puente sobre la Quebrada Diente de Caballo – Acceso a la comunidad Los Peña.
 - Costo estimado \$800,000.00.
 - Incluye elevación del Puente, mejoras a los “culverts” e instalación de gabiones en los bordes del río.
- Control de inundación en la Quebrada Celada en el Sector Querube, Bo. Celada
 - Costo estimado – 1,320,000.00
 - Incluye instalación de “box culverts” para aumentar la capacidad de manejo de escorrentías e instalación de gaviones para proteger los bordes del cuerpo de agua.

18

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
 - Inundación
 - Continuar el monitoreo de los usos de suelos del Sector Rabo del Buey para que no sea invadido y vuelva a incurrir en problemas similares a los observados en esa área por inundaciones
 - Beneficio - Prevención de daños futuros a las personas que puedan invadir el área. Minimiza uso de fondos municipales y exposición del personal de rescate.

19

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
 - Derrumbe
 - Reubicar tres familias de las Parcelas Nuevas de Celada que quedan alejadas al puente de la calle 30. La quebrada ha removido los terrenos mediante erosión y presenta peligro de derrumbe.
 - Beneficio - Minimiza el daño potencial a la propiedad y a la vida de los habitantes.

20

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
 - Todas
 - Desarrollo de “Safe Rooms” comunitarios para cada uno de los once barrios de Gurabo. Estas instalaciones estarían diseñadas para resistir eventos de vientos fuertes, incluyendo proyectiles que puedan surgir a causa de los mismos.
 - Costo \$4,950,000.00

21

Próximos Pasos

1. Necesitamos sus comentarios al Plan de Mitigación.
2. Estos comentarios pueden ser en base al contenido del plan o alguna sugerencia de una acción de mitigación que usted entienda que es necesaria para la comunidad.
3. Puede hacer llegar sus comentarios a las direcciones que aparecerán a continuación o comunicarse con el comité del Plan de Mitigación del Municipio de Gurabo
4. Recuerde tiene hasta el 15 de febrero de 2021 para hacer sus comentarios.



22

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

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



2^{DA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



J U N T A D E P L A N I F I C A C I Ó N

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Gurabo** 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 vídeo **YouTube**.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 15 de febrero de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: **plandemitigacion@jp.pr.gov**. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: **jp.pr.gov**. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Gerencia de Proyectos en Obras Pública Municipal, Carr. PR-189 km 5.9, Gurabo de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.



ACCEDA A PARTIR DE: 3 DE FEBRERO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>

GURABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

avisos y subastas

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de San Juan invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 15 de febrero de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y en la página cibernética del Municipio de San Juan en: www.sanjuanciudadapatria.com. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Asuntos Federales del Municipio de San Juan, 900 Calle Cerra, CDT HOARE, 2do Piso de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.



ACCEDA A PARTIR DE: 4 DE FEBRERO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: <https://youtu.be/rprp4IVfmQ>

SAN JUAN

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Gurabo invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 15 de febrero de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Gerencia de Proyectos en Obras Pública Municipal, Carr. PR-189 km 5.9, Gurabo de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.



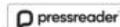
ACCEDA A PARTIR DE: 3 DE FEBRERO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>

GURABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación



PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER
PressReader.com +1 808 278 8888
COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

⁶⁷ Se incluye evidencia de acceso al enlace nuevo creado el día de la presentación para que la ciudadanía y partes interesadas pudiesen acceder la presentación el día 3 de febrero de 2021, a la hora pautada, toda vez que hubo dificultades accediendo el enlace original.

facebook.com/mungurabo/photos/a.72610237824102/370251459833657/

Municipio de Gurabo
January 30 at 11:26

La Junta de Planificación te invita a la 2da reunión de planificación con la comunidad.
3 de febrero 2021
<https://youtu.be/qWJUNZJpm8>

4 Shares
Like Comment Share
Write a comment...

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Gurabo invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 15 de febrero de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal electrónico de la Junta de Planificación, jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Gerencia de Proyectos en Obras Públicas Municipal, Carr. PR-189 km 5.9, Gurabo de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.

ACCEDA A PARTIR DE: 3 DE FEBRERO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: <https://youtu.be/qWJUNZJpm8>

GURABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [#JPRLGOV](https://www.jprr.gov)
GOBIERNO DE PUERTO RICO
 Junta de Planificación

Municipio de Gurabo - 2da Reunión de Participación Ciudadana

66 views • Streamed live on Feb 3, 2021

 0  0  SHARE  SAVE 



Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico
158 subscribers

SUBSCRIBED



Por razones técnicas. Por favor dirijase a la siguiente dirección para ver la presentación
<https://youtu.be/41kxgu-n5Dg>

2da Reunión de Participación Ciudadana para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Gurabo 2020. El propósito principal de esta reunión es informar a la ciudadanía acerca de los esfuerzos que está realizando el municipio para revisar y actualizar el referido Plan. Igualmente, se ofrece información sobre la importancia de la mitigación contra peligros naturales, como esfuerzo para reducir las pérdidas de vida y propiedad de ocurrir un evento natural en el municipio.

B.4.2.3 Evidencia de participación

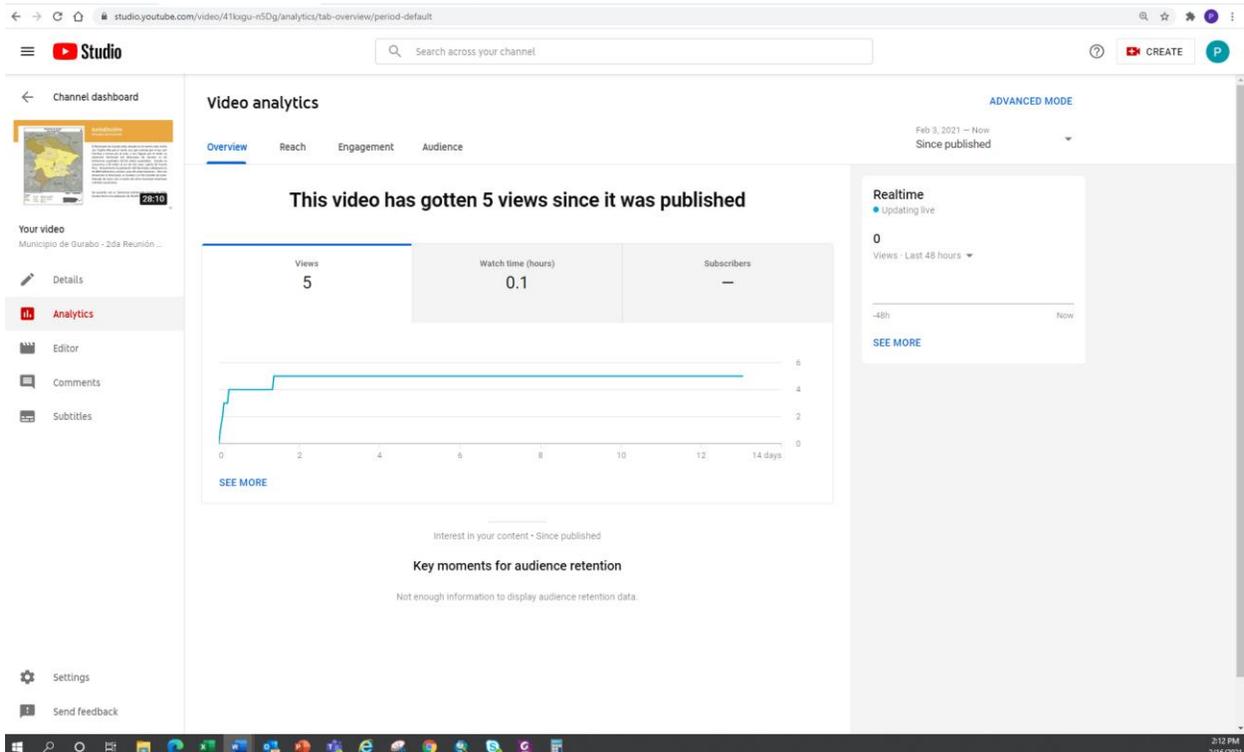
El día 3 de febrero de 2021 a las 10:30 AM, el Municipio de Gurabo celebró la segunda reunión con la ciudadanía para el proceso de revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales. Debido a la situación extraordinaria causada por la pandemia del COVID-19 el municipio en conjunto con la Junta de Planificación decidió celebrar esta reunión por un mecanismo alterno. Se escogió utilizar el sistema de YouTube Live. Este sistema permite que la presentación se pueda dar en vivo y que los espectadores puedan someter preguntas por medio del “chat” en tiempo real.

Debido a que YouTube Live es una plataforma abierta, no hay forma de registrar las personas que se ven la transmisión. No obstante, se instó a las personas a que voluntariamente se identificaran a través del “chat”. Las personas que se identificaron fueron las siguientes:

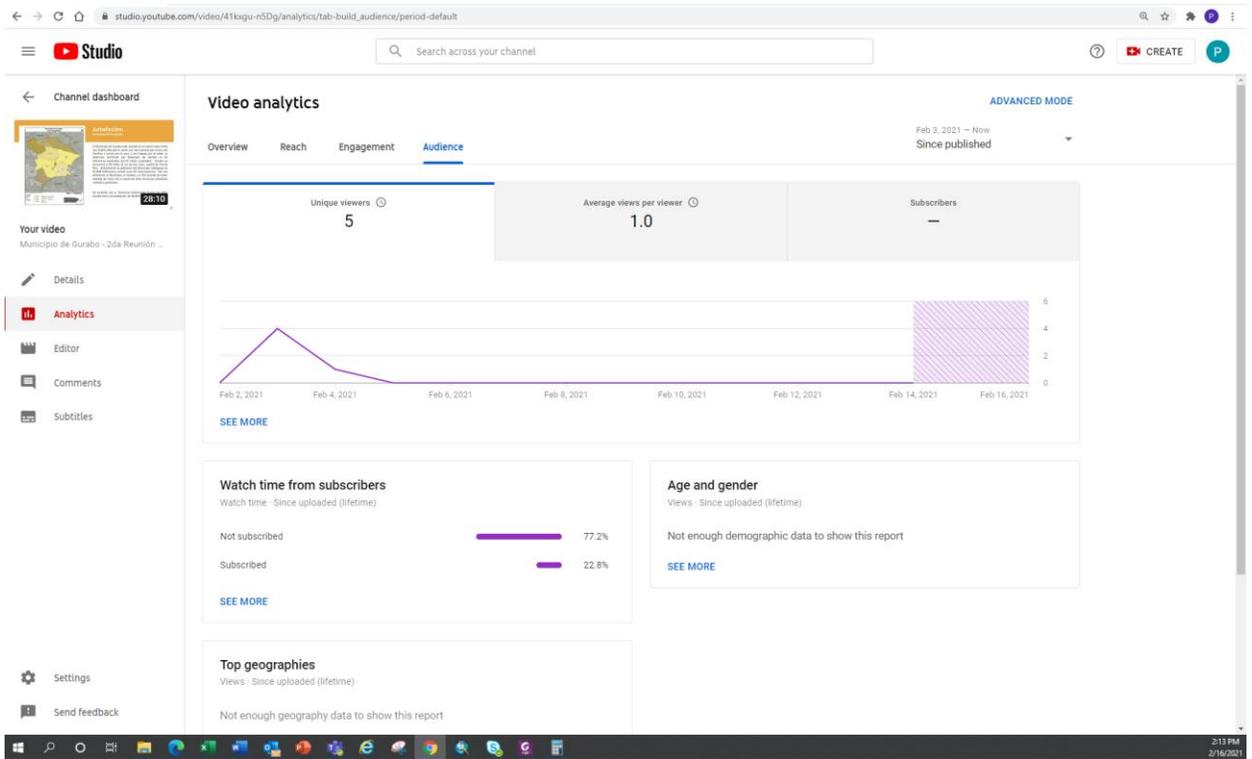
- Jimar Betancourt, Municipio de Gurabo
- José Edgardo Rodríguez Padró, Municipio de Gurabo
- Mayra Martínez Noble, Junta de Planificación de Puerto Rico
- Plan. Erika Rivera Felicié, Junta de Planificación de Puerto Rico
- Plan. Vanessa I. Marrero, Junta de Planificación de Puerto Rico
- Marcia Rivera, Atkins Caribe, LLP
- Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera, Atkins Caribe, LLP – Gerente de Proyecto
- Plan. William Pitre (Presentador), Atkins Caribe, LLP

Por otro lado, la plataforma de YouTube Live ofrece métricas que ayudan a verificar el alcance del video publicado. En el caso del video de la primera reunión comunitaria del Municipio de Gurabo, pasados 13 días desde la publicación del video, la plataforma de YouTube Live ofrece los siguientes datos:

- Views (Vistas) - 5



- Unique Viewers (Espectadores Únicos) – 5 Toma de Pantalla de YouTube con el total de espectadores únicos.



- Concurrent Viewers (Espectadores que sintonizaron durante la presentación en vivo) – N/A
- Al momento de verificar esta métrica en YouTube, la misma no estaba disponible.

B.5 Mesa de Trabajo
 B.5.1 Hojas de Registro



GOBIERNO DE PUERTO RICO
 Junta de Planificación

REGISTRO

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
 5 de abril de 2019
 9:00 am a 12:00 pm

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Tracy Ann Lopez	Agencia de Bomberos	787-725-3444	agencia@bomberos.pr.gov	[Firma]
Jose C. Aparite	PREPA	787-521-3019	jose.aparite@prepa.com	[Firma]
Edgar Trujillo	PREPA	787-521-3019	edgar.trujillo@prepa.com	[Firma]
Gerardo Sotelo	PREPA	787-521-5548	gerardo.sotelo@prepa.com	[Firma]
Miriam Vargas	PREMJA	787-724-0124	miriam.vargas@prema.pr.gov	[Firma]
Antonio Parola	PRASA	787-406-5203	antonio.parola@prasa.pr.gov	[Firma]
Eric Harnusser	UPRM	787-955-5102	eric.harnusser@upr.edu	[Firma]
RITA M. FERRERO	CIAAPD	787-602-9486	rita.maria.ferrero@ciaapd.com	[Firma]
Maria E. Arroyo Corbelli	ACT	787-288-8303	mariae.arroyo@act.pr.gov	[Firma]
Rosaida N. Ortiz	Ppto de Salud	787-510-8930	rosaidanortiz@salud.pr.gov	[Firma]
Nelson Rivera Calaveró	COR3	787-627-7009	nelson.rivera@cor3.pr.gov	[Firma]
Julio E. Oda	DRP	787-722-2525 X2538	julio.oda@drp.pr.gov	[Firma]



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Aileen Reyes Voshings	COR3	787-306-9784	areyes@cor3.pr.gov	
Yonessa M. Aguilé	UNERD	787-324-0124	yaquilé@unera.prr.gov	
Branda Torres Sameth	Estuario Zona San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	
Mariana Barreda	Foundation for PR	(787) 773-1100	mariaa.barreda@foundationpr.org	
Daniela Casanova	PEDOH	787-528-7681	pcasareo@pedoh.pr.gov	
Gianni I. Daley	Departamento de Recursos Públicos	787-478-0514	gianni.daley@dep.pr.gov	
Enrika Rivera Felicie	Junta de Planificación	787-723-6200 x1444	nivera-el@jpr.pr.gov	
Nancy Lozano	Foundation for PR	787-510-9633	arnaloblozano@foundationpr.org	
Roberta Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 ext 10124	nrivera-r1@jpr.pr.gov	
Supendiya Borroto Soto	SE	787-723-6200	borroto-s@se.pr.gov	
Ivelisse Corbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.corbea@atkinsglobal.com	



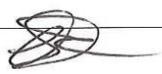
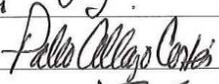
GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

ASISTENCIA

Asunto: 2da Reunión Mesa de Trabajo
Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Fecha: 21 de junio de 2019
Hora: 9:00 am

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados			
Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo	mearroys@dtop.pr.gov	
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Assicio	ritamaia.assicio@gmail.com	
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÁREO DIAZ	ycesareo@salud.pr.gov	

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundation.pr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) COR.3	Aleón Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Fernando de la Haza	fernando@planificacion.com	
ATKINS	Irvelisse Gorbca	irvelisse.gorbca@atkinglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_pa@jp.pr.gov	
ATKINS CRIBE	Alexandra I. Flores Villan	Alexandra.Flores@atkinglobal.com	



ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
30 de agosto de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre/Name	Oficina/Office	Teléfono/Phone Number	Correo electrónico/email	Firma/signature
Marie Elena Amors	Ofic. Ing. Suelo Res	(787) 721-1717 x-1496	meamors@dfwp.gov.pr	M ^a E ^a Amors
Erika Rivera Ferrer	JP	(787) 723-6200 x1444	rivera-el@jp.pr.gov	E ^a Ferrer



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales
Fecha: 12 de marzo de 2020
Hora: 9:00 am

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/Phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Sirra Aponte	COR3	(787) 273-8205	sraponte@cor3.pr.gov	
Marisa Sansón	PRFM's	(787) 639-8565	msanson@prma.pr.gov	
Pablo Fierder Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4922	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Janice Losada	SEUD	787-528-7681	janice@seud.pr.gov	
Jesús Hernández	DEFIR	787-364-8888	jhernandez@defir.pr.gov	
Anthony Yiriniá	NETPR	787-530-3375	ayirinia@netpr.pr.gov	
José Dielo	DMO/AEE	505-6422	josedielo@dmopr.com	
Susi C. Aponte	AEE	787-5646694	jose.aponte@prepra.com	
Edgar A. Vidal	AEE	787-249-2007	edgar.vidal@prma.com	
Hector Smiley	Dty Salud	787-4309028	hector.smiley@salud.pr.gov	
Héctor R. Rivera	SPD	787-374-5311	hector.rivera@siseg.com	



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Melissa Rivera	ORA3	787-627-1007	rivera.melissa@pr.gov	
Kenneth DeWitt Jr	DE. Planificación	(787) 773-2191	de.witt@pr.gov	
Christy M. Trujillo	DE. Educación	(787) 773-3600	trujillochristy@pr.gov	
Angela Padellaro	AAA	(787) 406-5203	padellaro@aaa.pr.gov	
Angel Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@aep.pr.gov	
Ivelisse Gortez	ATKINS	787-773-1844	ivelisse.gortez@atkinsglobal.com	
Juicia L. Reyes-Aliendaz	Atkins Global	787-242-3017	Juicia.Reyes@atkinsglobal.com	
Margal. Martinez Noble	Junta de Planificación	787-723-6200	martinez-margal@pr.gov	
Vanessa I. Herrera Santiago	Junta de Planificación	(787) 723-6200	vanessa.v@pr.gov	
Erika Rivera Ferrer	Junta de Planificación	(787) 723-6200	erika.rivera@pr.gov	

Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rozano@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	Maria 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 / drivera@carolina.pr.gov		787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planif	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	(787) 237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.773.1849
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	juliahnes.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	btorres@estuano.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 Planif	Municipio de San Juan	jfhernandez@sanjuancondadpatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz	Director, Oficina de Planif	Municipio de San Juan	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jdp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

Planes de Mitigación Municipales: Resiliencia Planificada para Puerto Rico

Mesa de Trabajo: Reunión 2
21 de junio de 2019



Agenda

- Objetivos;
- Progreso hasta el momento;
- Proceso de participación ciudadana;
- Resumen de Resultados: Nivel de Prioridad de Peligros Naturales por Municipio;
- Resumen de Resultados: Estrategias de Mitigación; y
- Próximos Pasos.



Objetivos:

- Informar el progreso de desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación que integren esfuerzos interagenciales para encaminarlas tanto a nivel municipal como a nivel Isla;
- Establecer estrategias municipales y de la isla, alineadas, de manera que fortalezca y facilite la aprobación de fondos bajo diferentes programas.



Objetivo de la Mesa de Trabajo:

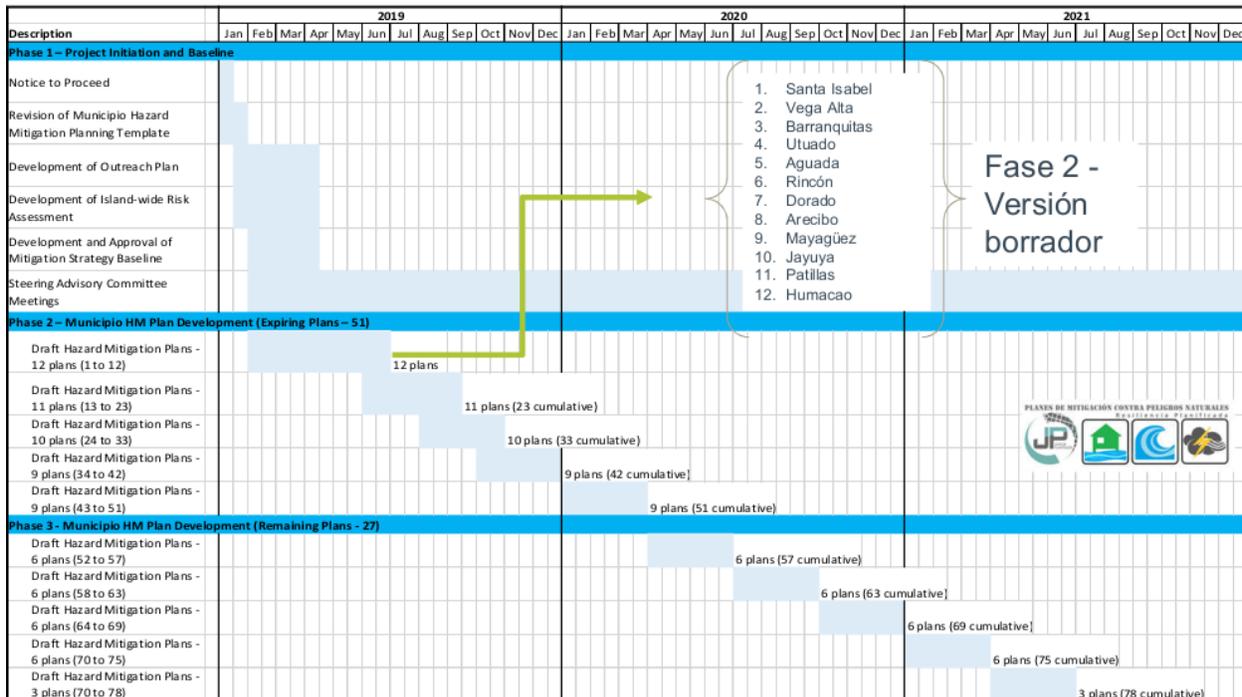
- Participación activa en el proceso de planificación;
- Recopilación e intercambio de dato;
- Concienciación pública y participación de las partes interesada;
- Desarrollo de estrategias de mitigación; y
- Revisión del plan y comentarios.



Progreso hasta el momento

Alcance del Trabajo

1. **Plan Preliminar (Preliminary Plan)**
 - Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.
2. **Plan Borrador (Draft Plan)**
 - Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
 - Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la audiencia pública final.
3. **Plan Final (Final Plan)**
 - Incluye la aceptación y aprobación del plan por el Oficial de Mitigación de Peligros del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.



Progreso hasta el momento

Próximos 11 municipios

- 13 Vieques
- 14 Carolina
- 15 Peñuelas
- 16 Salinas
- 17 Isabela
- 18 Aguas Buenas
- 19 Culebra
- 20 Añasco
- 21 Comerío
- 22 Yabucoa
- 23 Adjuntas

- En progreso reuniones de inicio con los municipios.



Proceso de participación ciudadana





Esfuerzos de participación ciudadana

- Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
 - Reunión de inicio
 - Taller Informativo
 - Borrador del Plan
- En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.



Resumen de Resultados

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Primer grupo

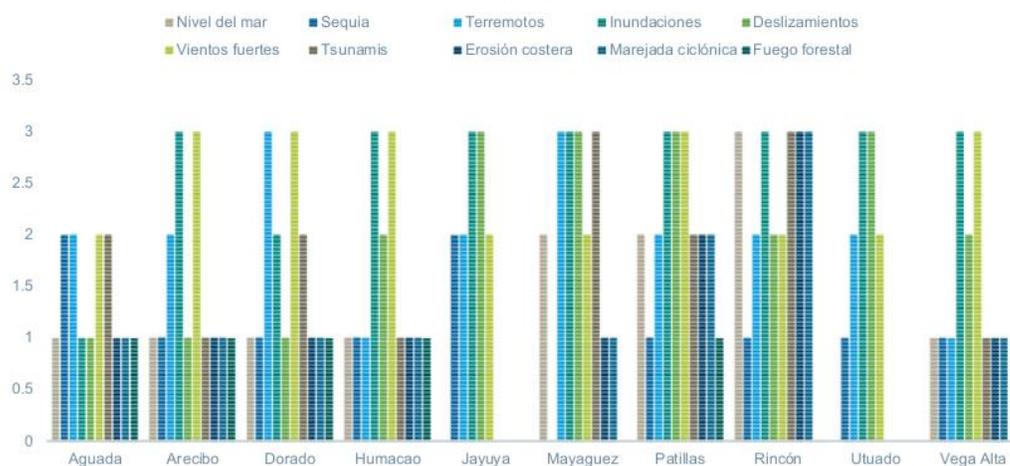
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica



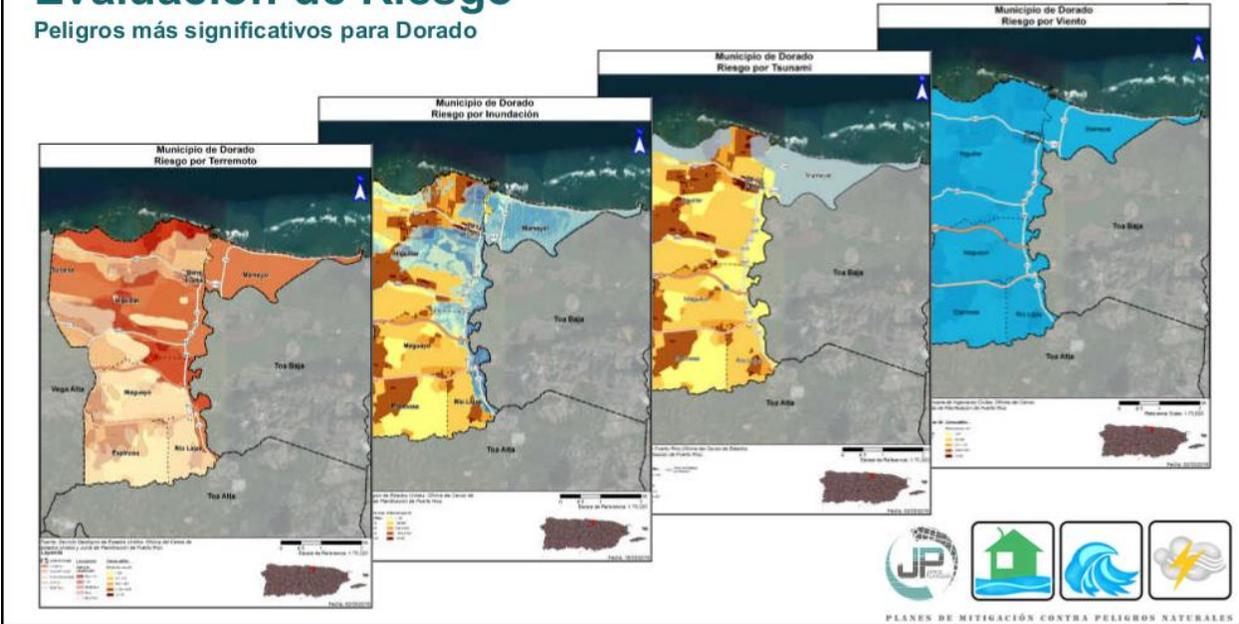
Resumen de Resultados

NIVEL DE PRIORIDAD DE PELIGROS NATURALES POR MUNICIPIO:
GRUPO 1



Evaluación de Riesgo

Peligros más significativos para Dorado



Riesgo de Inundación

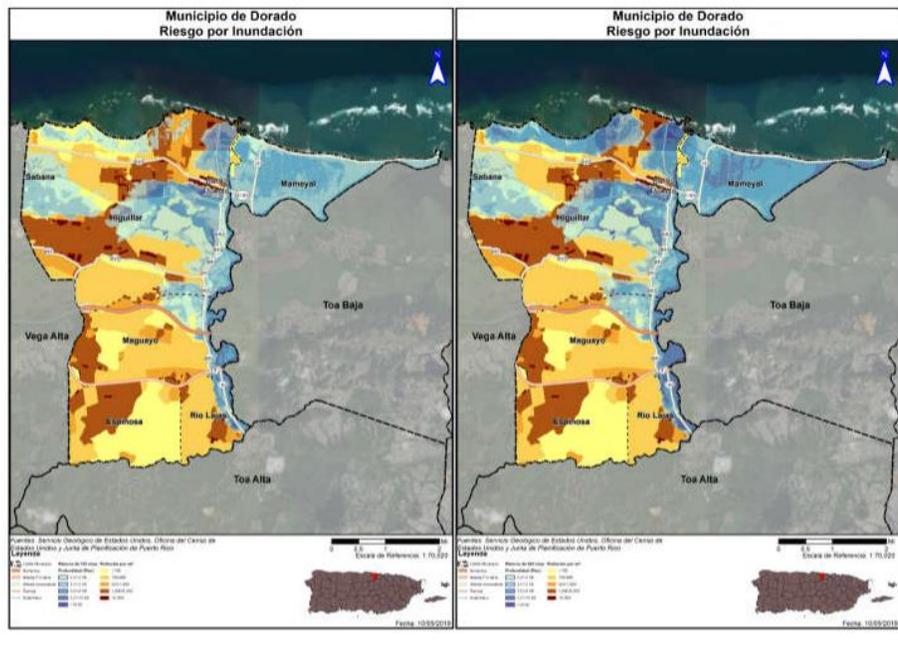
Población afectada

Barrios más afectados:

- Higuillar
- Maguayo
- Mameyal
- Dorado Pueblo
- Río Lajas

Población afectada por periodo de recurrencia:

- 10 años (10%): 9,834 (26%)
- 25 años (4%): 10,991
- 50 años (2%): 11,262
- 100 años (1%): 17,892
- 500 años (0.2%): 19,909



Nivel de prioridad por Peligro Natural

Dorado				
Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequia	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Deslizamiento	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes	Alto	Moderado	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Bajo	Moderado	Moderado
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

3= Alto; 2= Moderado; 1=bajo

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Más de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera:
 - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
 - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
 - Más de 40% del área del municipio: Alto

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y zonificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de Biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificar líderes comunitarios

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- El plan de mitigación del municipio cuenta con 53 actividades de mitigación.
 - De éstas, 10 actividades son de mitigación general contemplando todos los peligros y las restantes 43 son actividades para peligros específicos.
- Se dividen de la siguiente forma con respecto a los peligros señalados en esta presentación:
 - 5 acciones para el peligro de terremoto. (12%)
 - 3 actividades para el peligro de tsunami. (7%)
 - 24 acciones para el peligro de inundación. (56%)
 - 4 acciones para el peligro de vientos fuertes/ciclón tropical. (9%)



Estrategias de Mitigación Interagenciales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Dorado base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, maremotos y deslizamientos.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Dorado. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.

Próximos pasos

- Validar la definición de las estrategias de mitigación;
- Integrar sugerencias y comentarios al plan; y
- Completar la elaboración del plan final.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



ATKINS

¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Plan. Rebecca Rivera Torres	rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class	Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

B.5.3 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz
Oficina del Representante Autorizado del Gobernador
PO Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO
Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 ✉ jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo-Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 | jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres
Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Av. 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, Av. 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 Traspotación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. 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 Felicé, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, 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,

Maria del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



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, Av. 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, Av. 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:

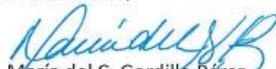
La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las 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 Felicé, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Av. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



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, Av. 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:

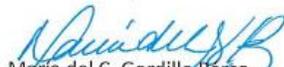
La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las 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
Foundation for Puerto Rico
Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio
San Juan, Puerto Rico 00912

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. 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 riviera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov

B.6 Otra Documentación

B.6.1 Cartas de invitación a municipios colindantes



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. William Miranda Torres

Alcalde
Municipio de Caguas
PO Box 907
Caguas, Puerto Rico 00726

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 Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>**. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. José C. Aponte Dalmau

Alcalde
Municipio de Carolina
PO Box 8
Carolina, Puerto Rico 00986-0008

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 Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>**. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. Alfredo Alejandro Carrión

Alcalde
Municipio de Juncos
PO Box 1706
Juncos, Puerto Rico 00777

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 Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>**. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. Jaime Alverio Ramos

Alcalde
Municipio de San Lorenzo
PO Box 1289
San Lorenzo, Puerto Rico 00754

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 Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>**. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. José Luis Cruz Cruz

Alcalde
Municipio de Trujillo Alto
PO Box 1869
Trujillo Alto, Puerto Rico 00977

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 Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>**. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov

B.6.2 Cartas de invitación a agencias estatales



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Ing. Doriel Pagán Crespo

Presidenta Ejecutiva
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Pagán Crespo:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZjpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🖱 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Francisco J. Rodríguez Dosal

Director Ejecutivo Designado
Autoridad de Carreteras y Transportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Rodríguez Dosal:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Ing. Efran Paredes Maisonet

Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Paredes Maisonet:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZjpn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Andrés Rivera Martínez

Director Ejecutivo Designado
Autoridad de Edificios Públicos
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Rivera Martínez:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Javish Collazo Fernández

Comisionado Designado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Collazo Fernández:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado del Cuerpo de Bomberos forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. Rafael Machargo Maldonado

Secretario
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Machargo Maldonado:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/gWJNIZJpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Ing. Eileen M. Vélez Vega

Secretaria Designada
Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Vélez Vega:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Nino Correa

Comisionado Interino
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Correa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Lcdo. Fermín E. Fontanés Gómez

Director

Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas

PO Box 42001

San Juan, Puerto Rico 00940-2001

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado licenciado Fontanés:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZJpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Hon. Carlos Mellado López

Secretario Designado
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado doctor Mellado López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo 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 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZjpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

15 de enero de 2021

Ian Carlo Serna

Presidente Designado
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Soto:

La Junta de Planificación y el Municipio de Gurabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado de Telecomunicaciones sea parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 3 de febrero de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace <https://youtu.be/qWJNIZjpnn8>**. 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 Gurabo.

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 15 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov

Apéndice C: Enmienda de 2019

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968



FEMA

September 21, 2020

The Honorable Rosachely Rivera
Mayor of Gurabo
PO Box 3020
Gurabo, Puerto Rico 00778-3020

Re: Local Hazard Mitigation Plan Amendment,
Municipality of Gurabo

Dear Mayor Rivera:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the amendment request for the current 2016 Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Gurabo 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 July 21, 2016. This approval lasts for a period of five years, or through July 20, 2021.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning Crew Lead, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

KATHRYN J LIPIECKI

Digitally signed by KATHRYN J
LIPIECKI
Date: 2020.09.21 11:23:55 -04'00'

Kathryn Lipiecki
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

cc: Ivelysse Lebrón, Puerto Rico State Hazard Mitigation Officer, COR3
Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968



FEMA

21 de septiembre de 2020

Honorable Rosachely Rivera
Alcaldesa de Gurabo
Apartado # 3020
Gurabo, Puerto Rico 00778-3020

Re: Enmienda Plan Local de Mitigación de Riesgos 2016
Municipio de Gurabo

Estimada Alcaldesa Rivera:

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) se complace en anunciar que se ha aprobado la solicitud de enmienda para el Plan Local de Mitigación de Riesgos para el Municipio de Gurabo. El Municipio ha atendido adecuadamente los elementos requeridos de planificación local. El Plan fue adoptado por el gobierno local y fue aprobado por FEMA el 21 de julio de 2016. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 20 de julio de 2021.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para los 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 subvención de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan, al menos, una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Líder de Grupo de Planificación Comunitaria HM, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

KATHRYN J LIPIECKI Digitally signed by KATHRYN J LIPIECKI
Date: 2020.09.21 11:43:36 -04'00'

Kathryn Lipiecki
Directora de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4336/4339-DR-PR

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3



19 de febrero de 2019

Omar J. Marrero
Representante Autorizado
del Gobernador
Director Ejecutivo de COR3

Re: Solicitud de enmienda para incluir nuevos casos al Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio de Gurabo.

Estimado licenciado Marrero:

El Municipio de Gurabo tiene aprobado el Plan de Mitigación de Riesgos Naturales (PMRN-G) en su tercera versión desde el año 2016 y estará en vigencia hasta el 2021. Actualmente estamos en revisión de los casos que nos interesa presentar para solicitar fondos para mitigación a través del Programa de Fondos de Mitigación de Riesgos de FEMA (HMGP), Sección 404. Como es de su conocimiento, todos los casos que intenten solicitar fondos a través de este programa deben estar en el Plan de Mitigación de Riesgos Municipal para ser elegibles. Además de problemas que están ya identificados en el Plan, hemos considerado incluir otros que pueden estar identificados, pero no se incluyeron medidas de mitigación en esta versión pues se les dio prioridad a otros casos.

Por este medio, solicitamos que se incluyan los siguientes casos al Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio de Gurabo:

Reemplazo de puentes vado por puentes "box culvert" de mayor capacidad: estos sectores confrontan problemas de inaccesibilidad cuando la quebrada pasa por encima del puente vado que conecta el sector con las carreteras principales. El problema es recurrente y el Municipio ha decidido que estos problemas sean atendidos mediante los fondos de la Sección 404 HMGP, debido a que estas comunidades quedan aisladas y los equipos de rescate y emergencias no pueden pasar a auxiliar en un caso necesario. La solución debe ser orientada al remplazo del puente antiguo por un "Box Culvert bridge" de mayor capacidad.

1. Puente vado del Sector Los Peña, Carr 189 km 5.6, Bo. Rincón.
2. Puente vado del Sector Los Vázquez, Bo. Hato Nuevo,
3. Sector Toquí, dos puentes vado en el Sector Faro Gómez, Bo. Celada
4. Puente del Sector Querube, Bo. Hato Nuevo (al lado del Hogar Nueva Vida)
5. Puente vado del Sector Palma Bonita, Bo. Mamey

6. Tubo soterrado, Barrio Jaguas Carretera 941, Bo. Jaguas (Sector Los Ocasio)
Problemas de erosión del terreno e inundaciones. En estos casos el terreno aledaño ha cedido hacia los cuerpos de agua debido a las lluvias o la intensidad del flujo de la quebrada crecida y amenaza con el colapso de carreteras, terrenos privados y públicos. En otros casos, las residencias se inundan debido a deficiencia estructurales del sistema pluvial o
7. Erosión de la Quebrada María Jiménez, Bo. Hato Nuevo
8. Derrumbes en la carretera 942, Bo. Masas
9. Residencial Luis del Carmen Echevarría, Bo. Pueblo, inundaciones en instalaciones comunes.
10. Urbanización Ciudad Jardín – al frente a la urbanización se encuentra el desagüe de varios drenajes de agua que vienen desde el otro lado de la carretera #30. De un tubo de mayor capacidad, los desarrolladores del área redujeron el drenaje a uno de menor capacidad y lo soterraron dentro de la urbanización para dirigir el flujo a un canal cercano. El agua se sale del cauce antes de entrar al tubo soterrado e inunda la carretera #189 y entrando a la urbanización. Los vecinos replazaron un muro que fue destruido por el agua.
11. Urbanización El Paraíso- el sistema pluvial subterráneo ha colapsado debajo de la calle B frente a la casa B5 y el agua ha hecho un gran hueco debajo del asfalto que aún no ha cedido completamente. Personal de Obras Públicas Municipal ha bajado al lugar subterráneo y reporta que el daño es grave y cada vez se agrava más y el colapso de la calle es inminente a no ser que se repare pronto.
12. Urbanización Santa Bárbara – la calle Perla se inunda a consecuencia de problemas de drenaje del sistema de alcantarillados al canal aledaño. En ese punto, el más bajo de la urbanización, se encuentran todas las aguas que bajan por el sistema de alcantarillado y sobre las calles de la urbanización inundando la calle y el frente de 13 residencias. El proyecto requiere que se determine si la capacidad del sistema pluvial es suficiente y que se proponga una mejora al desagüe del alcantarillado hacia el canal.

Le agradeceremos que se incluyan estos casos al Plan de Mitigación de Riesgos Naturales de nuestro Municipio, ya que interesamos en trabajarlos mediante los fondos de mitigación, Sección 404 HMGP. De tener alguna duda o pregunta, se puede comunicar con Marisol López, Directora de Programas Federales a mlopez@gurabopr.com o Jimar Betancourt, Gerente de Proyectos a jbetancourt@gurabopr.com.

Cordialmente,



Rosachely Rivera
Alcaldesa

