

# PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

## 2020

# Municipio de Morovis

## Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



16 de diciembre de 2020/Versión Final



## COLABORADORES

### MUNICIPIO DE MOROVIS

HON. CARMEN MALDONADO GONZÁLEZ  
ALCALDESA

### JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA  
PRESIDENTE

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ  
MIEMBRO ASOCIADO

REBECCA RIVERA TORRES  
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO  
MIEMBRO ASOCIADO

JULIO LASSUS RUIZ  
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ  
MIEMBRO ASOCIADO

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

**APROBADO POR FEMA**

19 DE JULIO 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.....	21
2.1 Reglamentación del proceso de planificación.....	21
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.....	22
2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Morovis.....	24
2.4 Preparación del Plan para el 2020.....	24
2.5 Comité de Planificación.....	26
2.6 Reuniones del Comité de Planificación.....	27
2.7 Participación pública en el proceso de planificación.....	28
2.8 Mesa de Trabajo.....	32
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación.....	34
Capítulo 3: Perfil del municipio.....	37
3.1 Descripción general del municipio.....	37
3.2 Población y demografía.....	40
3.2.1 Tendencias poblacionales.....	40
3.3 Tendencias de uso de terreno.....	41
3.3.1 Calificación de suelo.....	41
3.4 Industria y empleos.....	45
3.5 Inventario de Activos Municipales.....	46
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública.....	48
3.7 Patrones de Desarrollo.....	49
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	51
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	51
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio.....	51
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia.....	53

4.4	Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros.....	57
4.5	Perfil de peligros identificados.....	62
4.5.1	Cambio climático/Calor extremo - Descripción del peligro .....	62
4.5.1.1	Área geográfica afectada .....	65
4.5.1.2	Severidad o magnitud del peligro .....	65
4.5.1.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	65
4.5.1.4	Cronología de eventos de peligro .....	66
4.5.1.5	Probabilidad de eventos futuros.....	67
4.5.2	Sequía – Descripción del peligro .....	68
4.5.2.1	Área geográfica afectada .....	69
4.5.2.2	Severidad o magnitud del peligro .....	72
4.5.2.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	74
4.5.2.4	Cronología de eventos de peligro .....	75
4.5.2.5	Probabilidad de eventos futuros.....	77
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro .....	77
4.5.3.1	Área geográfica en riesgo .....	80
4.5.3.2	Severidad o magnitud del peligro .....	81
4.5.3.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	82
4.5.3.4	Cronología de eventos de peligro .....	84
4.5.3.5	Probabilidad de eventos futuros.....	90
4.5.4	Inundación - Descripción del peligro .....	91
4.5.4.1	Área geográfica en riesgo .....	95
4.5.4.2	Severidad o magnitud del peligro .....	97
4.5.4.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	97
4.5.4.4	Cronología de eventos de peligro .....	101
4.5.4.5	Probabilidad de eventos futuros.....	108
4.5.4.6	Recursos Naturales Impactados.....	109
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro .....	111
4.5.5.1	Área geográfica en riesgo .....	113
4.5.5.2	Severidad o magnitud del peligro .....	114
4.5.5.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	115
4.5.5.4	Cronología de eventos de peligro .....	115
4.5.5.5	Probabilidad de eventos futuros.....	118

4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro .....	119
4.5.6.1	Área geográfica en riesgo .....	120
4.5.6.2	Severidad o magnitud del peligro .....	121
4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	121
4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro .....	123
4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros.....	129
4.5.7	Incendio forestal - Descripción del peligro .....	130
4.5.7.1	Área geográfica afectada .....	132
4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro .....	134
4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	135
4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro .....	136
4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros.....	139
4.6	Evaluación de riesgos y vulnerabilidad .....	140
4.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos .....	140
4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico.....	140
4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS).....	141
4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos .....	141
4.6.1.4	Riesgos no evaluados .....	143
4.6.1.5	Fuentes de información de datos .....	144
4.6.1.5.1	Instalaciones críticas, edificios, población .....	144
4.6.1.5.2	Calor extremo .....	144
4.6.1.5.3	Sequía.....	144
4.6.1.5.4	Terremoto .....	145
4.6.1.5.5	Deslizamiento .....	145
4.6.1.5.6	Inundación .....	145
4.6.1.5.7	Vientos fuertes.....	146
4.6.1.5.8	Incendio forestal .....	146
4.6.2	Proceso de Priorización y Clasificación de Riesgos .....	148
4.6.3	Evaluación de riesgos por peligro .....	150
4.6.3.1	Calor Extremo.....	151
4.6.3.1.1	Estimado de Pérdidas Potenciales .....	151
4.6.3.1.2	Vulnerabilidad de Instalaciones y Activos Críticos.....	151
4.6.3.1.3	Vulnerabilidad Social.....	151

4.6.3.1.4	Vulnerabilidad de los Recursos Naturales .....	152
4.6.3.1.5	Condiciones Futuras.....	152
4.6.3.2	Sequía.....	153
4.6.3.2.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	153
4.6.3.2.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	154
4.6.3.2.3	Vulnerabilidad social.....	154
4.6.3.2.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	155
4.6.3.2.5	Condiciones futuras .....	155
4.6.3.3	Terremotos.....	155
4.6.3.3.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	155
4.6.3.3.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	158
4.6.3.3.3	Vulnerabilidad social.....	160
4.6.3.3.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	162
4.6.3.3.5	Condiciones futuras .....	162
4.6.3.4	Inundaciones.....	165
4.6.3.4.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	165
4.6.3.4.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	167
4.6.3.4.3	Vulnerabilidad social.....	171
4.6.3.4.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	176
4.6.3.4.5	Condiciones futuras .....	177
4.6.3.5	Deslizamientos .....	180
4.6.3.5.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	180
4.6.3.5.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	181
4.6.3.5.3	Vulnerabilidad social.....	183
4.6.3.5.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	184
4.6.3.5.5	Condiciones futuras .....	184
4.6.3.6	Vientos fuertes (ciclones tropicales).....	187
4.6.3.6.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	187
4.6.3.6.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	189
4.6.3.6.3	Vulnerabilidad social.....	194
4.6.3.6.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	198
4.6.3.6.5	Condiciones futuras .....	198
4.6.3.7	Incendio forestal .....	202

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.7.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	202
4.6.3.7.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	202
4.6.3.7.3	Vulnerabilidad social.....	203
4.6.3.7.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	203
4.6.3.7.5	Condiciones futuras .....	204
4.6.4	Mecanismos de Planificación para la Mitigación.....	204
4.6.4.1	Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos.....	205
4.6.4.2	Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo .....	206
4.6.4.3	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación .....	206
4.6.4.4	Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....	207
4.6.4.5	Plan de Ordenamiento Territorial (POT).....	208
4.6.4.6	Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT .....	208
4.6.4.7	Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).....	208
4.6.4.8	Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP).....	210
4.6.4.9	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA).....	212
4.6.4.10	National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) .....	213
4.6.5	Resumen de riesgos e impacto .....	213
Capítulo 5:	Evaluación de capacidades.....	216
5.1	Capacidad reglamentaria y de planificación .....	216
5.2	Capacidad técnica y administrativa .....	225
5.3	Capacidad financiera.....	227
5.4	Capacidad de educación y difusión.....	228
Capítulo 6:	Estrategias de mitigación .....	230
6.1	Requisitos de estrategias de mitigación .....	230
6.2	Metas y objetivos de mitigación .....	230
6.3	Identificación y análisis de técnicas de mitigación .....	231
6.3.1	Prevención .....	232
6.3.2	Protección de propiedades .....	232
6.3.3	Protección de recursos naturales .....	232
6.3.4	Proyectos de estructura.....	233
6.3.5	Servicios de emergencia .....	233
6.3.6	Educación y concientización pública.....	233
6.4	Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Morovis.....	233

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

6.5	Plan de acción para la implementación .....	234
6.6	Infraestructura Verde .....	271
Capítulo 7:	Revisión y Supervisión del Plan .....	273
7.1	Requisitos de revisión del Plan .....	273
7.2	Punto de contacto.....	273
7.3	Supervisión del Plan .....	273
7.4	Evaluación del Plan .....	275
7.4.1	Revisión y Supervisión del Plan luego de un evento natural .....	275
7.4.2	Calendario para la supervisión del Plan 2021-2024.....	276
7.5	Actualización del Plan .....	277
7.6	Incorporación a mecanismos de planes existentes .....	277
7.7	Continuidad de participación pública .....	278
Capítulo 8:	Adopción y aprobación de Plan .....	281
8.1	Requisitos de adopción del Plan .....	281
8.2	Adopción del Plan .....	281
8.3	Aprobación del Plan .....	281
Apéndice A:	Documentación de la adopción y aprobación del Plan .....	282
A.1	Documentos de la adopción del Plan.....	282
A.2	Documentos de la aprobación del Plan .....	285
Apéndice B:	Documentación de reuniones .....	295
B.1	Reunión Junta de Planificación .....	295
B.1.1	Registro Reunión con JP.....	295
B.1.2	Memorando de Entendimiento con JP .....	297
B.2	Memorando de Acuerdo.....	306
B.3.	Comité de Planificación.....	308
B.3.1	Reunión Inicial.....	308
B.3.1.1	Presentación .....	308
B.3.1.2	Evidencia de Asistencia .....	318
B.3.1.3	Notas de Reunión.....	319
B.3.2	Segunda Reunión .....	321
B.3.2.1	Presentación .....	321
B.3.2.2	Evidencia de Participación .....	333
B.3.2.3	Notas de Reunión.....	334



B.4 Reuniones con la Comunidad .....	336
B.4.1 Primera Reunión con la Comunidad .....	336
B.4.1.1 Presentación .....	336
B.4.1.3 Anuncio Público .....	351
B.4.1.4 Evidencia de Participación .....	353
B.4.2 Segunda Reunión con la Comunidad Plan Preliminar.....	356
B.4.2.1 Presentación .....	356
B.4.2.3 Anuncio Público.....	369
B.4.2.4 Evidencia de participación .....	372
B.6 Mesa de Trabajo .....	374
B.6.1 Hojas de Registro .....	374
B.6.2 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo .....	382
B.6.3 Modelo de Presentación: Mesa de Trabajo.....	398
B.7 Otra Documentación.....	408
B.7.1 Cartas de invitación a municipios colindantes.....	408
B.7.2 Cartas de invitación a agencias estatales .....	414
B.7.3 Comentarios de municipios o agencias estatales .....	424
B.7.4 Comentarios del público en general .....	424
Bibliografía	425

## Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan.....	19
Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación .....	27
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación .....	28
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público .....	31
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado .....	33
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan .....	34
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018 .....	40
Tabla 8: Población por edad por barrio .....	40
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018 .....	41
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido .....	44
Tabla 11: Clasificación de suelos.....	44
Tabla 12: Conteo de unidades de vivienda .....	45
Tabla 13: Personas con empleo por industria .....	46
Tabla 14: Inventario de activos municipales.....	47
Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública.....	48
Tabla 16: Permisos de Construcción Otorgados 2014 - 2020.....	50
Tabla 17: Peligros naturales que afectan al municipio .....	52
Tabla 18: Cronología de eventos de peligros.....	53
Tabla 19: Documentación del proceso de evaluación de riesgos.....	58
Tabla 20: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía.....	68
Tabla 21: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico .....	75
Tabla 22: Modelo Escala Richter .....	81
Tabla 23: Escala Mercalli modificada.....	81
Tabla 24: Cronología de eventos de terremoto en Puerto Rico .....	84
Tabla 25: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual – Inundación.....	98
Tabla 26: Reclamaciones de pérdidas – NFIP .....	99
Tabla 27: Pérdidas repetitivas NFIP .....	99
<i>Tabla 28: Cantidad de pólizas del NFIP en Morovis .....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 29: Cantidad de reclamaciones al NFIP en Morovis .....</i>	<i>100</i>
Tabla 30: Cronología de eventos de inundaciones .....	101
Tabla 31: Índice de deslizamientos a base del USGS .....	115
Tabla 32: Deslizamientos en Morovis a causa del Huracán María .....	116
Tabla 33: Escala Saffir-Simpson .....	121
Tabla 34: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes .....	122
Tabla 35: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes.....	123
Tabla 36: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 .....	134
Tabla 37: Datos de Incendios forestales 2015-2019 para el distrito de Barceloneta .....	137
Tabla 38: Fuente de recursos.....	147
Tabla 39: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Morovis.....	148
Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	156
Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total .....	156
Tabla 42: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto.....	159

Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial.....	159
Tabla 44: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) .....	162
Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial.....	162
Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	165
Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total .....	165
Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia).....	169
Tabla 49: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial .....	170
Tabla 50: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	174
Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - residencial.....	174
Tabla 52: Población con necesidad - Inundación.....	176
Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 180	
Tabla 54: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos .....	182
Tabla 55: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ...	184
Tabla 56: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia).....	187
Tabla 57: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) .....	193
Tabla 58: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) .....	198
Tabla 59 Proyectos programados para Morovis en el PICA.....	213
Tabla 60: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Morovis 2014 versus 2020 .	215
Tabla 61: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación.....	217
Tabla 62: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa.....	226
Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera .....	227
Tabla 64: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión.....	229
Tabla 65: Plan de Acción de Mitigación - Prevención .....	239
Tabla 66: Plan de Acción de Mitigación – Protección de la Propiedad.....	253
Tabla 67: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales.....	255
Tabla 68: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura .....	257
Tabla 69: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia .....	262
Tabla 70: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública.....	264
Tabla 71: Costo de Instalación de Tormenteras (Actividad PP-6).....	269
Tabla 72: Puentes que necesitan intervención (Actividad PE-1) .....	269
Tabla 73: Áreas de inundaciones (Actividad PE-4).....	270
Tabla 74: Calendario para la supervisión y revisión del plan de Mitigación.....	276

## Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación .....	25
Figura 2: Proceso de participación ciudadana .....	31
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Morovis .....	39
Figura 4: Días sobre los 90° F en Puerto Rico.....	67
Figura 5: Área en riesgo al peligro de sequía .....	70
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020 .....	71
Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de marzo de 2015 y agosto de 2016 .....	71
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020 .....	73
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020 .....	73
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020 .....	74
Figura 11: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de licuación a causa de terremoto .....	80
Figura 12: Mapa del Carso .....	93
Figura 13: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de inundación 100 años.....	95
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación 500 años.....	96
Figura 15: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Morovis luego del huracán María- FIRM vs ABFE .....	108
Figura 16: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso .....	110
Figura 17: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de deslizamiento.....	113
Figura 18: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Morovis .....	117
Figura 19: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de vientos fuertes .....	120
Figura 20: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales .....	133
Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico .....	138
Figura 22: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH .....	143
Figura 23: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100.....	153
Figura 24: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos....	157
Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto.....	158
Figura 26: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos .....	160
Figura 27: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos .....	161
Figura 28: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto .....	164
Figura 29: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones.....	166
Figura 30: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 167	
Figura 31: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 168	
Figura 32: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años .....	171
Figura 33: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años .....	172
Figura 34: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación.....	173
Figura 35: Población desplazada por inundación .....	175
Figura 36: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años.....	178
Figura 37: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años.....	179

Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.....	181
Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento.....	183
Figura 40: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento.....	186
Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años...	189
Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	190
Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años.	191
Figura 44: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3000 años .....	192
Figura 45: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años .....	194
Figura 46: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años .....	195
Figura 47: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años .....	196
Figura 48: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3000 años .....	197
Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años.....	200
Figura 50: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años.....	201
Figura 51: Área de Planificación Especial del Carso .....	209

## Listado de Abreviaciones

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

---

<sup>1</sup> Actualmente, la NMEAD.

<sup>2</sup> También conocido como el Programa de Inversiones a Cuatro Años, Art. 11 de la Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico  
R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos  
RP – “Repetitive Loss”  
SLOSH – “Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes”  
SRP – “Severe Repetitive Loss”  
SRC – Suelo Rústico Común  
SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido  
SU – Suelo Urbano  
SUNP – Suelo Urbano no Programado  
SUP – Suelo Urbano Programado  
SWSI – “Surface Water Supply Index”  
USC – “United States Code”  
USDA – “United States Department of Agriculture”  
USDM – “United States Drought Monitor”  
USGS – “United States Geological Survey”  
USGCRP – “United States Global Change Research Project”  
ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

## Capítulo 1: Introducción y trasfondo

El Municipio de Morovis tiene por objetivo: 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 de la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales recientes el Municipio de Morovis entiende apropiado actualizar y adoptar este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (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 Morovis, tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce los riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

- Proteger la seguridad del público y prevenir la pérdida de vida y propiedad;
- Reducir el daño al desarrollo existente y futuro;
- Prevenir el daño a los activos económicos, culturales y ambientales de la comunidad;
- Minimizar el periodo de cierre operacional y 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 Morovis, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la Regla Final Interina (I.F.R., por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.



## 1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros

### 1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

#### **Robert T Stafford Act**

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

#### **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”) proveyendo 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 uno de esos requisitos es la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos.<sup>5</sup> 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.<sup>6</sup>

A su vez, el 26 de febrero de 2002, la Administración Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una Regla Final Interina (I.F.R.) que sirvió como guía y detalló las regulaciones sobre las cuales los planes serían desarrollados, revisados y aprobados. Es decir, el I.F.R. 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 Morovis ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 (Plan de Mitigación 2020) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 C.F.R. §

---

<sup>3</sup> 42 U.S.C. 5121 et. seq.

<sup>4</sup> 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

<sup>5</sup> 42 U.S.C 5165

<sup>6</sup> 44 C.F.R. § 201.6

201.6. Este Plan es uno comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales. Incluye, además, la participación de grupos no gubernamentales y el público en general.

### 1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

#### **Código Municipal de Puerto Rico<sup>7</sup>**

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

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

## 1.2 Historial y alcance

La revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Morovis anterior fue aprobada en el año 2014 y al momento de su revisión se encuentra vencido.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020, al igual que el Plan de 2014, 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 Morovis.

---

<sup>7</sup> Se hace hincapié en que, durante el proceso de actualización de este Plan, se deroga la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991 y entra en vigor el Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

El Plan identifica:

- los riesgos a los que está expuesto el municipio,
- la vulnerabilidad de la región,
- 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.
- 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 el
  - Establecimiento de programas educativos para instruir y capacitar a las comunidades, sobre los peligros naturales y la importancia de ser participe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural.

### 1.3 Organización del Plan

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

- Documentación del proceso de planificación;
- Evaluación de riesgos el cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas 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.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)

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

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

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	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	De Actualización del plan de mitigación contra peligros naturales múltiples para el Municipio de Morovis a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Morovis
Todos	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4)
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	Sección 3: Proceso de Planificación, ahora Capítulo 2.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capítulo	Sección	Cambio o actualización
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2013-2017, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de Adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

## Capítulo 2: Proceso de planificación

### 2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación<sup>9</sup>. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (ver Sección 2.4). El Municipio de Morovis a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.2.

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

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

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

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

---

<sup>9</sup> Estos requisitos están también explicados en varios guías de producidos por FEMA como por ejemplo Local Mitigation Planning Handbook (March 2013), Local Mitigation Plan Review Guide (October 2011).

- Una oportunidad para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado;
- Una oportunidad para que las comunidades colindantes, las agencias locales y regionales de mitigación de riesgos, las agencias que tienen la autoridad para regular el desarrollo, negocios, entidades educativas y entidades sin fines de lucro, puedan participar en el proceso; y
- Revisar e incorporar, de ser apropiado, planes existentes, estudios, reportes, e información técnica.<sup>10</sup> 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.<sup>11</sup>

## 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 Morovis, 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, puede 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.

---

<sup>10</sup> 44 C.F.R. § 201.6(b)

<sup>11</sup> 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 sobre Estrategias de Mitigación.

El Plan establece mecanismos de revisión (Véase Capítulo 7) 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 de Riesgos en Morovis

El Municipio de Morovis tiene un Plan Local de Mitigación de Riesgos previamente adoptado. Este plan se actualizó por última vez en el 2014. El mismo incluía al municipio y sus catorce (14) 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 Morovis del 2014 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 Municipio 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 (Véase Apéndice B.7.1).

### 2.4 Preparación del Plan para el 2020

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

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

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

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

## Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente [A determinarse], a partir del 1 de noviembre de 2019, con la reunión convocada por la JP a los municipios que participarían del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósitos y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. De igual forma, los municipios recibieron el Acuerdo Colaborativo o Memorándum de Entendimiento para su revisión y acción correspondiente (Ver Apéndice B.1.2).

Cada uno de estos pasos de planificación, ilustrados en la siguiente figura (Figura 1) resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan.

Figura 1: Proceso de Planificación



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 proveemos la siguiente lista:

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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

### 2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Morovis creó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 (en adelante, el Comité). Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros actores claves identificados para servir como miembros clave en el proceso de planificación. A partir del 3 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 valiosos aportes al proceso. Durante todo el proceso de planificación, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité, las cuales incluyen:

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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- 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 2020 del Municipio de Morovis.

La Honorable Alcaldesa Carmen Maldonado González de tal designó los miembros Comité de Planificación 2020 y estableció como punto de contacto con la JP al señor Víctor L. Rivera.

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

*Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación*

Nombre	Título	Dependencia	Correo electrónico
Víctor L. Rivera	Director	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	tuomemorovis@gmail.com
Ilka Santiago <sup>12</sup>	Secretario Municipal	Secretaría Municipal	secmunicipal@morovis.pr.gov
Ariel Soto	Coordinador Interagencial	Oficina de la Alcaldesa	interagencial@morovis.pr.gov

Por su parte, los integrantes del Comité identificaron y contactaron con funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente. Además, se involucra al sector comunitario, municipios colindantes, agencias y público interesado, mediante la participación de reuniones de planificación con la comunidad y difusión pública, llevadas a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2. 7. Además, se ha incorporado el insumo de agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro, entre otros, mediante las reuniones de la Mesa de Trabajo, según detallamos en la sección 2.8, con el fin de obtener el mayor insumo posible para la actualización de este Plan.

### 2.6 Reuniones del Comité de Planificación

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

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 (OE) 2020-023<sup>13</sup> en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se

<sup>12</sup> En las primeras fases de la revisión del Plan, el Secretario Municipal era el señor Emmanuel Rodríguez.

<sup>13</sup> Dicha OE-2020-23 ha tenido varias extensiones al periodo de emergencia, prolongando las restricciones para evitar contagios del COVID-19.

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 estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o plataformas digitales, tales como Microsoft Teams. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento 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	Lugar de reunión	Descripción
1 de noviembre del 2019	Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñones Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (Minillas) Torre Norte	Reunión inicial entre el Municipio de Morovis 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. La Junta de Planificación le produjo al municipio copia del “Acuerdo Colaborativo” para su correspondiente revisión y otorgamiento. El Acuerdo Colaborativo fue suscrito por las partes comparecientes el 26 de febrero de 2020.
3 de junio de 2020	Reunión Virtual mediante la plataforma MS Teams, coordinada por la Junta de Planificación de Puerto Rico	Se celebró la reunión inicial del Comité de Planificación de Morovis. En la reunión se discutió el proceso de planificación del Plan, así como el plan de trabajo para la actualización del presente documento.
10 de noviembre 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.

## 2.7 Participación pública en el proceso de planificación

Un componente importante en el proceso de planificación de la mitigación involucra la participación ciudadana. Las sugerencias e insumo provisto por los ciudadanos, así como por la comunidad, proveen al Comité una mayor comprensión de las inquietudes y preocupaciones locales y aumenta la probabilidad de implementar con éxito acciones de mitigación mediante el desarrollo de participación comunitaria de

aquellos directamente afectados por las decisiones de los funcionarios públicos. A medida que los ciudadanos se involucren más en las decisiones que afectan su seguridad, es más probable que obtengan una mayor apreciación de los peligros presentes en su comunidad y tomen las medidas necesarias para reducir su impacto. (Godschalk, Brody, & Burby, 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 riesgos.

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 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 establecer un proceso de participación ciudadana alternativo, según aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones y posteriormente avalado por el Municipio de Morovis.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 del Municipio de Morovis 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.

### **Reuniones con la Comunidad**

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

- **Primera reunión con la comunidad:** Esta reunión se llevó a cabo el 19 de agosto de 2020 a las 4:00 PM mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: [https://youtu.be/KON\\_slfy8uY](https://youtu.be/KON_slfy8uY). La notificación pública de esta reunión virtual se publicó en el periódico de circulación general Primera Hora el 4 de agosto de 2020 en la página 9. 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/Mitigación/](http://cedd.pr.gov/Mitigación/)<sup>14</sup> y compartidas en las redes sociales del municipio, entiéndase [se incluirán los enlaces en la versión final i.e. Página

---

<sup>14</sup> Fecha de acceso: 9 de agosto de 2020.

oficial del Municipio de Morovis en Facebook, Twitter, Página oficial del Negociado de Manejo de Emergencias del municipio, etc.].

- **Segunda reunión con la comunidad:** Esta reunión se llevó a cabo el 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 PM mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>. La notificación pública de esta reunión virtual se publicó en el periódico de circulación general Primera Hora el 13 de noviembre 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/Mitigación/](http://cedd.pr.gov/Mitigación/)<sup>15</sup> y compartidas en las redes sociales del municipio, entiéndase [<https://www.facebook.com/Morovis.gov>].

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 Morovis, 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 brindó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos al borrador a través de los siguientes mecanismos:

- A través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: [cedd.pr.gov/Mitigación/](http://cedd.pr.gov/Mitigación/);
- A través de correo electrónico [plandemitigación@jp.pr.gov](mailto:plandemitigación@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 dirección PO Box 41119 San Juan, PR00940-1119.
- De igual forma, las personas que participaron de las reuniones virtuales tuvieron la oportunidad de emitir su comentario, pregunta o sugerencia a través del chat que provee la plataforma de YouTube.

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

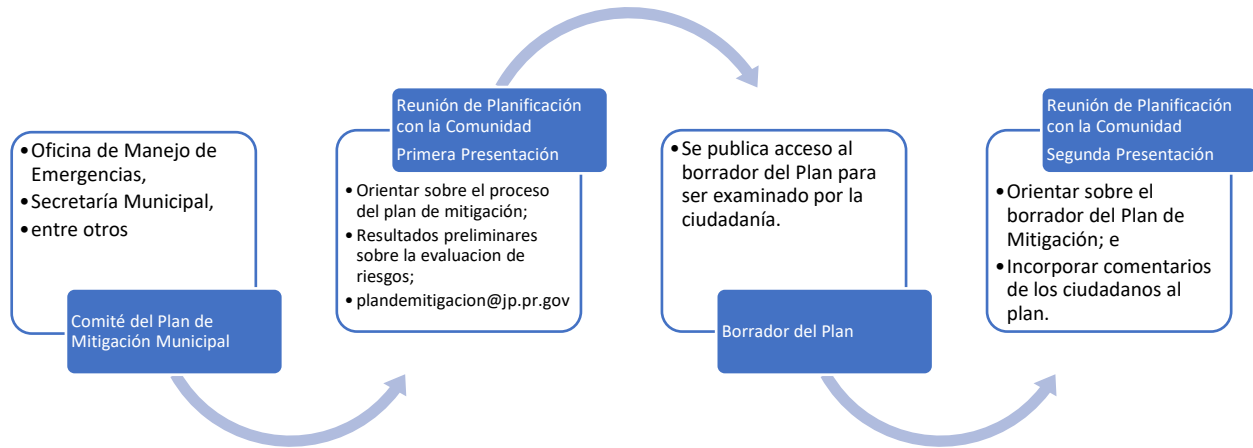
La Figura 2 ilustra el proceso que se llevó a cabo para brindarle a la ciudadanía la oportunidad de participar en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de su municipio. Esta detalla el proceso desde la asignación de los miembros del Comité de Planificación hasta la celebración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

---

<sup>15</sup> Fecha de acceso: 27 de noviembre de 2020.

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 le extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de Planificación con la comunidad. El Apéndice B.7.1 contiene las cartas cursadas a estos municipios.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma	Descripción	Etapa de planificación
19 de agosto de 2020	YouTube Live <a href="https://youtu.be/KON_slfy8uY">https://youtu.be/KON_slfy8uY</a>	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 Morovis.	Preliminar



Fecha	Plataforma	Descripción	Etapa de planificación
30 de noviembre de 2020	YouTube Live <a href="https://youtu.be/od7FMUiniyU">https://youtu.be/od7FMUiniyU</a>	Se celebró la segunda reunión de Planificación con la Comunidad en la cual se le brindó a los participantes una plataforma para expresarse acerca de la versión borrador del Plan y se presentaron los hallazgos del análisis de riesgos.	Borrador

## 2.8 Mesa de Trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la JP estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno, como de los sectores privado y sin fin del lucro para recoger el insumo de estos expertos sobre desarrollo de este Plan y otros Planes de Mitigación Locales. Para ello, la JP organizó cinco mesas de trabajo cuyo propósito fue informar hallazgos críticos que involucran la responsabilidad directa de agencias del gobierno central y cómo se incorporan en el Plan de Mitigación municipal a través de la definición de estrategias específicas para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal, salvaguardando la participación de agencias y entidades privadas, en el proceso de desarrollo del Plan local conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. §201.6 (b)(2)). De igual manera, se enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los planes de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice B.6 se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos. Se hace contar que estas mesas de trabajo son continuas, por lo que se van discutiendo las necesidades de diversos municipios, incluyendo al Municipio de Morovis, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan, por incluirse dentro del alcance del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales. Estos procedimientos integrales garantizan que el Plan de Mitigación de Morovis sea uno más comprensivo y de mayor alcance al involucrar a las agencias y organizaciones en el esfuerzo del municipio por implementar medidas de mitigación para salvaguardar la vida y propiedad de las comunidades de Morovis.

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

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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 <sup>16</sup>
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 <sup>17</sup>
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz
13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz
Representación Sector Privado/Academia		Nombre
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro
15	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
16	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
17	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
18	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
19	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera
20	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

<sup>16</sup> 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.

<sup>17</sup> Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet como nuevo Director de la AEE, efectivo al 6 de agosto de 2020.

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

Durante el desarrollo del plan, se revisaron los siguientes documentos medulares (asimismo, refiérase a la sección 7.6) y se incorporaron al Perfil de la comunidad, identificación de riesgos, evaluación de riesgos y evaluación de capacidad, según proceda:<sup>18</sup>

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Municipio de Morovis	<i>Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Morovis (2014)</i>	Se utiliza como referencia comparativa para el plan revisado.	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Morovis	<i>Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis (1999)</i>	Referencias generales.	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	<i>Plan de Uso de Terrenos 2015</i>	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	<i>Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022</i>	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	<i>Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2019</i>	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).

<sup>18</sup> La lista en la Tabla 6 no pretende ser exhaustiva. Referirse a la Bibliografía al final del documento

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Junta de Planificación	<i>Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010</i>	Referencias generales.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.
Junta de Planificación de Puerto Rico y Departamento de Recursos Naturales y Ambientales	<i>Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)</i>	Documentar y delimitar el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio.	Sumideros y Zona del Carso.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	<i>Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016)</i>	Referencias generales.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones de mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	<i>Informe sobre la sequía 2014-16 en Puerto Rico (2016)</i>	Referencias generales.	Sequía
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)	<i>Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación (MHIRA, por sus siglas en inglés) (1998)</i>	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 2014-2018 (American Community Survey)	Determinar la población actual y un estimado del cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2018.	Población y demografía.
Servicio Geológicos de los Estados Unidos (USGS)	Mapa Cársico de Puerto Rico Karst map of Puerto Rico: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010-1104	Identificar e ilustrar que el Municipio de Morovis ubica en la Zona del Carso.	Zona del Caro y peligro de sumideros.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Programa Federal de Investigación de Cambio Global	<i>Cuarta Evaluación Climática Nacional</i> (2018, Fourth National Climate Assessment)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/Calor extremo
Universidad del Sur de California (USC)	<i>Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.</i>	Documentar este tipo de evento.	Cronología de eventos de peligro.

## Capítulo 3: Perfil del municipio

### 3.1 Descripción general del municipio

A continuación, se describe el contexto del Municipio tal y cual aparece en la versión del Plan de mitigación anterior.

El municipio de Morovis está ubicado en la región centro – norte de Puerto Rico. El mismo comprende un área de aproximadamente 145 km<sup>2</sup> (53mi<sup>2</sup>). Al norte colinda con los municipios de Manatí, Vega Baja y Vega Alta, al este con el municipio de Corozal, al sur con el municipio de Orocovis, y al oeste con el municipio de Ciales. Los barrios que componen el municipio son Barahona, Cuchillas, Franquez, Monte Llano, Pueblo, Morovis Norte, Morovis Sur, Pasto, Perchas, Río Grande, San Lorenzo, Torrecillas, Unibón y Vaga.

#### **Geología**

Las formaciones que comprenden el basamento geológico del municipio de Morovis son producto de la actividad ígnea que dominó durante decenas de millones de años la mayor parte de la evolución geológica de Morovis. Esta actividad resultó de los movimientos convergentes entre placas tectónicas oceánica a través de márgenes de subducción. A fines de la era Mesozoica y principio del periodo Terciario en dichos márgenes se formaron las rocas ígneas de naturaleza volcánicas e intrusivas y también sedimentarias que comprenden la porción central y sur del Municipio de Morovis que está ubicada en el interior montañoso central. Las mismas consisten de secuencias de rocas volcanoclásticas y sedimentarias. Ambas secuencias fueron posteriormente penetradas por intrusiones magmáticas de composición diorítica. Las principales formaciones de esta serie que afloran en el municipio de Morovis son las formaciones Los Negros, mameyes, Río Orocovis, Perchas, Andesita Guara canal, Avispa, Pozas, Manicaboa y Carreras. Estas se caracterizan por la presencia de brechas volcánicas, limolitas conglomerados, areniscas volcánicas, lodolitas, lavas y tonas. Estas muestran los efectos de compresiones tectónicas, fallamiento y erosión diferencial en la superficie. En la porción central y norte aflora las rocas calizas de la formación Lares, así como materiales sedimentarios como la Arena Mucarabones, las formaciones Cibao y la San Sebastián.

A lo largo de los ríos y los estrechos valles aluviales que estos han formado yacen materiales aluviales depositados durante la época Cuaternaria. Estos consisten de arena, limo y arcilla mayormente depositados en los últimos 18,000 años como resultado de la agradación o rellenamiento sedimentario de los valles que ocurrió de forma simultaneas al ascenso en el nivel del mar a medida que progresó la última desglaciación.

Desde el punto de vista de planificación las rocas volcanoclásticas que comprende el relieve lomoso y montañoso de la porción meridional del municipio de Morovis presentan problemas potenciales de deslizamientos y otros movimientos de más verticales mayores de 25 a 30 grados así como donde se hallan hecho cortes verticales en las laderas exponiendo rocas diaclasadas, intemperizadas y/o cuyos buzamientos y elementos estructurales estén orientado de forma favorable a la ocurrencia de deslizamientos y otros tipos de movimientos de masa así como la formación San Sebastián que es la más problemática en esta región.

### **Fisiografía**

El Municipio de Morovis está localizado en la parte norte central de Puerto Rico. La mitad del municipio es parte de la Cordillera Central y la porción septentrional o norte forma parte de la provincia fisiográfica del carso norteño. En esta domina un área de cerros, mogotes y sumideros característicos de las regiones carsticas (sic) tropicales particularmente la formación de la caliza de Lares. La porción sur del municipio se caracteriza por la presencia de cerros y montañas cuya elevación excede los 500 metros.

Al igual que en la zona del Carso donde abundan las áreas con alto potencial de deslizamiento, particularmente en la Formación San Sebastián, la zona montañosa muestra un potencial moderado a alto de deslizamientos, particularmente en las zonas con pendientes en exceso de 25 grados, así como en lugares donde se han hecho cortes e inestabilizado el terreno. Al igual que en otras regiones montañosas la misma presenta un problema de erosión cuando se remueve su cobertura vegetal.

### **Hidrografía**

En términos hidrográficos, los cuerpos de agua más importantes del municipio de Morovis son el Río Grande de Manatí y el Río Morovis. El Río Grande de Manatí incluye sus tributarios la Quebrada Grande de San Lorenzo, Quebrada Perchas, Río Sana Muerto y la Quebrada Riachuelo. El Río Morovis tiene como tributarios a la Quebrada Torres, Quebrada Fránquez, Quebrada Grande de Morovis, Quebrada Monte Llano, Río Las Carreras.

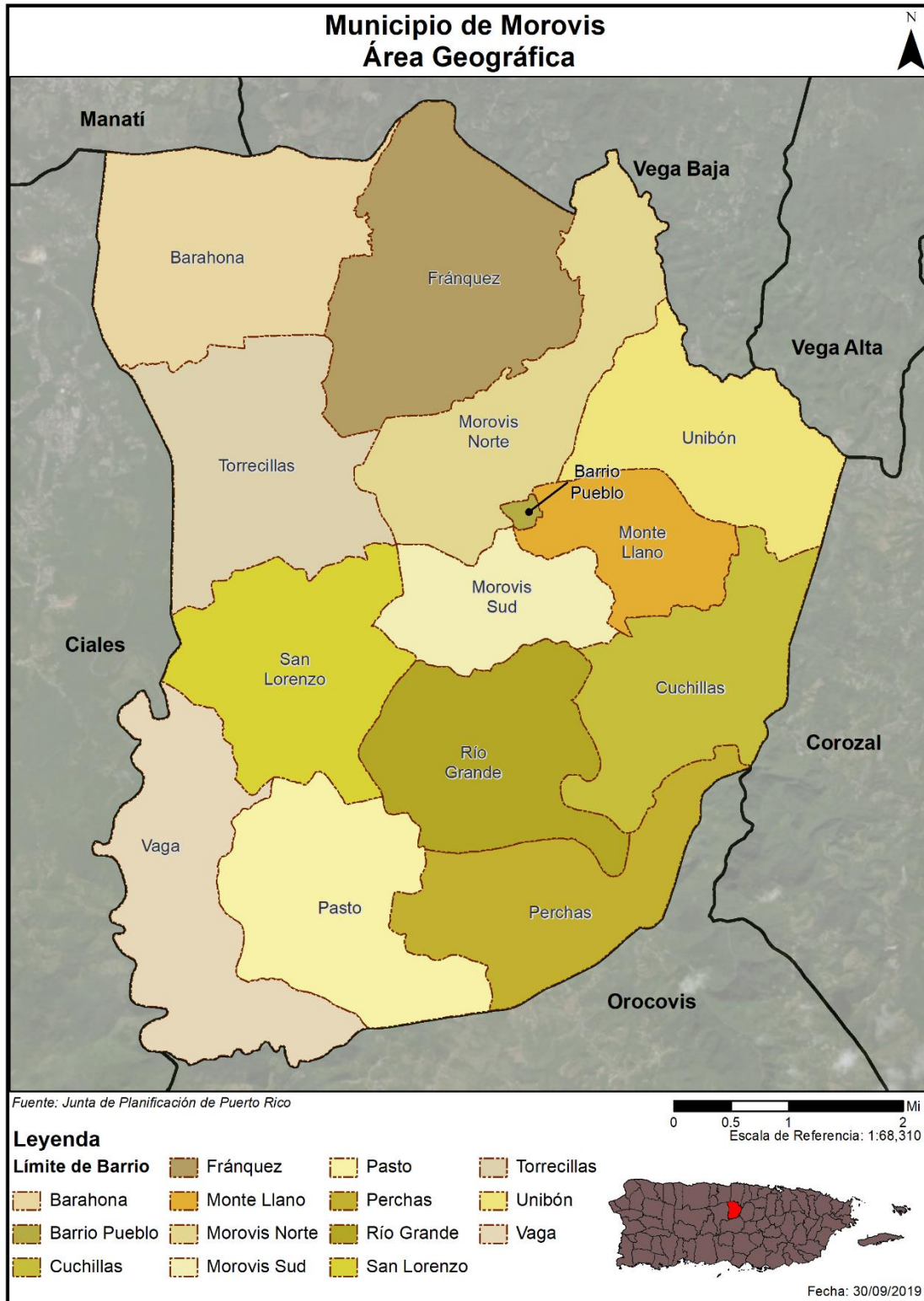
El Río Morovis es la fuente principal de abasto del Municipio y discurre a través de las formaciones cársticas. Este es afluente del Río Indio, uno de los tributarios del Río Cibuco. Nace al sureste del Barrio Morovis y tiene una longitud aproximada de 11.2 kilómetros.

### **Suelos**

Las principales asociaciones de suelo en el municipio de Morovis son la asociación Pellejas-Lirios-Ingenio, Múcara-Morado-Mayagüez y la asociación Soller – San Germán. La asociación Pellejas-Lirios-Ingenio se caracteriza por consistir de suelos aptos para cultivos agrícolas debido a baja pendiente y por su gran capacidad de percolación. La asociación Múcara-Morado-Mayagüez son suelos de profundidad moderada, pendiente de moderada a lata y de buena percolación. El uso principal es para la actividad agrícola. La asociación Soller – San Germán son suelos de profundidad moderada y pendiente alta, buena percolación y al igual que los suelos anteriores tienen limitaciones para desarrollar actividades no agrícolas. (Municipio de Morovis/Geosistemas, 2014)

La Figura 3 ilustra el área geográfica del Municipio de Morovis y sus barrios, de manera tal que se pueda tener una perspectiva de la ubicación geográfica del municipio, sus demarcaciones y la localización de sus barrios a través de la región.

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Morovis





### 3.2 Población y demografía

La Tabla 7 muestra el cambio de población entre el Censo del 2010 y los estimados del *American Community Survey* (ACS) para la población total de 31,320 y sus barrios.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Morovis Total	32,610	31,320	-3.96%
Barahona	5,244	4,693	-10.51%
Cuchillas	2,333	2,521	8.06%
Fránquez	4,583	4,774	4.17%
Monte Llano	2,948	3,311	12.31%
Morovis (Pueblo)	895	802	-10.39%
Morovis Norte	3,546	3,254	-8.23%
Morovis Sud	4,208	4,445	5.63%
Pasto	767	1,175	53.19%
Perchas	1,336	1,038	-22.31%
Río Grande	594	365	-38.55%
San Lorenzo	1,209	674	-44.25%
Torrecillas	623	693	11.24%
Unibón	3,853	2,994	-22.29%
Vaga	471	581	23.35%

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

#### 3.2.1 Tendencias poblacionales

La Tabla 8 muestra la población estimada por cohorte de edad para cada barrio de Morovis. La Tabla 9 muestra el cambio poblacional en el municipio por cohorte de edad entre el Censo 2010 y los estimados del 2018 del ACS.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Morovis	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Morovis Total	1,536	6,364	18,850	4,570	31,320
Barahona	211	1,195	2,598	689	4,693
Cuchillas	58	616	1,491	356	2,521
Fránquez	118	878	2,959	819	4,774
Monte Llano	226	805	1,866	414	3,311
Morovis (Pueblo)	35	121	460	186	802
Morovis Norte	81	585	2,133	455	3,254
Morovis Sud	351	889	2,752	453	4,445
Pasto	148	219	742	66	1,175

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Morovis	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Perchas	40	132	688	178	1,038
Río Grande	0	84	169	112	365
San Lorenzo	133	29	351	161	674
Torrecillas	37	150	302	204	693
Unibón	98	530	1,928	438	2,994
Vaga	0	131	411	39	581

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

La Tabla 8 muestra que la cohorte más grande para el municipio son de aquellas personas que están en “edad productiva” de veinte a sesenta y cuatro años. Los barrios donde hay más personas de “edad productiva” son Fránquez, Barahona y Morovis Sud (2,959, 2,598 y 2,752 respectivamente). Sobresale en comparación con los demás barrios, la alta población de personas mayores de 65 años que se estima en el barrio Fránquez.

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

Cambio en población por edad			
Municipio de Morovis	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	2,217	1,536	-30.72%
5 a 19 años	7,948	6,364	-19.93%
20 a 64 años	18,938	18,850	-0.46%
65 años en adelante	3,507	4,570	30.31%
Total	32,610	31,320	-3.96%

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

La Tabla 9 muestra que se estima que desde el 2010 al 2018 hubo una pérdida en todas las cohortes a excepción de la cohorte de personas de 65 años que tuvo un aumento de más de un veinte por ciento. Este dato es importante para la confección del Plan, ya que se considera a las personas de esta cohorte como población vulnerable. Reflejando la reducción poblacional en edades jóvenes se estima que hubo una reducción de más de un treinta (30) por ciento en la cohorte de individuos menores de 5 años y de 19.93% en la cohorte de cinco a diecinueve años.

### 3.3 Tendencias de uso de terreno

#### 3.3.1 Calificación de suelo

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

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

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

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

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

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

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

---

<sup>19</sup> 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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

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

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

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

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

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

---

<sup>20</sup> 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

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

La Tabla 11 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el municipio de Morovis 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	89.1561	0.3475%
Suelo Rústico Común (SRC)	4,765.8495	18.5733%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	1,076.8266	4.1966%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	7,327.3636	28.5559%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Hídrico (SREP-AH)	1,193.8585	4.6527%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	4,746.0584	18.4961%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	3,139.5491	12.2353%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Hídrico (SREP-H)	402.9845	1.5705%
Suelo Urbano (SU)	2,173.9842	8.4724%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	54.3849	0.2119%
Vial	689.6983	2.6879%
Total	25,659.7139	100.0000%

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

La Tabla 11 muestra que en el municipio predominan los suelos clasificados como Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A), Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E) y Suelo Rústico Común (SRC).

En el caso del Municipio de Morovis tiene terreno afectado bajo el Plan y Reglamento del Área Planificación Espacial del Carso (PRAPEC). El PRAPEC se discutirá más a fondo en la Sección 4.6.4.7.

Las principales vías de transportación son las carreteras PR-155, PR-159, PR-633, PR-145 y PR-137 La carreta PR-137 y PR-155 discurre desde el norte del Municipio hacia el Barrio Pueblo y sirve de acceso a los barrios Barahona, Fránquez, Torrecillas, Morovis Norte y Morovis Sud. La PR-145 y PR-159 discurre de este a oeste del Municipio. y sirve de acceso a los Barrios Unibón, Monte Llano, Pueblo, Morovis Norte, Torrecillas y Barahona.

A base de la Encuesta de la Comunidad 2014-2018, provista en la Tabla 10, se estima que las unidades de vivienda en el Municipio de Morovis se redujeron a 11,634 viviendas en comparación con el Censo de 2010, de las cuales 9,943 o el 85.47% del total de las unidades de viviendas estaban ocupadas. Así pues, se estimó que el restante 14.53% o 1,691 unidades de vivienda permanecieron vacantes. El barrio que refleja el mayor número de unidades de vivienda es Barahona con 1,942 viviendas, de las cuales el 84.19% se encuentran ocupadas y el 15.80% están vacantes. Esto se debe a que Barahona es el barrio con mayor población y número de familias en el municipio. En cambio, el Barrio Río Grande, el cual se estima que al 2018 tenía una población de 365 habitantes, posee aproximadamente un total de 163 unidades de viviendas, representando un 1.40% del total de unidades en Morovis. De estas 163 viviendas, se estima que el 86.50% de las unidades se encuentran ocupadas y el 13.49% están vacantes.

Tabla 12: Cuento de unidades de vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Morovis Total	11,634	100.00%	9,943	85.47%	1,691	14.53%
Barahona	1,942	16.69%	1,635	16.44%	307	18.15%
Cuchillas	895	7.69%	777	7.81%	118	6.98%
Fránquez	1,603	13.78%	1,357	13.65%	246	14.55%
Monte Llano	1,125	9.67%	1,054	10.60%	71	4.20%
Pueblo (Morovis)	408	3.51%	313	3.15%	95	5.62%
Morovis Norte	1,180	10.14%	1,017	10.23%	163	9.64%
Morovis Sud	1,460	12.55%	1,308	13.15%	152	8.99%
Pasto	361	3.10%	361	3.63%	0	0.00%
Perchas	413	3.55%	337	3.39%	76	4.49%
Río Grande	163	1.40%	141	1.42%	22	1.30%
San Lorenzo	290	2.49%	218	2.19%	72	4.26%
Torrecillas	257	2.21%	234	2.35%	23	1.36%
Unibón	1,324	11.38%	999	10.05%	325	19.22%
Vaga	213	1.83%	192	1.93%	21	1.24%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2013-2018 Estimates

### 3.4 Industria y empleos

De acuerdo con el ACS del 2018 el total de personas empleadas en Morovis era de 8,586, lo que representa un aumento de 15.68%. La industria con más personas empleadas es la de Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social. Lo que corresponde con el alza en la población mayor de 65 años que se indicó previamente. Le sigue como el mayor sector de manufactura, lo cual puede ser representativo de un sector comercial fuerte. Por otro lado, llama la atención la reducción que se dio entre el 2010 y el 2018

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

de más de un cincuenta y un por ciento (51.09%) en el sector de Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento.

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Morovis (Total de personas con empleo)	7,422	100.00%	8,586	100.00%	15.68%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	191	2.57%	138	1.61%	-27.75%
Construcción	632	8.52%	867	10.10%	37.18%
Manufactura	1,260	16.98%	1,130	13.16%	-10.32%
Comercio al por mayor	221	2.98%	213	2.48%	-3.62%
Comercio al detal	882	11.88%	1,088	12.67%	23.36%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	170	2.29%	271	3.16%	59.41%
Información	66	0.89%	149	1.74%	125.76%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	229	3.09%	112	1.30%	-51.09%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	277	3.73%	510	5.94%	84.12%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	2,093	28.20%	2,280	26.55%	8.93%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	362	4.88%	686	7.99%	89.50%
Otros servicios, excepto administración pública	192	2.59%	457	5.32%	138.02%
Administración pública	847	11.41%	685	7.98%	-19.13%

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

### 3.5 Inventario de Activos Municipales

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

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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

La Tabla 14 provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio e identifica si la instalación es considerada como crítica o no.

Tabla 14: Inventario de activos municipales<sup>21</sup>

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico?
Barahona (Elemental)	PR-633 Km 4 Hm 0 Bo Barahona	18.3558, - 66.4442	Escuela	No provisto, activo estatal	No
PI-Morovis-MET Proyectos de infraestructura	PR-634 Bo. Franquez	18.3439, - 66.4201	Sistema de Relleno Sanitario	No provisto, activo estatal	Sí
SU José R. Barreras	PR-159 Km 5 Hm 6	18.3359, - 66.3738	Escuela	No provisto, activo estatal	No
Cuartel de la Policía	PR-155 Int. PR-137	18.3299, - 66.4062	Cuartel de la Policía	No provisto, activo estatal	Sí
Tribunal	PR-155. Esq. Calle Principal Urb. Jardines de Romany	18.3289758653, -66.4069383742	Gobierno	No provisto, activo estatal	No
Parque de Bombas, Morovis	PR-6619	18.3274, - 66.4048	Estación de Bomberos	No provisto	Sí
Morovis Community Health Center	PR-6619	18.326, -66.4043	Instalaciones Médicas	No provisto, activo estatal	
Ayuntamiento	Calle del Carmen, esq. Calle Baldorioty	18.3262, - 66.4074	Gobierno	No Provisto	Sí
Elemental Urbana	Calle Del Carmen Final Bo Pueblo	18.3262, - 66.4086	Escuela	No provisto, activo estatal	Sí

<sup>21</sup> Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Morovis, cuyo punto de contacto lo fue Sr. Victor Rivera. Para determinar la dirección física de los activos se tomó la información de coordenadas y se buscaron en las páginas de internet [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps) y [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org). Las direcciones de las escuelas se tomaron de [www.esuelaspr.com](http://www.esuelaspr.com). El Municipio hace constar que las siguientes escuelas están fuera de operación; SU. David Colón Vega, Perchas Díaz, Dr. Pedro N. Ortiz, Vaga I, Jobos (Carlos Alverio Pimentel), Manuel Alonso Díaz (Torrecillas) Por otro lado, el municipio indica que en el listado provisto por la JP faltan las siguientes escuelas; Escuela Intermedia Ángel G. Quintero Alfaro – Bo. Barahona, Escuela Superior Josefa del Río Guerrero (Bo. Torrecillas), Escuela Elemental Juana “Goyita” Avilés - Bo Fránquez. Estos cambios se deberán incorporar al listado de activos en la próxima revisión de esta Plan para que así se pueda hacer el análisis de riesgos actualizado.



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico?
Jaime A. Collazo del Río	PR-159 Km O Hm 7 Ave Corozal Bo Pueblo	18.3265, -66.4092	Escuela	No provisto, activo estatal	Sí
Francisco Rivera Claudio	PR-159km 1 Hm 0	18.325, -66.4039	Escuela	No provisto, activo estatal	Sí
Manuel Alonso Díaz Torres	PR-155 Km 51 Hm 7 Bo Torrecillas	18.3229, -66.4525	Escuela	No provisto, activo estatal	No
Morovis	PR-6623 Esq. Calle A Residencial Padre Tomás Sorolla	18.3228, -66.4069	Sub Estación Eléctrica	No provisto, activo estatal	Sí
Dr. Pedro N. Ortiz	PR 159 Km 4 Bo Montellano	18.32, -66.3935	Escuela	No provisto, activo estatal	No
CDCP-Morovis Centros de depósito comunitarios permanentes	PR-157 Bo. Morovis Norte	18.3200036692, -66.4091387149	Sistema de Relleno Sanitario	No Provisto	Sí
Jobos	PR-155 Km 1 Hm 2 Ramal 618	18.3064, -66.4128	Escuela	No provisto, activo estatal	No
Esperanza González	PR-159 Km 9 Ramal 618 Bo Cuchillas	18.308, -66.3934	Escuela	No provisto, activo estatal	Sí
Ramón Torres Rivera	PR-155 Km 5 Hm 9 Ramal 567 Bo San Lorenzo	18.3033, -66.4341	Escuela	No provisto, activo estatal	Sí
SU David Colón Vega	PR-159 Km 5 Hm 6	18.3039, -66.415	Escuela	No provisto, activo estatal	No
Perchas Díaz	PR-155 Km 36 Hm 4 Bo Perchas	18.2803, -66.4107	Escuela	No provisto, activo estatal	No
Vaga I	PR-155 Km 16 Hm 1 Ramal 567 Bo Vaga	18.2791, -66.4489	Escuela	No provisto, activo estatal	No

### 3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 15 provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación, ya sea por cuenta propia o en colaboración con una agencia estatal u organización sin fin de lucro. No obstante, las capacidades actuales del municipio se detallan en la Sección 5.4 de este Plan.

Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME)	Adiestramiento de rescate e información sobre desastres naturales como: huracanes, terremotos, tsunamis, inundaciones y terrorismo. Igualmente, ofrece ejercicios y simulacros y la evaluación de ejercicios y simulacros.	Talleres / Charlas	Oferta continua

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Cuerpo de Bomberos	Adiestra al personal de empresas privadas sobre técnicas de prevención y extinción de incendios. Participa en simulacros y revisa estructuras de alto riesgo para promover que se corrija cualquier violación al Código de Prevención de Incendios, entre otros.	Talleres / 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

### 3.7 Patrones de Desarrollo

La Tabla 16 muestra los permisos de construcción otorgados por la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) en el Municipio de Morovis desde el año de aprobación del último Plan hasta la fecha de redacción del presente Plan.<sup>[1]</sup> Esta tabla muestra que ha habido unas fluctuaciones considerables en el número de permisos otorgados. Se muestra que en el año 2014 la OGPe emitió un total de 26 permisos de construcción, mientras que para el año 2015 ese número se redujo a 11. Llama la atención el número bajo de permisos concedidos en el 2017. A la fecha de redacción de este Plan no se habían otorgados permisos de construcción en Morovis durante el año 2020.

<sup>[1]</sup> Datos reportados a la fecha de preparación de este Plan.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 16: Permisos de Construcción Otorgados 2014 - 2020

Año	Permisos Otorgados
2014	26
2015	11
2016	15
2017	5
2018	24
2019	13
2020	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, OGPe

Según las regulaciones federales, el Plan debe describir los cambios en desarrollo que han ocurrido en la jurisdicción y si este desarrollo ha aumentado la vulnerabilidad de la jurisdicción desde la adopción del último plan (FEMA, 2011). En resumen, podemos decir que la vulnerabilidad general en el municipio de Morovis a los peligros naturales ha aumentado desde la adopción del Plan de 2014. Esta conclusión se basa en que, aunque ha habido fluctuaciones considerables en los permisos de obra emitidos por OGPe en el periodo 2014-2020, el agregado de esos permisos es de 70 permisos de construcción.

## 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. Sección 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.<sup>22</sup>

### 4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

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

---

<sup>22</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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	No	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este riesgo como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, aumento en temperaturas.</li> </ul>
Sequía	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan.</li> </ul>
Terremotos	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.</li> </ul>
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incluye inundaciones por huracanes y tormentas tropicales.</li> </ul>

## Municipio de Morovis - 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
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se toma en consideración que este peligro ha sido identificado como el de mayor preocupación para la administración municipal.</li> </ul>
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incluye huracanes y tormentas tropicales.</li> </ul>
Incendio forestal	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este peligro está identificado en la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples (MHIRA) de FEMA. Se incluye en la revisión del Plan, ya que el peligro de incendio forestal los cambios climáticos este peligro pudiera aumentar en recurrencia.</li> </ul>

### 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 Morovis - 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.	EM-3532-PR DR-4560-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 <sup>23</sup> FEMA-3426-EM-PR <sup>24</sup>
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

<sup>23</sup> 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>

<sup>24</sup> 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 Morovis - 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 Morovis - 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.	

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 <sup>25</sup>

#### 4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

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

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

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

---

<sup>25</sup> 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? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Calor extremo	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> </ul>	<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"> <li>Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.</li> </ul>	<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? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica).</li> <li>• Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS.</li> <li>• Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico.</li> <li>• Revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Morovis en el 2014.</li> </ul>	Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Repaso del plan de mitigación previo del Municipio de Morovis, adoptado en el 2014</li> <li>• Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database”</li> <li>• Declaraciones históricas de desastre.</li> <li>• Datos de FEMA DFIRM.</li> <li>• Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).</li> </ul>	<p>Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.</li> </ul>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamiento	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS.</li> <li>• 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.</li> </ul>	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Vientos fuertes	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales.</li> <li>• Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> </ul>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Incendios forestales	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> </ul>	<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 ocho (8) peligros son los de mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este Plan. Antes, 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

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 lo son las emisiones de gases que debilitan las capas de la atmosfera que nos protegen de rayos solares aumentando las temperaturas fomentadas por el efecto invernadero.

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

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

Al igual que el resto de la Isla, Morovis 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 Morovis 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. En ocasiones, se tiende a interpretar que el cambio climático es sinónimo del calentamiento global y la realidad es que este último es un factor dentro del amplio espectro del cambio climático. El calentamiento global, por tanto, se refiere a los efectos a largo plazo del aumento de la temperatura general del planeta. (IPCC, 2020)

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IE5), indica que la influencia humana en el sistema climático es evidente. Las recientes emisiones de gases antropogénicas, las cuales estimulan el efecto de invernadero son las más altas de la historia. (IPCC, 2014) Los cambios climáticos, recientes, han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales. Así pues, es forzoso concluir que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco. Desde la década de los años 50, muchos de los cambios observados no



han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado exponencialmente. Igualmente, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico. Del año 2000 al 2010, las emisiones de gases registraron un máximo histórico. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han alcanzado niveles sin precedentes en los últimos 800,000 años, lo que ha causado un secuestro de energía por el sistema climático. (IPCC, 2014)

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

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

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

En el Municipio de Morovis, 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, huracanes, tormentas tropicales y eventos de sequía extrema y prolongada.

El fenómeno de cambio climático crea nuevos peligros e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud, seguridad, calidad de vida y la economía. Así pues, la comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, es forzoso concluir que los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana<sup>26</sup>. (USGCRP, 2017)

---

<sup>26</sup> 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](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*

Las oficinas locales del NWS muchas veces colaboran con las entidades locales para determinar cuándo se debe emitir alguna notificación de calor. Al ser los EE.UU. un país tan diverso, la resistencia al calor de las comunidades varían. Por ejemplo, la población de Puerto Rico está mucho más preparada para temperaturas de 90°F+ que los residentes de Alaska.

Aun así, el NWS tiene las siguientes notificaciones estándares (NWS, n.d.):

- Advertencia de calor extremo (Excessive Heat Warning)– Una advertencia de calor extremo se emite doce horas antes que se den las condiciones de calor peligrosas. Se espera que el índice de calor llegue a 105°F por más de tres horas por dos días consecutivos o un índice de calor mayor 115 °F por cualquier periodo de tiempo.
- Vigilancia de calor extremo (Excessive Heat Watch)– Una vigilancia de calor externo se emite cuando se espera un evento de calor extremo en las próximas 24 a 72 horas.
- Alerta de Calor (Heat Advisory)– Una alerta de calor se emite doce horas antes de las siguientes condiciones. Un índice de calor de por lo menos 105°F, pero menos de 115°F por tres días consecutivos.
- Pronóstico de Calor extremo (Extreme Heat Outlook)– Se emiten si hay posibilidad de calor extremo en los próximos tres a siete días. El pronóstico provee información a aquellas personas que necesitan bastante tiempo para prepararse para el evento.

#### 4.5.1.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

En años recientes, los episodios de calor han aumentado en frecuencia, duración e intensidad. Estos, a su vez, han causados problemas de salud pública. Eventos de calor a nivel global han aumentado la tasa de mortalidad por enfermedades relacionadas al calor.

El proceso de urbanización y sus impactos en los usos del terreno ha afectado el clima local e indirectamente ha creado “islas de calor” con impactos severos en la morbilidad de enfermedades relacionadas al calor hacia como en la mortalidad de estas. Un estudio dirigido por Méndez Lázaro encontró un alza en los niveles de mortalidad relacionadas al calor durante los episodios de calor extremo de 2012 y 2013. Dicho estudio exploró los efectos del calor extremo en dos municipios de Puerto Rico (San Juan y Bayamón) y las causas de mortalidad entre el 2009 y el 2013. Este estudio demostró que los derrames cerebrales y las enfermedades cardiovasculares fueron los que más se relacionaron a las elevadas

temperaturas. (Méndez Lázaro, Pérez Cardona, Rodríguez, Martínez, Taboas, Bocanegra & Méndez Tejera, 2016) Aunque el Municipio de Morovis no fue parte de este estudio entendemos que las observaciones del mismo pueden ser aplicables a este municipio.

Otras enfermedades relacionadas a los eventos de calor extremo son (NIH, n.d.);

- Insolación (Heat stroke)– Una enfermedad peligrosa para la vida en la cual la temperatura corporal puede subir por encima de los 106°F en minutos. Los síntomas incluyen piel seca, pulso rápido y fuerte, mareos, náusea y confusión. Esta enfermedad necesita atención médica inmediata.
- Agotamiento por calor– Una enfermedad que puede ocurrir después de varios días expuesto a altas temperaturas y sin suficientes líquidos. Los síntomas incluyen sudoración profusa, respiración rápida y pulso rápido y débil. Si no recibe tratamiento, puede preceder al golpe de calor.
- Calambres por calor– Dolores o espasmos musculares que ocurren durante el ejercicio intenso. En general, puede sufrirlos en el abdomen, los brazos o las piernas.

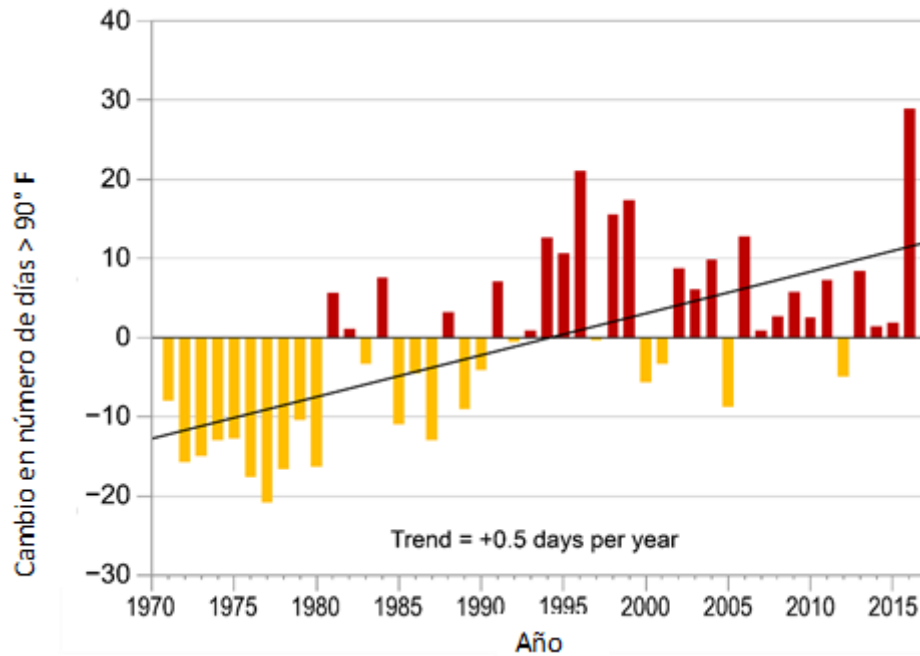
Además de los daños a la salud pública, los eventos de calor extremo pueden afectar la agricultura (muerte de animales de granja). También puede afectar la infraestructura pública en cuanto a la demanda de energía y agua potable, así como tener efectos negativos sobre los puentes y las carreteras. (FEMA, 1997)

#### 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 tormentas y huracanes. Méndez Lázaro et. al. (2015) identifican varios años donde se registraron temperaturas de calor extremo en el área de metropolitana de San Juan. Estos autores indican que hubo periodos de calor extremo para los años 1983, 1995, 2012 y 2013. En particular, el verano de 2012 aparece como el más caluroso en un siglo con 42 días con valores de temperaturas extremas. Para los meses de junio, julio y agosto, se registró un índice de calor de un máximo de 98.06°F, 98.96°F y 102.02°F, respectivamente. (Méndez Lázaro & et.al., 2015)

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.

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

#### 4.5.2 Sequía – Descripción del peligro

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

Las sequías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos según se describe en la Tabla 20 (FEMA, 1997):

Tabla 20: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

<b>Sequía meteorológica</b>	Sequedad o reducción de precipitación de una cantidad promedio o esperada, basada en escalas de tiempo mensuales, por estación del año, o anuales.
<b>Sequía hidrológica</b>	Los efectos de un déficit de precipitación en los flujos de corriente y los niveles de embalses, lagos y aguas subterráneas.
<b>Sequía agrícola</b>	Déficit en la humedad del suelo en relación con las exigencias de agua de la vida vegetal, generalmente cultivos agrícolas.
<b>Sequía socioeconómica</b>	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)<sup>27</sup>

La sequía meteorológica es definida por algunos científicos como intervalo de tiempo, generalmente, con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de humedad en un determinado lugar cae consistentemente, por debajo de lo climatológicamente esperado o del aporte de humedad climatológicamente apropiado. (Marcos Valiente, 2001). El “Multi - Hazard Identification and Risk Assessment” (MHIRA) es más conciso y define la sequía como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media. (FEMA, 1997)

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

<sup>27</sup> 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](https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira_in.pdf)

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

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

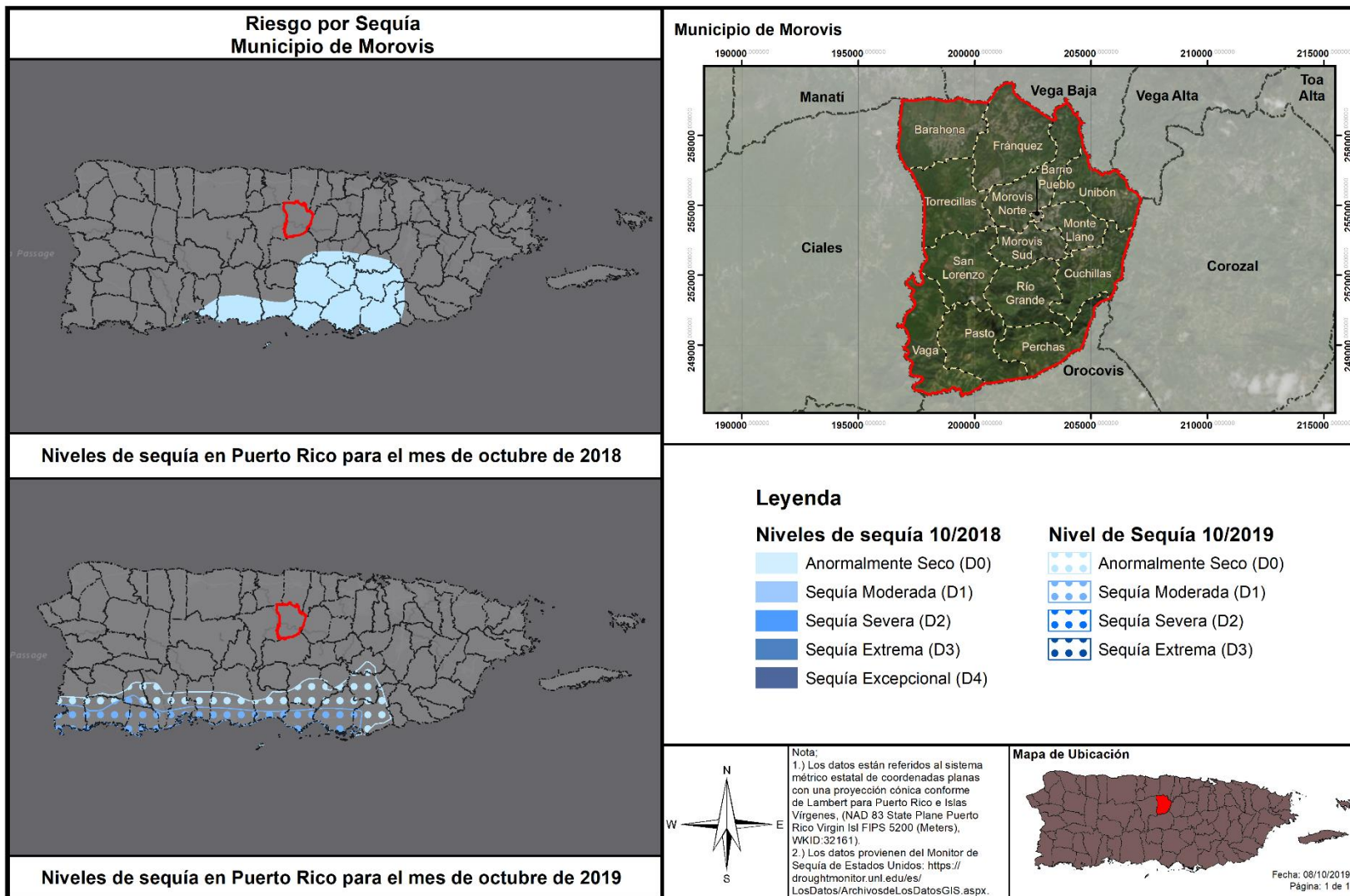
En el año 1999, se estableció el programa conocido como el Monitor de Sequía Federal. Esta plataforma publica los datos y los mapas con las condiciones de sequía para los EE. UU., incluyendo a Puerto Rico y las Islas de Hawái. El monitor recopila los datos de diferentes agencias como: la NOAA, Departamento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

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

En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), 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 afectada

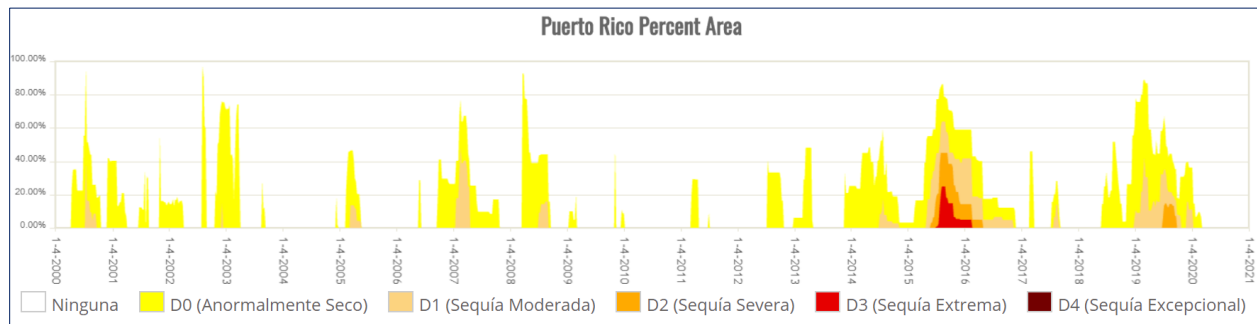
Figura 5: Área en riesgo al peligro de sequía



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

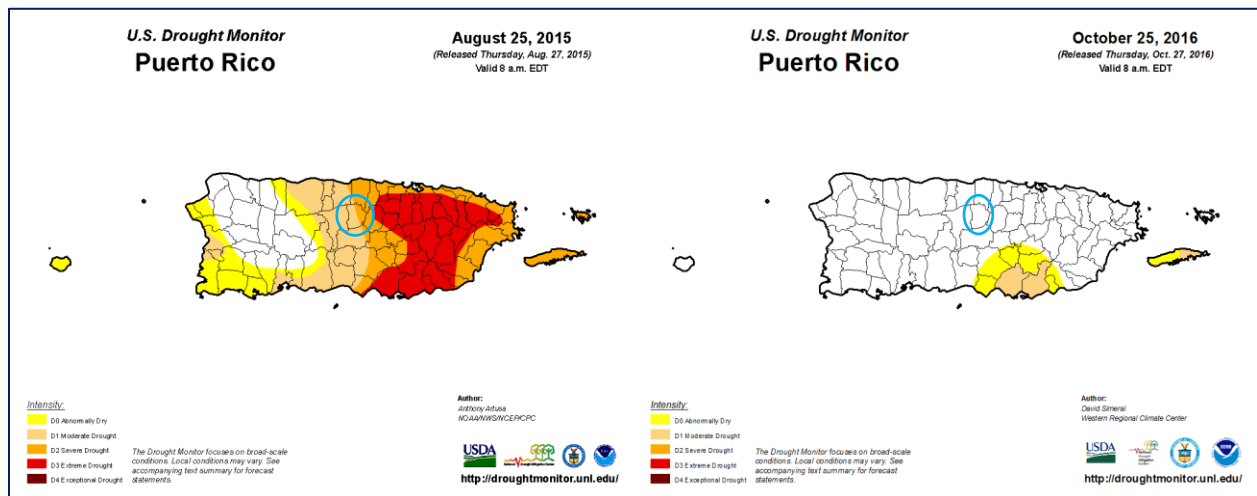
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



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

La siguiente figura 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. El Municipio se identifica en el mapa con un círculo azul.

Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de marzo de 2015 y agosto de 2016



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

Según muestra la figura que precede, el área sur de la Isla presentó niveles de sequedad que cualifican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la figura muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un



municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía estará exento de sufrir sus efectos.

#### 4.5.2.2 *Severidad o magnitud del peligro*

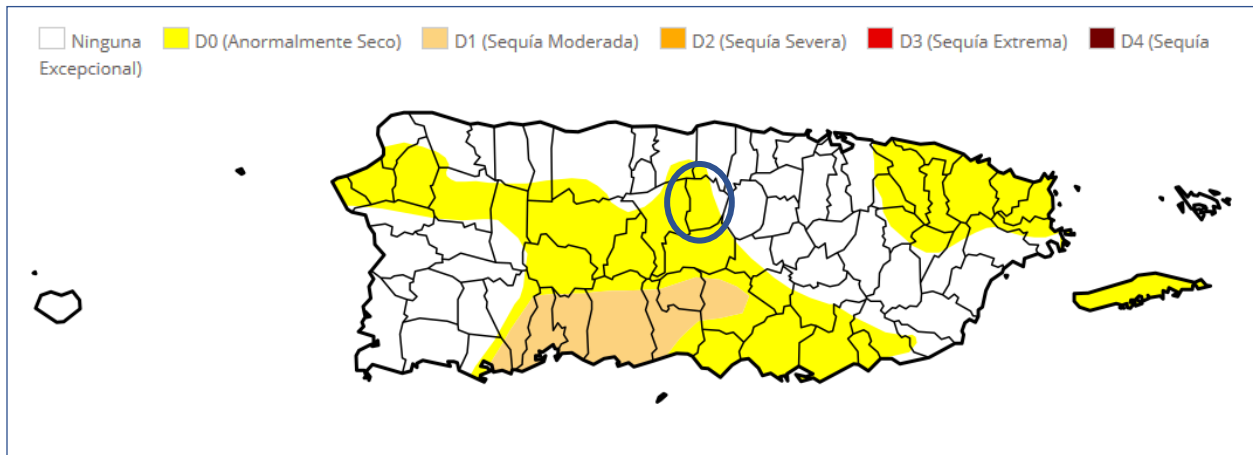
La sequía es un peligro de inicio lento, pero con el tiempo, pueden tener efectos muy perjudiciales en los cultivos, los suministros de agua municipales, los usos recreativos y la vida silvestre. Si las condiciones de sequía se extienden una serie de años, el impacto económico directo e indirecto puede ser significativo. A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente.

Recientemente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, afectando municipios en el sur, este, noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. Al mes de agosto de 2020, particularmente luego del paso de la Tormenta Tropical Isaías, y posterior paso de la Tormenta Tropical Laura sobre la Isla, eventos que trajeron consigo grandes cantidades de lluvia e inundaciones, la situación se normalizó, en gran parte. Según el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 8 de octubre de 2020, el 94.94% de la Isla, incluyendo al Municipio de Caguas, no presentaba condiciones de sequía.

Anteriormente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio del año 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. Al mes de marzo del año 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2).

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.

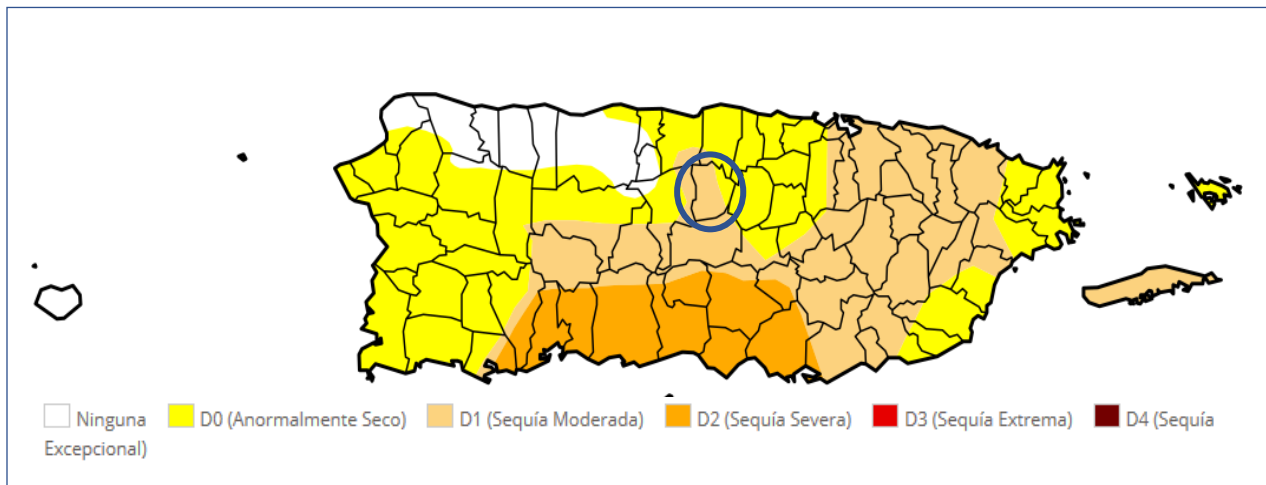
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020



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

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 Morovis estaba totalmente en una sequía moderada (D1) con la excepción de la esquina noreste del municipio donde había condiciones anormalmente seca (D0)

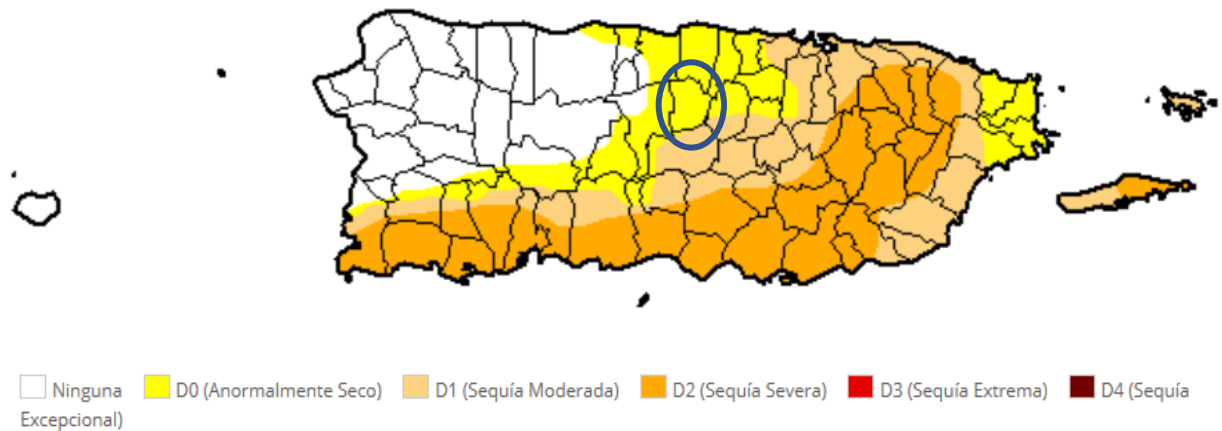
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020



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 Morovis tenía condiciones anormalmente secas (D0), aunque todavía había condiciones de Sequía Moderada (D1).

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 año 2016, impactó adversamente los sistemas hidrográficos e hidrogeológicos, la actividad agrícola, biodiversidad terrestre y acuática y las operaciones normales de diferentes industrias que dependen en gran medida de los recursos afectados. (DRNA, 2016) Consecuentemente, esta sequía prolongada produjo retos mayores para la Autoridad de Acueductos y 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 4.5.6.

#### 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.

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

Tabla 21: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico

Año	Descripción del evento
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.
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.
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.
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.
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.
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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Descripción del evento
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
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. <sup>28</sup>
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.
2018-2019	Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio del año 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. Al mes de marzo del año 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la isla durante la mayoría del año 2019.
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la isla se encontraba bajo condiciones de sequía "anormalmente seca". Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de la isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. No obstante, al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó eventos de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca. Según el mapa publicado al jueves, 17 de septiembre de 2020, 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.

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

<sup>28</sup> 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.

### 4.5.2.5 *Probabilidad de eventos futuros*

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

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

Según el NCA4, se proyecta una reducción en la precipitación anual de hasta un 10% (en el peor de los escenarios), por lo que la probabilidad de que ocurra un evento de sequía en el municipio pudiera aumentar a medida que se observen 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.

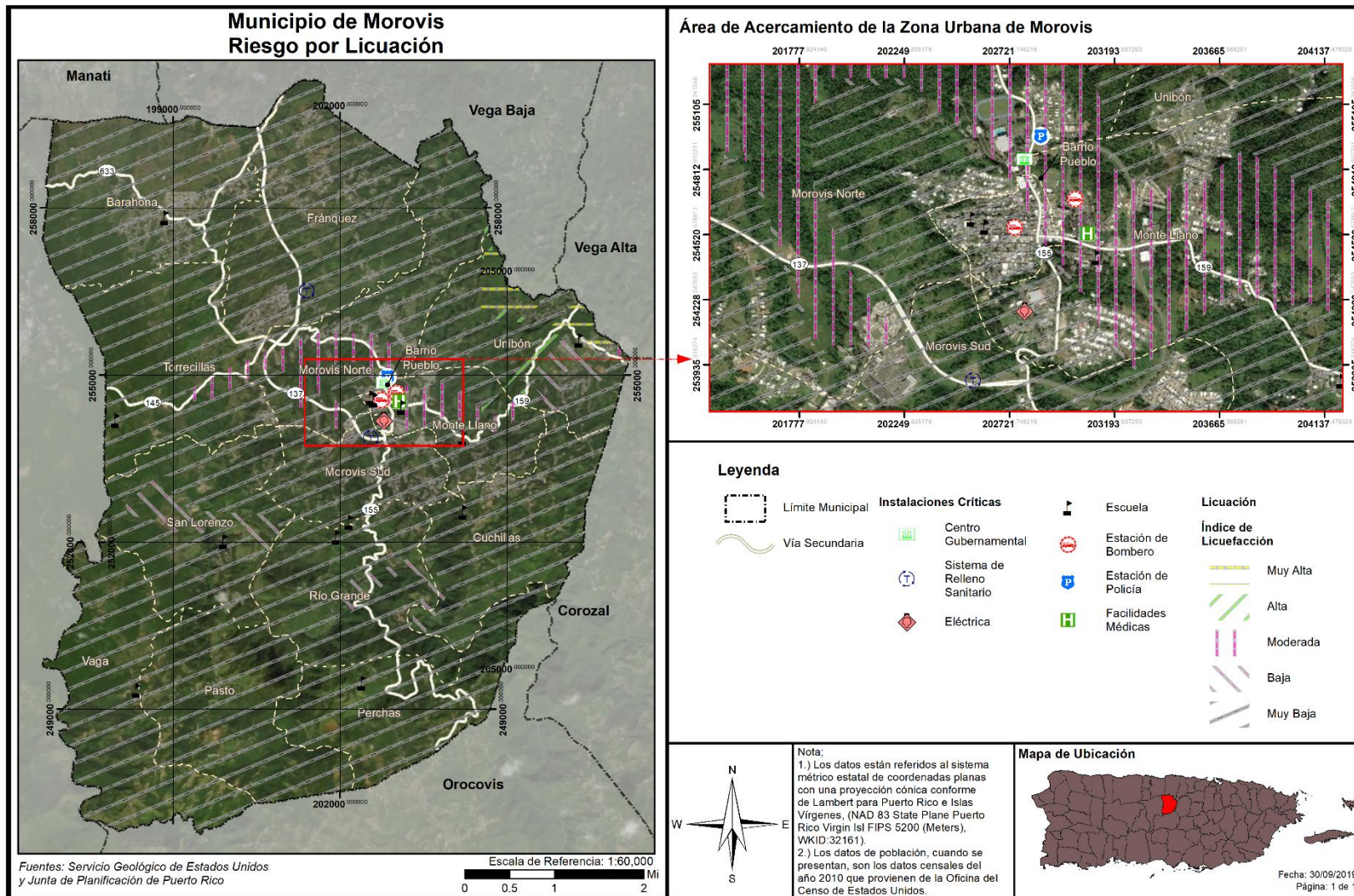
La siguiente subsección provee una ilustración de los índices de licuefacción o licuación en el Municipio de Morovis. Este factor se utilizará como ápice de la evaluación de riesgos en un evento de terremoto en el municipio. Igualmente, la imagen provee la localización de varias instalaciones críticas del municipio respecto al factor de licuefacción. Gran parte de la extensión territorial del municipio se encuentra bajo un índice de licuefacción muy bajo, sin embargo, existen áreas identificadas con índices de licuefacción moderado (donde se identifica la ubicación de algunas instalaciones crítica habidas en Barrio Pueblo) y muy alto.



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.3.1 Área geográfica en riesgo

Figura 11: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de licuación a causa de terremotos



Según se nota en la figura 10, la gran mayoría de los terrenos del municipio tienen un bajo o muy bajo índice de licuación. Los pocos terrenos que tienen índices de licuación altos y muy altos están en el barrio Unibón. Por otro lado, se identifican terrenos con índices de licuación moderado en el centro del Municipio en los barrios Pueblo, Monte Llano y Morovis Norte.

#### 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

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
III	Leve	Se siente por personas en descanso, similar a un camión pasando cerca.	
IV	Moderado	Se siente por personas caminando.	
V	Algo fuerte	Despierta a personas que estén durmiendo y causa que suenen las campanas de las iglesias.	< 4.8
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4
VII	Muy fuerte	Leve alarma, las paredes se agrietan y se cae el empañetado.	< 6.1
VIII	Destruyivo	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.

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

El terremoto ocurrido el 7 de enero de 2020, de magnitud M6.5, evidenció los riesgos que trae consigo la ocurrencia de este peligro natural, principalmente, por las deficiencias estructurales de los desarrollos en Puerto Rico, la falta de educación y concientización de la ciudadanía y por el continuo desarrollo de zonas con altos índices de licuación. Todos estos factores, sumado a la intensidad de los eventos de terremoto y las condiciones en que se encuentra la infraestructura de servicios en Puerto Rico, ocasionan que se

suscite un incremento en el número de pérdidas de vida y propiedad en el municipio, principalmente en las áreas con altos índices de licuación o donde las estructuras no están construidas conforme a los códigos de construcción.

#### 4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

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

A continuación, algunos de los eventos de terremoto que han afectado la región de Morovis:

Tabla 24: Cronología de eventos de terremoto en Puerto Rico

Año	Mes	Día	Hora	Evento
1615	Septiembre	8	N/A	Terremoto en la República Dominicana que causó daños en Puerto Rico (A).
1670	Agosto	15	N/A	Daños en San Germán y San Juan (MJ).
1717	N/A	N/A	N/A	Iglesia San Felipe en Arecibo y la casa parroquial en San Germán fueron destruidas (A).
1740	Agosto	30	N/A	La Iglesia de Guadalupe en la Villa de Ponce fue destruida (A). Intensidad VII. Sólo de Ponce hay informes que el sismo fue sentido. Hay ausencia de informes de San Germán. Los informes de Yauco y Lajas sugieren un sismo superficial cerca a Ponce (G).
1787	Mayo	2	N/A	Un terremoto que se sintió, fuertemente, en toda la isla, se reportaron daños de todos lados, excepto en el Sur. En la isleta de San Juan hubo daños considerables y se Derrumbaron varias estructuras (DH, según informes del Cabildo de San Juan, 1787). Se agrietaron las paredes de la Iglesia Guadalupe en Ponce (G).
1824	Abril	20	3:00am	Terremoto fuerte en San Tomas, un edificio fue destruido (RT).

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Mes	Día	Hora	Evento
1844	Abril	16	9:20am	El epicentro estuvo localizado al norte de la isla y sentido en Puerto Rico (VII- III, (RF)) y San Tomas. Se colapsaron y agrietaron varios edificios. Se agrietó una torre de la Iglesia de Isabela. Fue sentido por hasta 30 segundos (RT). En San Juan casi todas las casas de piedra fueron agrietadas @ (Periódico Barbadian, 25 de mayo de 1844). Intensidad de VII en San Juan (SL).
1844	Mayo	5	N/A	Se sintió un temblor de tierra fuerte en Ponce, el mismo fue acompañado por un fuerte ruido subterráneo. Fue un terremoto terrible en toda la isla (G). Asencio (1980) también lo incluye en su lista (incluye 3 referencias). Nota: Ya que los diferentes catálogos se refieren al temblor del 16 de abril o el 5 de mayo, con la excepción de MJ que cuestionan el del 5 de mayo, puede ser que sólo ocurrió uno de estos temblores.
1846	Noviembre	28	5:00pm	Sentido en toda la isla, más fuerza y daños en el noroeste con intensidad máxima de VII (RF). Origen probablemente en el Pasaje de Mona (RT).
1851	Febrero	22	N/A	Se agrietaron las paredes de la Alcaldía de San Juan (RT).
1855	Diciembre	14	8:15am	Salinas VI y Aguas Buenas V (RF). Se dice que es el temblor más fuerte que se haya sentido en Salinas. Origen, probablemente, al sur de la isla (RT). Díaz Hernández lo reportó como del 4 de febrero de 1855.
1860	Octubre	23	N/A	Temblor de tierra fuerte con algunos daños en Mayagüez, Intensidad VI-VII (RT).
1865	Mayo	12	9:30am	Dos temblores fuertes en San Tomas, el segundo ocasionó daños (RT).
1865	Agosto	30	N/A	Se agrietaron iglesias en Manatí y Ponce. El origen pudo haber sido el centro de la isla. Intensidad de VI (RF) (RT). Ocurrió en la noche, origen, probablemente, en la parte central de la isla y profundo (50-100 Km.) (G).

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Mes	Día	Hora	Evento
1867	Noviembre	18	2:50pm	El epicentro de este terremoto fue localizado entre San Tomas y Santa Cruz en las Islas Vírgenes, M=7.3 (PS). Produjo amplios daños en las Islas Vírgenes y Puerto Rico por la aceleración del suelo y un tsunami. Reid y Taber asignaron una intensidad equivalente desde un elevado VIII a IX a este terremoto. Se sintió fuerte en todo Puerto Rico. Sin embargo, los efectos más severos fueron en la parte oriental. Un fuerte tsunami fue observado para este terremoto, especialmente, en las Islas Vírgenes, su altura se estimó en unos veinte pies. El tsunami fue observado a lo largo de las costas del este y sur de Puerto Rico. Observaciones de alturas máximas para las olas en Puerto Rico fueron de tres a cinco pies, en las cercanías de Arroyo, en la costa suroriental. Aunque a este terremoto se le asignó una intensidad equivalente a un elevado VIII a IX por Reid y Taber, Robson propuso que este terremoto tuvo una intensidad de VIII. Hubo más de 500 réplicas durante un periodo de seis a siete meses (PRWRA). En Ponce, 70 de las 80 chimeneas de los ingenios de azúcar colapsaron (intensidad MM = VI; SL).
1867	Diciembre	1	N/A	Tres réplicas del terremoto de noviembre 18, intensidad VII-VIII (RF). Daños adicionales en Puerto Rico y las Islas Vírgenes (RT)
1868	Marzo	17	6:45am	Réplica más grande del terremoto del 18 de noviembre de 1867. Ocurrió a unas 30 millas al suroeste del epicentro original. Daños menores principalmente en la parte oriental de la Isla de Puerto Rico (PRWRA). Intensidad, RG de VII - VIII (RT).
1869	Septiembre	17	3:00am	Terremoto en San Tomas casi igual de fuerte como el de noviembre 18, 1867 (RT)
1874	Agosto	26	6:15am	Fuerte temblor (V-VI) registrado en Puerto Rico (en la mañana). Se informó de casas destruidas (DH). En San Juan, la vibración duró dos minutos, las casas se movieron de lado a lado, los habitantes se alarmaron, no se reportaron víctimas, 1875intensidad de VI (SL1890).

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Mes	Día	Hora	Evento
1875	Diciembre	N/A	N/A	Aparentemente ocurrió un sismo cerca de Arecibo. Se reportaron pocos daños, excepto en una iglesia que sufrió bastante. Originalmente se le había asignado una intensidad de VII-VIII (RF), pero Reid y Taber concluyeron que es demasiado alta, debido a que se reportó daño en un sólo sitio (PRWRA). En Ponce se sintió con fuerza, foco seguramente en la isla entre 50-100 Km. (G).
1890	Agosto	15	1:45am	Un violento sismo se reportó desde diferentes pueblos de la isla. En Arecibo repicaron las campanas de la iglesia y en Ponce la cárcel municipal sufrió daños (DH). En Ponce el evento duró unos 8 a 10 segundos (G).
1902	Mayo	13	N/A	Sentido muy fuerte (V-VI en San Tomas) (RT)
1906	Septiembre	27	10:41am	El epicentro de este sismo se estimó a unos 50 Km. al norte de la isla. La intensidad máxima fue de VI en San Juan donde se observaron grietas en la Catedral y muchas casas. La intensidad en el resto de la isla fue de IV - V. No se reportó un tsunami. Fue sentido desde Santo Domingo hasta San Tomas, una distancia de 500 Km. (RT). Además de San Juan, otros pueblos reportaron daños (DH).
1906	Octubre	20	4:10pm	Sentido en casi toda la isla. IV-VI (RF) reportado desde San Juan y Las Cruces (PRWRA; DH; RT).
1908	Agosto	4	6:20am	Temblor fuerte (VI, (RF)) en Ponce donde hubo algunos daños, sentido también en Alto de la Bandera, Yauco, Arecibo y San Germán (RT). Origen, probablemente, en la parte sur-central de la isla (G).
1908	Agosto	13	4:07am	Fuerte temblor sentido en Ponce, el Edificio de Correos sufrió daños. Fue un movimiento vertical, muy raro en esta zona. Leve en Carmelita. Origen probablemente cerca de Ponce (RT).
1909	Febrero	17	2:50am	Temblor sentido en las Islas Vírgenes y casi todo Puerto Rico. En San Tomas y Culebra una intensidad de hasta VI (RF), 90 Km. NNE de Vieques (RT).



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Mes	Día	Hora	Evento
1918	Octubre	11	10:14am	El epicentro estuvo localizado a unos 35 Km. al Noroeste de Aguadilla, PR en el Cañón de Mona. Magnitud de 7.3 (PS). Reid y Taber asignaron una intensidad máxima de IX (equivalente a VIII - IX en MM) en la parte occidental de la isla y de V - VI en Guayama. Este terremoto generó un tsunami (maremoto) que alcanzó 20 pies en Punta Agujereada (8 personas se reportaron como ahogadas), 12 pies en Aguadilla (32 personas murieron ahogadas), 5 pies en Mayagüez (116 personas murieron a causa del terremoto, incluyendo las 40 víctimas del maremoto). Las pérdidas por daños a la propiedad se estimaron en más de \$4,000,000 (RT). Por varios meses se siguieron sintiendo réplicas de este terremoto, las más fuertes siendo las del 24 de octubre y 12 de noviembre.
1918	Noviembre	12	5:45pm	Réplica del terremoto del 11 de octubre. Intensidad máxima en la isla fue VII (RF).
1920	Febrero	10	6:07pm	Otra réplica del terremoto del 11 de octubre. Intensidad máxima en la isla fue VI (RF, RT)
1922	Diciembre	18	8:35am	Temblor sentido en todo Puerto Rico. Intensidad máxima en la isla fue VI (DH), M=6.5.
1939	Junio	12	12:05am	Temblor sentido en todo Puerto Rico. Intensidad máxima en la isla fue VI (DH), M=6.3.
1939	Junio	12	12:05am	Sentido en toda la isla. Intensidad máxima de VI (DH).
1943	Julio	28	11:02am	Ocurrió al Noroeste de Puerto Rico. Su magnitud fue de 7.5 (PS). Fue sentido por muchas personas alrededor de Puerto Rico, pero no causó daños.
1946	Agosto	4	1:51pm	Este terremoto de magnitud 7.8 (PS) ocurrió fuera de la costa nororiental de la República Dominicana. Amplios daños y un tsunami fueron reportados de Haití y la República Dominicana. Este terremoto fue sentido con una intensidad de hasta VI en la Isla Mona y la costa occidental de Puerto Rico. En el resto de la isla se reportó una intensidad de V. Un tsunami de 2 pies fue observado en la costa occidental y norte de la isla (PRWRA). Se reportaron daños menores en todo Puerto Rico (DH).
1946	Agosto	8	9:28am	Terremoto en República Dominicana (M=7.4, PS). Maremoto pequeño en Mayagüez y Aguadilla.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Mes	Día	Hora	Evento
1979	Marzo	23	3:33pm	Fuerte temblor sentido en toda el área del Caribe, en Puerto Rico con una intensidad de VI. Se reportó en Haití, Colombia, Venezuela y República Dominicana (DH). Epicentro al sur de la República Dominicana, 17.89N, 68.97W, y 73 Km. de profundidad, M=6.1 (USGS).
1981	Agosto	24	5:50am	Fuerte temblor sentido en todo Puerto Rico, M=5.7. Epicentro en el Canal de la Mona. Hubo ligeros daños en Guayanilla (DH).
1987	Mayo	30	1:16am	Fuerte temblor sentido en el suroeste de la isla, M=4.6, intensidad VI. Epicentro cerca de Boquerón. Hubo ligeros daños (USGS).
2010	Mayo	16	7:43pm	Temblor sentido en todo Puerto Rico M=5.7. El epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.14 y longitud 67.4 Oeste, aproximadamente, a 3.0 kilómetros de Isabela, entre Moca y Añasco con una profundidad de 140 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Oeste de Puerto Rico.
2010	Diciembre	24	7:43pm	Temblor sentido en todo Puerto Rico M=5.4. El epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.260 y longitud 66.135 Oeste, aproximadamente, a 134 kilómetros de Aguas Buenas, 9.36 Km. de Guaynabo y 16.67 Km de San Juan con una profundidad de 102.9 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Municipio de Aguas Buenas y Municipios colindantes.
2019	Diciembre	28		Al 11 de enero de 2020, aun no se ha publicado el Informe correspondiente a este año. No obstante, el 28 de diciembre de 2019, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.
2020	Enero	6		Se registra una actividad sísmica completamente activa, registrándose un terremoto de magnitud 5.8 el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 a 8 K.M. de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), sobre 400 M 2.0+ temblores se han sentido en la Isla.

Año	Mes	Día	Hora	Evento
2020	Enero	7	4:30 am	Al sur de la isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa afuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar <sup>29</sup> .

Fuente: NCEI 2020; 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.

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 Morovis fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.

#### 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%<sup>30</sup> 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)

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). Por lo que se prevé mayor ocurrencia de este peligro en el municipio y se clasifica este peligro como de mediana probabilidad (media).

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

<sup>29</sup> United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

<sup>30</sup> 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.

anteriores. Es por ello que, se debe prestar particular atención a este peligro e implementar estrategias de mitigación para evitar la pérdida de vida y propiedad futura.

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

Tomando en consideración que la probabilidad general de que en cualquier parte de la Isla se experimente un terremoto fuerte es de 33% a 50% en medio siglo, se concluye que Morovis tiene una probabilidad moderada de experimentar un terremoto de escala IV o mayor.

#### 4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

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

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

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

La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el

intervalo de tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación aumenta con el aumento del intervalo de recurrencia.

Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrir las 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.

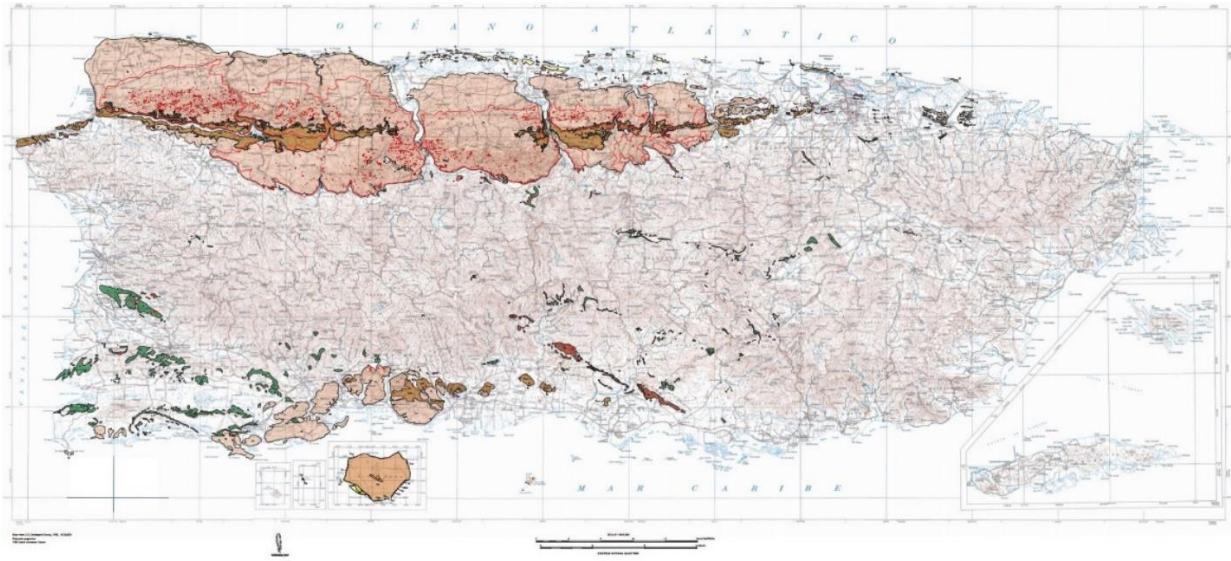
### **Inundación por Obstrucción de Sumideros**

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

Los datos más recientes de las formaciones de carso en Puerto Rico fueron publicados y compilados por Wilma B. Alemán en el año 2010 y están basados en dos estudios: Monroe, (1976) y Briggs & Seiders, (1972). En la Figura 15 se puede encontrar delineada la zona cársica y los sumideros con profundidad de 5 y 30 metros.

Este mapa es una compilación digital, que combina el mapeo de geólogos anteriores. Este mapa es la base para crear un nuevo mapa kárstico nacional, particularmente para la zona de Puerto Rico, que actualmente está siendo compilado por el USGS. Además, este producto es una fuente independiente y citable de datos kársticos digitales para Puerto Rico. Los datos de este mapa contribuyen a una mejor comprensión de los peligros de hundimiento, el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y los recursos de las cuevas, así como sirven como guía para la investigación tópic sobre el Carso. El Carso está sujeto a unos regímenes de uso especiales que son discutidos en la sección 4.6.4.7.

Figura 12: Mapa del Carso



Fuente: Alemán González, W.B., comp., 2010, Karst map of Puerto Rico: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010-1104, disponible en línea en <https://pubs.usgs.gov/of/2010/1104>.

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

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

La presencia de los sumideros y su conservación es vital para la conservación de los acuíferos de la Región del carso. La lluvia que capturan es la fuente primordial de recarga a los acuíferos de la Costa Norte. Por otro lado, los sumideros son una red de conductos abiertos, semi-abiertos y porosos donde el agua fluye a veces turbulentamente arrastrando despojos y contaminantes resultantes de las actividades de urbanización, infraestructura, agrícola y sanitarias de nuestra sociedad. A medida que se haga visible su efecto negativo y cómo se puede conservar o proteger, se contribuye a una mejor comprensión de los peligros de hundimiento, el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y los recursos de las cuevas, que a fin de cuentas nos ayudan a conservar el medio ambiente, si se vela por él.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

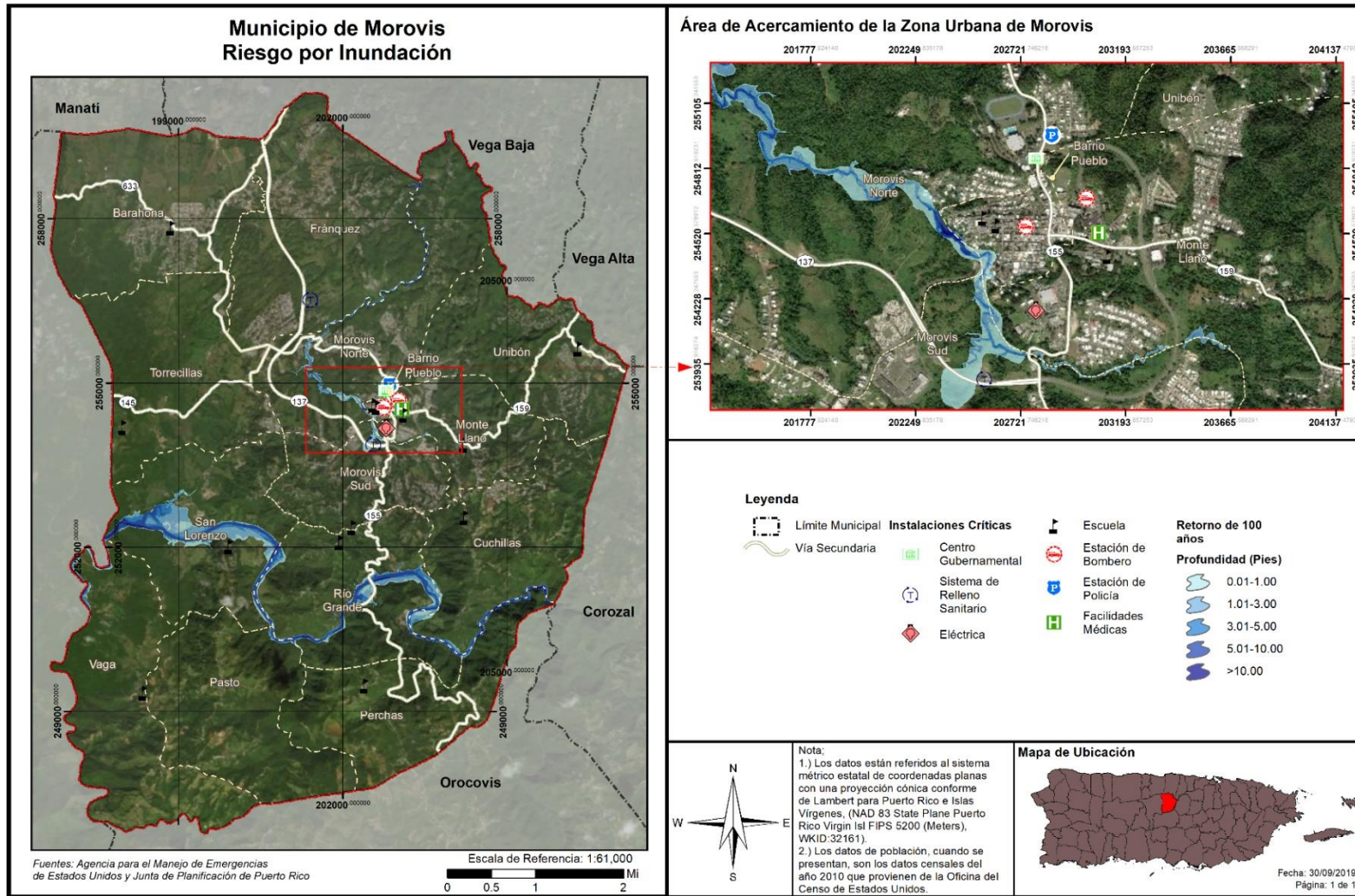
El Municipio de Morovis ha identificado los sumideros que causan inundaciones en el barrio Barahona. La localización de los mismos son:

- Carr 155 km 53.8 Cerca de Los Pollos Maelo. Coordenadas: 18.35457, -66.4376
- Carr 633 km 4.0 interior Calle Manuel Cacho. Coordenadas: 18.35379, -66.43989
- Carr 633 km 3.3 interior Calle Pablo Negrón. Coordenadas: 18.35411, -66.44554
- Carr 633 km 3.3 interior. Calle 28 Sector Riachuelo. Coordenadas: 18.34908, -66.44948

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.4.1 Área geográfica en riesgo

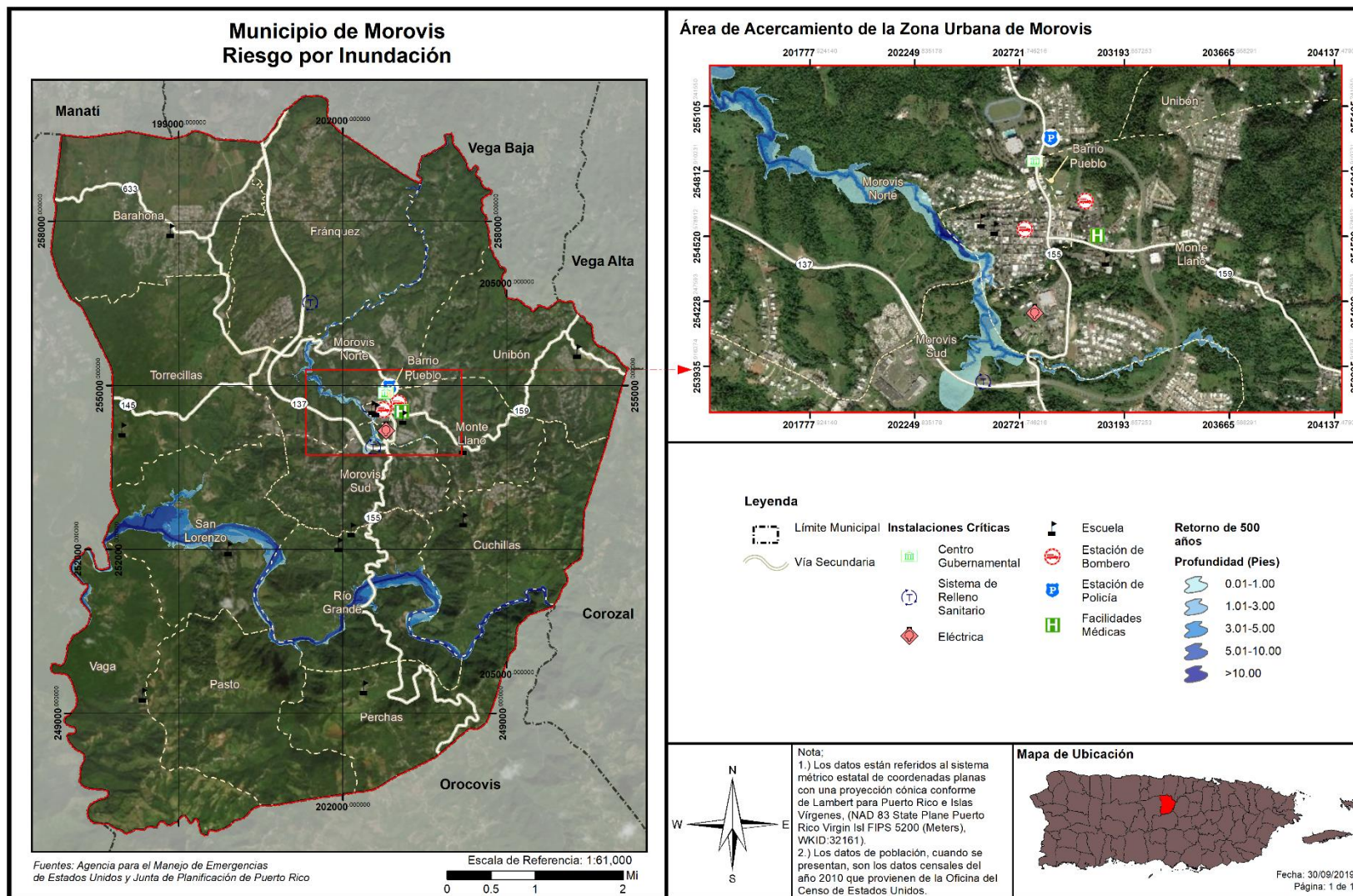
Figura 13: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de inundación 100 años





# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación 500 años



*La Figura 13: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de inundación 100 años y la*

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación 500 años ilustran las áreas geográficas del Municipio de Morovis 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.

En el caso de Morovis las áreas propensas a inundación de 100 y 500 años están confinadas a los márgenes de los ríos Río Grande Manatí y Quebradas tributarias del Río Indio. No obstante, el Comité de Planificación indica que por su experiencia hay otros lugares en el municipio que son propenso a inundación. Estas inundaciones se deben a problemas con el manejo de aguas de escorrentías ya sea por sistema pluviales inadecuados, mal mantenimiento o modificación de desagües naturales entre otros. Por ejemplo, el municipio tiene evidencias de inundaciones recurrentes debido al desborde del Río Morovis. Esta información anecdotal se usará para establecer medidas de mitigación en la Sección 6.5 de este Plan.

#### *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 cual 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](https://hdsc.nws.noaa.gov/hdsc/pfds/pfds_map_pr.html)

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

Según datos obtenidos de las tablas de Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir del mes de marzo de 2019, el Municipio de Morovis cuenta con un total de cuatro (4) 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 Morovis, 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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Guaynabo (720034) participan individualmente. En la Sección 4.6.4.8 de este plan se abunda de como el municipio puede usar 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.<sup>31</sup>

Según los mejores datos disponibles, y la información más reciente provista por FEMA, se detallan a continuación los estimados de pérdidas, así como las pérdidas repetitivas y pérdidas repetitivas severas.

El Plan de Mitigación será enmendado para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico/el municipio pueda recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP. La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Morovis incluyó propiedades que han sufrido pérdidas repetitivas y/o pérdidas repetitivas severas ubicadas en las áreas de peligro de inundación identificadas, las mismas, al momento, no cuentan con la descripción del tipo de estructuras (residenciales, comerciales, institucionales, entre otras). Incluir dicha información desarrolla la comprensión de la vulnerabilidad de las propiedades afectadas por inundaciones en la jurisdicción y provee mayores probabilidades de cualificar para subsidios de control de inundaciones o prevención a través de los programas de Asistencia de Mitigación para Inundaciones (FMA, por sus siglas en inglés), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés), Programa de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD), CDBG-DR y otros.<sup>32</sup>

Esta información debe incluir propiedades que están cubiertas por el NFIP y que hayan sufrido pérdida repetitiva (RL) y/o pérdida repetitiva severa (SRL) ubicadas en las áreas de peligro de inundación según identificadas.

Tabla 26: Reclamaciones de pérdidas – NFIP

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas “WYO” <sup>33</sup>	Pérdidas totales
4	9	3	12

Fuente: Tabla de “Policy and Loss Data by Geography” de FEMA

Tabla 27: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas RL	Número de pérdidas RL	Número de estructuras de Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas SRL	Número de pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas (RL)
---------------------------	---	-------------------------------------	-----------------------	--	--------------------------------------	------------------------	--

<sup>31</sup> Ver <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book>

<sup>32</sup> La información sobre pólizas, pérdidas y reclamaciones al NFIP fue provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico al Municipio de Morovis y se trata de la mejor información disponible durante el proceso de desarrollo y actualizados de este Plan. Por el momento, se contemplan los datos obtenidos del Policy and Loss Data by Geography, FEMA 2019.

<sup>33</sup> Definición: “WYO” representa “Write your Own”: pólizas de NFIP adquiridas a través de aseguradoras privadas pero respaldadas por el NFIP.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

3	1	0	2	0	0	0	\$5,142.88
---	---	---	---	---	---	---	------------

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Morovis cuenta con una (1) 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, el Municipio de Morovis cuenta con una (1) estructura bajo este renglón, la cual está asegurada en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de dos (2) ocasiones.

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

La siguiente tabla presenta los datos provistos por FEMA referentes a los datos de cubierta de póliza para el Municipio de Morovis bajo el renglón de tipo de estructura no residencial y residencial. Según los datos mencionados, al 21 de noviembre de 2019, la cubierta total de estructuras no residenciales es de \$100,000.00 y la de estructuras residenciales asciende a \$147,000.00.

Tabla 28: Cantidad de pólizas del NFIP en Morovis

NFIP Datos de póliza para Morovis (Efectivo 21/11/2019)			
Tipo de estructura	Contratos activos	Pólizas activas	Cubierta total
No-residencial	1	1	\$100,000.00
Residencial	2	2	\$147,000.00

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Por otra parte, la tabla a continuación provee información acerca de la cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Morovis. Al igual que la tabla anterior, se categorizan las cifras a base del tipo de estructura, a saber: residencial y no residencial. Según demuestra la tabla, al 31 de julio de 2019, el NFIP desembolsó la cantidad de \$12,471.40 por concepto de reclamaciones sobre pérdidas en estructuras no-residenciales y \$13,477.33 en estructuras residenciales. La sección 4.6.3.4 y subsecciones del presente documento, presentan la evaluación de riesgos del peligro de inundación en cuanto a pérdidas potenciales, vulnerabilidad social y de los recursos naturales, así como de condiciones futuras en el Municipio de Morovis.

Tabla 29: Cantidad de reclamaciones al NFIP en Morovis

Reclamaciones al NFIP en Morovis (Actualizado a partir de 31/7/2019)			
Tipo de estructura	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	3	3	\$12,471.40
Residencial	9	5	\$13,477.33

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

4.5.4.4 *Cronología de eventos de peligro*

En la siguiente tablase esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 30: *Cronología de eventos de inundaciones*

Evento	Fecha	Descripción
Huracán San Felipe II	13 de septiembre de 1928	33 horas de lluvia con acumulación total de 9.37". Ocasionó grandes destrozos sobre las haciendas y la propiedad: 312 muertes, 83,000 personas sin hogar, y pérdidas millonarias.
Huracán San Ciprián	26-27 de septiembre de 1932	Entró a la isla por Ceiba un 26 de septiembre de 1932 y salió por Aguadilla al otro día el 27. Se mantuvo en la isla por 7 horas y ocasionó 225 muertes. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.
Huracán Betsy	12 de agosto de 1956	13 horas de lluvia con acumulación de 3.19". Betsy produjo la muerte a 16 personas, sobre \$40 millones en daños y un brote de fiebre tifoidea.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Donna	5-6 de septiembre de 1960	<p>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.</p>

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales.
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, debajo 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.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.
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.
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.
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre \$20 millones en daños.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Las bandas de lluvia externas formaron una gran "cola" de lluvias que estuvo casi estacionaria sobre Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Eso dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (durante el huracán Hortense (1996) y huracán Georges (1998) los niveles fueron más altos). La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	El 4 de septiembre, en Puerto Rico se declaró el estado de emergencia debido al paso de Irma.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán María	20 de septiembre de 2020	Entró con vientos sostenidos de 155 millas por hora (mph) y ráfagas hasta de 200 mph, María causó inundaciones en casi todos los municipios. Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías (cunetones y pluvial). El sistema eléctrico de toda la Isla colapsó, a su vez afectando el servicio de agua y los servicios médicos.
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	Sistema que produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.

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.

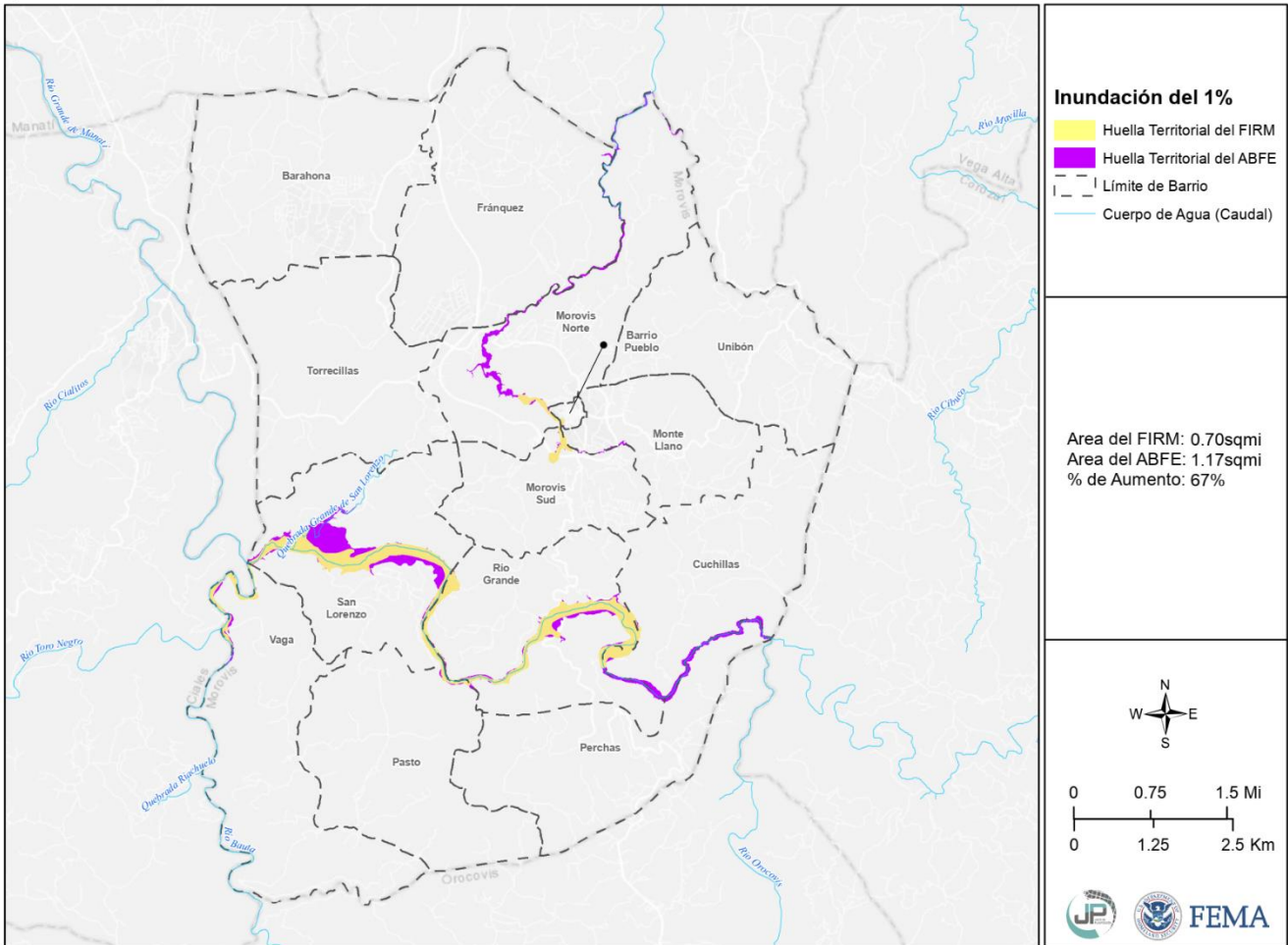
Igualmente, FEMA utiliza otro tipo de mapa para propósitos del desarrollo de regulaciones y permisos de construcción conocidos como los Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados (ABFE, por sus siglas en inglés). Los ABFE son desarrollados luego de la ocurrencia de un evento atmosférico de gran 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%. Así pues, la reflejo un aumento de 41%.

La 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 Morovis. Según se observa, la huella territorial que cubriría la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Morovis, reflejó un aumento de 67%.

Figura 15: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Morovis luego del huracán María- FIRM vs ABFE

**Comparación de los Niveles de Inundación: Morovis (FIRM vs ABFE)**



Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, FEMA

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

De ocurrir un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas frecuentes causará un cambio en el promedio de precipitación, frecuencia de eventos de lluvias severas y cambios en los periodos de recurrencia a unos donde los eventos de mayor magnitud ocurrirán de forma más frecuente. Cualquier acción de mitigación que se adopte para reducir los efectos de las inundaciones sobre el Municipio de Morovis 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. Entre otros, la obstrucción por sumideros exacerba el problema de inundaciones.

#### 4.5.4.6 Recursos Naturales Impactados

La Ley para la Protección y Conservación de la fisiografía Cárstica de Puerto Rico, Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999, se inhabilita para para proteger, conservar y prohibir la destrucción de la fisiografía cárstica, sus formaciones y materiales naturales, tales como flora, fauna, suelos, rocas y minerales; evitar la transportación y venta de materiales naturales sin el correspondiente permiso con el propósito de proteger uno de nuestros más valiosos recursos naturales. Se abunda detenidamente sobre este particular en la sección 4.6.4.7.

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

#### **Obstrucción por sumideros**

Un sumidero se define como un hueco, usualmente en forma circular, en la tierra que funciona como un desagüe natural filtrando el agua de lluvia o corrientes de los ríos, que se encuentran en áreas cársticas. Su profundidad es variable y no se puede precisar. Generalmente se forman en suelos de piedra caliza, donde se filtra el agua ligeramente ácida, que poco a poco corroe el subsuelo hasta formar una especie de cueva subterránea, mientras el agua se sigue filtrando, provocando que se derrumbe el techo de estas cuevas hasta convertirse en un sumidero o formarse éste.

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

#### **Región del Karso**

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

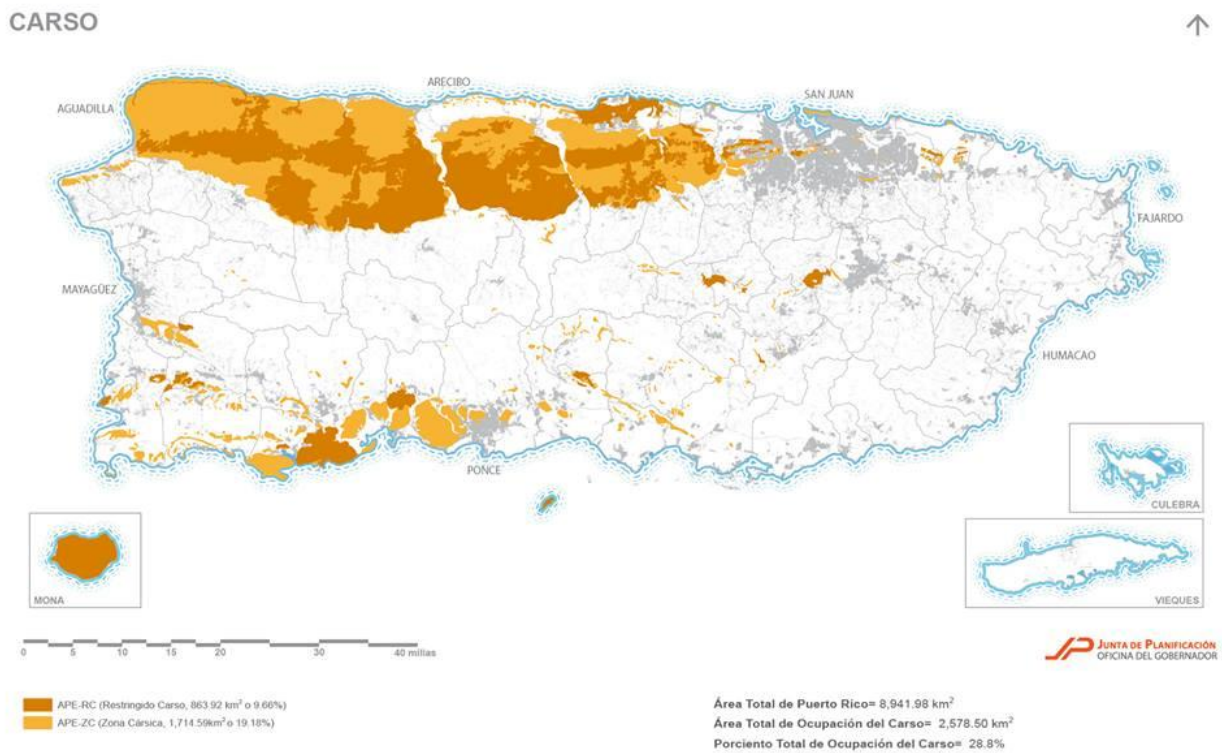
Los datos más recientes de las formaciones de carso en Puerto Rico fueron publicados y compilados por Wilma B Alemán en el 2010 y están basados en dos estudios: Monroe, (1976) y Briggs & Seiders, (1972.)

#### **Área geográfica afectada**

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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 16: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso



Mapas diagnósticos – Plan de Uso de Terrenos (PUT)

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

La mitad norte del municipio de Morovis, específicamente en los barrios Franquez, Barahona, Unibón Morovis Norte, Pueblo, Torrecillas y Monte Llano es donde se concentra la zona del Carso a, el cual se caracteriza por tener un relieve moderado de mogotes, cuevas y sumideros. En esta región del Carso muchos lugares se caracterizan por la presencia de un patrón de drenaje centrípeto debido a la presencia de numerosas depresiones cerradas donde las aguas convergen formando comúnmente pequeñas charcas en el fondo de las dolinas donde están los sumideros.

### Impacto a la vida y propiedad

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

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

La presencia de los sumideros y su conservación es vital para la conservación de los acuíferos de la Región del carso. La lluvia que capturan es la fuente primordial de recarga a los acuíferos de la Costa Norte. Por otro lado, los sumideros son una red de conductos abiertos, semi-abiertos y porosos donde el agua fluye a veces turbulentamente arrastrando despojos y contaminantes resultantes de las actividades de urbanización, infraestructura, agrícola y sanitarias de nuestra sociedad.

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

El descuido, uso o construcción indebida en áreas donde se ubica este recurso natural, de suma importancia para el mantenimiento de aguas limpias, puede provocar eventos de inundación por obstrucción e inclusive hundimiento de suelos. Sin embargo, se aclara que, la presencia de sumideros no se considera o representa un riesgo significativo para el municipio, ni tampoco se entiende que incide sobre la ocurrencia de eventos de deslizamientos.

#### 4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

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

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

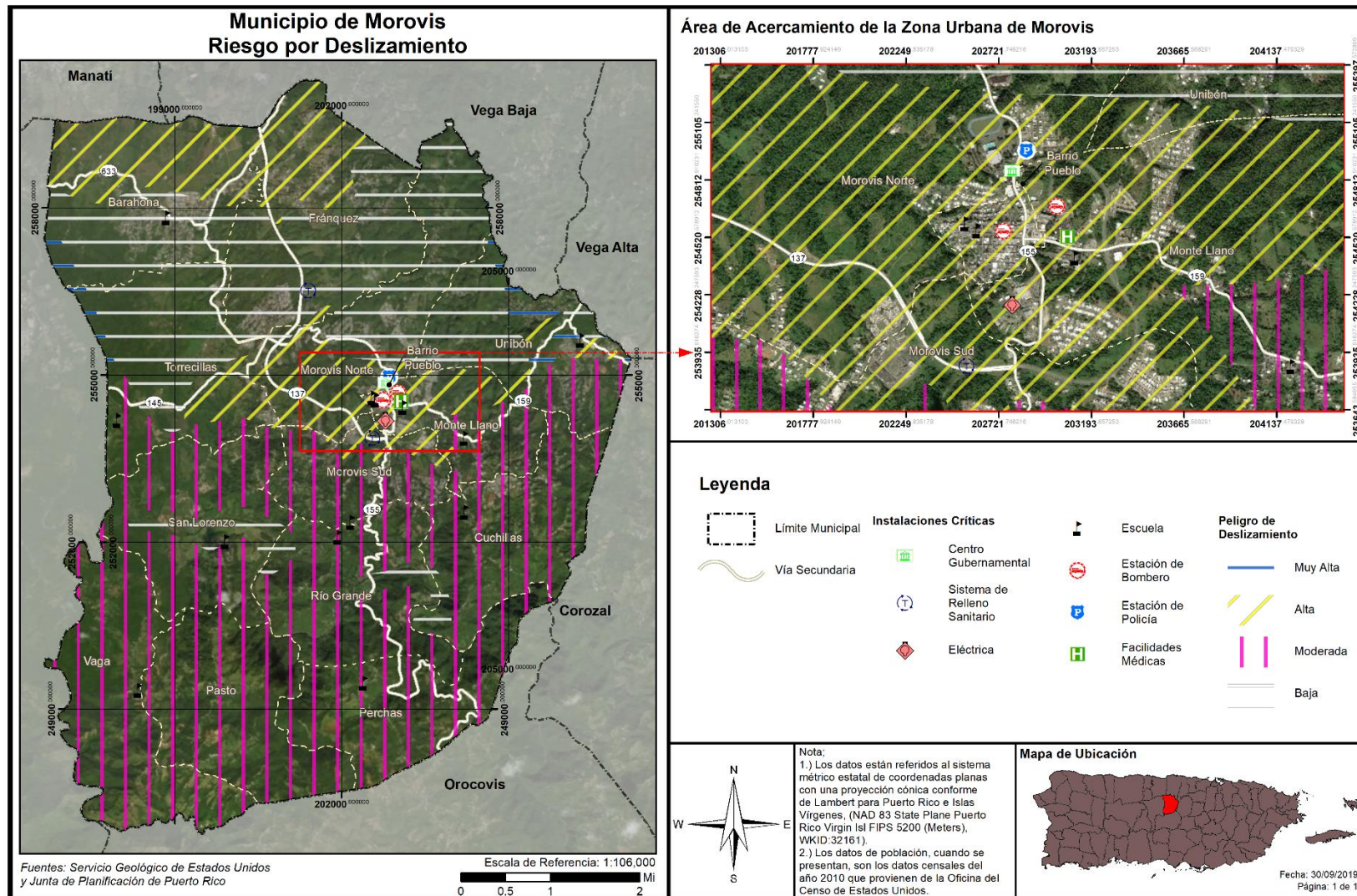
Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

- 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 Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.5.1 Área geográfica en riesgo

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



La Figura 17: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de deslizamiento representa al Municipio de Morovis 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 del municipio más afectadas por el peligro de deslizamiento son los barrios Barahona, Fránquez, Monte Llano, Morovis Norte, Pueblo Unibón y Torrecillas. Es importante notar que la mitad sur del municipio que ubica en la Cordillera Central está catalogada como áreas de moderada probabilidad de deslizamiento. En estas áreas se encuentran los barrios Cuchillas Morovis Sud, Pasto, Perchas, San Lorenzo, Rio Grande, y Vagas,

Ahora bien, el Municipio de Morovis indica que los datos de esta figura no son cónsonos con la realidad actual del municipio. El municipio indica que, según su experiencia, el área dónde ocurre mayores deslizamientos es en el área sur del municipio que está clasificada como un área de riesgo moderado por deslizamientos. Esto quizás se deba a que es necesario actualizar los datos provistos y que obra en los expedientes de la JP, o porque los deslizamientos al sur del municipio se deban a las intervenciones del ser humano sobre el terreno (desviación de escorrentía, cortes de terrenos, modificación del terreno, etc.). El municipio informa que según su experiencia los barrios donde más deslizamientos suceden son: Morovis Sur, Pasto, Perchas, Rio Grande, San Lorenzo, y Vaga.

### 4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

- La base de terrenos inclinados;
- Cerca de la base de pequeños huecos donde hay drenajes cercanos;
- La base de una pendiente que tenga relleno;
- La base o la cresta de una pendiente muy inclinada;
- Zonas con derrumbes anteriores;
- Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- Taludes empinados en terrenos arcillosos;
- 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

siguiente tabla provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alta.

Tabla 31: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: USGS, 2019

#### 4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A nivel mundial, los deslizamientos causan billones de dólares en daños a infraestructura y miles de pérdidas de vida. Ello es así, toda vez que en la mayoría de las ocasiones es impredecible cuando estos peligros van a ocurrir, resultando en un mayor número de muertes, destrucción de carreteras, estructuras, viviendas e infraestructura.<sup>34</sup>

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

<sup>34</sup>NASA Landslides Reporter, Primer and Landslide Identification, [https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide\\_Primer.pdf](https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide_Primer.pdf)

masa de terreno, así como la saturación gradual de éste. Los valores de intensidad de lluvia en la relación intensidad-duración son, sin duda, el agravante para la producción de estos eventos. No obstante, esta acción no representa la única condición para la ocurrencia de estos eventos, toda vez que los eventos intensos o moderados de larga duración tienen la capacidad de inducir movimientos de masa significativos en el municipio.

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio<sup>35</sup> 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 Km<sup>2</sup> (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 Km<sup>2</sup>, menos de 25 deslizamientos por Km<sup>2</sup>, ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

Según estos datos, el Municipio de Morovis tuvo un total de 1,257 deslizamientos. La tabla a continuación esboza la cantidad de deslizamientos que ocurrieron por barrio en la jurisdicción de Morovis.

Tabla 32: Deslizamientos en Morovis a causa del Huracán María

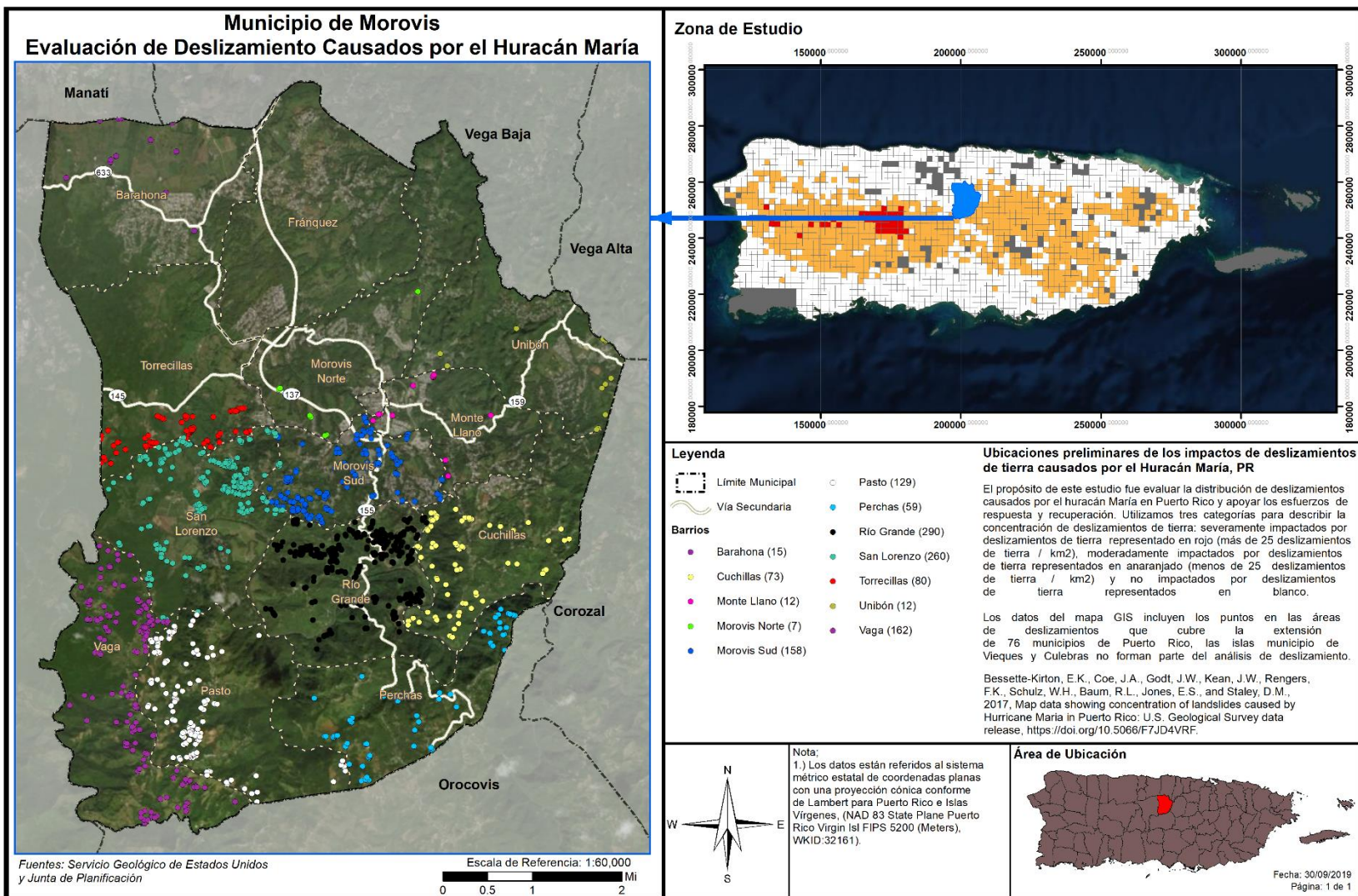
Barrios	Cantidad de Deslizamientos	% afectado
Barahona	15	1.19%
Cuchillas	73	5.81%
Monte Llano	12	0.95%
Morovis Norte	7	0.56%
Morovis Sud	158	12.57%
Pasto	129	10.26%
Perchas	59	4.69%
Río Grande	290	23.07%
San Lorenzo	260	20.68%
Torrecillas	80	6.36%
Vaga	162	12.89%
Unibón	12	0.95%
Total	1,257	100.00%

Fuente: U.S. Geological Survey 2019

A continuación, la Figura 18 ilustra la localización de los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio. Además, se aprecia que la mayoría de los deslizamientos por el Huracán María ocurrieron en la mitad sur del municipio en el área de la Cordillera Central. Según la Figura 12, esta área es de moderada probabilidad de deslizamiento. Nótese como este análisis es cónsono con la experiencia del municipio de que el área sur del municipio es más propensa a experimentar deslizamientos.

<sup>35</sup> Fuente: [https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide-impacts-hurricane-maria?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide-impacts-hurricane-maria?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)

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



#### 4.5.5.5 *Probabilidad de eventos futuros*

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

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

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

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

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

Tomando en consideración la experiencia previa del municipio, se determina que el Municipio de Morovis 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, el más peligroso de los cuales es el huracán. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las setenta y cuatro (74) millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas y son causados por la inestabilidad creada por la colisión entre el aire cálido y fresco. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos sostenidos, a saber:

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

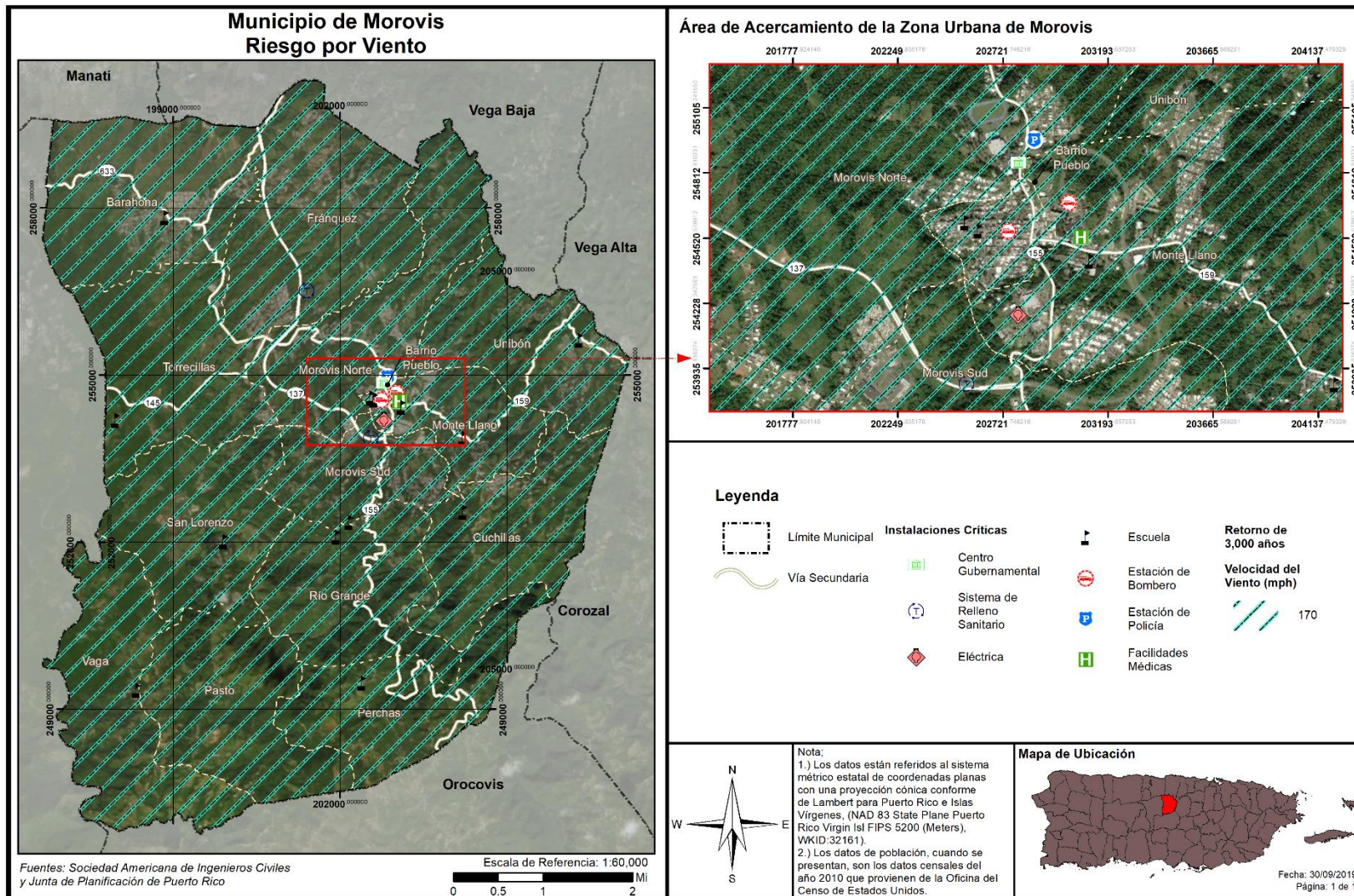
Los huracanes son peligrosos por su potencial de destrucción, su capacidad de afectar zonas amplias, su capacidad de formarse de manera espontánea y su movimiento errático. Los huracanes vienen, a menudo, acompañados por mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e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



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.6.1 Área geográfica en riesgo

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 y la inundación de agua salada a lo largo de las costas. La evidencia histórica sugiere que Puerto Rico experimenta trastornos frecuentes e intensos por los vientos huracanados. La topografía de la isla juega un rol importante sobre el impacto de vientos fuertes sobre la región. Generalmente, un evento de vientos fuertes afecta la totalidad de la región.

#### 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 33: 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 vulnerables porque requieren

tiempo adicional o asistencia externa durante los desalojos y son más propensos a buscar o necesitar atención médica que puede no estar disponible durante un evento de tormenta.

La probabilidad anual de recurrencia de este peligro se determina por la cantidad de años que se estima que el evento vuelva a ocurrir. Por ejemplo, cuando los datos proveen un estimado de recurrencia de cien (100) años, se espera que ocurra por lo menos un (1) evento de esa magnitud durante un periodo de cien (100) años. Si lo reducimos a la probabilidad de que ocurra en un año, el periodo de recurrencia de cien (100) años significa que hay un por ciento (1%) de probabilidad anual que ocurra el evento. La Tabla 34 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia, al igual que la velocidad del viento que se esperaría durante el mismo periodo de recurrencia.

Tabla 34: 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%	140 mph
700 años	0.14%	160 mph
3,000 años	0.03%	170 mph

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

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

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

El paso del huracán María en septiembre de 2017, ofreció una nueva perspectiva a nivel local y mundial sobre los efectos posibles de un fenómeno atmosférico de carácter catastrófico. Desde el huracán San

Felipe, la Isla no había experimentado vientos de tal magnitud y por ende miles de pérdidas de vida y millones de dólares en daños estructurales. Un sin número de viviendas de madera fueron totalmente destruidas. Por su parte, las casas de hormigón sufrieron daños estructurales severos. Igualmente, se experimentó la destrucción de los recursos naturales, incluyendo la destrucción de la biodiversidad y los ecosistemas. De igual forma, se vieron interrumpidas las operaciones normales a nivel Isla, incrementando el impacto adverso de este fenómeno sobre las comunidades.

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

#### 4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 35: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
2/8/1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899) <sup>36</sup>	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

<sup>36</sup> También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
6/9/1910	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.
22/08/1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 m.p.h. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
23-24/7/1926	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
13/09/1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
10-11/09/1931	San Nicolás	Huracán	1	Violento huracán que paso por las islas vírgenes y rozo la costa norte de Puerto Rico causando destrucción a través de un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.
26-27/09/1932	San Ciprián	Huracán	3	Destructivo huracán que entro por Ceiba atravesó a Puerto Rico y salió por Aguadilla con vientos estimados en 120 millas por horas. San Ciprián ocasionó 225 muertes y pérdidas de 30 millones de dólares. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
12/9/1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzo a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.
5-6/09/1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3 - 4	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia. El mes de septiembre de 1960 fue extremadamente lluvioso, y los reportes indican que el proceso de evaluación científica de las inundaciones de Donna se tuvo que acelerar, porque la acción de la lluvia desaparecía las marcas de inundación.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
15-16/09/1975	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.
17/07/1979	Claudette	Tormenta Tropical	N/A	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
30/08/1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.
4/9/1979	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.
7/11/1984	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.
18/09/1989	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.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
16/08/1993	Cindy	Tormenta tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
16/09/1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
8/7/1996	Bertha	Tormenta Tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.
9-10/09/1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
21-22/09/1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
21/08/2001	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.
3/10/2004	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.
3/8/2011	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.



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
22/08/2011	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.
6/9/2017	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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
20/09/2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzo la isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la isla a oscuras. La isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la Comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares, el cual coloca al huracán María en 3er huracán más costoso en Estados Unidos, detrás de Katrina en el 2005 y Harvey en agosto 26 2017.
29-30/7/2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.

Fuentes:1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business<sup>37</sup>; 5) FEMA & USGS 2020.

#### 4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

Generalmente, los fenómenos atmosféricos como los huracanes y las tormentas tropicales ocasionan vientos fuertes que traen consigo graves daños a la propiedad y numerosas pérdidas de vida. Los daños pueden ser ocasionados por la fuerza de los vientos o los escombros que son elevado y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio hasta finales de noviembre. Aunque la frecuencia de formación varía de año a año, hay un promedio de seis huracanes por año en el Océano Atlántico.

Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente

<sup>37</sup> 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](http://www.proyectosalohogar.com/link%20p.r/www.linktopr.com/huracan%20list.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>)

calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán. La frecuencia de los huracanes en Puerto Rico se encuentra entre las más altas de la cuenca del Atlántico Norte. La mayoría de las tormentas se acercan desde el este y el sureste. Las tormentas más intensas que afectan a Puerto Rico se originan en la costa occidental de África y llegan a la Isla en o cerca de la intensidad máxima.

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

#### 4.5.7 Incendio forestal - Descripción del peligro

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

El manejo de incendios forestales es un tema de importancia local y global dado la interacción entre las personas, los incendios, y las áreas de terreno abiertas. Citando a Gould (2008) El Puerto Rico Forest Action Plan establece que los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático (DRNA, 2015).

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, 2015)

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

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

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

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

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

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

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

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre<sup>38</sup> (WUI por sus siglas en inglés). 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 WUI, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas.

---

<sup>38</sup> Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del WUI se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

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”.<sup>39</sup>

Un incendio WUI se puede subdividir en dos categorías. La primera, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. (Stein, et al., 2013) En general, muchas de las áreas con riesgo al peligro de incendio del Municipio de Morovis se encuentran en la categoría de IUS mixto.

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

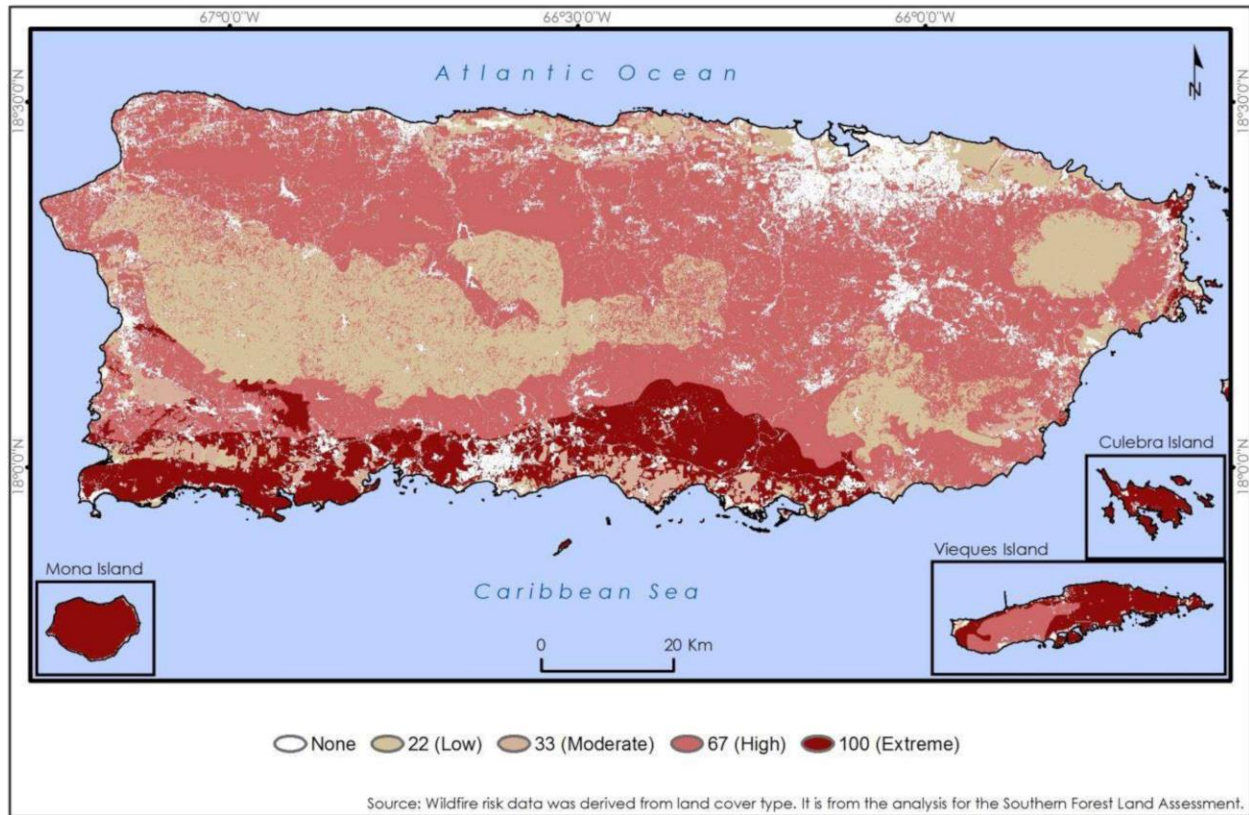
No se hicieron mapas de incendio dado a los datos limitados para este riesgo. Los incendios forestales en Puerto Rico pueden originarse y propagarse debido a factores tales como las altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, combustibles como hojas, árboles y pastos, viento y el fenómeno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

En la siguiente figura (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.

---

<sup>39</sup> USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>, traducción nuestra

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

Tabla 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	3743	16,327.70	Total	4073	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 cual supone una disminución de la actividad biológica del suelo. Esto, naturalmente, puede afectar negativamente a los ciclos biogeoquímicos de numerosos elementos, los cuales dependen de la biota del suelo.

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

#### Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

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

#### Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) 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, 2015):

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



erosión. De igual forma, los incendios pueden ocasionar pérdidas de vida y de propiedad a gran escala, ocasionando económicas por los esfuerzos para combatir los efectos de los incendios.

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

#### 4.5.7.4 *Cronología de eventos de peligro*

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

En los últimos años, en Puerto Rico han incrementado los incendios forestales. Generalmente, estos incendios se inician o se propagan debido a diversos factores, tales como: altas temperaturas, bajo porcentaje de humedad relativa, viento, disponibilidad de combustibles (hojas, ramas, árboles, pastos) y el calentamiento global.

En los primeros tres (3) meses del año 2005 se registraron 13 incendios forestales. Esta cifra obligó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales a tener personal durante treinta y seis (36) días combatiendo incendios tanto en bosques estatales como en fincas privadas en un período de aproximadamente tres (3) meses. Adviértase, que según se ha evidenciado el 93% de los incendios forestales combatidos en el año 2005 fueron provocados por el ser humano.

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

Por otro lado, 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 período 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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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. La Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico presenta las diversas zonas y la región a la cual que pertenece el Municipio de Morovis. Según demuestra la Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, el municipio pertenece a la zona de Arecibo, Distrito de Barceloneta y posee una (1) estación de Bomberos de Puerto Rico.

Según demuestran la Tabla 37, la zona de Arecibo experimentó 1,103 incendios durante los años 2015 y 2019. Sin embargo, es imprescindible puntualizar que debido a la limitación de información acerca de la ocurrencia de este peligro natural en el municipio, se utiliza la mejor data disponible al momento de realizar la evaluación de riesgos.

*Tabla 37: Datos de Incendios forestales 2015-2019 para el distrito de Barceloneta*

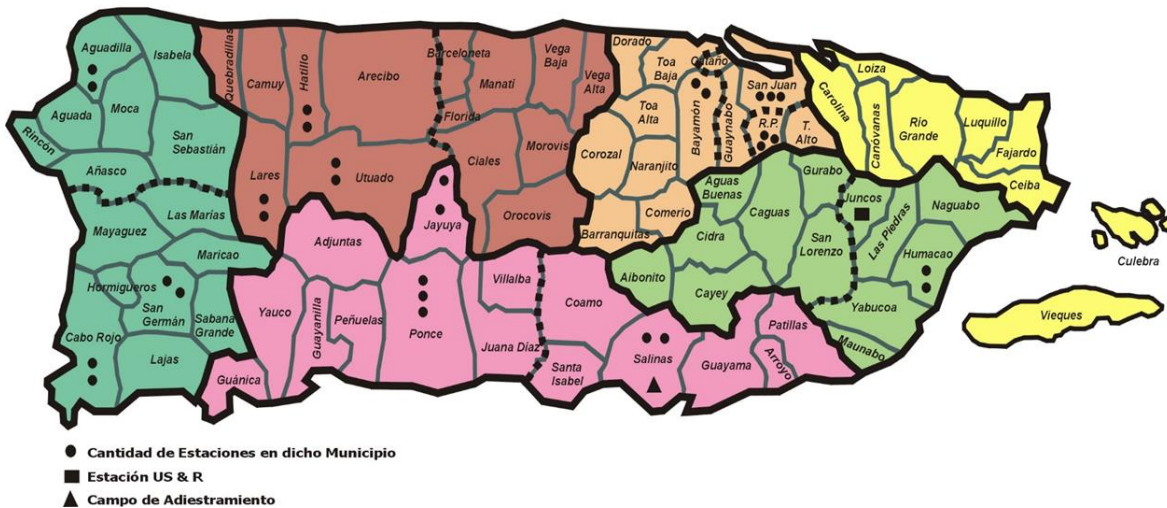
<b>Año registrado</b>	<b>Total de incendios registrados</b>
2015	505
2016	70
2017	38
2018	84
2019	406
Total	1,103

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

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

## Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico Zonas y Distritos

<b>Zona - Aguadilla - 891-0125</b> Distrito Aguadilla - 891-2330 Distrito Mayaguez - 834-9445	<b>Zona - Arecibo - 878-7970</b> Distrito Arecibo - 878-1444 Distrito Barceloneta - 846-2388	<b>Zona - Caguas - 746-4743</b> Distrito Caguas - 746-2188 Distrito Humacao - 852-3138
<b>Zona - Carolina - 762-3236</b> Distrito Carolina - 768-0505	<b>Zona - Ponce - 842-5305</b> Distrito Ponce - 842-5305 Distrito Guayama - 864-3700	<b>Zona-Metropolitana - 723-2904</b> Distrito San Juan - 722-1120 Distrito Bayamón - 785-3030 Distrito Río Piedras - 763-1234

Es meritorio aclarar que, actualmente hay insuficiencia o limitación de datos sobre eventos de incendios forestales, el *Puerto Rico Forest Action Plan* del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), ha trazado unas metas y objetivos establecidas como parte del Plan donde se recoge el proteger a los bosques de daños y traza una guía para elaborar y desarrollar dicha base de datos.

Este objetivo persigue el reconocimiento de amenazas reales o causas de daño que afectan a las tierras boscosas, e identificar formas de controlar o reducir sustancialmente sus efectos nocivos.

Entre sus propósitos más significativos se encuentra el:

- identificar, gestionar y reducir las amenazas a la salud de los ecosistemas forestales;
- reducir los riesgos de impactos en incendios forestales.

Dentro de las principales amenazas consideradas como de gran capacidad para afectar los recursos forestales actuales en la isla, la Evaluación Estatal de Recursos de Bosques de Puerto Rico ha identificado a los incendios forestales como una de ellas, como sigue (DRNA, 2015):

A- Incendios:

1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:

- (1) Localización;
  - (2) Tipo de vegetación;
  - (3) Número de acres afectados;
  - (4) Recursos utilizados, y
  - (5) Recursos necesarios
2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
  3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (*Wildland Urban Interface - WUI*).<sup>40</sup>
  4. Desarrollo de Planes de Protección de Comunidades en Zonas de Peligro de Incendio (tierras salvajes) y programas de educación a esos efectos.
  5. Extinción del fuego de tierras salvajes.
  6. Utilizar “prescribed burning” o quema prescrita como recurso para controlar las ocurrencias de incendios en áreas de alta incidencia.
  7. Siembra de árboles y restauración de recursos en zonas o áreas afectadas por incendios.
  8. Adquirir, mantener y pre posicionar equipo y material esencial para la extinción del fuego de tierras salvajes.
  9. Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva entre las partes involucradas en la extinción del fuego de tierras salvajes.

De concretarse esta metodología, la próxima revisión de este Plan, podrá incorporar datos sobre la cronología de este peligro.

#### 4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

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

El futuro de la planificación contra incendios está en tener mapas digitales con las características del área de estudio y en simular el comportamiento del fuego en el mapa. La evaluación de riesgo realizada para el peligro de incendios forestales, con herramientas computarizadas, es un asunto novel y ha sido acogida sólo parcialmente por la comunidad de control de incendios. No obstante, la ventaja de utilizar herramientas computarizadas es ampliamente reconocida y la tecnología continúa evolucionando. En ese sentido, el desarrollo de estas herramientas persigue ejecutar programas de simulación de incendios aptos para su utilización en computadores personales.

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

---

<sup>40</sup> Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del WUI se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

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 ante de que éstos comiencen.

Tomando en consideración la experiencia reciente del municipio, se estima que hay una probabilidad de baja a moderada de que se dé un evento de incendio forestal en el municipio.

### 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:

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

### 4.6.1.3 *Análisis de modelación de riesgos*

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

- Terremoto; e
- Inundación.

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

### **Hazus-MH**

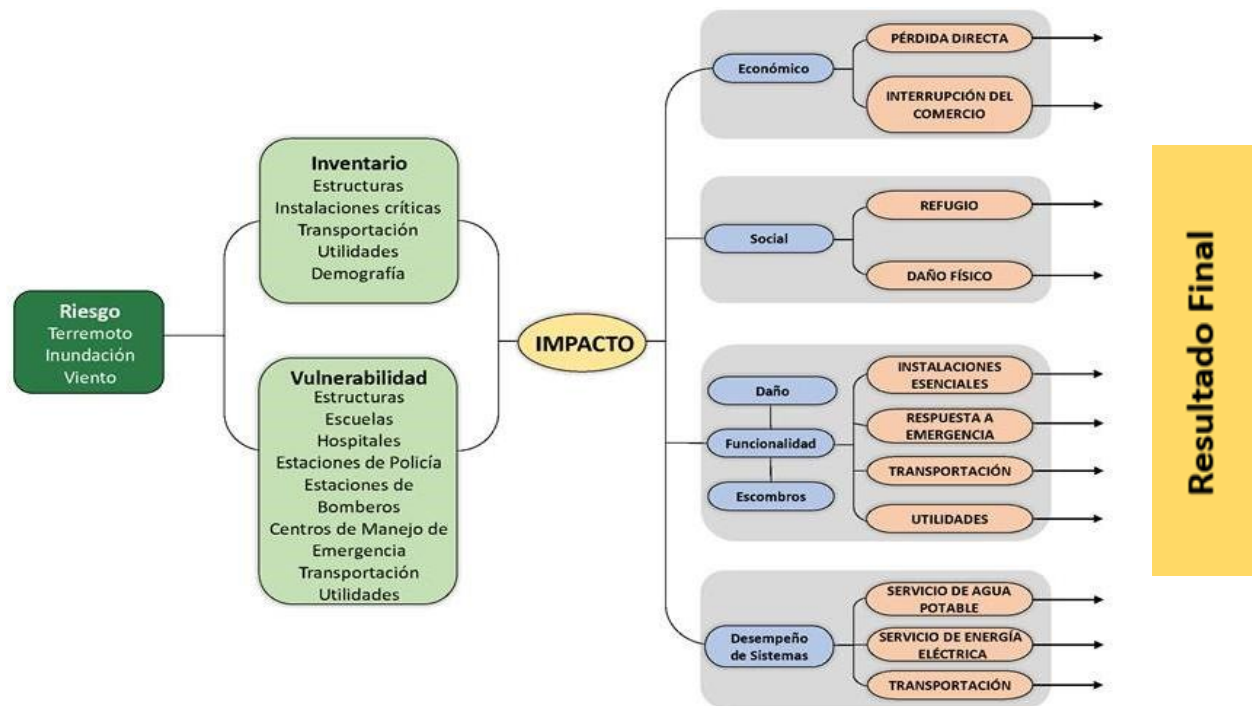
Hazus-MH ("Hazus") es un programa de estimación de pérdidas estandarizado desarrollado por FEMA. Se construye sobre una plataforma GIS integrada para realizar análisis a nivel regional (es decir, no estructura-por-estructura). La metodología de evaluación de riesgos de Hazus es paramétrica, en el sentido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

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdidas causado por el riesgo en el área del Municipio de Morovis. 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: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH

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 Riesgos no evaluados

La inundación por obstrucción de sumidero es un peligro novel. No hay suficientes datos para evaluar los riesgos y vulnerabilidad asociados a este peligro. El mismo depende del grado de obstrucción del sumidero y los sistemas de manejo de escorrentías aledaños (naturales y artificiales).

Se sugiere que este peligro sea evaluado más a fondo en la próxima revisión del Plan de Mitigación Estatal.



### 4.6.1.5 Fuentes de información de datos

#### 4.6.1.5.1 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 presente. Mejoras a estos datos debería ser una prioridad y las mismas deberían ser integradas a revisiones futuras del plan.

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

#### 4.6.1.5.2 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.

#### 4.6.1.5.3 Sequía

Los datos de sequía se obtuvieron a través de los archivos del Monitor de Sequía de los Estado Unidos (USDMS, 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.

#### 4.6.1.5.4 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.

#### 4.6.1.5.5 Deslizamiento

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

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

#### 4.6.1.5.6 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.

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

### 4.6.1.5.8 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).<sup>41</sup>

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

---

<sup>41</sup> “Forest Service Schedule of Proposed Actions” – Puerto Rico (SOPA)

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 riesgos.

Tabla 38: Fuente de recursos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
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, Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 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 Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMMEAD), agencia multisectoriales, entre otros. Asimismo, Cada una de las fuentes específicas utilizadas para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Morovis están identificadas en la sección 4.6.1.4, de este documento.

Se analizaron para la jurisdicción siete (7) tipos de eventos desde su perspectiva teórica y probabilidad de ocurrencia sobre el objeto de estudio. Estos son: (1) calor extremo; (2) sequía; (3) terremoto; (4) inundación; (5) deslizamiento; (6) vientos fuertes; e (7) incendios forestales.

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta dos (2) peligros considerados como de un Alto impacto y dos (2) 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.

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

La siguiente tabla provee 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 Morovis

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

Fuente: Comité de Planificación 2020

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 Morovis.

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

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

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

- Entre 1 y 4: Bajo
- 5 o 6: Moderado

- 7, 8 o 9: Alto

Para el peligro de incendio forestal, sin embargo, se utilizó la siguiente fórmula para asignar una clasificación:

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Más de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera
  - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
  - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
  - Más de 40% del área del municipio: Alto

La sección 4.6.1 describe la metodología realizada por peligro que permite medir su impacto e intensidad en sí misma. No obstante, el proceso de priorizar al que nos referimos en esta sección permite comparar o normaliza las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros tan diferentes para entender el impacto de estos en el municipio de forma comparativa. Este proceso nos facilita clasificar los peligros a los que estaremos atribuyéndole estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6.

### 4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

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

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

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

#### 4.6.3.1 *Calor Extremo*

##### 4.6.3.1.1 *Estimado de Pérdidas Potenciales*

Las pérdidas por calor extremo son más patentes en cuanto a la salud de las personas, particularmente las poblaciones vulnerables, personar 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.

Asimismo, 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, Morovis tenía una población total de 32,610 individuos, donde la población de niños menores de 5 años era de 2,217 individuos, lo cual constituyó el 6.80% de la población. La población de adultos mayores de 65 años era de 3,507 individuos, que representaba el 10.75% de la población total. Sumando estos valores, obtenemos que el 17.55% de la población (aproximadamente 5,724 personas) están en las categorías más vulnerables a los efectos 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

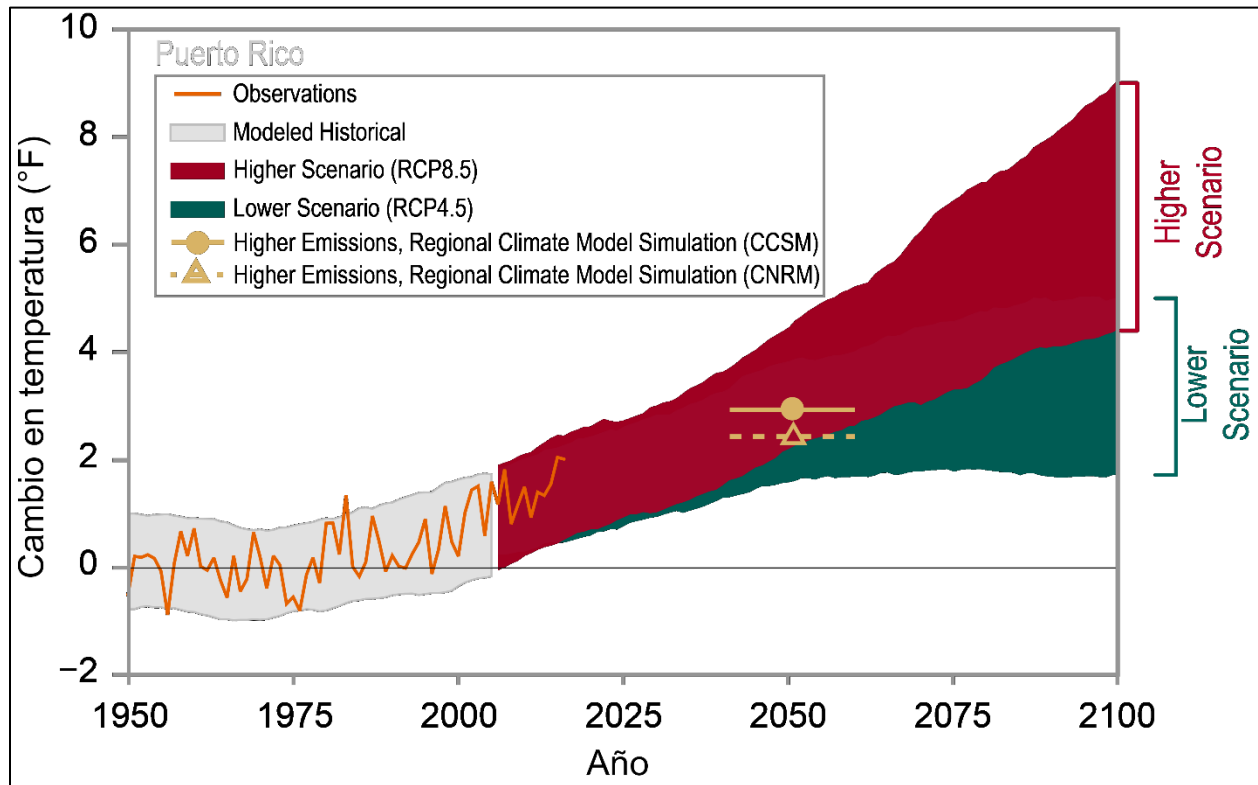
Aunque los eventos de calor no son concomitantes con la sequía, ambos fenómenos pueden tener los mismos efectos sobre los recursos naturales. Se refiere a la Sección 4.6.3.2.4 para la discusión de vulnerabilidad de los recursos naturales en eventos de sequía. De igual manera el riesgo por incendios forestales puede estar presentes en periodos de calor extremo. Se refiere a la Sección 4.6.3.7.

### 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 el conocimiento científico actual, podemos concluir que la vulnerabilidad de la población al calor extremo ha aumentado.

La siguiente figura muestra los estimados de la Cuarta Evaluación Nacional del Clima con respecto al incremento en temperatura promedio para el área de Puerto Rico en el próximo siglo. Aún en el modelo más conservador, se espera un incremento de temperaturas por encima del promedio actual. Dado a la incertidumbre con respecto al nivel de incremento, no se puede 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.

Los recursos de agua en la Isla son abundantes aún durante sequías extremas. Datos históricos establecen que el año de menor lluvia en la Isla en el siglo XX fue en el 1994, con un promedio de 43.2 pulgadas, equivalente al 63% de la lluvia promedio anual. A pesar de esto, para los años 1993-1994 Puerto Rico enfrentó un periodo de sequía producto problemas con el sistema de embalses de agua.

En esa ocasión, las autoridades tomaron la decisión de implantar un racionamiento que afectó a 29 de los 78 municipios y a 1,900,000 personas, más de la mitad de la población de la Isla en aquel momento. Según la versión oficial anunciada en los periódicos, la sequía se debió a la falta de lluvia en la cuenca de los ríos que alimentan los dos embalses principales, Carraízo y La Plata, que suministran agua al área metropolitana de San Juan.

El peligro de sequía no representa un riesgo considerable para las instalaciones o activos críticos del Municipio de Morovis, por lo que no se incluye un análisis de riesgo para el mismo. Pero debido al cambio climático se tomará en consideración

### 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 otra parte, varias comunidades de Morovis reciben el suministro de agua de sistemas de acueductos comunitarios (Non-PRASA). En caso de una sequía y racionamiento del recurso hídrico, estos sistemas tienen que ser integrados a los programas de manejo de manera que maximice el uso de los recursos.

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 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.

Aunque la población del Municipio de Morovis ha disminuido, los residentes pudieran verse igualmente vulnerables con relación al plan anterior ante la probabilidad de que ocurran eventos de sequía severa como las registradas para el periodo del 2014-2016, 2019 y 2020. Por lo que, la tendencia del desarrollo del municipio y las instalaciones críticas del municipio presentarían igual vulnerabilidad con relación a este peligro.

Sin embargo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se verán mucho antes de lo que ocurría anteriormente porque la demanda está incrementando en la Isla, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional. Es por esto que se concluye que. el municipio se encuentra más vulnerable al impacto de una sequía al presente.

### 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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Las 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 Morovis. 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: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos muestra el promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

El lugar donde más pérdidas por licuación a causa de terremotos se concentra en los barrios Unibón, Pueblo y Morovis Norte.

*Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)*

	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Moderado</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
Cantidad de estructuras	12,637	283	815	94	257

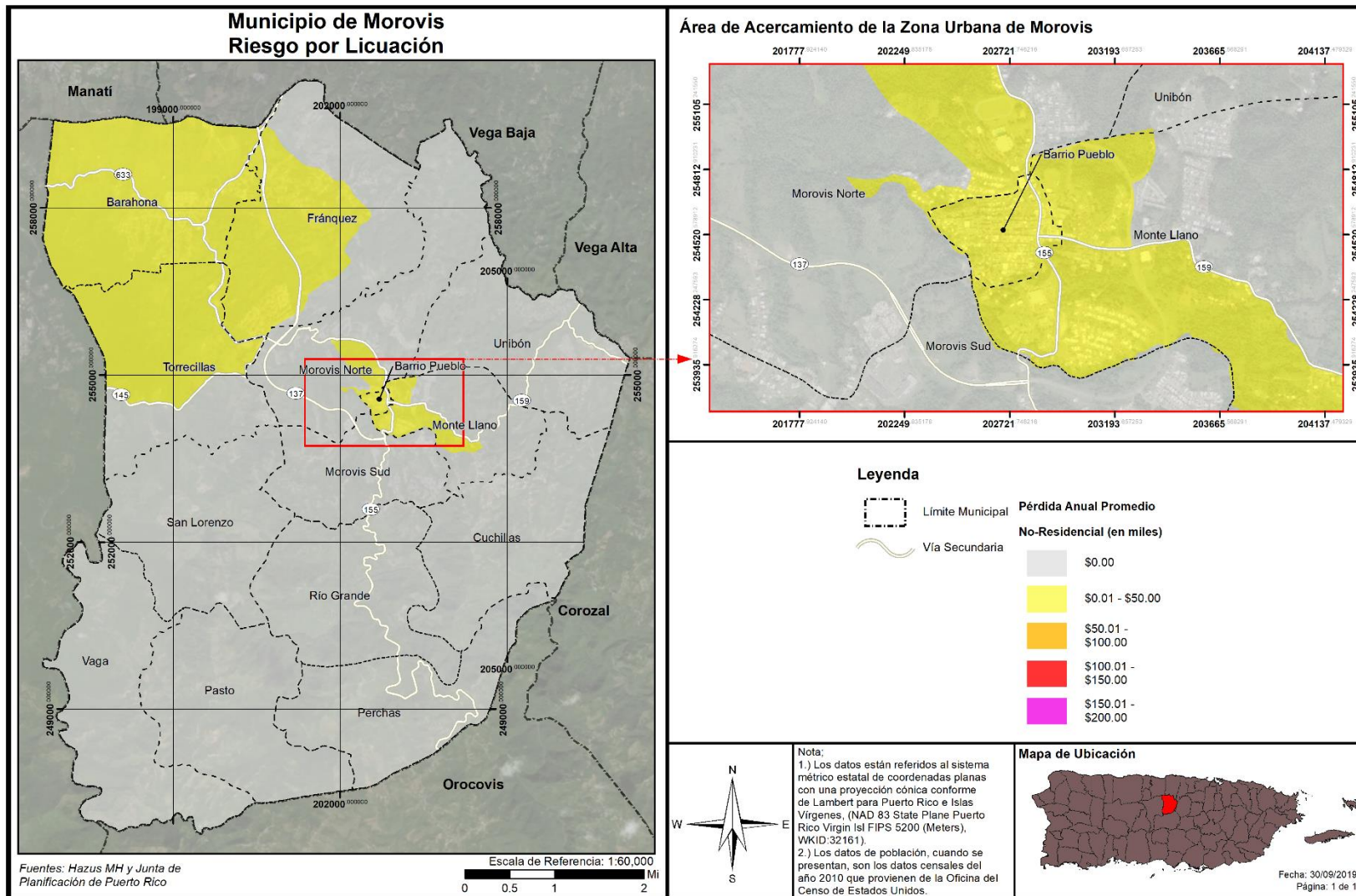
*Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)*

*Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total*

<b>Pérdida total estimada</b>	<b>Valor</b>
No-Residencial	\$8,000.00
Residencial	\$1,121,000.00
Total	\$1,129,000.00

*Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)*

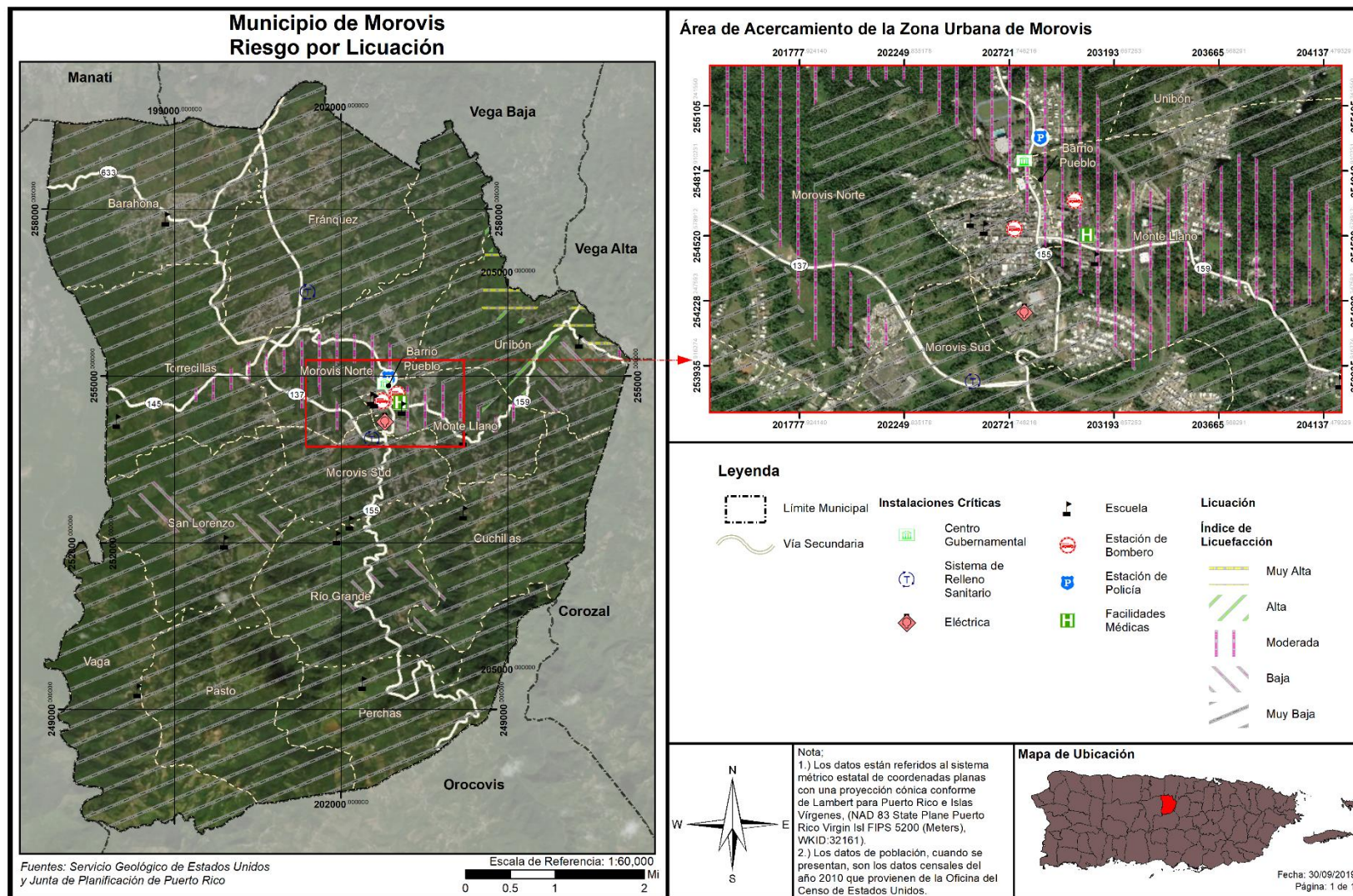
Figura 24: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



# Municipio de Morovis - 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 Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Barahona (Elemental)	Escuela	Muy Bajo
Vertedero Morovis	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
SU José R. Barreras	Escuela	Bajo
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Moderado
Tribunal	Gobierno	Moderado
Parque de Bombas - Morovis	Estación de Bomberos	Moderado
Morovis Community Health Center	Instalaciones Médicas	Moderado
Ayuntamiento	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Elemental Urbana	Escuela	Muy Bajo
Jaime A. Collazo Del Rio	Escuela	Muy Bajo
Francisco Rivera Claudio	Escuela	Moderado
Manuel Alonso Díaz Torres	Escuela	Muy Bajo
Morovis	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Dr. Pedro N. Ortiz	Escuela	Muy Bajo
Morovis Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
Jobs	Escuela	Muy Bajo
Esperanza Gonzalez	Escuela	Muy Bajo
Ramón Torres Rivera	Escuela	Muy Bajo
SU David Colón Vega	Escuela	Muy Bajo
Perchas Díaz	Escuela	Muy Bajo
Vaga I	Escuela	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$4,000.00
Bienes	\$1,000.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$3,000.00
Total	\$8,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

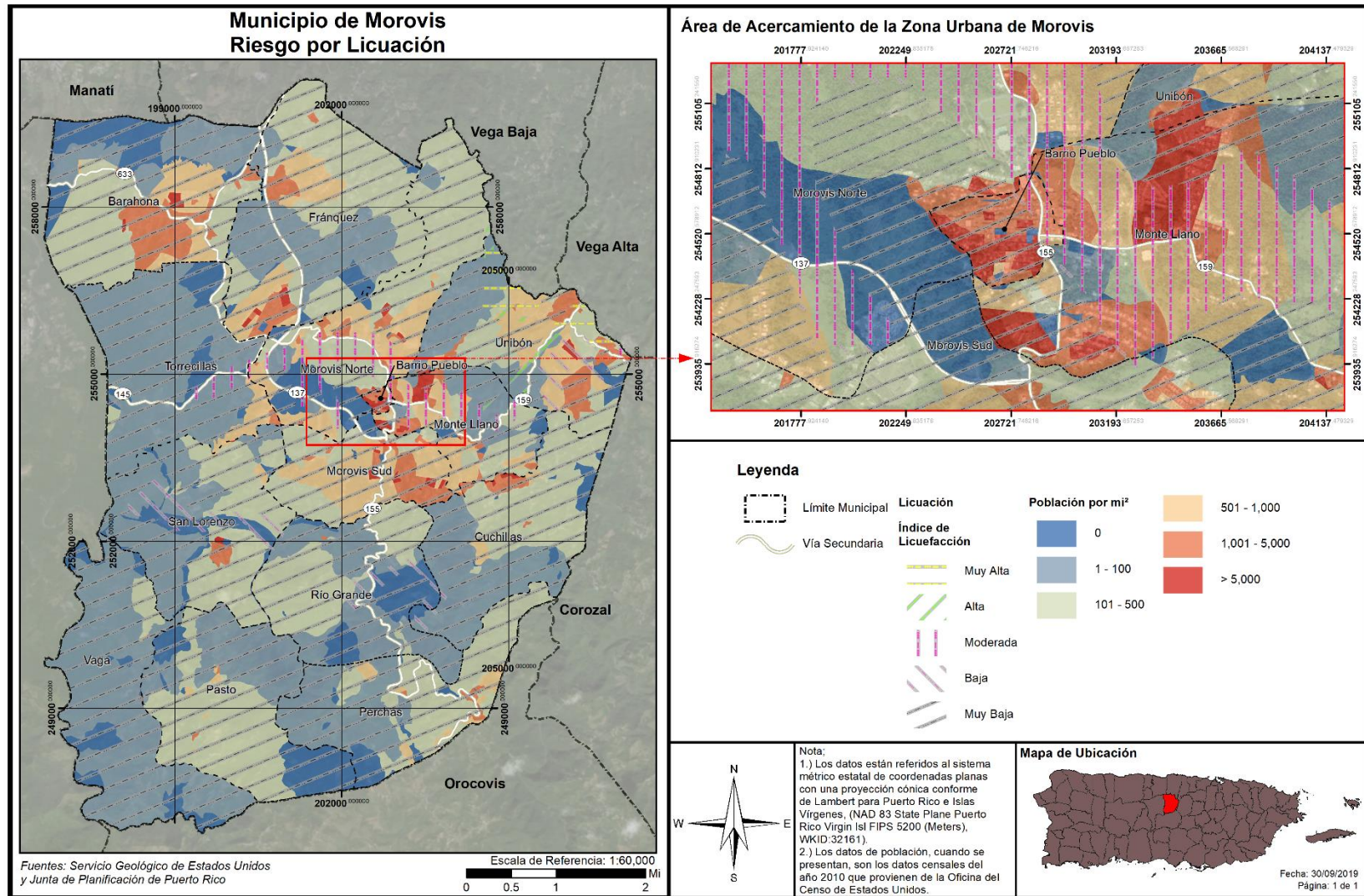
La Tabla 42 muestra que entre los activos más vulnerable están escuelas, estación de bomberos, estación de policía y un centro médico. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomara las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentara que el gobierno central haga lo propio.



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

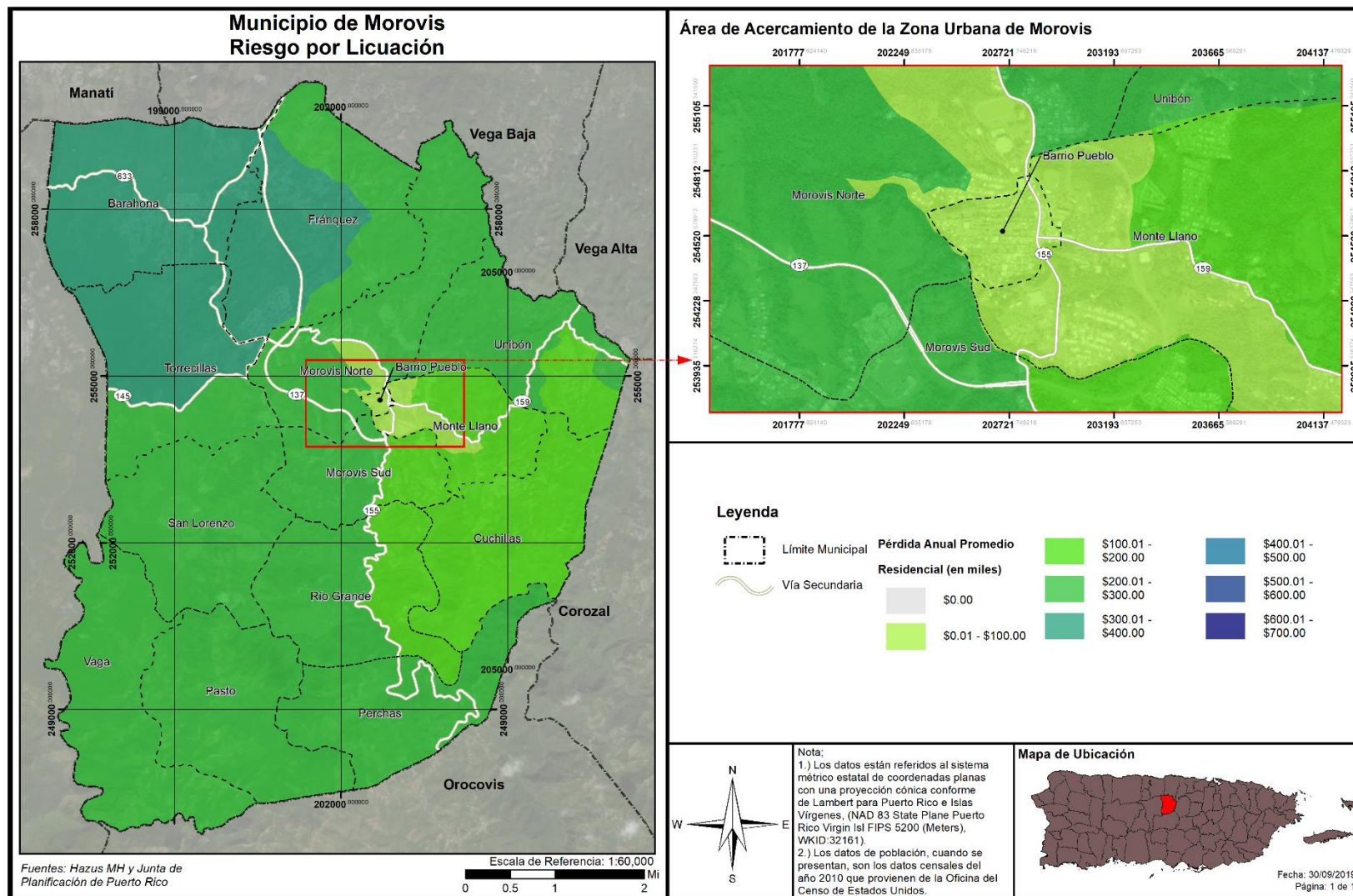
## 4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

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



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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	24,296	1,783	4,134	243	2,154

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$745,000.00
Contenidos	\$133,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$243,000.00
Total	\$1,121,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El análisis anterior muestra que un total de 2,397 personas viven dentro de las zonas de peligro por licuación alto y muy alto. Estas zonas de peligro están en los barrios Pueblo y Unibón. Los mapas anteriores muestran que hay una baja densidad de personas en áreas susceptibles a licuación. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

#### 4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

#### 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. Esta distribución de terremotos refleja un ciclo de 51 a 117 años o un promedio de 83 años para terremotos destructivos. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente no se puede hacer una predicción sobre su recurrencia.

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

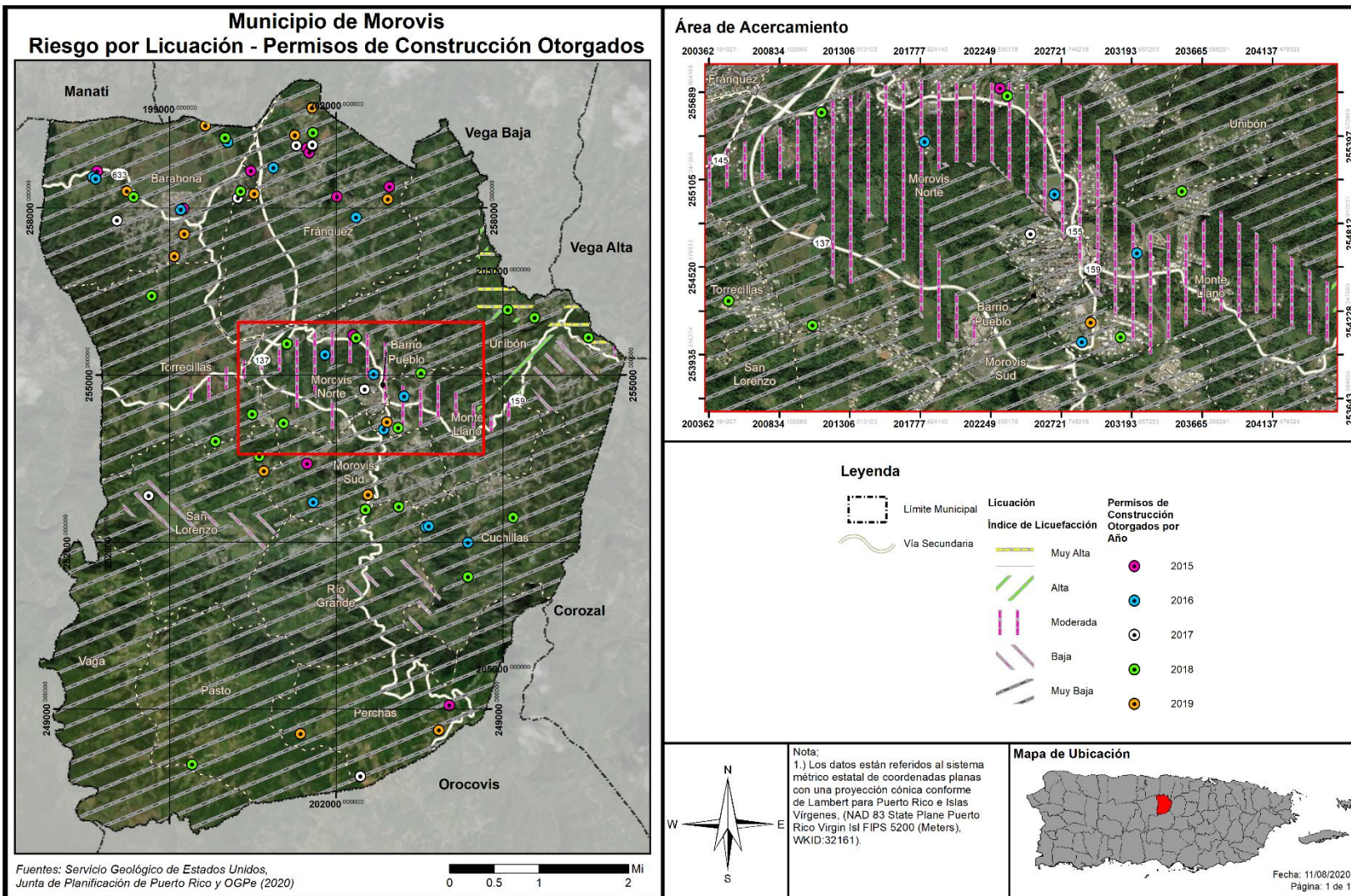
La Figura 28 muestra que se han otorgados varios permisos de construcción y desarrollo en áreas de alta y muy alta probabilidad de licuación en el barrio Unibón. De igual forma, se notan los permisos otorgados en terreno de riesgo moderado de deslizamiento en los barrios Pueblo y Morovis Sur. Concluimos, por tanto, que desde la aprobación Plan de Mitigación anterior, la vulnerabilidad de los residentes de Morovis ha aumentado en relación al peligro de terremoto.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 26 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias, sistema de tratamiento de aguas subterráneas, sistema pluvial y bombeo y algunas construcciones de propiedades residenciales y/o comerciales.

A modo de ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014 que pudiera verse expuesto ante un evento de licuación, se incluye la siguiente información. 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 Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

### 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. 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	8	6	7	32	30
1 a 2	3	10	12	6	9
2 a 3	0	4	6	12	5
3 a 4	1	0	1	3	6
4 a 5	0	1	1	2	8
5 a 8	0	0	0	0	6
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)

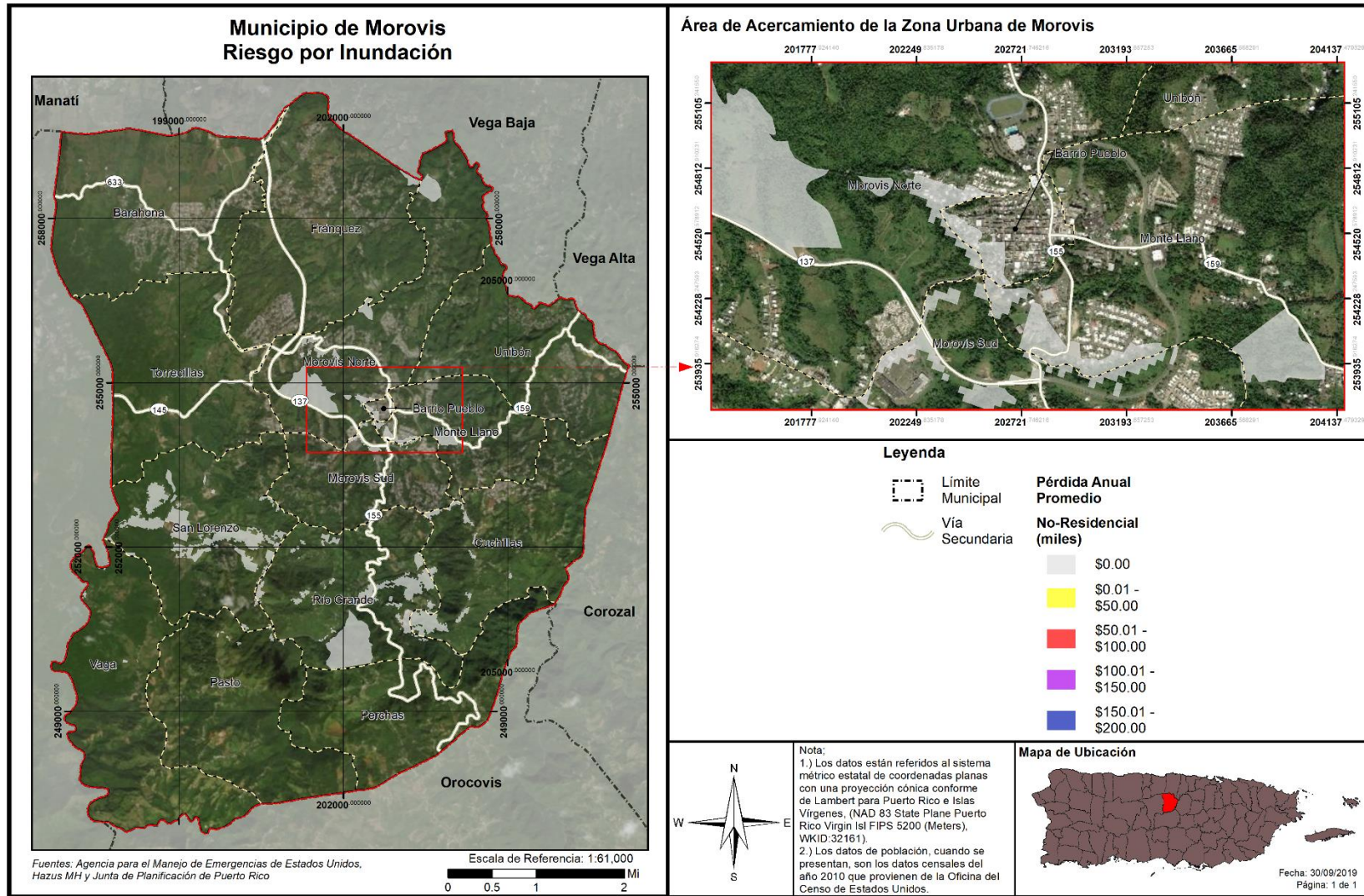
Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$0.00
Residencial	\$1,074,000.00
Total	\$1,074,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

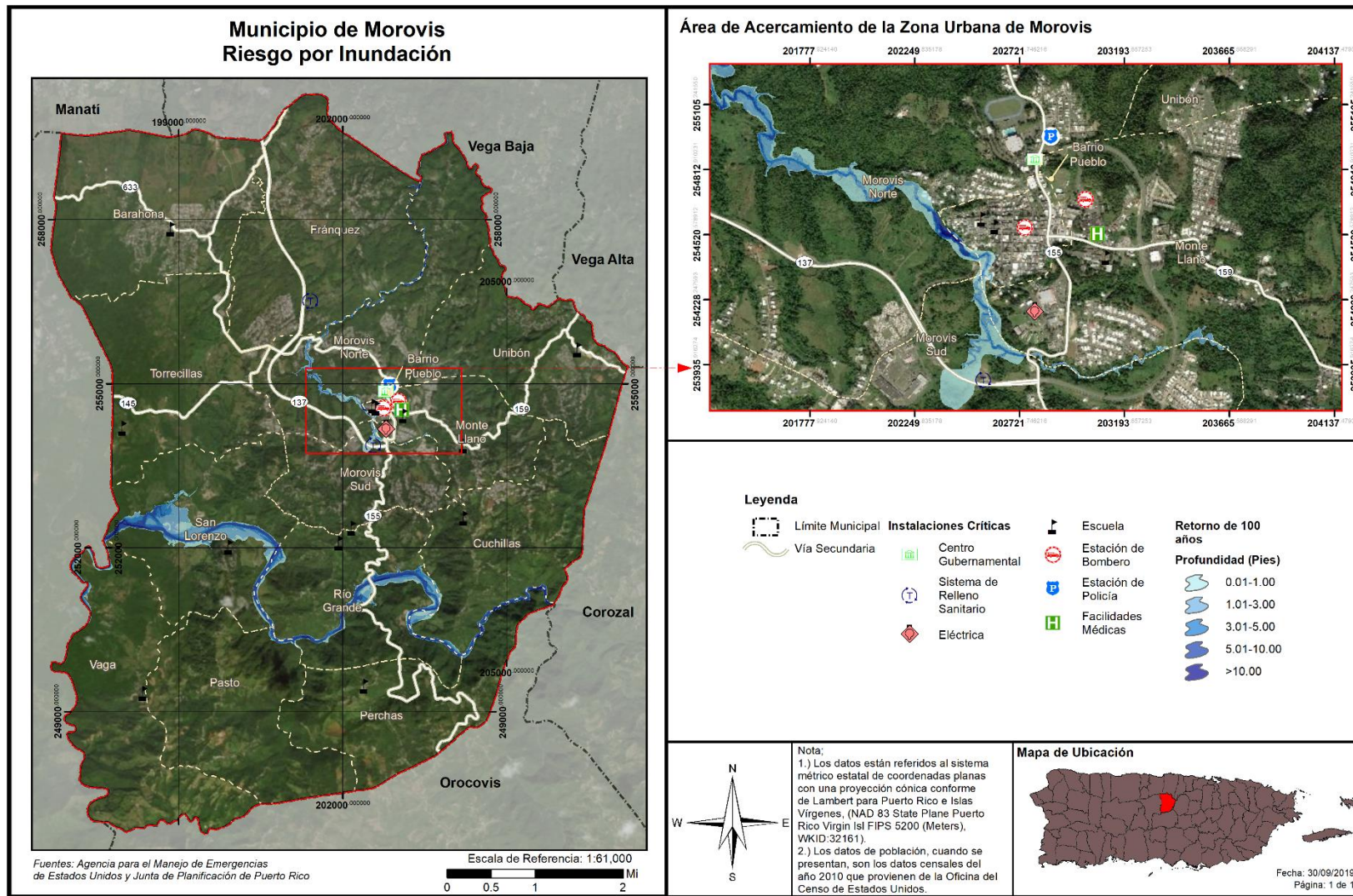
Figura 29: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

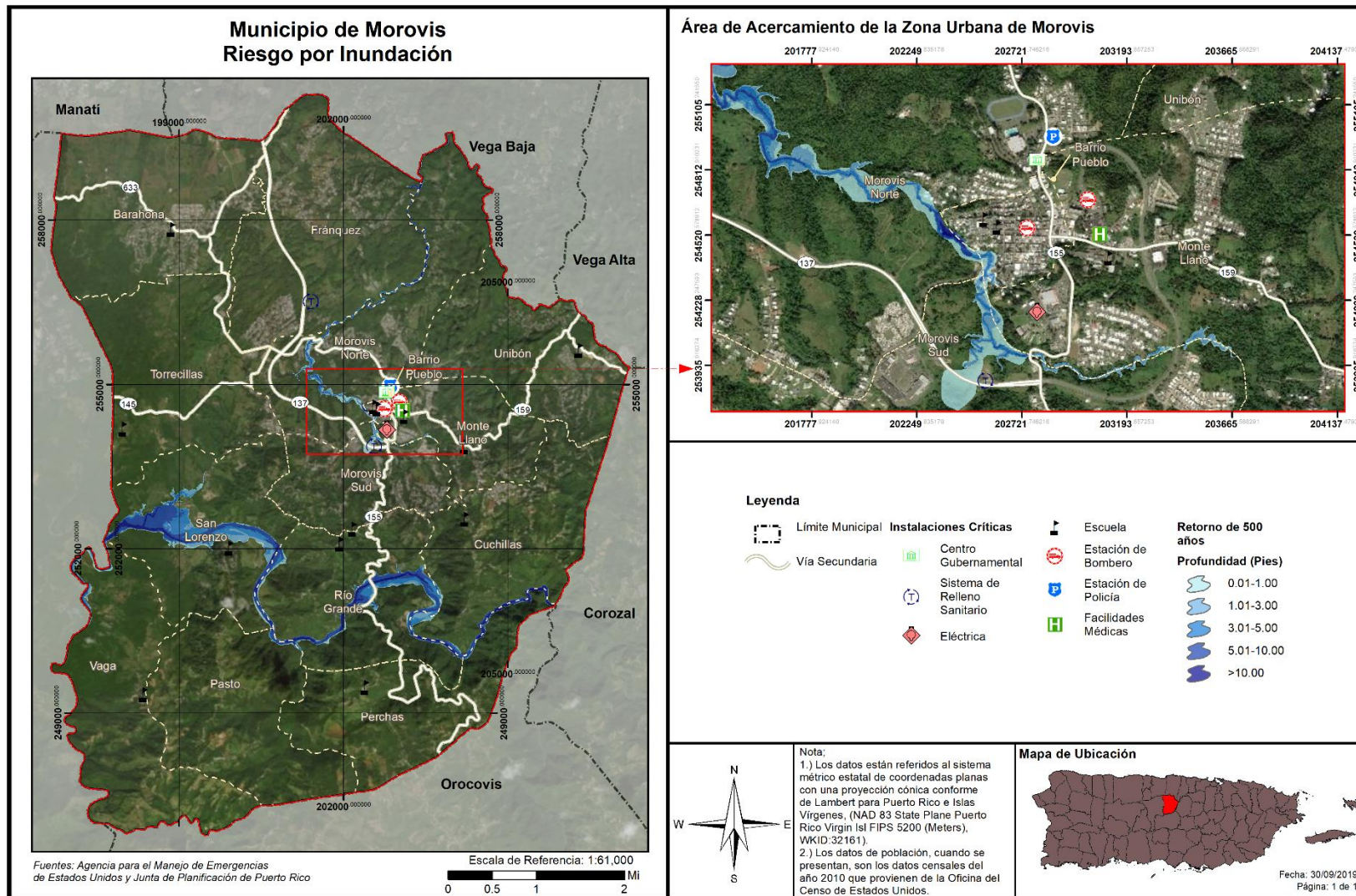
Figura 30: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años





# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Según la evaluación de riesgos, el Municipio de Morovis no tiene instalaciones críticas las cuales sufran un impacto por inundaciones. Además, el Municipio no sufrirá pérdidas no-residenciales a causa de estas.

La Tabla 46 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%
Barahona (Elemental)	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PI-Morovis-MET Proyectos de infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SU José R. Barreras	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tribunal	Gobierno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parque de Bombas, Morovis	Estación de Bomberos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Morovis Community Health Center	Instalaciones Médicas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ayuntamiento	Gobierno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Elemental Urbana	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jaime A. Collazo del Río	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Francisco Rivera Claudio	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Manuel Alonso Díaz Torres	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Morovis	Sub Estación Eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dr. Pedro N. Ortiz	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CDCP-Morovis Centros de depósito comunitarios permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jobos	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Esperanza González	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ramón Torres Rivera	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SU David Colón Vega	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perchas Díaz	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vaga I	Escuela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Esta tabla muestra que ninguno de los activos en el municipio de Morovis están expuestos al peligro de inundación.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 46 muestra que no existen pérdidas por inundación para estructuras no residenciales.

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

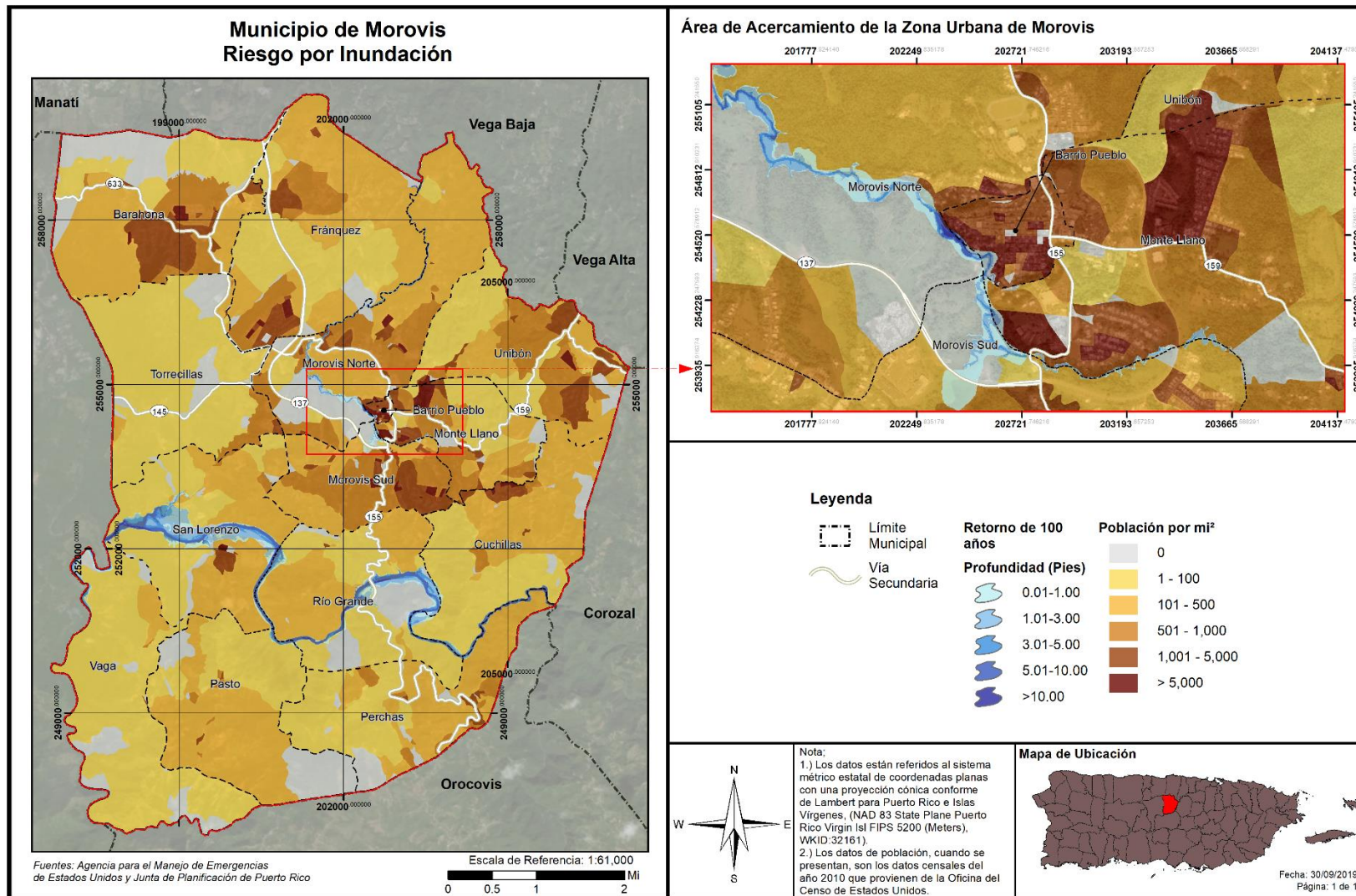
<b>Pérdida no-residencial estimada</b>	<b>Valor</b>
Estructura	0
Bienes	0
Inventario	0
Ingreso por Alquiler	0
Ingreso Salarial	0
Total	0

*Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)*

# Municipio de Morovis - 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 Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

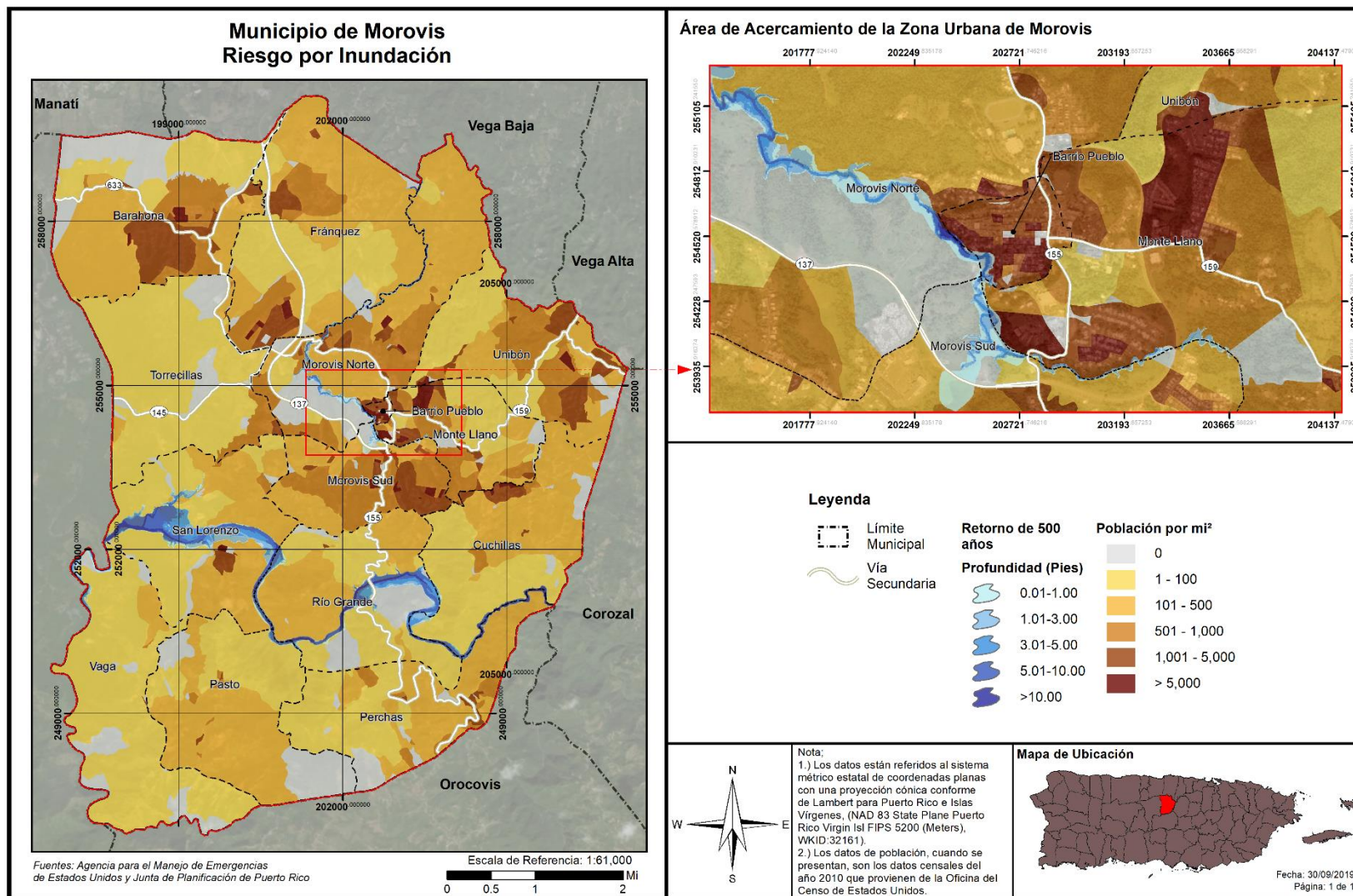
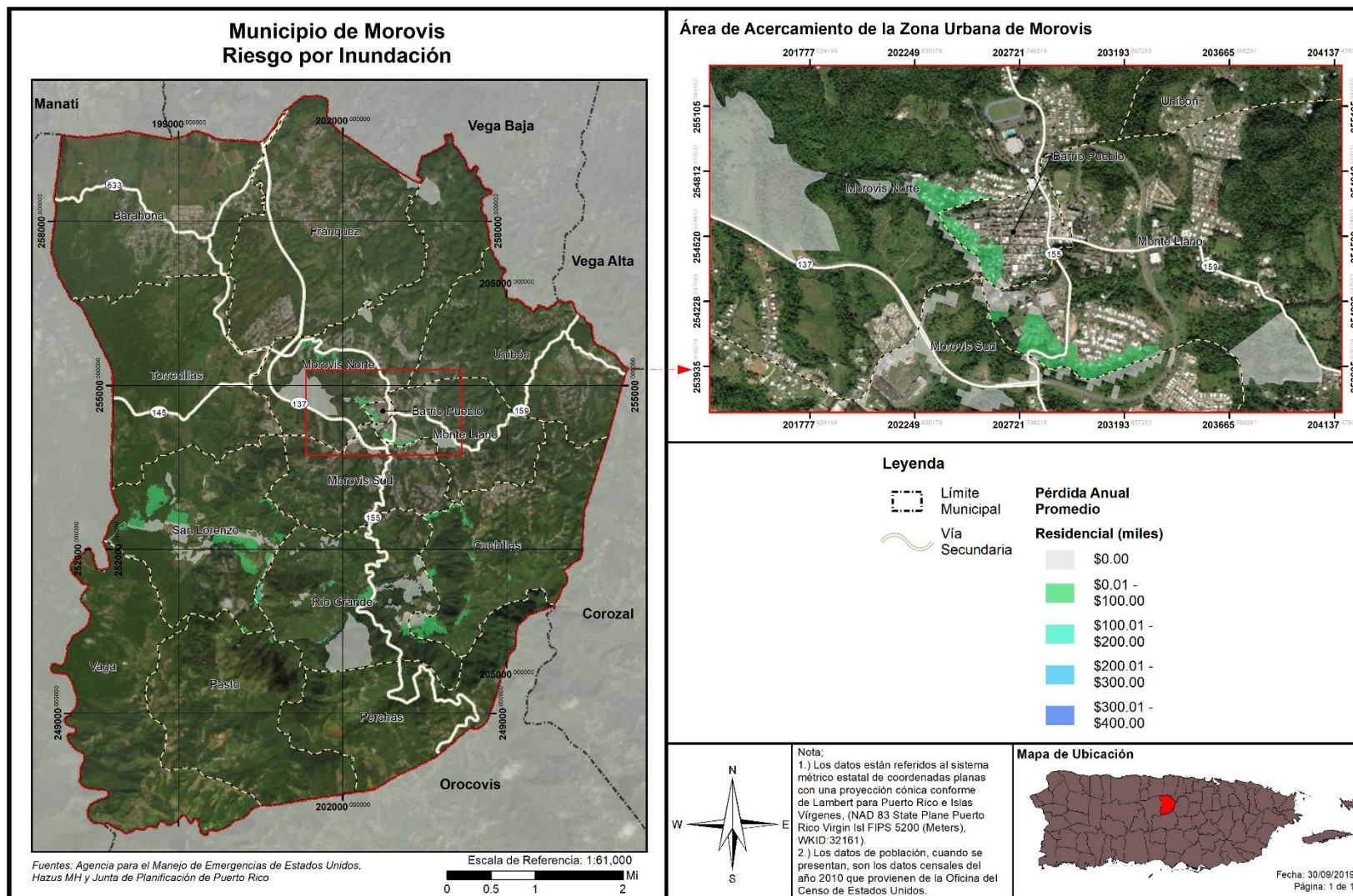


Figura 34: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



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

La siguiente tabla presenta el estimado de personas vulnerables al peligro de inundación a base de categorías de profundidad en pies y probabilidad anual de recurrencia. Por ejemplo, en una inundación de 10% de probabilidad de recurrencia hay un total de 1,122 personas afectadas, mientras que un total de 3,593 personas residen en una zona donde hay al menos un 0.2% de recurrencia de inundación (inundación de 500 años).

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	1,444	0	7	185	189
1 a 2	562	9	21	22	12
2 a 3	223	404	114	25	560
3 a 4	809	232	416	453	115
4 a 5	45	545	162	163	420
5 a 8	560	621	966	922	825
8 a 11	0	924	851	722	323
11 a 14	0	208	435	674	727
Más de 14	0	204	6	103	422

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

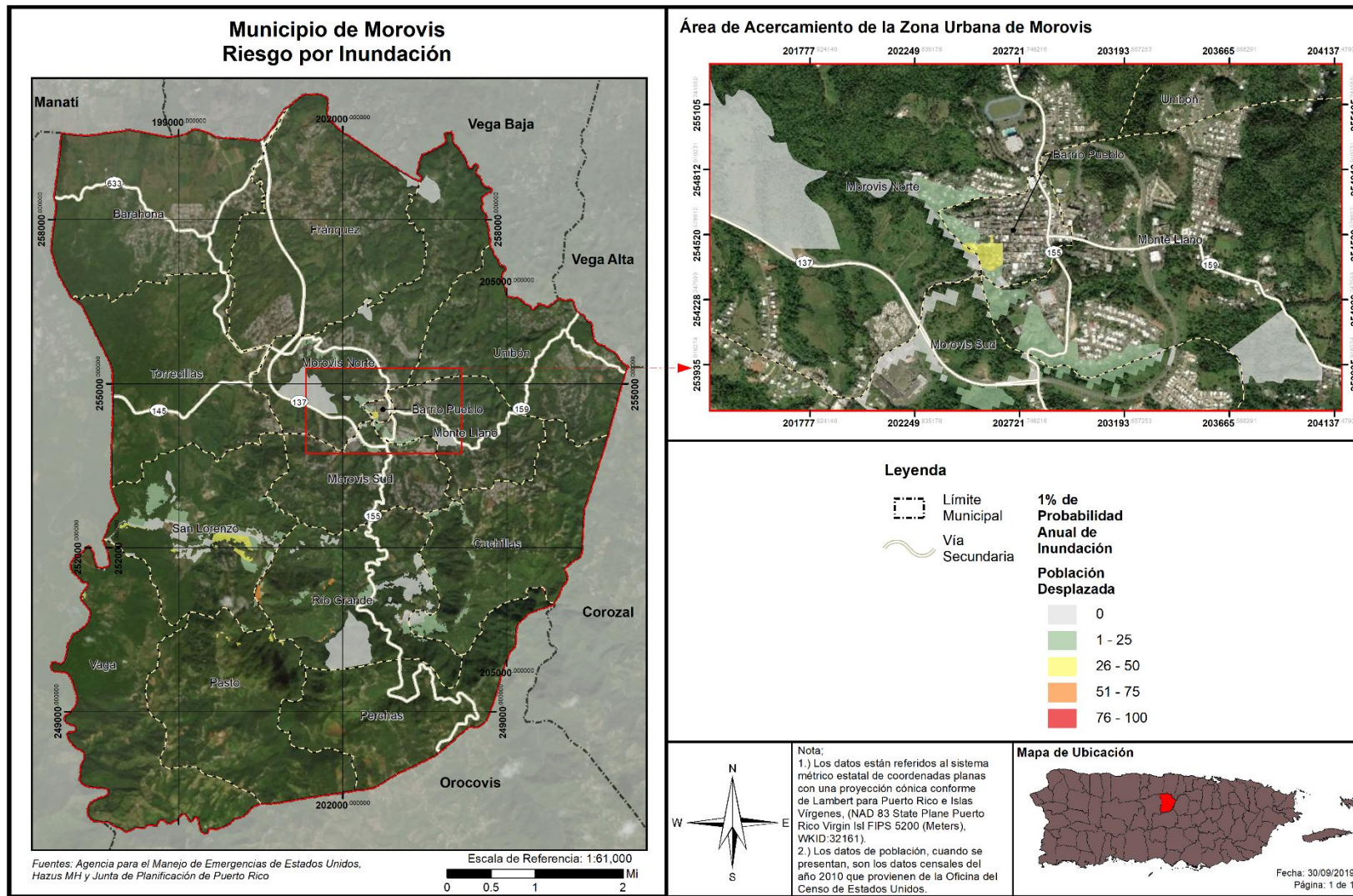
La siguiente tabla provee un estimado de pérdidas residenciales estimadas a causa de un evento de inundación.

Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$535,000.00
Bienes	\$275,000.00
Relocalización	\$206,000.00
Ingreso por Alquiler	\$58,000.00
Total	\$1,074,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 35: Población desplazada por inundación





## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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	540	58
Periodo de recurrencia de 500 años	568	58

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El análisis anterior (Hazus) muestra que un total de 1,108 personas viven dentro de las zonas de alta probabilidad de inundación. Estas zonas de peligro están en los barrios Pueblo y San Lorenzo. Asimismo, las Figuras anteriores muestra dónde hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles inundación. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

### 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.<sup>42</sup> Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Después del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una enfermedad causada por una bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados.<sup>43</sup> 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 Morovis debe adoptar medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo

<sup>42</sup> United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>

<sup>43</sup> Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

#### 4.6.3.4.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático, al igual que los cambios en las costas dado al alza del nivel del mar y la erosión de las costas, conllevará el incremento de eventos de inundación, sea a causa de lluvias o ciclones tropicales. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro.

Las siguientes figuras muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe 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.

Se muestra claramente que no se han expedido permisos en las zonas inundables que hay en el municipio de Morovis. Por lo tanto, no ha habido aumento en la vulnerabilidad del municipio a los eventos de inundación.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 26 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias, sistema de tratamiento de aguas subterráneas, sistema pluvial y bombeo y algunas construcciones de propiedades residenciales y/o comerciales.

A modo de ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014 que pudiera verse expuesto ante un evento de inundación, se incluye la siguiente información. 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 36: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años

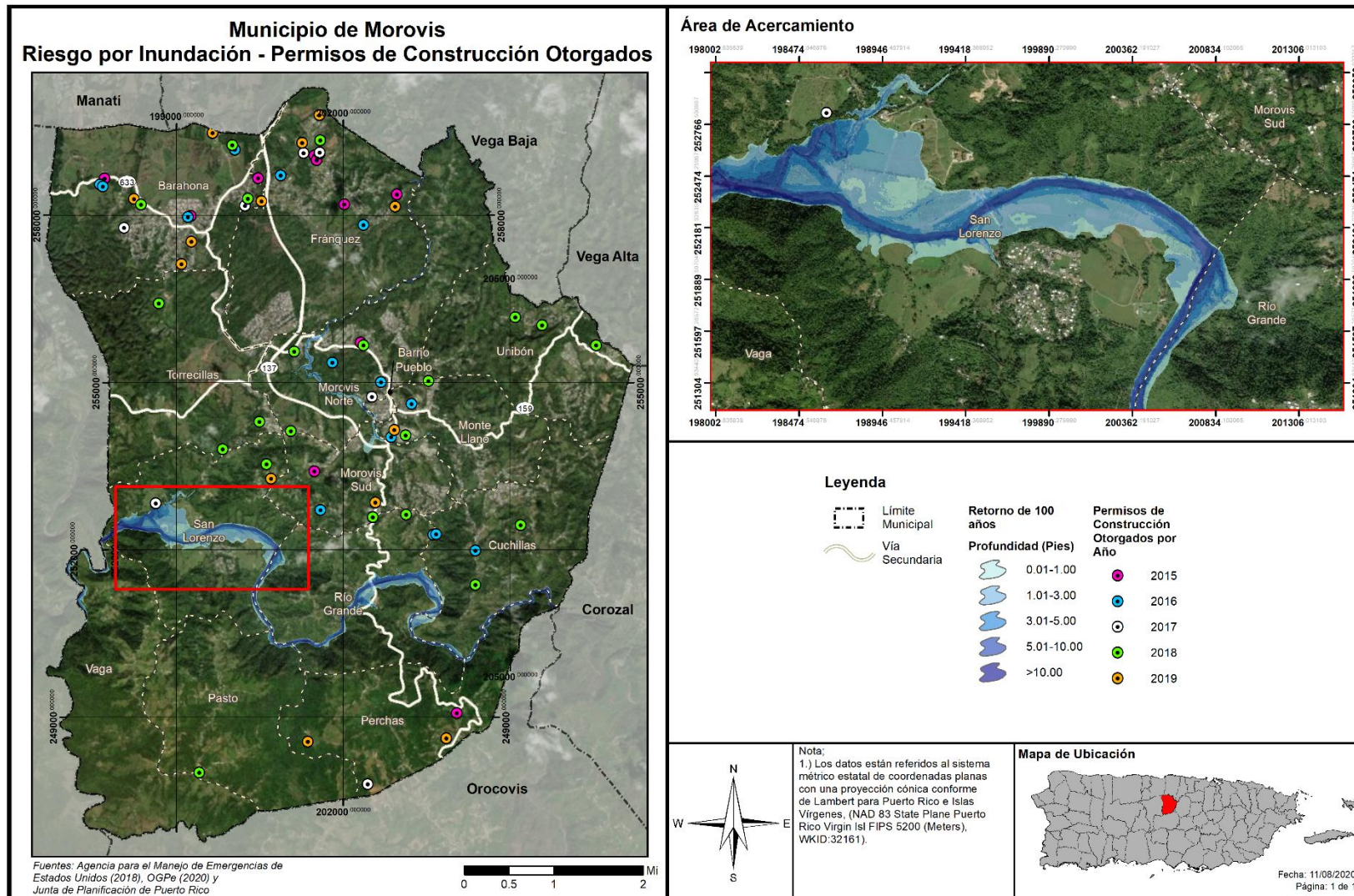
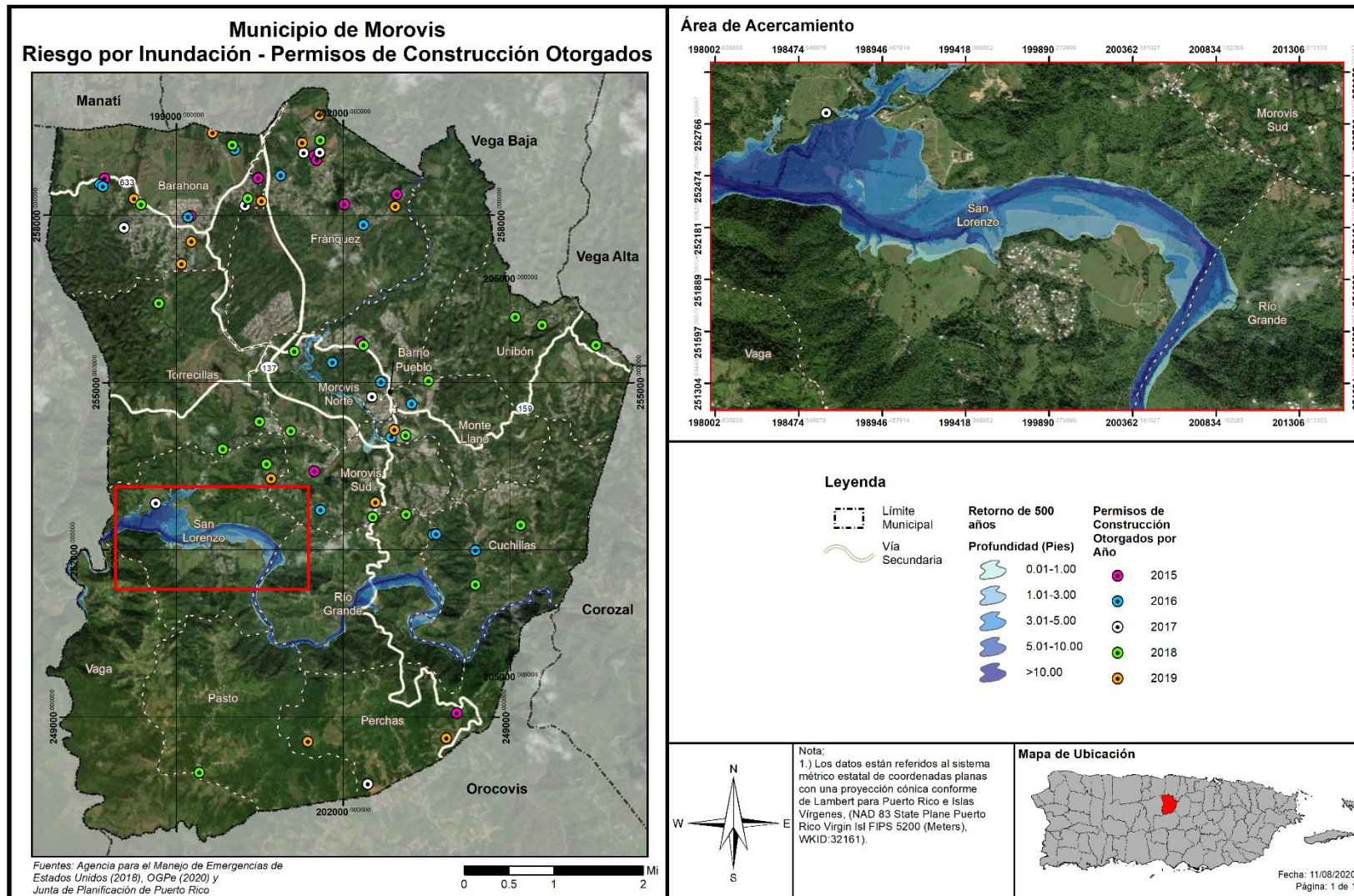


Figura 37: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años



#### 4.6.3.5 Deslizamientos

##### 4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Morovis, 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 Morovis. 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 Tabla 53 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	4,865	5,537	3,370	314

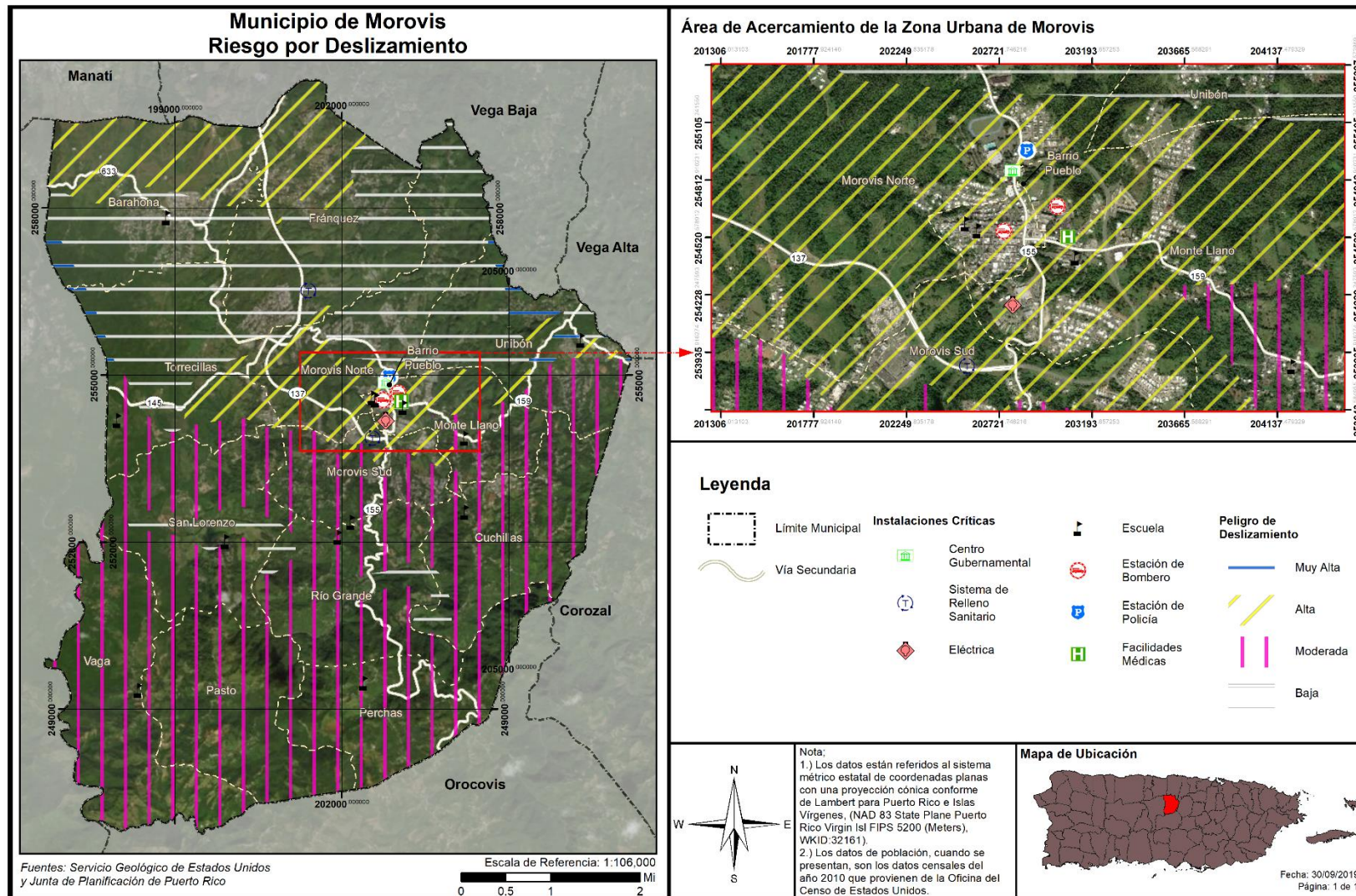
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Las siguientes figuras, por su parte, ilustran la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Morovis, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo por deslizamiento.

# Municipio de Morovis - 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 Morovis - 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
Barahona (Elemental)	Escuela	Bajo
Vertedero Morovis	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
SU Jose R. Barreras	Escuela	Alto
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Alto
Tribunal	Gobierno	Alto
Parque de Bombas – Morovis	Estación de Bomberos	Alto
Morovis Community Health Center	Instalaciones Médicas	Alto
Ayuntamiento	Estación de Bomberos	Alto
Elemental Urbana	Escuela	Alto
Jaime A. Collazo Del Rio	Escuela	Alto
Francisco Rivera Claudio	Escuela	Alto
Manuel Alonso Diaz Torres	Escuela	Moderado
Morovis	Sub Estación Eléctrica	Alto
Dr. Pedro N. Ortiz	Escuela	Moderado
Morovis Centros de Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Alto
Jobos	Escuela	Moderado
Esperanza Gonzalez	Escuela	Moderado
Ramon Torres Rivera	Escuela	Bajo
SU David Colon Vega	Escuela	Moderado
Perchas Diaz	Escuela	Moderado
Vaga I	Escuela	Moderado

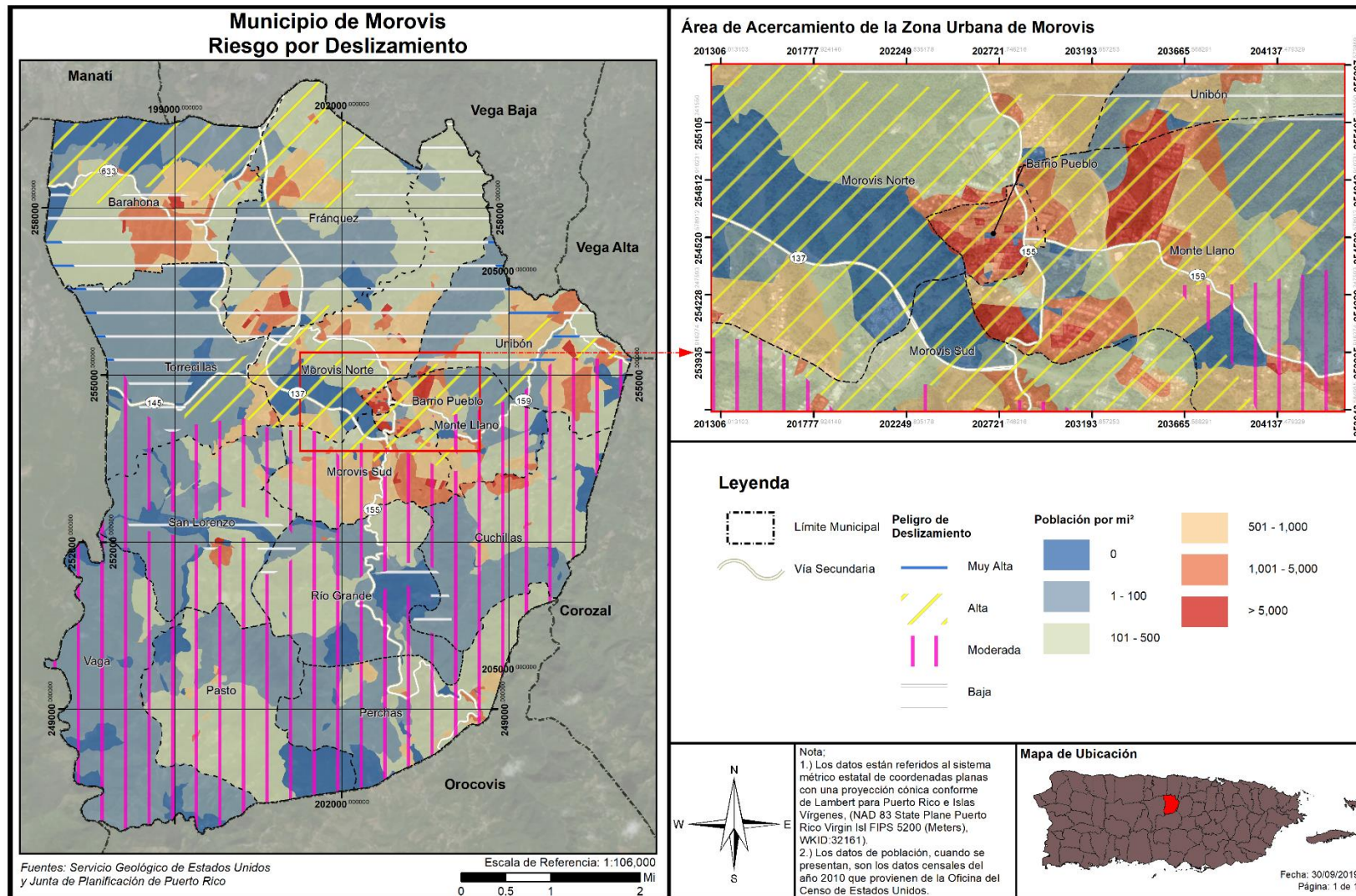
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 54 muestra que, entre los activos más vulnerables, hay escuelas e instalaciones gubernamentales. 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 Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento





## Municipio de Morovis - 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	7,678	9,746	12,450	2,736

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 55 muestra que un total de 15,186 personas viven dentro de las zonas de peligro con alto y muy alto riesgo por deslizamiento. Estas zonas de peligro están en los barrios Barahona, Fránquez, Morovis Norte y Torrecillas. Las figuras (mapas) anteriores muestran que 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, 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 mal 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 durante el periodo 2015 - 2020. Las estrategias que utilizará el municipio para minimizar la exposición a este riesgo están descritas en las secciones 4.6.4 (Mecanismos de Planificación para la Mitigación) y 6.5 (Plan de Acción para la Implementación).

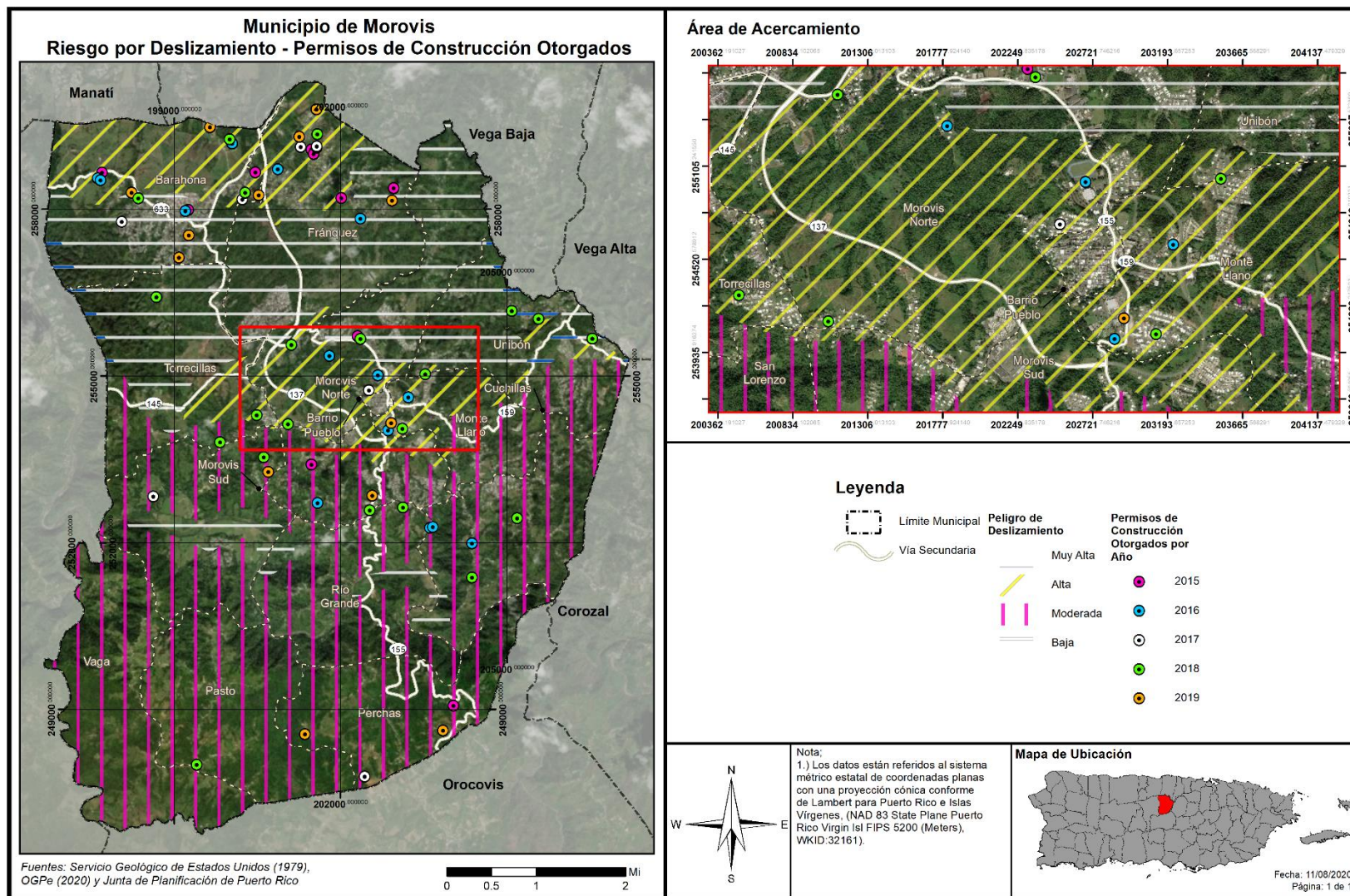
Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 26 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias, sistema de tratamiento de aguas subterráneas, sistema pluvial y bombeo y algunas construcciones de propiedades residenciales y/o comerciales.

A modo de ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014 que pudiera verse expuesto ante un evento de deslizamiento, se incluye la siguiente información. 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.

La Figura 40 muestra que ha habido un aumento considerable en los permisos de construcción concedidos en áreas de mediana, alta y muy alta probabilidad de deslizamiento. En las áreas al norte del municipio en los barrios Barahona y Fránquez donde hay áreas de alta probabilidad de deslizamiento se han autorizado varios permisos de construcción en los pasados cinco años. De igual manera en el noreste del municipio en el barrio Unibón se han autorizado desarrollos en áreas de alta y muy alta probabilidad de deslizamiento. Además, hay varios desarrollos de construcción que fueron autorizado en el centro del municipio en los barrios Pueblo, Morovis Norte y Monte Llano. Llama la atención que toda la mitad sur del municipio en la Cordillera Central está catalogada como un área de moderada probabilidad de deslizamiento. Por lo tanto, se concluye que la vulnerabilidad de la población de Morovis al riesgo de deslizamiento ha aumentado desde la aprobación del Plan anterior.

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 Morovis 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	14,086	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	14,086	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	65	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	14,021	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	14,086	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	14,086	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	14,086	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	14,086	14,086
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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

Según se mencionó anteriormente, para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El

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

No obstante, previo a esta determinación, según unos resultados modelados y producidos por Shane Hubbard, PhD, de la Universidad de Wisconsin-Madison y el Programa de Hazus de FEMA, utilizando el modelo Hazus 4.0<sup>44</sup> en su “Initial Hazus Run” para Daños Estimados y Pérdidas Económicas para Puerto Rico para el Huracán María utilizando el “ARA wind field” que data del 27 de noviembre de 2017<sup>45</sup>, se estima que, la pérdida económica directa en edificios en el Municipio de Morovis, luego del paso del huracán María asciende a \$166,861<sup>46</sup>. Se aclara que, las estimaciones de los impactos sociales y económicos contenidas en este informe se elaboraron utilizando el “Hazus loss estimation methodology software” que se basa en el conocimiento científico y de ingeniería actual. Hay incertidumbres inherentes a cualquier técnica de estimación de pérdidas. Por lo tanto, puede haber diferencias significativas entre los resultados modelados contenidos en este informe y las pérdidas sociales y económicas reales después de un evento de huracán determinado.

---

<sup>44</sup> “Level 1 data for PR was converted to the 2010 census geometries”.

<sup>45</sup> [https://reimaginapuertorico.org/wp-content/uploads/2019/05/Hurricane\\_Maria\\_ARA\\_FEMA\\_Initial\\_Hazus\\_Run\\_11.27.2017-1.pdf](https://reimaginapuertorico.org/wp-content/uploads/2019/05/Hurricane_Maria_ARA_FEMA_Initial_Hazus_Run_11.27.2017-1.pdf)

<sup>46</sup> Valores en miles de dólares.

# Municipio de Morovis - 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

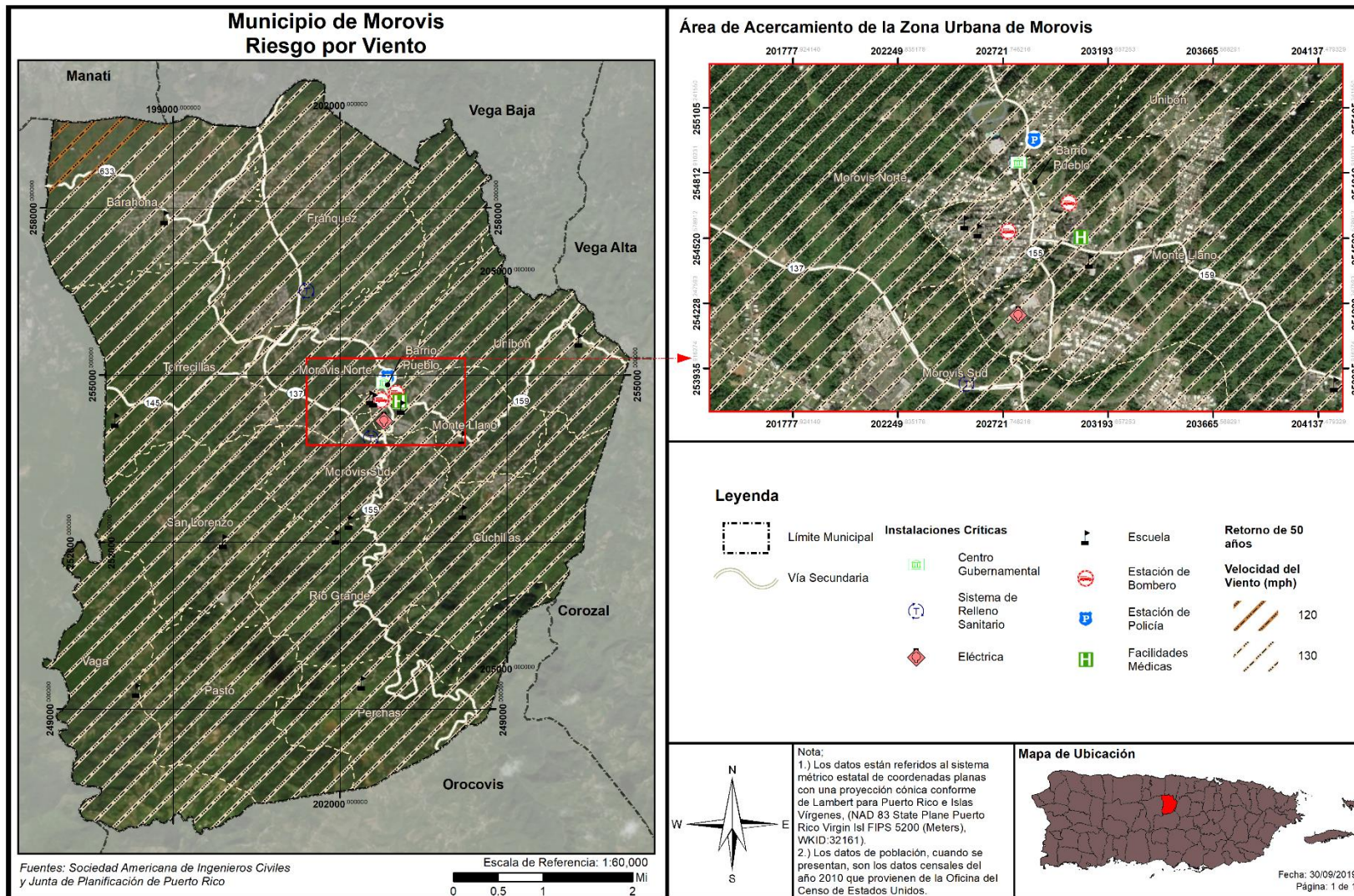
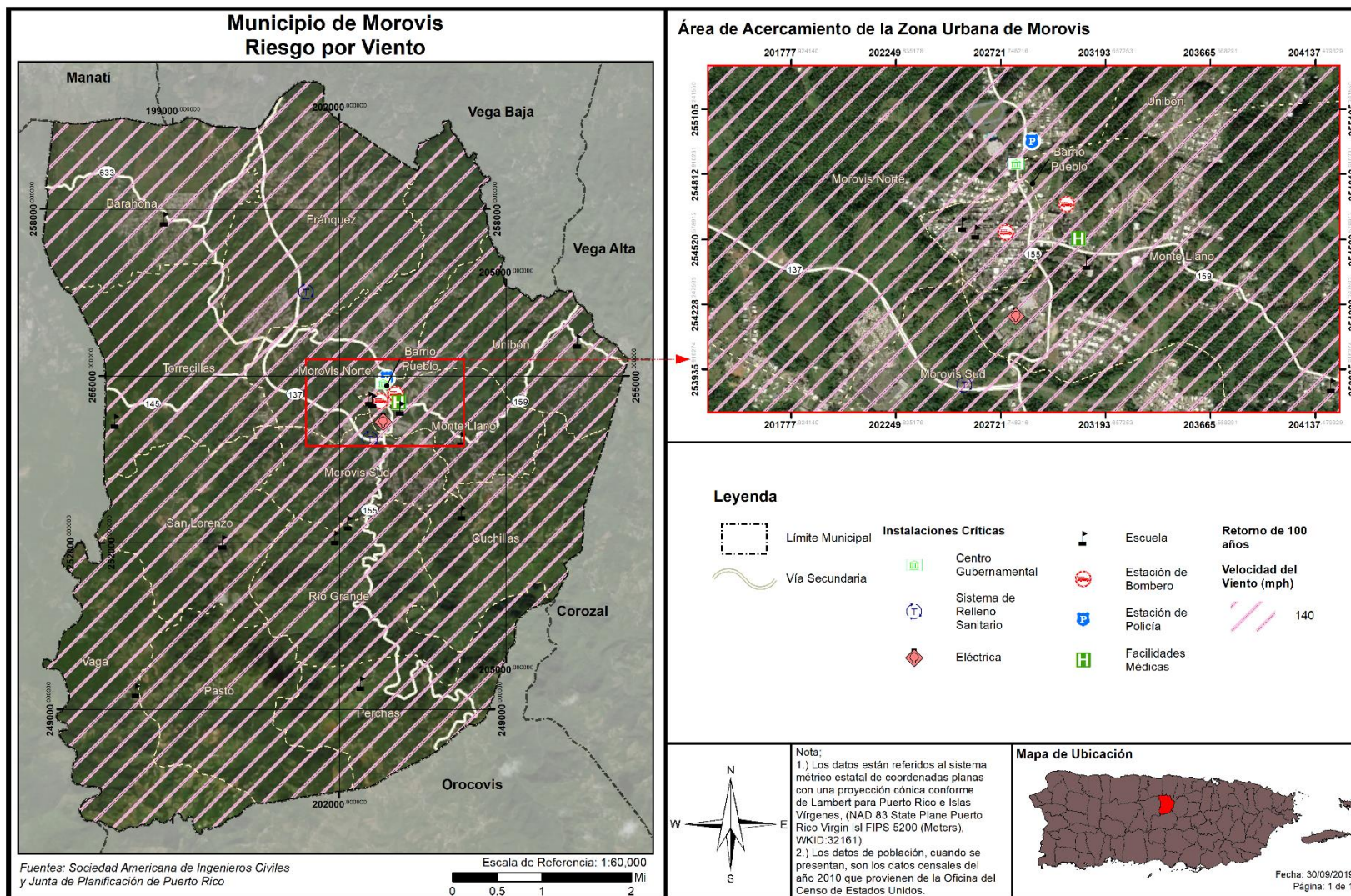
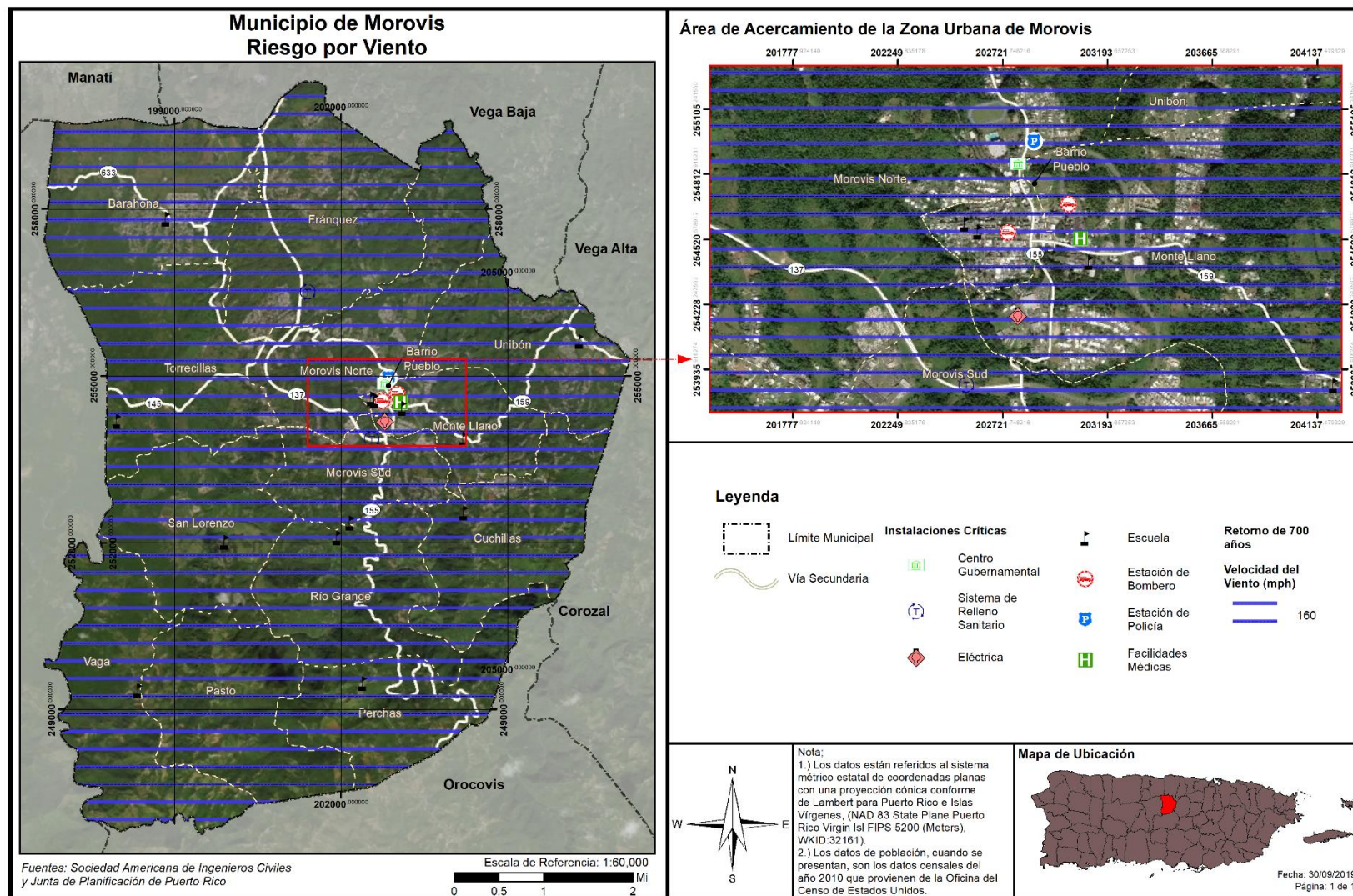


Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

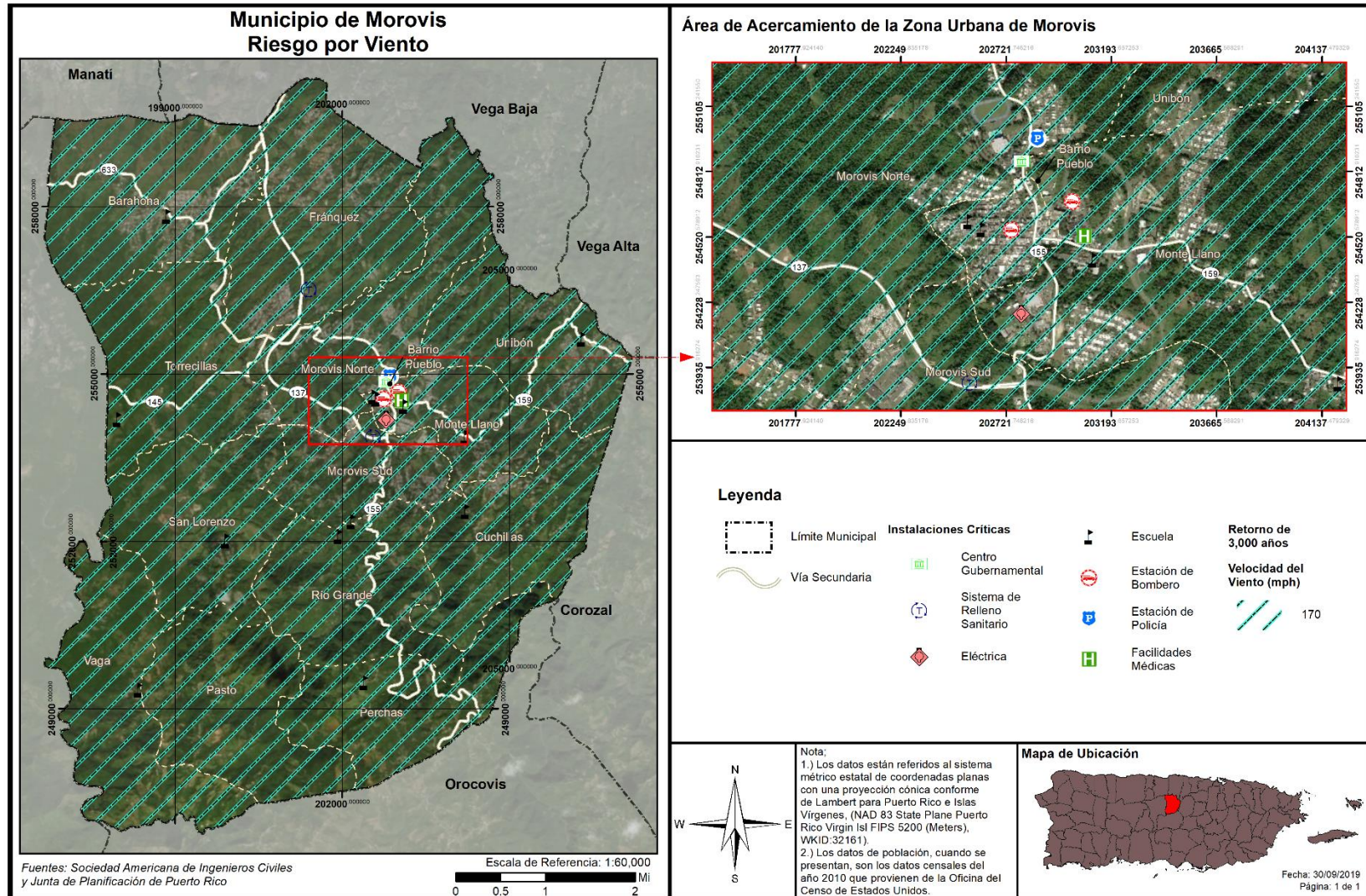
Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años





# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 44: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3000 años



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 57: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Barahona (Elemental)	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Vertedero Morovis	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	150	160	170	170
SU José R. Barreras	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	150	160	170	170
Tribunal	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	170
Parque de Bombas – Morovis	Estación de Bomberos	80	100	130	140	150	160	170	170
Morovis Community Health Center	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	150	160	170	170
Ayuntamiento	Estación de Bomberos	80	100	130	140	150	160	170	170
Elemental Urbana	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Jaime A. Collazo Del Rio	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Francisco Rivera Claudio	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Manuel Alonso Diaz Torres	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Morovis	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	150	160	170	170
Dr. Pedro N. Ortiz	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Morovis Centros de Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	150	160	170	170
Jobos	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Esperanza Gonzalez	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Ramon Torres Rivera	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
SU David Colon Vega	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Perchas Diaz	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Vaga I	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 57 muestra que todos los activos de Morovis están igualmente expuestos al peligro de los 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 Morovis - 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

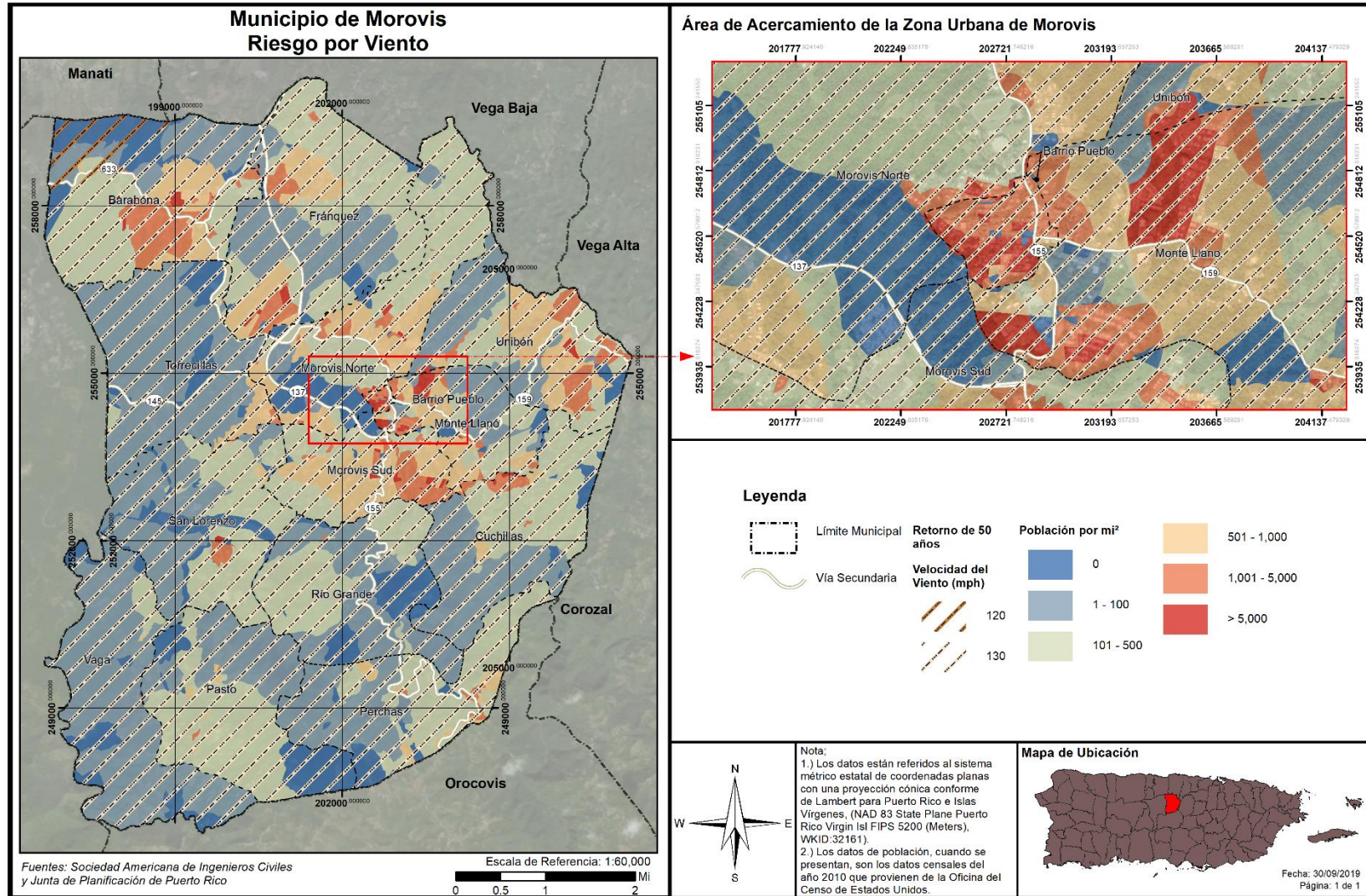
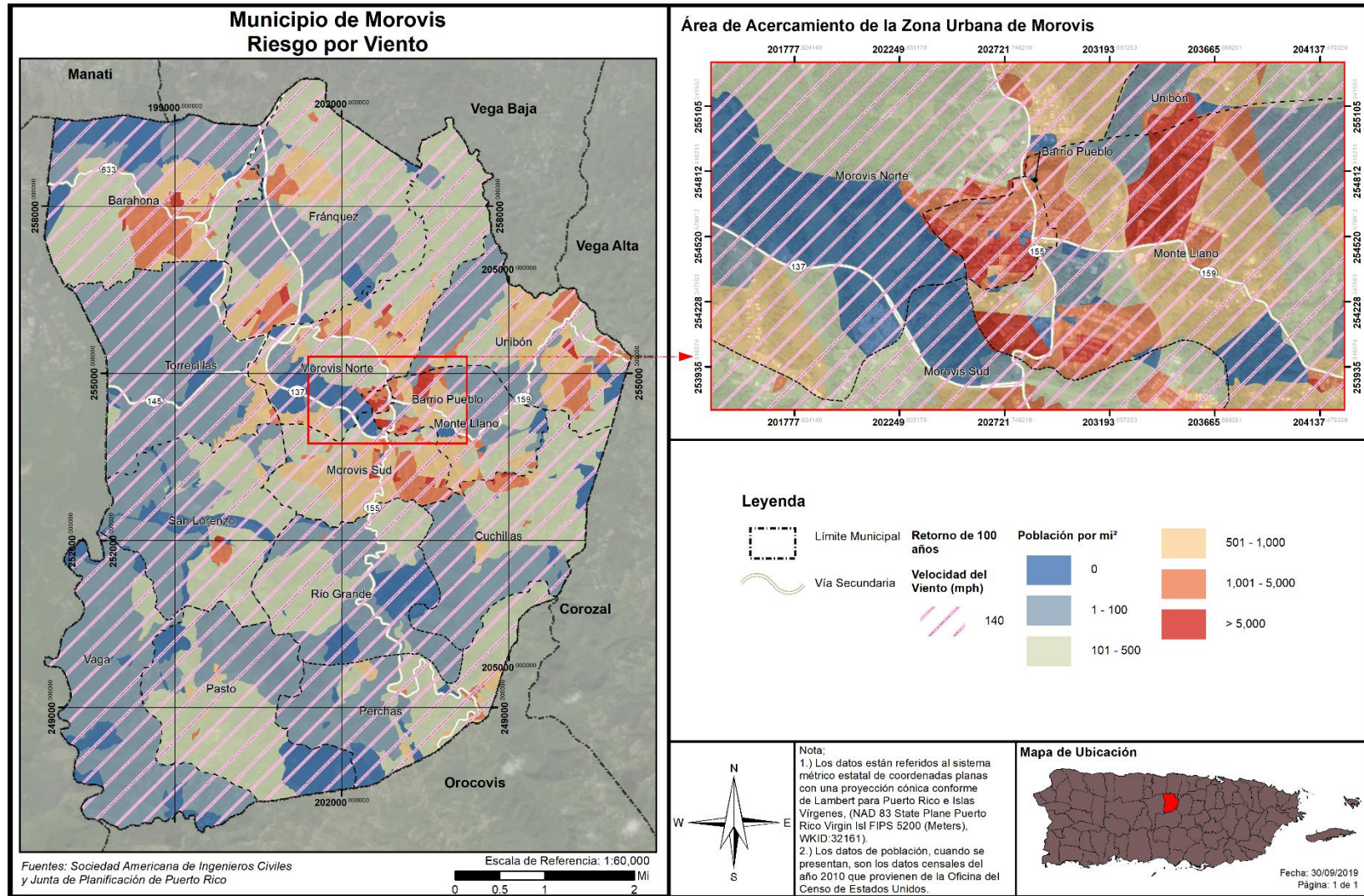


Figura 46: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

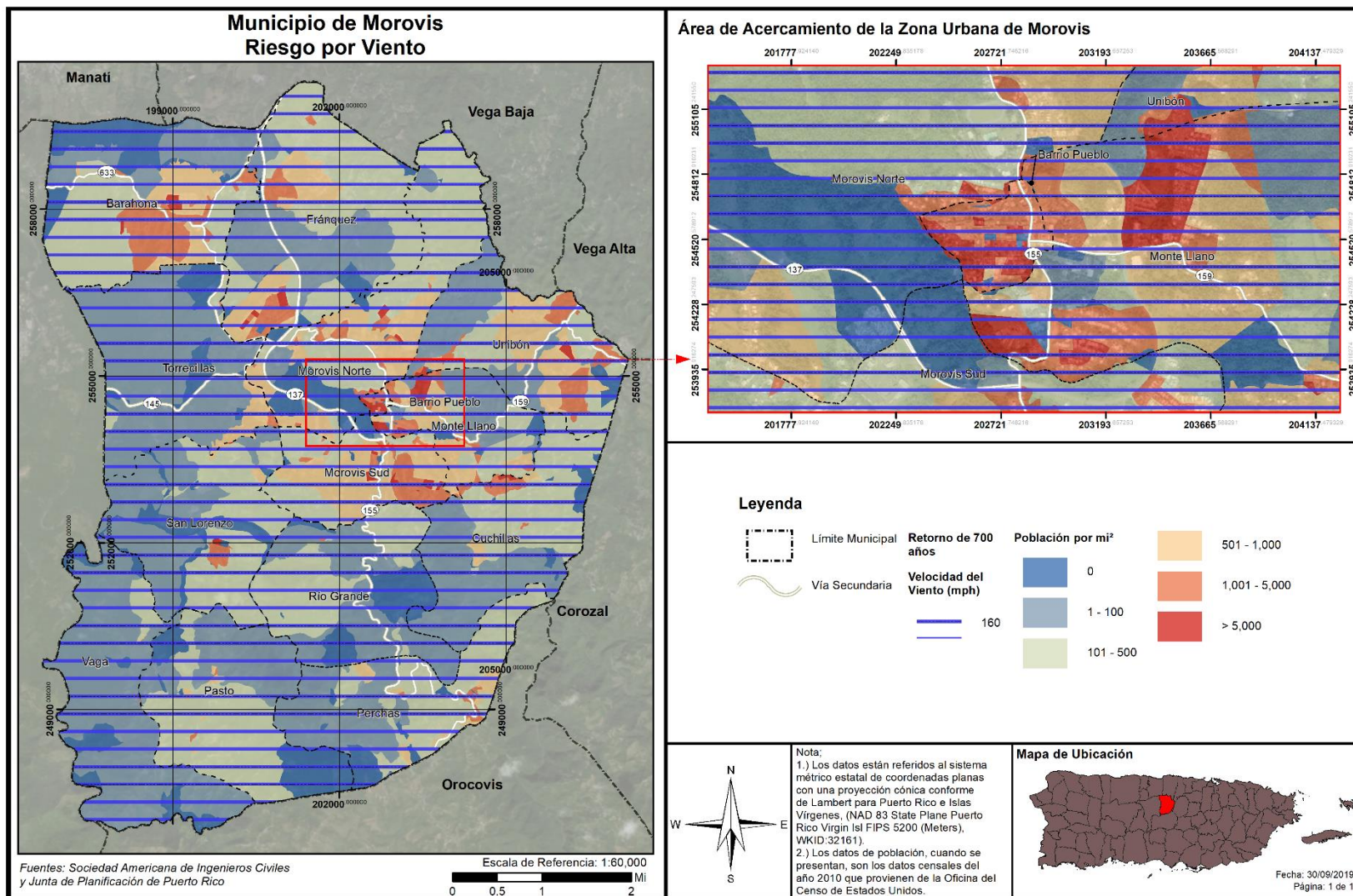
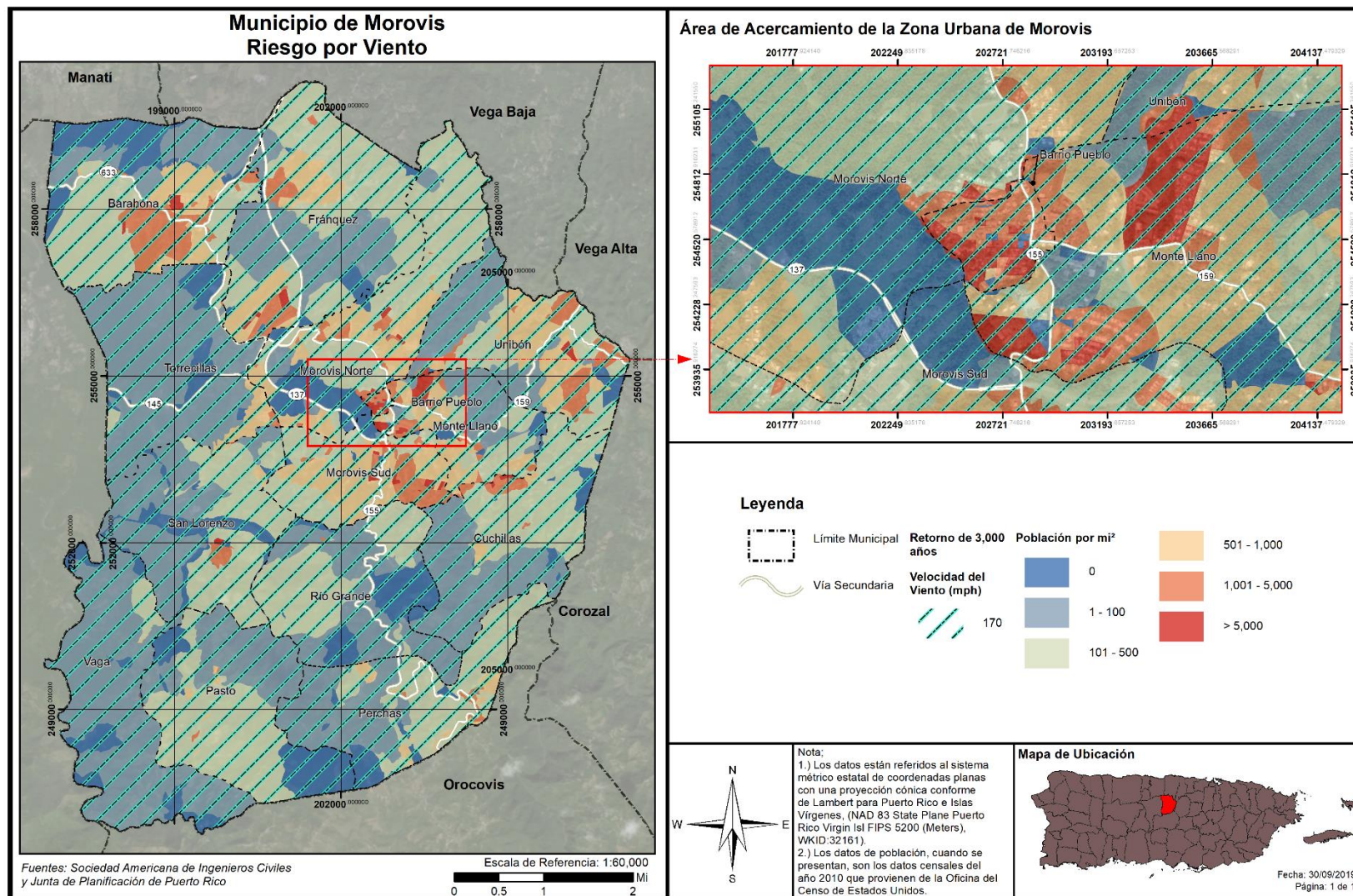


Figura 48: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3000 años



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 58: 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	32,610	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	32,610	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	71	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	32,539	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	32,610	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	32,610	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	32,610	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	32,610	32,610
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El análisis de la Tabla 58 muestra que un total de 32,610 personas viven dentro de las zonas de peligro por vientos fuertes. Estas zonas de peligro se observan a través de todo el Municipio de Morovis. Los mapas anteriores muestran que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a licuación. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

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

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

Las siguientes figuras muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de vientos fuertes en los periodos de recurrencia de 50 y 3,000 años, respectivamente.

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 sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.5.

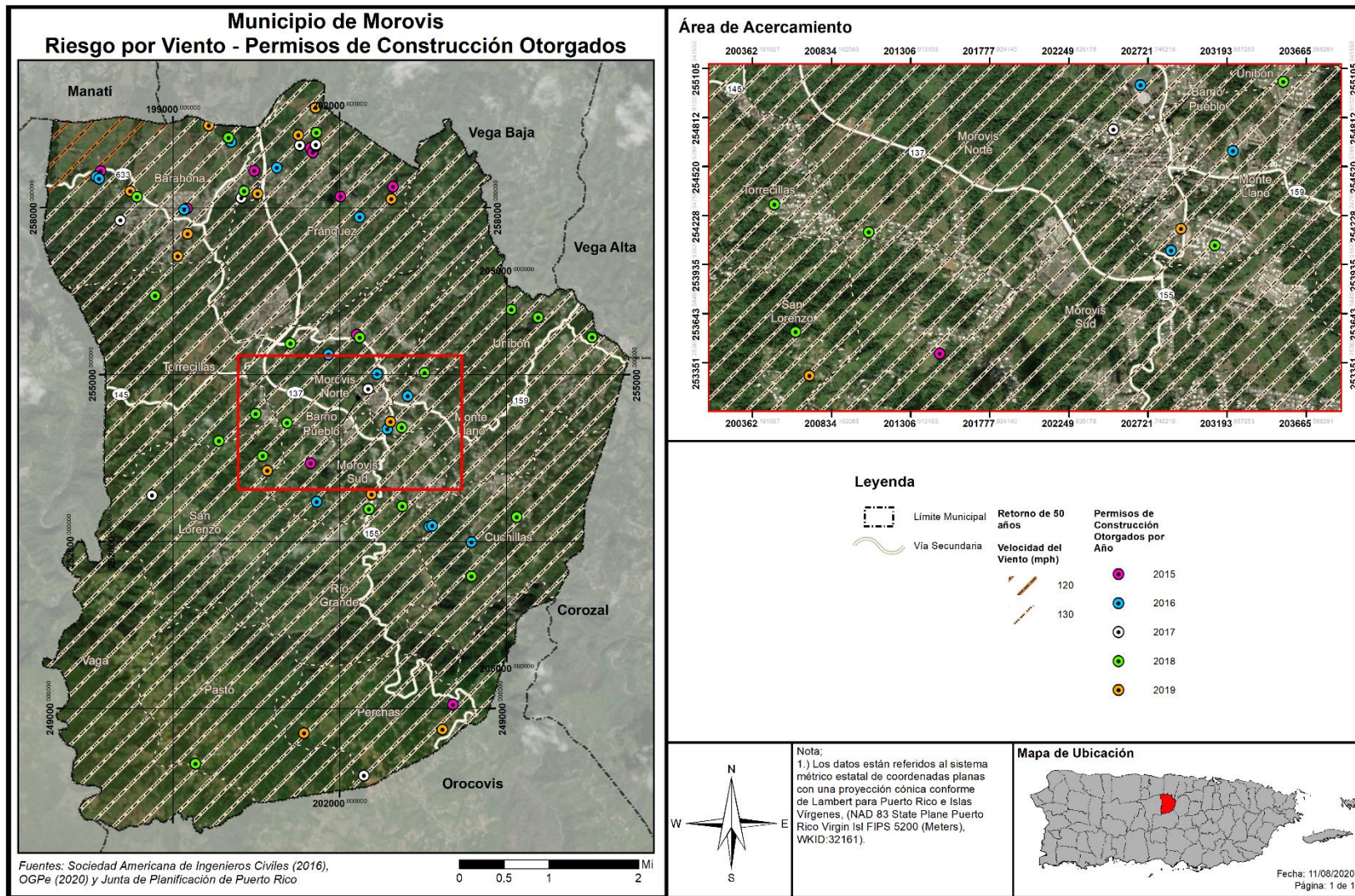
Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 26 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias, sistema de tratamiento de aguas subterráneas, sistema pluvial y bombeo y algunas construcciones de propiedades residenciales y/o comerciales.

A modo de ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014 que pudiera verse expuesto ante un evento de vientos fuertes se incluye la siguiente información. 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.



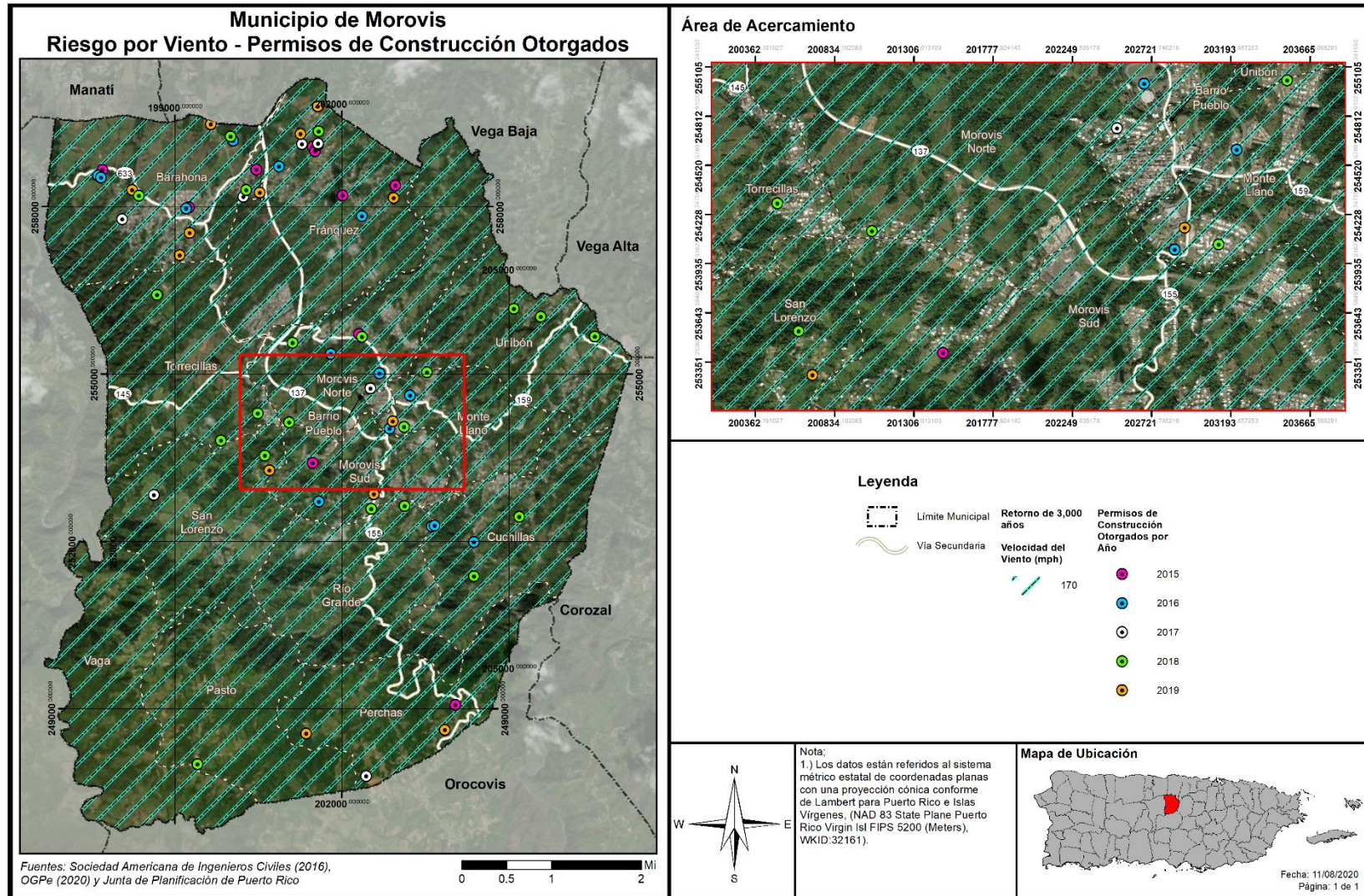
# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



# Municipio de Morovis - 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, se alteran las estructuras de los suelos e incrementan los riesgos de degradación, toda vez que el suelo se torna más propenso a la erosión. A esos efectos, se origina una pérdida considerable de materia orgánica de los suelos ocasionado, principalmente, por la combustión. Consecuentemente, se producen superficies hidrofóbicas como resultado de la formación de sustancias orgánicas que repelen el agua y la modificación de minerales amorfos; procesos que incrementan la erosión de tierras. Las pérdidas de suelos y materia orgánica producen el empobrecimiento en nutrientes y, por ende, la pérdida de fertilidad de los suelos.

El proceso de combustión de la materia orgánica, durante un evento de incendio, produce un aumento en las emisiones de bióxido de carbono en la atmósfera al desprenderse Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) 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, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro.

### 4.6.4 Mecanismos de Planificación para 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. Sección 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 Morovis, la administración municipal solicitará a la JP que se modifique la calificación de las parcelas afectadas al distrito R-EA.

#### *4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo*

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

#### 4.6.4.4 *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial*

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

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

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

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

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



3. Adoptar avances en el campo de la ingeniería hidrológica, la ingeniería hidráulica, el manejo de riesgos y proyectos de planificación y construcción.

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

#### 4.6.4.5 *Plan de Ordenamiento Territorial (POT)*

En el caso del Municipio de Morovis, este tiene un Plan Territorial aprobado el 25 de marzo de 1999, pero no tiene la jerarquía suficiente para 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)<sup>47</sup>. 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 (ver sección 3.3). De haber alguna recalificación al distrito R-EA o el distrito sobrepuesto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

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

---

<sup>47</sup> 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

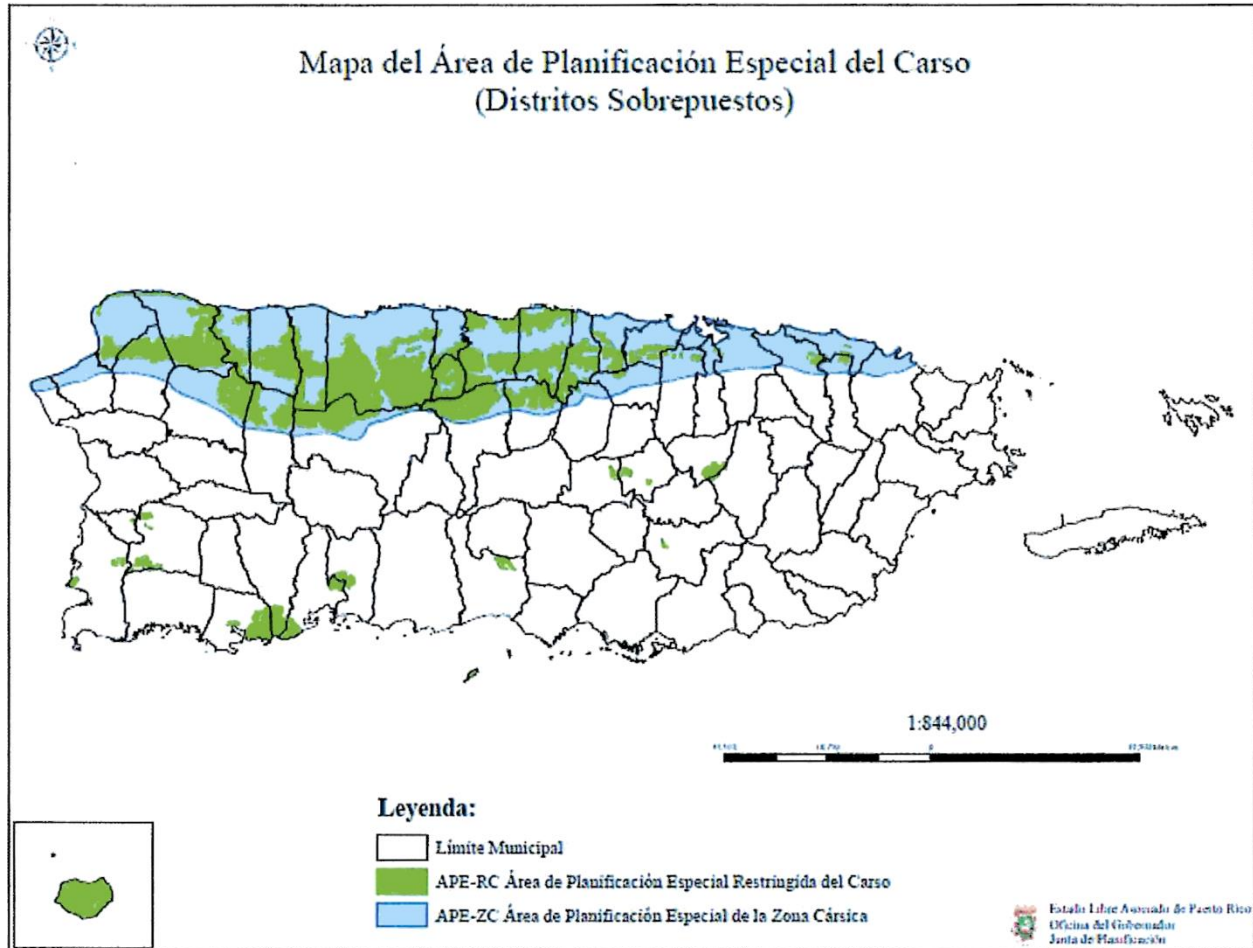
La Ley Núm. 292 del 21 de agosto del 1999 (Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico)<sup>48</sup> estableció como política pública “proteger, conservar y manejar para beneficio de ésta y futuras generaciones la fisiografía cársica de Puerto Rico. La misma constituye uno de nuestros recursos naturales no renovables más preciados por la geomorfología y por los ecosistemas particulares que en ellas se desarrollan. La zona cársica se caracteriza por contener, entre otros: mogotes, torres, dolinas, sumideros, zanjones, cuevas, cavernas, acuíferos, ríos subterráneos y manantiales que han desarrollado paisajes de cualidades espectaculares con un alto valor geológico, ideológico, ecológico, histórico, recreativo y escénico. La fisiografía cársica cumple funciones vitales para la supervivencia natural y social de la Isla, tales como albergar una alta cantidad de especies de flora y fauna; almacenar enormes abastos de aguas subterráneas; poseer terrenos de excelente aptitud agrícola y guardar un enorme potencial recreativo y turístico atribuibles a sus cualidades naturales.”

En cumplimiento con esta política pública la JP con el apoyo del DRNA adoptó el PRAPEC en el año 2014. En resumen, el PRAPEC establece en las zonas cársicas de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) se establece para “protegerlos terrenos del Área Restringida del Carso. Los terrenos calificados con este distrito sobrepuesto, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 292 de 1999, no pueden ser utilizados bajo ningún concepto para la extracción de materiales de corteza terrestre, más allá de hasta donde estas actividades han sido reconocidas por las autoridades competentes, al momento de adopción del PRAPEC.” (JP & DRNA, 2014) El distrito sobrepuesto APE-RC impone otras limitaciones a los usos de terrenos tales como prohibiciones de segregaciones en algunos distritos subyacentes, entre otros. Por otro lado, el distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial de la Zona Cársica (APE-ZC). Este distrito sobrepuesto incluye terrenos de la fisiografía cársica que no están dentro de las zonas calificadas como APE-RC. El distrito sobrepuesto APE-ZC se crea para “ofrecer alternativas para que las actividades que conllevan la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales y explotaciones comerciales puedan llevarse a cabo bajo condiciones apropiadas en las áreas de la zona cársica (no incluidos los terrenos del Área Restringida del Carso) y atender los terrenos no incluidos dentro del APE-RC que son parte de la fisiografía cársica” (JP & DRNA, 2014)

*Figura 51: Área de Planificación Especial del Carso*

---

<sup>48</sup> 12 L.P.R.A § 1151 et. seq.



Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

#### 4.6.4.8 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)

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

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

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

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

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

El Municipio de Morovis cuenta con una colección de Mapas FIRM que se pueden consultar para determinar si su propiedad se encuentra ubicada en una zona de riesgo elevado, o bien, en una zona de riesgo bajo a moderado. Los FIRMs se refieren al mapa oficial desarrollado y aprobado por FEMA y adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico para designar las áreas con riesgo a inundación de retorno de 100 años (o de 1% de probabilidad de ocurrir). Además, estos mapas sirven como herramienta para el manejo de áreas especiales por la susceptibilidad de ser afectados por eventos de inundación.<sup>49</sup>

Por otra parte, el Programa Expida su Propia Póliza, también conocido como *Write your Own* (WYO, por sus siglas en inglés), tuvo sus inicios en el año 1983, como una tarea entre las compañías de seguros y FEMA. Este arreglo permite que las compañías de seguro de propiedad y accidentes suscriban y den servicios de póliza de seguros de inundación federal bajo el nombre de su compañía. Lo que caracteriza a este tipo de póliza es que todas las empresas que participan del programa WYO proveen las mismas coberturas y las tarifas deben cumplir con las disposiciones y los reglamentos concernientes al NFIP.

Las comunidades<sup>50</sup>, por su parte, adoptan y requieren el cumplimiento con los estándares mínimos del NFIP sobre las construcciones y desarrollos en las áreas designadas como Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Sin embargo, varias comunidades aspiran a lograr un nivel superior de seguridad y protección para sus residentes adicionales a los estándares mínimos del NFIP. A esos efectos, las comunidades poseen a su haber la opción de participar del Sistema de Clasificación de Comunidades (CRS, por sus siglas en inglés) del NFIP, logrando obtener reducciones en el costo de las primas del seguro de inundación. Esto se debe a que el CRS reconoce los esfuerzos adicionales de las comunidades en: (1) disminuir los daños de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar las disposiciones del seguro NFIP; y (3) exhortar un acercamiento abarcador del manejo de valles inundables. Estos esfuerzos adicionales les ofrecen a los residentes de la comunidad mayor seguridad, reducción en los daños a la propiedad, desarrollan la resistencia de las comunidades y fomentan una mejor calidad de vida para los residentes.

### **Participación del Municipio de Morovis 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

---

<sup>49</sup> Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: <http://cedd.pr.gov/fema/>

<sup>50</sup> 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.

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.

A continuación, se discuten las áreas y sectores en las que aparecen proyectos para el Municipio de Morovis en el PICA.

### **Área de Desarrollo Social**

El desarrollo social, contemplado por el PICA, tiene como propósito el mejorar la calidad de vida de los ciudadanos mediante el “[...] fortalecimiento de hogares y las familias, la educación integral de las personas, la vivienda adecuada, el cuidado de la salud y el ambiente, más y mejores oportunidades de empleo, el disfrute de los valores culturales y la accesibilidad a facilidades recreativas, deportiva y de integración social.” (JP, 2018) El PICA propone implementar obras de mejora de capital en aquellas áreas que brindan servicios en el área de desarrollo social en Puerto Rico. Para propósitos de la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Morovis se incorporan únicamente aquellos proyectos del Estado que propendan contribuir al esfuerzo municipal.

### Sector Conservación de la Salud

Este sector comprende el esfuerzo del Gobierno Estatal en mantener en condiciones óptimas los servicios de salud para la ciudadanía a través de todos sus centros de servicios médico. Igualmente, desarrolla la infraestructura necesaria para el manejo de desperdicios sólidos con prácticas que propicien la conservación de recursos. Según el PICA, la inversión consideradas por las agencias públicas de este sector, bajo el periodo 2019-2019 a 2021-2022, asciende a \$146,909 millones y se concentra en las agencias que enviaron propuestas, a saber: (1) la Administración de Servicios de Salud Mental y Contra la Adicción y (2) la Autoridad de Desperdicios Sólidos. Adviértase, que el PICA recomienda se le asigne a la Administración de Servicios de Salud Mental y contra la Adicción una inversión de \$109,309 millones de

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

dólares para poder implementar sus proyectos. Por otra parte, le asigna a la Autoridad de Desperdicios Sólidos para su programa de mejoras permanentes la cantidad de \$37,600 millones de dólares.

El Municipio de Morovis cuenta con los siguientes proyectos en el PICA

Tabla 59 Proyectos programados para Morovis en el PICA

Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico (en miles de dólares)							
Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión Total Estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019 - 2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Mini Estación de Traslado de Morovis: Rehabilitar la instalación para que la misma pueda ser puesta en operación para manejar los desperdicios sólidos domésticos procedentes de los municipios de Morovis y Ciales	500	0	275	275	0	0	500

Fuente: 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 Morovis, a través del mejor entendimiento de las complejidades y dinámica de riesgos, cómo se pueden medir y comparar los niveles de riesgo y el sinnúmero de factores que pueden incidir sobre o influenciar un riesgo. El entendimiento de estas relaciones es crítico para realizar una decisión informada y balanceada en cuanto al manejo del riesgo.
- Proveer un punto de partida para el desarrollo de políticas de desarrollo y comparación con otras estrategias de mitigación. Los datos utilizados para este análisis presentan un riesgo actual en Morovis. 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 Morovis.

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.

Entre otros, se añadieron peligros a los establecidos en el Plan anterior, donde se identificaron dieciocho (18) potenciales peligros. Luego de su análisis en aquel momento, de acuerdo con la aportación de la municipalidad y la revisión de todos los recursos disponibles, un total de seis (6) peligros naturales de interés fueron identificados como peligros significativos que han afectado al municipio en el Plan anterior:

- Terremotos
- Deslizamientos de tierra inducidos por terremotos
- Inundaciones
- Huracanes
- Deslizamientos de tierra inducidos por lluvia
- Licuefacción

Mientras que en el desarrollo del Plan de 2020 se contemplaron los siguientes siete (7) peligros:

- Calor extremo
- Sequía
- Terremotos / Licuación
- Inundaciones
- Deslizamiento
- Vientos fuertes (ciclones tropicales)
- Incendios forestales

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Los terremotos y deslizamientos de tierra inducidos por terremotos sí fueron de interés o identificados como significativos para el municipio, así como las inundaciones, huracanes o tormentas fuertes (vientos fuertes), licuefacción y los deslizamientos de tierra inducidos por lluvia.

La Tabla 60 incluye el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

*Tabla 60: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Morovis 2014 versus 2020*

<b>Peligro</b>	<b>Clasificación - Plan 2014</b>	<b>Clasificación - Plan 2020</b>
Sequía	Bajo	Bajo
Terremotos	Moderado	Moderado
Inundaciones	Moderado	Moderado
Deslizamientos	Moderado a Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto	Alto
Incendios forestales	Bajo	Bajo
Calor extremo	No contemplado	Bajo



## 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 Morovis 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 que tiene el municipio para reducir a largo plazo su vulnerabilidad a riesgo. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar políticas 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 peligros que pueden ser causados por eventos naturales o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas que ya existentes con la meta de integrar la mitigación de daños en los programas y actividades que lleva a cabo 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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 2018
- El Reglamento de Planificación Núm. 13
- Planes de respuesta y manejo de emergencias
- Programa del Seguro Nacional de Inundación

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

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

La Tabla 61 muestra la capacidad reglamentaria y de planificación del municipio.

*Tabla 61: 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 contra Peligros Naturales		X	Junta de Planificación / Municipio de Morovis	El Plan de Mitigación de Morovis 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 Morovis 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

Municipio de Morovis - 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 Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis.	X	X	Junta de Planificación / Municipio de Morovis / Departamento de Planificación	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis 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 de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis, 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 de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis se estableció en diciembre de 1998.

Municipio de Morovis - 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		<p>Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)</p> <p>Junta de Planificación</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>FIRM PANELS (225)</p> <p>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.Reglament o sobre áreas especiales de riesgo a inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13) Vigencia: 7 de enero de 2010</p>
Programa de Manejo de Escorrentías- DRNA MS4 Storm Water Management Program (SWMP)	X		<p>Environmental Protection Agency (EPA)</p> <p>Oficina del Alcalde</p> <p>Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)</p>	<p>Regula y controla los contaminantes que pueda entrar al sistema pluvial</p>	<p>Programa MS4 que opera en el municipio.</p>	<p>NPDES pequeño MS4 permiso general para el programa de aguas pluviales de fase 2. El número de permiso es: PRR040046</p>

Municipio de Morovis - 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 operaciones de emergencia	X		OMME	n/a	Este Plan dialoga con el Plan de Operaciones toda vez que mientras se ejecute el Plan de Mitigación, se va modificando las áreas donde el Plan Operacional debe concentrar esfuerzos	El Plan se revisa anualmente.
Planes de Mejoras Capitales	X		Junta de Planificación / Municipio de Morovis	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 Morovis. 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 Morovis - 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 Morovis</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</p>	<p>Según el CDBG-DR-NOFA-2019-01, el Municipio de Morovis tiene asignación bruta de fondos de Programa MRP de \$436,743.29.</p>
---	--	----------	---	--	--	---

Municipio de Morovis - 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
					ciudades, infraestructura vital, desarrollo económico y capacitación laboral.	
Plan de desarrollo económico	X		Junta de Planificación (Programa de Planificación Económica y Social) Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC) Puerto Rico Industrial Development Company (PRIDCO) Oficina de Planificación y Desarrollo Económico Municipal	Bajo	Regula la construcción para promover el desarrollo económico en el municipio.	Plan de Desarrollo Económico de Puerto Rico / Plan de Desarrollo Económico Integrado: Iniciativas de Impulso Económico - proyecto piloto: Electrónica/Robótica, UPR-Mayagüez.
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 de incorpora en el Plan como medida o proyecto de mitigación.	El Municipio de Morovis 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 Morovis - 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	Se actualizará en las próximas versiones del Plan.	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 Morovis - 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.	Morovis, 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 Morovis 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, que pudieran existir dentro del municipio. Las acciones de mitigación que se incluyen en el Plan tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles, específicamente, por el personal con las destrezas para ejercerlas. El municipio ha identificado no sólo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 62 muestra la capacidad técnica y administrativa del municipio.

Tabla 62: 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.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura		X	No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales		X	No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.
Administrador de emergencias	X		Director	Oficina de Manejo de Emergencias	La Oficina es parte del Comité para el desarrollo del Plan de Mitigación y del Comité de Continuidad.	El Director de la OMMEAD es el punto de contacto para el desarrollo de el Plan del 2020.
Administrador de planos de inundación independientes		X	No está contemplado.	n/a	n/a	De ser necesario, se contratan estos servicios.
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	Personal de la Oficina de Manejo de Emergencia	Oficina de Manejo de Emergencias	Apoyar a la comunidad en sus esfuerzos de mitigación a nivel individual	Oficina de Manejo de Emergencia
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas		X	No está contemplado.	No está contemplado.	No está contemplado.	De ser necesario, se contratan estos servicios.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Administrador del proyecto	X			Oficina de la Alcaldesa	Apoyar la implantación del Plan	El Coordinador Interagencial, tiene funciones similares a un Administrador de proyectos

### 5.3 Capacidad financiera

El Estado, el municipio y los correspondientes programas federales, pueden proveer recursos financieros para implementar las medidas desarrolladas para el manejo de peligros naturales. Cada una de las acciones de mitigación debe ser analizada conforme a sus costos asociados de planificación, diseño e implementación. Lo anterior sirve también para verificar si existen fondos disponibles para su ejecución. El análisis incluye el proveer información acerca de la prioridad que se le asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

La Tabla 63 muestra la capacidad financiera del municipio.

Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Fondos para mejoras capitales	X			Oficina de Finanzas	Posibles fondos para implementar el Plan	Contribución sobre la propiedad-Centro de Recaudación de Ingresos Municipales (CRIM), Patentes Municipales y el impuesto sobre la Venta y Uso (IVU). Asimismo, Se integra dentro de este documento, los proyectos contemplados por el PICA los cuales son proyectos que se llevarán a cabo por agencias pero que tienen un impacto en el municipio.

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	Posibles fondos para implementar el Plan	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 Morovis.
Alianzas o acuerdos intergubernamentales	X				Acuerdos de Coordinación con otros municipios para ayudarse mutuamente en la implantación del Plan	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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 64 muestra la capacidad de educación y difusión del municipio.

Tabla 64: 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	El crear un portal a estos fines es parte de las actividades descritas en el Plan	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre (OMMEAD)	La plataforma en la web se encarga de informar a las personas sobre la importancia de conocer sobre los peligros naturales y prepararse adecuadamente antes de la ocurrencia de un huracán, incluyendo estrategias de mitigación para reducir el impacto sobre las personas y la propiedad.
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X		El Municipio informa constantemente de las actividades y sucesos en el ámbito del Municipio	Oficina del Alcalde	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 (CERT) u otras oportunidades de difusión	X		El Municipio de Morovis 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. Sección 201.6(c)(3) establece los requisitos relacionados a la estrategia de mitigación para planes locales de mitigación.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
  - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
  - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
  - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado, y, por último
  - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del plan.<sup>51</sup>

### 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;

---

<sup>51</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

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;
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.

El presente Plan retiene los objetivos del anterior Plan de Mitigación del municipio, a saber:

1. Prevención para proteger la vida y propiedad contra los efectos de los peligros naturales múltiples;
2. Proteger la vida y propiedad;
3. Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales y otros riesgos creados por los humanos;
4. Fortalecer los servicios de emergencia en caso de desastre;
5. Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para integrar efectivamente los procesos de mitigación contra desastres;
6. Planes y acciones de mitigación implantada o en proceso.

### 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 presente plan. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
  - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua.
  - La medida ya no es necesaria o útil dada información nueva. Describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las cartas de intención de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en "Hazard Mitigation Grant Program" en el 2019. Estos proyectos fueron incluidos en el actual plan, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el plan previo.
- Miembros del Comité evaluaron e incorporaron medidas nuevas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia de los miembros del comité o de sugerencias de los ciudadanos.



### 6.3.1 Prevención

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

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

### 6.3.2 Protección de propiedades

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

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

### 6.3.3 Protección de recursos naturales

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

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

- Estabilización de laderas.

#### 6.3.4 Proyectos de estructura

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

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

#### 6.3.5 Servicios de emergencia

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

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

#### 6.3.6 Educación y concientización pública

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

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

### 6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Morovis

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Morovis, 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 en el riesgo a la vida y propiedad, la facilidad de su implementación, el apoyo político y de parte de la comunidad, la costo-efectividad y la disponibilidad de fondos. Se refiere a la sección 4.5.6.

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

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas junto con su descripción, los peligros que atiende, prioridad relativa, las agencias o departamentos encargados, posibles fuentes de fondos, el tiempo estimado en que se completará, así como su estado de implementación, según identificadas por la comunidad y el Comité.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. Durante la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Morovis y clasificaciones identificadas desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos, se consideran los incendios forestales y el fenómeno del cambio climático por calor extremo. Además, este presente Plan no incluye los peligros de suelos expansivos o hundimiento de terreno. Igualmente, reclasifica la prioridad de varios de los peligros previamente identificados. 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 2020.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante lo anterior, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Morovis, 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 Morovis. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el

Municipio de Morovis estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en la sección 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad, según se enumera a continuación:

1. Prevención;
2. Protección a la propiedad;
3. Protección de los recursos naturales;
4. Proyectos estructurales;
5. Servicios de emergencia; y
6. Educación y concientización pública.

Las estrategias de mitigación del Municipio de Morovis 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 debe ser socialmente aceptable.
- **T** por Técnica; la acción propuesta debe ser técnicamente factible.
- **A** por Administrativa; la comunidad debe tener la capacidad de implementar la acción (por ejemplo, evaluar si la dependencia es capaz de llevar a cabo la supervisión del proyecto de mitigación).
- **P** por Política; las acciones de mitigación deben ser políticamente aceptables.
- **L** por Legal; la comunidad debe tener la autoridad para implementar la medida propuesta.
- **E** por Economía; consideraciones económicas deben incluir la base económica vigente, el crecimiento proyectado y los costos de oportunidad<sup>52</sup>.
- **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.

---

<sup>52</sup> 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).

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Morovis 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 Morovis. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

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

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

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

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

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

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

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza el 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 de acrónimos:

**Acrónimos**

**P=** Prevención

**PP=** Protección a la Propiedad

**NRP=** Protección de los Recursos Naturales

**SP=** Proyectos Estructurales

**ES=** Servicios de Emergencia

**PEA=** Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Tabla 75 a la Tabla 80):

1. Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
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 Exdirector Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y cónsono al National Institute of Building Sciences (NIBS)<sup>53</sup>.

---

<sup>53</sup> Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report

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 Morovis sobre cada peligro identificado como de alto, moderado o bajo interés al municipio según a la Tabla 39 – *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Morovis*.<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> 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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 65: 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 2020
P-1	Convocar el Comité de Planificación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Morovis para iniciar los trabajos de implantación de las estrategias y acciones recomendadas en este.	Todos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis OMMEAD Municipal	HMGP  Fondo General Municipal  Beneficio: Esta acción es necesaria para operacionalizar el Plan de Mitigación.  Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Actividad Continua	Actividad #1 en el Plan del 2020  Continuo
P-2	Incorporar todos los hallazgos y recomendación del Plan de Mitigación del Municipio de Morovis en los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples.	Todos	Mediana	Oficina de la Alcaldesa - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de desastre natural.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	Actividad Continua	Actividad #2 en el Plan del 2020  Continuo



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-3	Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo incluyendo reglamentación para que el desarrollo ocurra en lugares seguros donde la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este documento.	Todos	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de desastre natural.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	Actividad Continua	Actividad #3 en el Plan del 2014  Continuo
P-4	Implantar, dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial, políticas de mitigación de riesgo en las áreas que ya están expuestas al efecto de los peligros naturales múltiples, así como en las áreas que pueden agravar las condiciones de peligrosidad de estos. Estas incluyen estándares para reforzar y/o modificar estructuras existentes, el desarrollo de un plan de reconstrucción después de un desastre que incluya la implantación de moratorias en el desarrollo y reconstrucción fuera de las áreas de alto riesgo, la transferencia de derechos de desarrollo hacia lugares seguros, adquisición de terrenos no desarrollados, adquisición de derechos de desarrollo, reubicación de edificaciones, adquisición y demolición de estructuras de alto riesgo e implantación de políticas fiscales y contributivas que reduzcan los impuestos que se pagan por los terrenos abiertos ubicados en zonas potencialmente peligrosas.	Todos	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de desastre natural.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	Actividad Continua	Actividad #4 en el Plan del 2014  Continuo

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevenición							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-5	Se adquirirá un sistema de información geográfica con sus componentes esenciales mediante la adquisición de una computadora, dos GPS, un impresor y una licencia del sistema de información geográfica (GIS) ArcView. Se proveerá adiestramiento en el uso del sistema de GIS y GPS a tres personas de la Oficina de Planificación y Desarrollo, Obras Públicas Municipal y/o OMMEAD.	Todos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis  OMMEAD - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  HMGP  Costo \$1,634.01  Beneficio: La adquisición de y aplicación de estos sistemas será de gran ayuda para mitigar desastres en el municipio. Estos incluyen los beneficios derivados de la identificación de todas las zonas susceptibles a deslizamientos e inundaciones, particularmente las que no aparecen en los mapas oficiales.	2021	Actividad #5 en el Plan del 2014  Esta actividad está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5776.
P-6	Se asegurará de que el Plan de Ordenamiento Territorial requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo con lo estipulado por el International Building Code 2018 y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se prevendrá la construcción de viviendas inadecuadas, vigilancia efectiva a través de todo el municipio. Se incorporarán las recomendaciones de mitigación de este Plan en los planes de preparación respuesta y recuperación para caso de huracán u otro desastre.	Vientos fuertes	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Actividad Continua	Actividad #10 en el Plan del 2014  Continuo

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-7	Se prepara un inventario digital, georeferenciado (GPS), para ser usado en un sistema de información geográfica (GIS), de todas las estructuras vulnerables a vientos huracanados a través del Municipio de Morovis. Este inventario contendrá información de la vulnerabilidad de cada vivienda y permitirá evaluar la costo-efectividad de las medidas de mitigación contra los efectos de las lluvias y los vientos.	Vientos fuertes	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis  OMMEAD - Municipio de Morovis  Oficina Municipal de Obras Públicas - Municipio de Morovis  Departamento de la Vivienda (Estatal)	Fondo Municipal General  Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Actividad Continua	Actividad #11 en el Plan del 2014  No ha comenzado
P-8	Se reglamentará la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos de licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante directrices que serán incorporadas dentro del contexto del Plan de ordenamiento Territorial del Municipio. Se desarrollarán además estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto, incluyendo la implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo.	Terremoto	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un terremoto.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un terremoto.	Actividad Continua	Actividad #14 en el Plan del 2014  Continuo

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-9	Se hará un inventario digital, georreferenciado, utilizando GPS y un sistema de información geográfica (GIS), de las facilidades críticas y/o sensitivas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte. Se dará prioridad a las escuelas. Se evaluarán los hospitales, centros de salud, facilidades gubernamentales, puentes, infraestructura de acueductos, facilidades de comunicaciones e infraestructura de energía eléctrica y a fin de determinar la costo-efectividad de las medidas donde su implantación sea necesaria. De acuerdo con las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.	Terremoto	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis  Obras Públicas Municipales - Municipio de Morovis  OMMEAD - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  HMGP  PDM  Costo estimado \$43,573.48	2023	Actividad #16 en el Plan del 2014  Esta actividad está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5064  Por Comenzar
P-10	Se hará un inventario digital, georreferenciado, utilizando GPS y un sistema d información geográfica (GIS), de las residencias y estructuras vulnerables a terremoto que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte. Se dará prioridad a las que han sido construidas sin seguir los reglamentos de construcción, particularmente las que están ubicadas en laderas escarpadas sobre columnas altas que presentan condiciones de alto riesgo. De acuerdo con las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.	Terremoto	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis  OMMEAD - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  PDM  HMGP  Costo estimado \$43,573.48	2023	Actividad #17 en el Plan del 2014  Por comenzar

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevenición							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-11	Se requerirá que todas las facilidades críticas y los edificios gubernamentales nuevos incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los elementos del mobiliario y los contenidos de las edificaciones. Se desarrollará una estrategia para implantar estas medidas en el resto de las estructuras de gobierno existentes.	Terremoto	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP Fondo General Municipal Costo estimado \$41,939.47	2023	Actividad #18 en el Plan del 2014  Por Comenzar
P-12	Preparar una ordenanza municipal a los fines de imponer multas elevadas a individuos que dispongan de relleno, basura, escombros y otros materiales que obstruyan el flujo natural de las aguas, reduzcan la capacidad de flujo de los ríos, quebradas y humedales y/o que deterioren la calidad de sus aguas.	Inundación	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Esa ordenanza reduce daños en evento de inundación y reduce la necesidad de respuesta durante un evento.	2022	Actividad #23 en el Plan del 2014  Por Comenzar
P-13	Se prepararán mapas georreferenciados en el que se demarque en formato digital, mediante el uso de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y SIG (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA (Flood Insurance Rate Maps, "FIRM") o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente los parteaguas de todas las cuencas y microcuencas de captación, así como la hidrografía del Municipio.	Inundación	Mediana	Obras Públicas Municipales - Municipio de Morovis  OMMEAD - Municipio de Morovis	HMGP PDM FMA Costo estimado \$49020.17	2023	Actividad #24 en el Plan del 2014  Por Comenzar

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevenición							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-14	Se solicitará formalmente la participación en el <i>Community Rating System</i> (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro de NFIP.	Inundación	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Este seguro debe en teoría minimizar los costos de recuperación de los ciudadanos y acortar el tiempo de recuperación.	Continuo	Actividad #26 en el Plan del 2014  Por Comenzar
P-15	Se participará en la creación de un comité para el desarrollo de un Plan Integral de Manejo de las Cuencas Hidrográficas del Río Grande de Manatí y el Río Cibuco, incluyendo todos sus tributarios que crean problemas de inundación y golpes de aguas en los márgenes de los ríos dentro y fuera del Municipio de Morovis. Este esfuerzo debe ser uno regional dirigido por el gobierno central en coordinación con los municipios que ubican dentro de esas dos cuencas. Se focalizará en los aspectos de mitigación contra inundaciones particularmente los sistemas de aviso contra golpes de agua que han causado la muerte de numerosos ciudadanos a través de los años en la cuenca del río Grande de Manatí. El plan integral incluirá además otros fenómenos relacionados como el control de la erosión, los usos inadecuados de la tierra, y el control y mitigación de los deslizamientos y otros movimientos de masa.	Inundación  Deslizamientos	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  DRNA  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de desastre natural  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	Continuo	Actividad #27 en el Plan del 2014  Por Comenzar

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-16	El Municipio de Morovis a través de su Asamblea Municipal aprobara una ordenanza municipal para que después de un desastre mayor como el que podría ocurrir luego de un huracán o inundación de gran magnitud se implanten moratorias de construcción y reconstrucción de viviendas y estructuras ubicadas en zonas de alto riesgo a inundaciones y deslizamientos incluyendo las áreas de humedales y zonas inundables que presentan problemas recurrentes de inundación.	Inundaciones Deslizamientos	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Este tipo de legislación debe acortar el tiempo de recuperación luego de un desastre.	2022	Actividad #29 en el Plan del 2014  Por Comenzar
P-17	Desarrollar estrategias con apoyo interagenciales para proveer vivienda permanente a las familias que cualifiquen antes de implantar la moratoria de reconstrucción en las zonas susceptibles a inundaciones y otros peligros naturales. Las mismas incluirán un inventario de las condiciones de las viviendas a través de todo el Municipio incluyendo el valor en el mercado de cada una de estas.	Inundaciones	Mediana	Oficina de la Alcaldesa - Municipio de Morovis  Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de desastre natural.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	2022	Actividad #30 en el Plan del 2014  Por Comenzar

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevenición							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-18	El Municipio de Morovis a través de su Asamblea aprobara una ordenanza municipal para establecer como política pública del Municipio de Morovis que todo puente o vado que se construya o se reconstruya o se repare sea hecho en atarjea para evitar que durante un evento de lluvias fuertes acompañado de inundaciones no se repita la situación de puentes construidos, sedimentados y colapsados. Además, este diseño mantendrá la funcionalidad del puente durante un evento de inundación y evita los daños recurrentes a los que son sometidos los puentes vados.	Inundaciones	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se garantiza el flujo de personas y trafico dentro y a través del municipio. Se facilita la recuperación después de un evento natural.	2022	Actividad #33 en el Plan del 2014  Por Comenzar
P-19	Se regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos mediante la implantación de reglamentación dentro del Plan de ordenamiento Territorial. No se permitirá la construcción en las zonas identificada como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y solo cuando sea estrictamente necesario.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de desastre natural.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	2022	Actividad #35 en el Plan del 2014  Por Comenzar



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevenición							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-20	Se preparará un inventario georreferenciado de estructuras localizadas en lugares propensos a deslizamientos a partir de los mapas contenidos en este Plan y se mantendrá un registro actualizado de las residencias y propiedades en las áreas de riesgo, así como la localización de los deslizamientos, despeños y otros movimientos de masa y los danos provocados por estos.	Deslizamientos	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de deslizamiento.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	Continuo	Actividad #37 en el Plan del 2014  Por Comenzar
P-21	Se prepara un mapa detallado de todas las zonas susceptibles a deslizamientos y otros movimientos de masa en el Municipio.	Deslizamientos	Mediana	Oficina Municipal de Obras Públicas - Municipio de Morovis  Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	USGS  PDM  HMGP  Fondo General Municipal  Costo estimado \$49,020.17	2023	Actividad #38 en el Plan del 2014  Por Comenzar

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-22	Evaluar la costo-efectividad de las alternativas de estabilización de taludes en sectores con zonas susceptibles a despeños y deslizamientos que afectan estructuras residenciales y comerciales, así como carreteras y otras infraestructuras.	Deslizamientos	Mediana	Oficina Municipal de Obras Públicas - Municipio de Morovis Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP USGS PDM Fondo General Municipal Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	2023	Actividad #39 en el Plan del 2014 Por Comenzar
P-23	Se mantendrán actualizados los planes de contingencia en caso de sequía y racionamientos de agua. Se mantendrá informado de los programas de evaluación de las condiciones de sequía mediante sistemas de monitoreo del Servicio Nacional de Meteorología (NWS) y levantamiento de inventarios de los recursos de agua del Servicio Geológico de los EEUU (USGS).	Sequia	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal Beneficio: Se mínima el costo de respuesta del municipio ante eventos de sequía.	2022	Actividad #43 en el Plan del 2014 Por Comenzar
P-24	Preparar unos mapas de inundación georreferenciados de áreas inundables, quebradas, charcas e hidrología general del Municipio	Inundaciones	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Costo estimado \$45,000.00	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5659.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevenición							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-25	Proyecto para permitir el Municipio identificar canales de comunicación para llegar a una población de aproximadamente 8,336 personas por la cual no se puede geolocalizar usando la dirección física normal. Se geo codificará las propiedades para lograr integra, manejar y desarrollar medidas de mitigación efectivamente.	Todas	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Costo estimado \$43,181.00.	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 6413.
P-26	Preparación de un inventario de deslizamientos y todos los riesgos de movimiento de tierra y un registro de todas las propiedades cercanas a estos riesgos.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Costo estimado \$10,000.00.	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5683.
P-27	Desarrollar un inventario digital georreferenciado de las instalaciones críticas municipales, propiedades privadas y instalaciones de electricidad, teléfono y acueductos la cual requiere refuerzo o modificación para hacerlas más resistentes a desastres naturales.	Todas	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Costo estimado \$40,000.00.	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5064.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-28	Prepara mapas detallando todas las áreas susceptibles a deslizamientos o otros movimientos de masas.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de deslizamiento.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5720.
P-29	Proyecto cooperativo para crear una red intermunicipal entre cinco (5) municipios.	Todos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal  Costo estimado \$69,600,923.10	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5741.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-30	Controlar el problema de inundaciones y erosión a través de reglamentación incorporada al Plan de Ordenamiento Territorial. Esto se hará manejando la escorrentía adecuadamente para evitar incrementar su magnitud mediante la reducción del impacto de la impermeabilización de los suelos sobre las áreas inundables y en áreas de captación de las cuencas, así como controlando aquellas alteraciones al sistema de drenaje que aumenten el volumen de flujo de las aguas, sobrecarguen la capacidad de drenaje existente o reduzcan significativamente su infiltración o desagüe.	Inundación	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de deslizamiento.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	2021	Actividad #20 en el Plan anterior.  Por comenzar
P-31	El Municipio de Morovis tomara la iniciativa para vigilar y controlar el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR y las leyes ambientales del USEPA, USACE Y DRNA que protegen los cuerpos de aguas, humedales y otras áreas naturales sensitivas.	Inundaciones	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un evento de inundación.  Se reduce el costo de rescate durante o después de un evento de desastre natural.	Acción Continua	Actividad #21 en el Plan anterior.  Continuo

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 66: 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 2020
PP-1	Se desarrollarán iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas sean sismo-resistentes y se desarrollarán estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran.	Terremoto	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis  OMMEAD - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se minimizan pérdidas de vida humana y propiedad durante un terremoto.	2021	Actividad #15 en el Plan anterior  Por Comenzar
PP-2	Reforzar instalaciones críticas del Municipio	Todas	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas - Municipio de Morovis	HMGP  COR3  Fondo General Municipal  Costo estimado \$38,500.00.	2022	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5800.
PP-3	Compra, demolición y reconstrucción de 75 propiedades en áreas de alto riesgo a inundación y deslizamiento.	Inundaciones  Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP  COR3  Fondo General Municipal  Costo estimado \$12,000,000.00	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 4036.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-4	Estabilización de terreno y prevención de deslizamiento usando las técnicas correspondientes para proteger 17 propiedades.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Costo estimado \$17,000,000.00	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5824.
PP-5	Reforzar techos de propiedades y hacerlas más resistentes a eventos de vientos fuertes	Vientos fuertes	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal Costo estimado \$30,000,000.00	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 4084.
PP-6	Se identificarán y protegerán todas las facilidades que necesitan tormenteras incluyendo las edificaciones esencial del Gobierno Municipal de Morovis. Se levantará información para establecer las necesidades específicas de tormenteras en los refugios, centro de salud centros de envejecientes, policía, bomberos y demás facilidades críticas que así lo requieran a fin de reducir su vulnerabilidad a daños por el viento y la lluvia. La tabla 71 brinda más detalles sobre esta acción.	Vientos fuertes	Alta	Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis	HMGP COR3 CDBG-MIT Fondo General Municipal Costo estimado; Ver tabla 71	2021	Por comenzar Actividad #9 en el Plan anterior

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 67: 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 2020
PRN-1	Se incrementará el acervo de áreas naturales protegidas en el Municipio de Morovis a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundable humedales y/o zonas susceptibles a deslizamientos y otros movimientos de masa.	Deslizamientos	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal DRNA US Forest Service HMGP PDM Beneficio: Se previene el desarrollo en áreas susceptibles a peligros naturales. Se reduce el costo de rescate durante y luego de un evento.	2022	Actividad 28 en el Plan del 2014  Por comenzar
PRN-2	Se dará mantenimiento para eliminar los escombros vegetativos y basura que arrastran los ríos y quebradas ("bayao") y mejorara la eficiencia hidráulica de las corrientes de agua que fluyen hacia el Río Grande de Manatí y el Río Indio incluyendo todos los tributarios según sea necesario. Esta actividad contempla mantener libre de escombros, relleno y basura los cauces de los ríos y quebradas que drenan las escorrentías hacia el Río Grande de Manatí y los tributarios del Río Indio.	Inundaciones	Mediana	Obras Públicas Municipales - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal DRNA Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	2021	Actividad #32 en el Plan del 2014  Por comenzar



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros 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 2020
PRN-3	Se implantarán medidas dentro del POT encaminadas a proteger los abastos de agua superficial y subterránea mediante el control de los usos de la tierra en las cuencas hidrográficas, y microcuencas hidrogeológicas ubicadas en las zonas de recarga, transferencia y descarga de los ríos y acuíferos. Se establecerán estatutos que gobiernen la jerarquía de derecho de acceso al agua en caso de sequía	Sequía	Mediana	Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	2021	Actividad 40 en el Plan del 2014  Por comenzar
PRN-4	Se desarrollarán estrategias para aumentar el acceso a los recursos potenciales de agua del Municipio. Se iniciarán acciones multi-agenciales para controlar la contaminación de las fuentes de agua superficial y subterránea focalizando en el problema de disposición de aguas usada a traes de descargas directas a los cuerpos de agua y pozos muros.	Sequía	Mediana	Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  CDBG-DR  CDBG-MIT  Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Acción Continua	Actividad 41 en el Plan del 2014.  Continuo

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 68: 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 2020
PE-1	El Municipio de Morovis gestionará la obtención de fondos para hacer los estudios detallados que indiquen la naturaleza específica de las obras necesarias para mejorar las condiciones de los puentes, incluyendo los puentes de vado, a través del Municipios. Se petitionarán fondos al Hazard Mitigation Grant Program (HMGP) y el Flood Mitigation Assistance (FMA) de FEMA para financiar el costo de implantar las medidas más costo-efectivas para mejorar los puentes. Los Puentes en los que se desea intervenir están listados en la Tabla 72	Inundaciones	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP FMA CDBG-DR CDBG-MIT DRNA Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Acción Continua	Actividad #31 en el Plan del 2014  Por comenzar
PE-2	Reforzar el puente sobre el Río Unibón	Inundaciones	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas - Municipio de Morovis	HMGP COR3 Fondo General Municipal FMA CDBG-DR CDBG-MIT DRNA Costo Estimado \$1,743,000.00.	2020	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 4060.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-3	Reparar o reconstruir seis (6) puentes y reemplazar el alcantarillado.	Inundaciones	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	HMGP COR3 CDBG-DR CDBG-MIT Fondo General Municipal Costo estimado \$6,000,000.00.	2020	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5814.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-4	<p>En numerosas comunidades hay problemas de inundaciones locales que afectan a un número significativo de residencias e impiden o limitan el tránsito de vehículos y personas. Estas son causadas por quebradas y ríos que se desbordan, deficiencias en los sistemas de drenaje pluvial, escorrentías convergentes que drenan hacia las comunidades y sobre carga de los sistemas de drenaje entre otros.</p> <p>También hay daños por la erosión de los bancos o márgenes de los ríos cuando amenaza edificaciones que fueron construidas demasiado cerca del cauce. Cada situación tiene sus características particulares por lo que es necesario asignar recursos para evaluar la costo-efectividad de diversas alternativas a fin de reducir los daños que estos provocan. Algunas requieren la canalización de las escorrentías en la superficie del terreno mientras que otras necesitan la canalización del cauce de los ríos o quebradas. En la Tabla 73 se detallan lugares donde hay problemas de inundación y que deben atenderse por acción de mitigación</p>	Inundación	Alta	<p>Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (Estatal)</p> <p>Departamento de Transportación y Obras Públicas (Estatal)</p> <p>Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis</p>	<p>HMGP</p> <p>COR3</p> <p>Fondo General Municipal</p> <p>FMA</p> <p>CDBG-DR</p> <p>CDBG-MIT</p> <p>DRNA</p> <p>Beneficio: Se garantiza el flujo de personas y tráfico dentro y a través del municipio.</p> <p>Se facilita la recuperación después de un evento natural.</p>	2021 - 2025	<p>Actividad # 34 en el Plan Anterior</p> <p>Algunos de los proyectos mencionados en la Tabla 70 están en etapa de construcción o de finalización de financiamiento.</p>
PE-5	Canalización, dragado y refuerzo de terraplén para ocho (8) quebradas.	Inundaciones	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	<p>HMGP</p> <p>COR3</p> <p>Fondo General Municipal</p> <p>Costo estimado \$4,000,000.00.</p>	Se actualizará para la próxima versión de este documento	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5820.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-6	Reparación y mejoras a estructuras, maquinaria y materiales necesarios para el manejo de desperdicios sólidos antes, durante y después de un evento de peligro, incluyendo, pero no limitándose a los Centros de depósito comunitarios permanentes habidos en el municipio 55, y lugares identificados para el manejo de material vegetativo.	Todos	Baja	Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis	ADS, EPA, USDA, Programa de Recuperación Municipal, FEMA 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	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan.

<sup>55</sup> Asimismo, se evaluará en conjunto con las agencias EPA y DRNA, la identificación de la tecnología apropiada y validada para el manejo y reducción del volumen de desperdicios sólidos producidos. Esto va alineado a los esfuerzos de ambas agencias para la inclusión de esta medida como parte del desarrollo de su "Island Wide Solid Waste Infrastructure Plan" para Puerto Rico.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-7	El Municipio de Morovis iniciará esfuerzos conjuntamente con la AEE y la Directoria de Urbanismo (para la renovación de los centros urbanos) adscrita al Departamento de Transportación y Obras Públicas con el fin de soterrar completamente el sistema eléctrico y de comunicaciones en el pueblo de Morovis. Procurará, además, que la AEE cumpla efectivamente con las actividades de desganche y poda adecuada de los árboles, con el fin de proteger las líneas de energía eléctrica contra el efecto de los vientos huracanados.	Vientos fuertes	Baja	Autoridad Energía Eléctrica (Estatal)  Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis	HMGP  COR3  Fondo General Municipal  FMA  CDBG-DR  CDBG-MIT  Beneficio: Se minimiza el impacto de los vientos fuertes sobre el sistema de distribución eléctrica.	2021-2025	Actividad # 34 en el Plan anterior  Parcialmente completado

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 69: 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 2020
SE-1	Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del Municipio de Morovis. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de evacuación, ubicación de refugios y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.	Vientos fuertes	Baja	OMMEAD - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se educa a los ciudadanos sobre como mitigar riesgos antes eventos de peligro. Esto debe redundar en menos pérdidas de vida y propiedad.	Acción Continua	Actividad #12 en el Plan anterior  Continuo
SE-2	Diseño y construcción de un cuarto seguro ("safe room") que también sirva con un centro de operaciones de emergencia para salvaguardar el personal esencial durante un evento catastrófico.	Todas	Alta	OMMEAD - Municipio de Morovis	HMGP  COR3  Fondo General Municipal  Costo estimado \$1,200,000.00	2022	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 4050.

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
SE-3	Coordinar la redacción, implantación 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	Oficina de Reciclaje (Morovis Recicla) - Municipio de Morovis  Oficina de Obras Públicas Municipal - Municipio de Morovis	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.	Acción Continua	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan.



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 70: 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 2020
ECP-1	Se educará en torno a la implantación de medidas de protección contra inundaciones mediante la implantación de técnicas de impermeabilización de estructuras mejor conocido con el nombre de "floodproofing" en las áreas que se ven afectadas con mayor frecuencia por las inundaciones según sea viable.	Inundación	Bajo	Oficina de Obras Públicas - Municipio de Morovis	HMGP Fondo General Municipal Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Acción Continua	Actividad #19 en el Plan del 2014 Continuo
ECP-2	Se educará a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el desbordamiento del río Grande de Manatí, sus afluentes y las quebradas tributarias del río Indio.	Inundación	Baja	OMMEAD - Municipio de Morovis	HMGP Fondo General Municipal Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Acción Continua	Actividad 22 en el Plan del 2014 Continuo

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 2020
ECP-3	Se promoverá eficazmente entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro nacional contra Inundaciones del "National Flood Insurance Program".	Inundaciones	Baja	OMMEAD - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal FMA Beneficio: Cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro.	Acción Continua	Actividad # 25 en el Plan del 2014 Continuo
ECP-4	Se iniciará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedad, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de deslizamientos, despeños y otros peligros naturales. Se orientará a la ciudadanía en cuanto a la ciudadanía en cuanto a los movimientos de masa, y sobre cómo evitar inestabilizar el terreno. Se preparan charlas educativas, folletos e información que estará disponible en el portal de Internet sobre mitigación de Morovis.	Deslizamientos	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal Beneficio: Se educa a los ciudadanos sobre como mitigar riesgos antes eventos de peligro. Esto debe redundar en menos pérdidas de vida y propiedad.	Acción Continua	Actividad #36 en el Plan anterior Continuo

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 2020
ECP-5	Se educará a la población en torno a qué hacer en caso de sequía mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples de Morovis.	Sequias	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal  Beneficio: Se educa a los ciudadanos sobre como mitigar riesgos antes eventos de peligro. Esto debe redundar en menos pérdidas de vida y propiedad.	2021	Actividad #42 en el Plan del 2014  Por comenzar
ECP-6	Preparar un portal de internet para educar a las comunidades que tiene que hacer en caso de una sequía.	Sequia	Mediana	OMMEAD - Municipio de Morovis	HMGP  COR3  Fondo General Municipal  Costo estimado \$15,000.00	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5832.
ECP-7	Educar a la comunidad sobre actividades de mitigación y las mejores prácticas de resiliencia.	Todas	Mediana	OMMEAD - Municipio de Morovis	HMGP  COR3  Fondo General Municipal  Costo estimado \$30,000.00.	2021	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan y está incluida en la carta de intención sometida a FEMA a través de COR3. LOI ID Núm. 5805

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 2020
ECP-8	Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a como mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio de Morovis.	Todos	Mediana	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Municipio de Morovis (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program Costo estimado \$ 5,446.69	2022	Actividad #6 en el Plan del 2014. Nótese que esta actividad y la actividad ECP-5 y ECP-6 son similares. Se recomienda que se esta actividad se consolide con la ECP-6 en la próxima revisión del Plan.
ECP-9	Educación a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través del portal de Internet de mitigación contra desastres en el Municipio de Morovis, para que en toda transacción de compraventa o alquiler se les provea información en torno a los peligros naturales que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles	Todos	Baja	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Municipio de Morovis (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program Auspicio privado Costo estimado \$ 1,089.34	Actividad Continua	Actividad #7 en el Plan del 2014 Continuo
ECP-10	Celebrar reuniones informativas en las comunidades localizadas en zonas de alta vulnerabilidad a peligros naturales y configurar un Comité de Acción para ayudar a mitigar los efectos adversos de estos fenómenos en la comunidad.	Todos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal Beneficio: La literatura indica que los planes de mitigación son más efectivos cuando se cuenta con una participación ciudadana fuerte.	Actividad Continua	Actividad #8 en el Plan del 2014 Continuo

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 2020
ECP-11	Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del Municipio de Morovis. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de evacuación, ubicación de refugios y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.	Vientos fuertes	Alta	OMMEAD - Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	Fondo General Municipal Auspicios Privados Beneficio: Se educa a los ciudadanos sobre como mitigar riesgos antes eventos de peligro. Esto debe redundar en menos pérdidas de vida y propiedad	Continuo	Actividad #12 en el Plan del 2014.  Nótese que esta actividad y la actividad ECP-5 y ECP-son similares. Se recomienda que se esta actividad se consolide con la ECP-6 en la próxima revisión del Plan.
ECP-12	Ofrecer entrenamiento y certificar a personal que trabaje directamente en la respuesta de emergencias, planificadores municipales y del sector de saneamiento. Estos, a su vez, podrán interponer e implantar la siguiente medida (ECP-2020).	Todos	Moderada	OMMEAD - Oficina de Planificación y Desarrollo - Municipio de Morovis	ADS, EPA, USDA, Programa de Recuperación Municipal, FEMA  Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio. Economía ambientalmente estable.	2021-2025 Nueva acción	Esta estrategia se incorpora por primera vez a este Plan

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 71: Costo de Instalación de Tormenteras (Actividad PP-6)

Edificación	Área de tormentera Pies 2	Costo de Instalación 2014	Valor de Contenido 2014
Oficina de Iniciativas de fe y Base Comunitaria	90	\$784.32	\$5162.95
Biblioteca Electrónica Julia M. Chévez Marrero	1,936	\$16,871.65	\$145,869.56
Oficina del Alcalde	225	\$1,960.81	\$18,536.65
Oficina de Reciclaje	172	\$1,498.93	\$70,457.95
Oficina de Relaciones Públicas	92	\$801.75	\$13,585.12
Ofician de Programas Federales	217	\$1,891.09	\$25,496.41
Oficina de Finanzas y Presupuesto	675	\$5,882.42	\$41,137.45
Ronda de los Niños	1,488	\$12,967.47	\$48,826.27
Legislatura Municipal	436	\$3,799.61	\$26,775.91
Total	5,331	\$46,458.05	\$395,848.27

Tabla 72: Puentes que necesitan intervención (Actividad PE-1)

Barrio	Descripción
Unibón	Sector Patrón – Un deslizamiento en la PR-6617 averió un carril y el puente. Hay que hacer reparaciones para mantenerle funcionando y luego reconstruir el puente.
Montellano	Sector Escuela Elemental Pedro N. Ortiz – El Puente de la carretera PR-159 tiene poca capacidad hidráulica y requiere ser ampliado para reducir desbordes.
Cuchillas	Sector Sandoval, carretera PR-619 Interior, - Puente vado en mal estado y de baja capacidad hidráulica. A corto plazo requiere reparaciones a mediado plazo debe ser reubicado y reemplazado por una atajea “box culvert”.
San Lorenzo	Sector Don Fausto- Carretera PR-567, puente estrecho y carril limitado en mal estado, necesita ser reubicado y reemplazado para mantener acceso adecuado a los residentes de la comunidad.
Fránquez	Sector Alianza, en la Calle Girasol, cerca de la intersección de la PR-137 y la PR-155. Puente en mal estado y de baja capacidad hidráulica. Debe ser reubicado y reemplazado por una atajea “box culvert de mayor capacidad.
Morovis Norte	Sector Puente Colorado, ubicado en la PR-155. Se requieren reparaciones y mejoras sustanciales por el estado de deterioro del puente.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 73: Áreas de inundaciones (Actividad PE-4)

Barrio	Comunidad	Descripción
Unibón	Urb. Brisas del Río	A corto plazo urge la instalación de un muro de gaviones en uno de los bancos del río Unibón debido a la erosión progresiva del margen del río que está erosionando el pasto posterior de las casas que colindan con este. A mediano plazo será necesario canalizar y/o implantar alguna alternativa de infraestructura verde.
Unibón	Sector Hoyo	El río también está socavando el banco amenazando la estabilidad de 10 residencias colindantes. A corto plazo hay que dragar el río para que continúe su curso normal. A mediano plazo es necesario instalar gaviones o canalizar segmentos problemáticos del río y/o implantar alguna alternativa de infraestructura verde.
Unibón	Sector Alomar	Las aguas de escorrentía necesitan ser encauzadas para controlar el problema de drenaje que causa las inundaciones locales. Hay que instalar tubos corrugaos y canalizar las aguas o implantar alguna alternativa y/o de infraestructura verde.
Morovis Sur	Comunidad Padre Rosendo	Las aguas de escorrentía necesitan ser encauzadas para controlar el problema de drenaje que causa inundaciones locales cerca de "Luis Meléndez".
Morovis Sur	Sector Parcelas Nuevas	Las aguas de escorrentía necesitan ser encauzadas para controlar el problema de drenaje que causa inundaciones locales cerca de "Rubio Cuqui" hay que instalar una parrilla de acera y canalizar con hormigón.
Morovis Sur	Sector Carlos Colón	Las aguas de una Quebrada necesitan ser encauzadas para controlar el problema de inundaciones locales cuando se desbordan mismas. Hay que instalar una parrilla de acero y canalizar con hormigón y/o implantar alguna alternativa de infraestructura verde.
Pasto	Sector Culebra	Las aguas de escorrentía necesitan ser encauzadas para controlar el problema de drenaje que causa inundaciones locales. Se recomienda canalizar las aguas con tubos o canales de hormigón y/o implantar alternativas de infraestructura verde.
Barahona	Sector Valle Barahona	Las aguas de escorrentía necesitan ser encauzadas y canalizadas para controlar el problema de drenaje que causa inundaciones. y/o implantar alternativas de infraestructura verde.

## 6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (Clean Water Act) define la infraestructura verde como la gama de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, recolección y reutilización de aguas pluviales (de lluvia), o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.<sup>56</sup>

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

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

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

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) cosecha de lluvia, 2) jardines de Lluvia (bio-retención/bio-infiltración), 3) Jardines de lluvia urbanos (“planter boxes”), 4) “Bioswales”, 5) pavimentos porosos, 6) calles verdes, 7) estacionamientos verdes, 8) techos verdes, 9) conservación de terrenos, 10) creación o mantenimiento del dosel de árboles urbanos, 11) restauración de humedales, 12) rehabilitación de áreas ribereñas 13) restauración de dunas de arenas, entre otros.

Además del control de inundación, la infraestructura verde trae beneficios en cuanto a la calidad del agua, el suplido de agua, disminución de costo de manejo de agua pluviales (privado y público), mejoramiento

---

<sup>56</sup> 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)<sup>57</sup>

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.

---

<sup>57</sup> Más información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en el siguiente enlace <https://www.epa.gov/green-infrastructure/overcoming-barriers-green-infrastructure>

## Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

### 7.1 Requisitos de revisión del Plan

44 C.F.R. Sección 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.<sup>58</sup>

### 7.2 Punto de contacto

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

Nombre: Sr. Victor Rivera

Título: Director

Agencia: Oficina de Manejo de Emergencias Municipal

Número de teléfono: 787-862-2884

Correo electrónico: omme@morovis.pr.gov

Nótese que, la Legislatura Municipal o el Alcalde podrá reasignar estas responsabilidades según las necesidades operacionales del municipio.

### 7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de revisión del municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas agencias y/o dependencias municipales, trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida/reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

El Plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;

---

<sup>58</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

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

En el proceso de Monitoreo, el cual será uno continuo, la Oficina de Programas Federales se encargará de:

- a. Coordinar las reuniones entre las personas involucradas en el proceso de mantenimiento del Plan, que se realizarán al principio del tercer cuatrimestre de cada año fiscal y posterior a cada desastre natural que ocurra en la jurisdicción de Morovis.
- b. Preparar el Plan de Trabajo y asignar responsabilidades para que la Evaluación y Actualización del Plan se realice en un periodo no mayor de sesenta (60) días a partir de esa primera reunión.
- c. Preparar los reportes del análisis de progreso del Plan, que se presentarán y discutirán en las reuniones con las personas involucradas en el proceso de mantenimiento del Plan.
- d. En coordinación con la Oficina del Alcalde, revisar si hubo cambios en la Ley, en las reglamentaciones de agencias reguladoras, que afecten de una u otra forma al Plan, así como en las asignaciones presupuestarias que puedan afectar el desarrollo de los proyectos programados para las comunidades.
- e. Garantizar que se incluyan en el presupuesto del año fiscal correspondiente, las solicitudes de fondos para el desarrollo de las actividades descritas en el Plan a ser realizadas por el municipio.
- f. Dar seguimiento a las fuentes de recursos fiscales identificadas como oportunidades para acceder fondos para la implementación de los proyectos y actividades contenidas en el Plan.

En coordinación con la Oficina de Ordenación Territorial:

- a. Revisar si se han implementado nuevos reglamentos en áreas tales como edificación, uso y manejo del suelo y sus recursos, así como enmiendas o derogaciones a los existentes, que de una forma u otra incidan sobre el Plan de Mitigación y/o sus políticas públicas.
- b. Del mismo modo velará que el Plan de Mitigación se tome en consideración al establecer políticas de desarrollo que estén relacionadas directa o indirectamente con la jurisdicción de Morovis.

En coordinación con el Departamento de Obras Públicas municipal:

- a. Lograr la implementación de los proyectos establecidos en el Plan.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- b. Establecer el Plan de Trabajo específico para cada proyecto, basado en la programación y metas establecidas en el Plan.
- c. Dar seguimiento a realizarse a través del Gobierno Estatal y/o Federal.

En coordinación con la Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio:

- a. Lograr la implementación de los programas establecidos en el Plan.
- b. Establecer el Plan de Trabajo específico para cada programa, basado en la programación y metas establecidas en el Plan.
- c. Mantendrá un Inventario de todos los Eventos de Riesgo de envergadura que ocurran en el municipio durante la vigencia del Plan, en las distintas categorías (meteorológicas, geológicas o hidrológicas), así como el inventario de daños que éstos provoquen tanto en la Obra Pública como en la propiedad privada.

### 7.4 Evaluación del Plan <sup>59</sup>

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 natural, que haya afectado al Municipio de Morovis, el Comité de Planificación, junto con 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.

---

<sup>59</sup> 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 Calendario para la supervisión del Plan 2021-2024

La Tabla 71 muestra el calendario sugerido para las reuniones del Comité de Planificación para supervisar y evaluar el Plan.

Tabla 74: Calendario para la supervisión y revisión del plan de Mitigación

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primera reunión anual 2021 (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 recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Segunda reunión anual 2022 (a veinticuatro meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una reunión dentro del periodo del segundo año de aprobación de este Plan para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.  Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades, de entenderse necesario.
Tercera reunión anual 2023 (a treinta y seis meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una reunión para confirmar el estatus de implementación de las acciones de mitigación y necesidad de recibir más fondos, a estos efectos.
Cuarta reunión anual 2024 (a cuarenta y ocho meses de la adopción del Plan)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una última reunión previo a la próxima revisión/actualización del Plan para confirmar el estatus de implementación de las acciones de mitigación a documentarse en la siguiente revisión.

## 7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco años luego de su aprobación y será sometido al SHMO para su revisión y aprobación.

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

En el proceso de Actualización, la OMME se encargará de:

- a. Incorporar al Plan de Mitigación todos los cambios necesarios que surjan como resultado del proceso de Monitoreo y Evaluación de este, incluyendo las áreas de metas, estrategias, proyectos y programas.
- b. Los cambios necesarios, así como la nueva información serán incorporados al Plan en un periodo de tiempo no mayor de 60 días a partir del principio del tercer cuatrimestre de cada año fiscal, durante un periodo de cinco años.

En coordinación con la Oficina de Ordenación Territorial:

- a. Utilizará el Sistema de Información Geográfica para actualizar la información relacionada con daños producidos por eventos naturales, tanto en los Mapas como en las Bases de Datos.
- b. Revisará los Mapas de Vulnerabilidad del municipio, a medida que se desarrollen los proyectos y programas que reducirán las áreas de peligro y su vulnerabilidad.

## 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 Ordenamiento Territorial de Morovis
- Revisión de la Actualización del Plan de Mitigación contra peligros naturales múltiples para el Municipio de Morovis (2014)
- Plan de Operaciones de Emergencia de Morovis
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).
- Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC), cuya vigencia es del 4 de julio de 2014.
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.

- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010.
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019.
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018)

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.9). Cada uno de ellos aporta a obtener como resultado, un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo final del mismo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre, contemplando los mecanismos de planificación existentes.

En el proceso de revisión de estos mecanismos de planificación, particularmente el PICA, el Plan de Mitigación Estatal y el Plan de Uso de Terreno el municipio someterá a consideración del estado las medidas de mitigación esbozadas en este Plan para la correspondiente integración.

Además, se tomará en consideración el Plan de Mitigación a la hora de preparar la revisión del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en el Código Municipal de Puerto Rico.

En el futuro, este Plan de Mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este Plan, de forma tal que, los planes se atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia de este Plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

La capacidad para desarrollar un municipio resiliente, ante los riesgos que traen consigo los peligros naturales, es implementar, como política pública del municipio, mecanismos que contribuyan a la reducción del impacto de los peligros naturales, bien sea por la pérdida de vida y/o daños a la propiedad. Es forzoso concluir que el presente Plan de Mitigación debe ser utilizado como ápice en el desarrollo de otras herramientas reglamentarias, procesales o de planificación, de manera tal que los mecanismos que tiene a su haber el municipio estén todos en armonía.

## 7.7 Continuidad de participación pública

El Municipio de Morovis 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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Para ello, se celebraron dos (2) Reuniones de Planificación con la Comunidad para recoger las inquietudes e insumo del público, así como comunidades vecinas. El público participó de la discusión sobre peligros, riesgos y estrategias de mitigación específicas a la comunidad, para permitir y documentar su participación directa en el desarrollo del Plan. Además, cada vez que una versión del Plan fue completada, se le proveyó al Comité para su correspondiente revisión. De igual manera, una vez se desarrolló la versión borrador del Plan, una copia de este estuvo disponible para revisión del público según se discute en la sección 2.7 y se sostuvo una reunión con la comunidad a estos efectos.

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 Morovis 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).

Por tanto, el municipio se compromete a promover la participación pública y la educación de sus comunidades. Esta dedicación es reflejada en varias estrategias de mitigación descritas en este Plan. Se exhorta al público a comentar y ser partícipe en la actualización del Plan, en todo momento e inclusive, solicitar una copia del Plan, no únicamente durante el desarrollo de este documento, sino además en las fases de supervisión del Plan.

Además, cada vez que un reporte de progreso sea completado para este Plan, una copia del reporte estará disponible para que el público lo revise, el progreso también será periódicamente discutido en reuniones públicas, según se documenta en la sección 7.4.2 (Calendario para la supervisión del Plan), para que las comunidades sean partícipes directos en el proceso de mantenimiento del Plan.. El municipio se encargará de diseminar los avisos de participación ciudadana durante la fase de supervisión o monitoreo del Plan.

El municipio también proveerá presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación al contenido del Plan y el progreso de la implementación de las estrategias de mitigación. Este grupo debe incluir oficiales electos, escuelas y otros grupos de la comunidad. Además, promoverán la participación ciudadana educando a sus comunidades al continuar ofreciendo cursos y talleres, tales como C.E.R.T., sobre el tema de preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, así como orientar a la ciudadanía sobre componentes del NFIP y otros.

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

Asimismo, el proceso de participación ciudadana durante el proceso de mantenimiento del Plan de Mitigación se enfocará en los siguientes aspectos:

- a. Orientar a las distintas comunidades sobre las debilidades y fortalezas con que cuenta cada una para manejar eventos naturales que representan peligros para ellas, desde la perspectiva de mitigación para evitar ser susceptibles a desastres.



- b. Orientar con respecto a los recursos con que pueden contar antes, durante y después de ocurrir un desastre natural.
- c. Crear un banco de información de aquellas personas más interesadas en la temática de Mitigación de Riesgos, para mantener contacto con ellos mediante los distintos medios de comunicación existentes, y compartir así cualquier información pertinente que sirva para capacitarlos en la materia.
- d. Asignar a dos miembros en el Comité de Revisión del Plan de Mitigación, nombrados representantes de las comunidades, cuya función es mantenerlas informadas de todos los asuntos relacionados con la temática de Mitigación de Riesgos en la jurisdicción.
- e. Llevar a cabo reuniones con las comunidades en donde se les informará del progreso del Plan de Mitigación, al principio del último cuatrimestre de cada año fiscal y posterior a cada desastre natural que ocurra en la jurisdicción de Morovis. En las mismas se recopilará información sobre los daños a que las comunidades han estado expuestas.

## Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

### 8.1 Requisitos de adopción del Plan

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan. El municipio cuenta con un (1) año para adoptar el Plan, una vez se haya recibido una *Aprobación Pendiente de Adopción (APA)*.
- De igual manera, para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.<sup>60</sup>

### 8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Morovis el día, 1ro de Julio de 2021 Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 5, Serie 2021 - 2022, “Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Morovis”, 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 19 de julio de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, “Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Morovis”, 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 18 de julio de 2026.

---

<sup>60</sup> 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

## Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan

### A.1 Documentos de la adopción del Plan



*Hon. Carmen I. Maldonado González*

Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
Municipio de Morovis  
Oficina de la Alcaldesa

ORDEN EJECUTIVA NÚM. 5

SERIE 2021-2022

**PARA APROBAR EL PLAN DE MITIGACION CONTRA PELIGROS NATURALES PARA EL MUNICIPIO DE MOROVIS ; Y PARA OTROS FINES.**

**POR CUANTO:** El Artículo 1.008 de la Ley Núm. 107 del 14 de agosto de 2021, según enmendada, conocida como el “Código Municipal de Puerto Rico”, faculta a los municipios con los poderes naturales y cedidos que le correspondan para ejercer las facultades inherentes a sus fines y funciones.

**POR CUANTO:** Del Artículo 1.008(o) se desprende que los Municipios tienen la facultad de “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:** Los huracanes, las inundaciones, los deslizamientos y peligros geológicos, sequías, erosión, así como otros eventos, son fenómenos naturales que afectan la vida de los ciudadanos.

**POR CUANTO:** Es necesario tomar medidas para reducir o eliminar los riesgos a la vida y la propiedad como consecuencia de los peligros naturales y sus efectos, así como para reducir pérdidas personales, salvar vidas y reducir el costo de la respuesta y recuperación de los desastres.

*Cuba*

**POR CUANTO:** Los esfuerzos del Gobierno Municipal de Morovis deben estar dirigidos a implantar acciones concretas para minimizar o eliminar riesgos que amenacen la vida y la seguridad de su ciudadanía.

**POR CUANTO:** El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales, resulta de la evaluación sistemática de la naturaleza y extensión de la vulnerabilidad que representa para la sociedad los efectos de los fenómenos naturales e incluye las acciones necesarias para minimizar o eliminar la vulnerabilidad futura a estos peligros dentro del Municipio. De igual forma, analiza la vulnerabilidad de la población, al igual que las propiedades del Municipio a los riesgos naturales que está expuesto y provee medidas de mitigación recomendando acciones dirigidas a la reducción en las pérdidas de vida y propiedad.

**POR CUANTO:** Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

**POR CUANTO:** Las estrategias de mitigación tienen el propósito de proveer una serie de políticas y proyectos basados en un marco jerárquico para la acción. Esto 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;
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.

**POR CUANTO:** El presente Plan retiene los objetivos del anterior Plan de Mitigación del municipio, e incluye una revisión y actualización para la mitigación de riesgos correspondientes. Entre tales objetivos se encuentran:

1. Prevención para proteger la vida y propiedad contra los efectos de los peligros naturales múltiples;
2. Proteger la vida y propiedad;
3. Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales y otros riesgos creados por los humanos;
4. Fortalecer los servicios de emergencia en caso de desastre;
5. Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para integrar efectivamente los procesos de mitigación contra desastres;
6. Planes y acciones de mitigación implantada o en proceso.

**POR CUANTO:** La Administración Municipal de Morovis ha establecido política pública encaminada a desarrollar estrategias para la mitigación de riesgos naturales dentro de su jurisdicción; a esos fines, se llevó a cabo esta versión de Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Culminado dicho proceso, procedemos a impartirle aprobación al mismo, para que sea sometido a las agencias correspondientes.

**POR TANTO:** Yo, **Carmen I. Maldonado González, Alcaldesa del Municipio de Morovis, mediante esta Orden Ejecutiva, en virtud de los poderes inherentes a mi cargo y autoridad, DISPONGO Y AUTORIZO lo siguiente:**

**SECCIÓN 1RA.:** Se aprueba, adopta y se establece como oficial, el Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales del Municipio de Morovis 2020, copia del cual se incluye y se hace formar parte integral de esta Orden Ejecutiva, de forma electrónica, en disco compacto.

**SECCIÓN 2DA.:** El Municipio de Morovis ha desarrollado este Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales 2020, atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.) y cualquier otra ley o reglamento aplicable, 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. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020, de modo que ayude al municipio, a no tan solo

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

**SECCIÓN 3RA.:** Copia de esta Orden Ejecutiva será remitida a la Oficina del Secretario Municipal y a las entidades gubernamentales correspondientes.

**SECCIÓN 4TA.:** Esta Orden Ejecutiva entrará en vigor de inmediato, tan pronto sea firmada por la Alcaldesa.

En testimonio de lo cual, apruebo y expido la presente Orden Ejecutiva bajo mi firma, en Morovis, Puerto Rico, hoy 1 de julio de 2021.



CARMEN I. MALDONADO GONZÁLEZ  
ALCALDESA

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

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



21 de julio de 2021

Honorable Carmen I. Maldonado González  
Alcaldesa de Morovis  
Apartado Postal 655  
Morovis, Puerto Rico 00687-0655

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

Estimada Alcaldesa Maldonado González:

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 Morovis 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 19 de julio de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 18 de julio 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](mailto:deborah.diazlopez@fema.dhs.gov) o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

ANTONIO R  
BUSQUETS LOPEZ

Digitally signed by ANTONIO  
R BUSQUETS LOPEZ  
Date: 2021.07.20 16:06:29  
-04'00'

Antonio Busquets López  
Director de la División de Mitigación de Riesgos  
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico  
FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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**

July 21, 2021

The Honorable Carmen I. Maldonado González  
Mayor of Morovis  
Post Office Box 655  
Morovis, Puerto Rico 00687-0655

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval  
Municipality of Morovis

Dear Mayor Maldonado González:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Morovis 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 19, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through July 18, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at [deborah.diazlopez@fema.dhs.gov](mailto:deborah.diazlopez@fema.dhs.gov) or (202) 704-9809.

Sincerely,

**ANTONIO R  
BUSQUETS LOPEZ**

Digitally signed by ANTONIO  
R BUSQUETS LOPEZ  
Date: 2021.07.20 16:07:15  
-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

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



July 21, 2021

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

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval  
Municipality of Morovis

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Morovis 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 19, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through July 18, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at [deborah.diazlopez@fema.dhs.gov](mailto:deborah.diazlopez@fema.dhs.gov) or (202) 704-9809.

Sincerely,

ANTONIO R  
BUSQUETS LOPEZ

Digitally signed by ANTONIO  
R BUSQUETS LOPEZ  
Date: 2021.07.20 16:05:47  
-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-Moscoco, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473



Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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**

March 24, 2021

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

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

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Morovis 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 Morovis is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA’s review.

If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or [deborah.diazlopez@fema.dhs.gov](mailto:deborah.diazlopez@fema.dhs.gov).

Sincerely,

**JUAN A GONZALEZ-  
MOSCOSO**

Digitally signed by JUAN A  
GONZALEZ-MOSCOSO  
Date: 2021.03.25 09:59:40  
-04'00'

Juan A González-Moscoso  
Deputy 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  
Antonio Busquets López, HM Division Director, FEMA DR-4336/4339

## 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*.

<b>Jurisdiction:</b> Municipality of Morovis	<b>Title of Plan:</b> Municipality of Morovis Natural Hazard Mitigation Plan 2020	<b>Date of Plan:</b> December 18, 2020
<b>Local Point of Contact:</b> Sr. Victor Rivera		<b>Address:</b>  PO Box 655 Morovis PR 00687
<b>Title:</b> Director, Municipal Office of Emergency Management and Disaster Administration		
<b>Agency:</b> Municipality of Morovis		
<b>Phone Number:</b> (787) 862-2884		<b>E-Mail:</b> omme@morovis.pr.gov

<b>State Reviewer:</b> Aner Cosme, PPL	<b>Title:</b> COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	<b>Date:</b> 1/11/2021
<b>FEMA Reviewer:</b> Plan. Maria Villariny-Marrero Plan. Idania Rodriguez-Santiago	<b>Title:</b> HM Community Planner Specialist	<b>Date:</b> 07/19/2021
<b>Date Received in FEMA Region 2</b>	07/19/2021	
<b>Plan Not Approved</b>		
<b>Plan Approvable Pending Adoption</b>		
<b>Plan Approved</b>	07/19/2021	

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

**SECTION 1:**

**REGULATION CHECKLIST**

<b>1. REGULATION CHECKLIST</b>		<b>Location in Plan</b>	
<b>Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)</b>	<b>(Section and/or</b>	<b>Met</b>	<b>Not Met</b>
<b>ELEMENT A. PLANNING PROCESS</b>			
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 – 2.8 (pp. 26 - 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. 34–36) Table 4 (pp. 31) Appendix B.6	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.8, (pp. 32– 33) Figure 2 (p. 31) 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. 2.9 (pp 34– 36) Table 6 (pp 34-36) Section 4.5 (pp. 61 - 136) Section. 4.6.4 (pp. 201 – 210) Section 7.6 (pp. 272)	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. 31) Chapter 7.4 (p. 270 - 272) Table 74 (p. 271) Section 7.7. (p. 278)	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 (p. 268 – 270) Section 7.4 (pp. 270-272) Section 7.5 (p. 272) Section 7.6 (p.272) Table 74 (p. 271) Section 7.7. (p.274)	X	
<b>ELEMENT A: OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT</b>			

<b>1. REGULATION CHECKLIST</b>		<b>Location in Plan</b>	
<b>Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)</b>		<b>(Section and/or</b>	<b>Met Not Met</b>
<b>ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT</b>			
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) Section 4.5 (pp. 61 - 137) Section 4.6.3 (pp 147 - 201)	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) Section 4.5 (4.5.X.4, 4.5.X.5) (p. 61 - 137) Section 4.4 (pp. 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. 147 – 201) Section 4.6.5 (pp. 210 – 211) 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. 96 – 100) Tables 26 – 28 (pp. 98 – 100)	X	
<b><u>ELEMENT B: OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT</u></b>			
<p><b>Recommendation B1.</b> Pursue information on the possibility that clay soils prevalent in the northern portion of the municipality, particularly Mollisols and Vertisols, could be expansive soils. Expansive soils have the capacity of expanding or reducing responding to their moisture content. This can cause issues with the foundation of structures due to differential settlement in expansive soils and associated angular distortion of structures. Architectural distresses are associated with building appearance in the form of minor cracks on walls, floor and finishes, cracks on plaster. Functional distresses affect the use of the building which includes jammed doors and windows, extensively cracked and falling plaster, tilting of wall and floors, deterioration of construction materials, and leaking roofs associated with ground movement. Damages, such as cracking or distortions of supporting members like beams, columns, or load-bearing walls, could lead to structural collapse. Such damages could make these structures more vulnerable to other risks such as earthquakes. There are mitigation measures that can be taken, such as: Removal (over-excavation) and replacement of the expansive soils, chemical admixtures, moisture control alternatives, surface drains, and innovative methods, among others. Please note that a very large percentage of the population of Morovis resides in areas with clay soils of the Mollisol and Vertisol order.</p>			

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. 201 – 210) Sections 5.1 – 5.4, (pp. 212 – 225)	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. 96 – 100) Section. 4.6.4.8 (pp. 207 - 208) Section 5.1 (pp. 212 – 221)	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. 230 – 231) Section 6.3 (pp. 231 – 233)	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure?(Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.3 (pp. 227 – 229) Section 6.5 (pp. 229 – 265) Tables 65 – 73 (pp. 234 – 265)	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. 145 – 147) Section. 6.4 (pp. 229) Section 6.5, (pp. 229 – 265) Tables 65 – 73 (pp. 234 – 265)	X	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 2.9 (pp. 34–36) Section. 4.6.4 (pp. 201 – 210) Section 6.5 (pp. 229 – 265) Section 7.6 (p.272)	X	
<b>ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS</b>			
<p><b>Recommendation C4.</b> Consider including the Puerto Rico Building Codes among the documents used for the analysis and development of the Plan. Regarding Section 4.6.3 “Evaluación de riesgos por peligro”, page 150, although income from agriculture has been declining in Morovis, it is a crucial activity for sustainability and furthermore, it is one of the designated economic growth areas in the municipality of Morovis for its present Mayor. The municipality launched in 2019 the brand “Hecho en Morovis” for its agricultural products to stimulate its municipal economy. More information on agriculture and how the listed risks impact this activity within this municipality could be available at;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Office of the Mayor of Morovis,</li> <li>• Natural Resources Conservation Service (previously Soil Conservation Services) of the USDA,</li> <li>• University of Puerto Rico’s “Servicio de Extensión Agrícola” – Morovis office (Agronomer José Javier Marrero),</li> <li>• Internet researching type of risk by topic (example: Global warming/Agriculture-PR or Agriculture-Morovis).</li> </ul> <p>The language used to describe the actions at Section 4.6.3 “Evaluación de riesgos por peligro” makes unclear how these said actions would mitigate, for example, Wildfires and Climate Change. <u>Consider contacting the Fire Department and DRNA</u> and “Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico (CCCPR)” for the required information. Also, consider adding wording to Table “Prevención”, line P-15, column “Descripción” (p.244) that include participation in the development of a comprehensive plan for the Rio Cibuco Watershed. The Rio Indio also floods parts of Morovis, which is part of the Rio Cibuco Watershed.</p> <p><b>Recommendation C5.</b> Consider contacting the following stakeholders for the required information in Section 4.6.1.5.8 (page 147), Table 38, last row and Section 4.6.3.7 (page 202); 2013 Fire Weather Zones and a Fire Danger Rating System developed for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands, National Weather Service San Juan Office (NWS), (fire danger rating system and fire weather zones for Puerto Rico).</p>			

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or	Met Not Met
<b>ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION</b> (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- 20) Section 3.2. (pp. 39 – 40) Tables 7 -9 (pp.39-40) Section 3.3 (pp. 41 – 45) Tables 10 -12 (pp. 43 – 44) Section 3.4 (pp. 45 – 46) Table 13 (p.45) Sections 4.6.3.X.5 (pp. 152 – 204) Section 3.7 (pp. 49 – 50)	X	
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2 (pp. 145 – 146) Table 39 “Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos” (p. 145) Section 4.6.5 (pp. 210 – 211) Section 6.5 (pp. 229 – 265) Tables 65 – 73 (pp. 234 – 265)	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2 (pp. 148 – 150) Section 4.6.5 (pp. 210 – 211) Section 6.5 (pp. 229 – 265) Tables 65– 73 (pp. 234 – 265)	X	
<b>ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS</b>			
<p><b>Recommendation D1.</b> The municipality will benefit greatly from an analysis such as the one presented in this Plan for developments in prone areas between years 2015 and 2019. However, this analysis should include the previous two years covering the term since the last approved Plan between years 2014 to 2015 as well. If no changes in development impacted the jurisdiction’s overall vulnerability during this time period, it must be stated.</p>			
1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or	Met Not Met
<b>ELEMENT E. PLAN ADOPTION</b>			
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		
<b>ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS</b>			
<p><b>E1.</b> The municipality approved the Executive Order number 5, series 2020-21 on July 1, 2021. That Executive Order adopts the Mitigation Plan for Municipality of Morovis. Executive Order should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.</p>			

<b>ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)</b>			
F1.	N/A		
F2.	N/A		
<b>ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS</b>			

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro Reunión con JP

Pág. 1 de 2



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez  
Asunto: Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales  
Fecha: 1ro de noviembre de 2019  
Hora: 10:00 am

Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Guillermo Villamil	Barceloneta	787-609-1932	guillamiv@barceloneta.pr.gov	<i>[Signature]</i>
Eris Galán Jiménez	Barceloneta	87-846-4012	egalana@barceloneta.pr.gov	<i>[Signature]</i>
Yadira Rodríguez Cue	Barceloneta	787-645-9941	yrodriqz@barceloneta.pr.gov	<i>[Signature]</i>
Victor M. Poes	TAAH / OMME	787-935-4473	11059@ciudadpueblo.com	<i>[Signature]</i>
Sever Lakland	NAGUABO / OMME	707-530-9980	directo.naguabo@gmail.com	<i>[Signature]</i>
Aracelis Avila	SAN JUAN	787-608-1275	avila@sanjuan.ciudadpueblo.com	<i>[Signature]</i>
Willian Soriano	Asiende / P. Fedelis	939-717-6557	psoriano@asiende.com	<i>[Signature]</i>
Rubén O. Méndez Colazo	MARUFO / OMME	(939) 640-7360	ommmarub@ommi.com	<i>[Signature]</i>
Alfred A. Abrams Penuel	Quevedo / OMME	787-235-8435	maiorami@quevedo.com	<i>[Signature]</i>
Ryan & Susan Cruz	Quevedo / OMME	787-646-5343	escruz@quevedo.com	<i>[Signature]</i>
Victor R. Rivera	OMME / MOROVIS	787-967-0493	rivera@morovis.com	<i>[Signature]</i>
Fernando Padilla	Secretaría de Man	987-846-0020	secreman@morovis.com	<i>[Signature]</i>






Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Milagros Murphy	San Juan	787-488-2964	m.murphy@sanjuan.civildefensa-tris.com	
Enka Rivera Felici	JP	787-723-6200	rivera_e1@jp.pr.gov	
Rebeca Rivera Tones	JP	787-723-6200	rivera_ra@jp.pr.gov	

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## B.1.2 Memorando de Entendimiento con JP

	Estado Libre Asociado de Puerto Rico Commonwealth of Puerto Rico <b>OFICINA DEL CONTRALOR</b> Office of the Comptroller San Juan, Puerto Rico	<b>Número de Envío:</b> 1061675						
<b>Número de Entidad:</b> 1427	<b>Recibo de Envío</b>	<b>Enviado por:</b> Luz D. Vazquez Rivera						
<b>Cantidad de Contratos Enviados:</b> 1	<b>Fecha de Envío:</b> 3/3/2020 1:12:10 PM	<b>Fecha de Impresión:</b> 3/3/2020 1:12:13 PM						
<b>Regresar</b>								
Contrato	Enmienda	Fecha Otorgado	Cuantía	Vigencia Desde	Vigencia Hasta	Seguro Social	Contratista	Exento
2020-000043		2/26/2020	\$0.00	2/26/2020	2/26/2021	660-43-3782	MUNICIPIO DE MOROVIS	0

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
Commonwealth of Puerto Rico  
**OFICINA DEL CONTRALOR**  
Office of the Comptroller  
San Juan, Puerto Rico

14272020-  
000043131139

**CERTIFICACION**  
CERTIFICATION  
SOBRE OTORGAMIENTO DE CONTRATO, ESCRITURA O DOCUMENTO RELACIONADO  
REGARDING THE EXECUTION OF CONTRACTS, DEEDS AND OTHER RELATED DOCUMENT

[1] Número de Entidad: 1427  
Entity Code

[2] Número del Contrato: 2020-000043  
Contract Number

[3] Renovación Automática: No es Renovación Automática  
Automatic Renewal

[4] Fecha de Otorgamiento: 26 de febrero de 2020  
Date of execution

[5] Fecha de Renovación: No es Renovación Automática  
Date of Renewal

[6] Cuantía: 0.00  
Amount

[7] Partidas Presupuestarias: N/A;  
Budgetary Accounts

[8] Código por Categoría y Tipo de Servicio: 23 - INTERAGENCIALES | 23.0001 - ACUERDOS COLABORATIVOS  
Category code and Type of Service

[9] ¿Es un contrato de privatización? (Ley 136-2003): NO  
Is a privatization contract? (Act 136-2003)

[10] Código de Exento: 0-No Exento  
Exempt Code

[11] Dispensa (Autorización de algún organismo del Gobierno):  
Waiver (Authorization from another government entity)

[12] Vigencia desde: 26 de febrero de 2020 hasta: 26 de febrero de 2021  
Effective date from:, to:

[13] Vigencia de la Renovación desde: No es Renovación Automática hasta: No es Renovación Automática  
Renewal effective date from:, to:

[14] Número de Seguro Social o Identificación Patronal: 66-0433782;  
Social Security or Identification Number

[15] Contratista(s): MUNICIPIO DE MOROVIS;  
Contractor

[16] Representante de la Entidad: María del C. Gordillo Pérez  
Entity Representative

La presente certificación es en cumplimiento con Carta Circular promulgada por el Contralor de Puerto Rico. Esta no debe ser remitida a la Oficina del Contralor y debe archivar en el expediente del Contrato.  
(This certification is in compliance with the instructions issued by the Comptroller of Puerto Rico. This document should not be remitted to the Office of the Comptroller, and must be filed with the contract.)

El suscrito certifica haber otorgado hoy el contrato descrito en este documento y está de acuerdo con la información provista.  
The undersigned, certifies that the contract described in this document was executed on this date and agrees with the above information.

[17] En (ciudad): SAN JUAN , Puerto Rico , hoy 26 de febrero de 2020  
In (city) , Puerto Rico , today

[18] Firma del Funcionario Principal de la Entidad:  
Signature of the Chief Officer of the Entity:

Firma (Signature)

María del C. Gordillo Pérez  
Letra de molde (print)

Esta Certificación no constituye evidencia de que este contrato fue remitido a la Oficina del Contralor de Puerto Rico. Para asegurarse de que el contrato fue remitido a nuestra oficina deberá imprimir la Certificación de Envío de Contratos, Escrituras y Documentos Relacionados el cual contiene la fecha y número de envío. Para conseguir este documento, deberá seleccionar en el menú consultas y a su vez la búsqueda por envío.

\*Presione para ver instrucciones (\*Press to see instructions of this form)

GOBIERNO DE PUERTO RICO  
JUNTA DE PLANIFICACIÓN  
SAN JUAN, PUERTO RICO

CONTRATO NÚM. 2020-000043

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE MOROVIS Y  
LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN SOBRE  
REVISIÓN AL PLAN DE MITIGACIÓN

-----**COMPARECEN**-----

**DE LA PRIMERA PARTE:** La Junta de Planificación de Puerto Rico, en adelante denominada la "Junta", representada por su Presidenta, María del C. Gordillo Pérez, mayor de edad, soltera, planificadora de profesión y vecina de Toa Baja, Puerto Rico, en adelante denominada como la "Presidenta".-----

**DE LA SEGUNDA PARTE:** El Municipio de Morovis, representado en este acto por su Alcaldesa, Hon. Carmen Maldonado González, mayor de edad, soltera, funcionaria municipal por elección y vecina de Morovis, Puerto Rico, en adelante denominado como el "Municipio".-----

Las partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativo y, a tales efectos, libre y voluntariamente:-----

-----**EXPONEN**-----

**PRIMERO:** Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que considere necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).-----

**SEGUNDO:** El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.-----

**TERCERO:** El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimientos especializados para colaborar con el proyecto **Actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Morovis**, según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo, infra.-----

Acuerdo Colaborativo  
Municipio de Morovis  
Página 2 de 7

**CUARTO:** Ambas partes cuentan con la capacidad legal necesaria para otorgar el presente Acuerdo Colaborativo. Por lo que han acordado, libre y voluntariamente formalizarlo bajo las siguientes:-----

-----**CLÁUSULAS Y CONDICIONES**-----

**PRIMERA:** Mediante el presente Acuerdo Colaborativo la Junta se compromete a:-----

-----a. La Junta de Planificación como agencia líder trabajará el Plan de Mitigación del Municipio de Morovis. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura. -----

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

-----b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan-----

-----c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA-----

-----d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio-----

-----e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del presente contrato.-----

**SEGUNDA:** Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a cumplir con:-----

-----a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por la Alcaldesa que será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración

*My*

*Chas*

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Acuerdo Colaborativo  
Municipio de Morovis  
Página 3 de 7

de la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.-----

----b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.-----

----c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.-----

----El designado por la Alcaldesa coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, incluyendo:-----

- ❖ Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.-----
- ❖ Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.-----
- ❖ Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad --
- ❖ Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.-----
- ❖ Evaluación del Plan Preliminar-----
- ❖ Evaluación del Borrador del Plan-----
- ❖ Evaluación del Borrador Final del Plan-----
- ❖ Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización del Plan ciclo de cinco (5) años-----

*MY*  
*Carla*

**TERCERA:** El presente Acuerdo Colaborativo entrará en vigor desde la fecha de su otorgamiento y hasta los doce (12) meses subsiguientes.-----

**CUARTA:** Ambas Partes acuerdan que no se prestará servicio alguno a partir de la fecha de expiración del presente Acuerdo, excepto que a la fecha de expiración ya exista una enmienda firmada por ambas partes.-----

**QUINTA:** El presente Acuerdo Colaborativo no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del Municipio ni de la Junta. -----

**SEXTA:** La Junta se reserva el derecho de requerirle información al Municipio sobre la utilización de los datos provistos mediante este acuerdo.-----

**SÉPTIMA:** Las partes acuerdan que durante la vigencia del presente Acuerdo Colaborativo podrán incorporar por escrito las enmiendas que estimen necesarias al presente Acuerdo. En caso de incorporarse enmiendas al presente Acuerdo, las mismas deberán estar firmadas por ambas partes. -----

**OCTAVA:** Las partes reconocen que tienen un deber de lealtad completa entre sí, lo que incluye no tener intereses adversos. Estos intereses adversos incluyen la representación de clientes que tengan o pudieran tener intereses encontrados con las partes. Este deber incluye la obligación continua de ambas partes de divulgar todas las circunstancias de sus relaciones con clientes y terceras personas y cualquier interés que pudiese influir en las partes al momento de otorgar el Acuerdo o durante su vigencia.-----

-----Se representa intereses encontrados cuando, en beneficio de un cliente, es su deber promover aquello a que debe oponerse en cumplimiento de sus obligaciones para con otro cliente anterior, actual o potencial. Representa intereses en conflicto, además, cuando su conducta es descrita como tal en las leyes y reglamentos del Gobierno de Puerto Rico.-----

-----Las partes evitarán hasta la apariencia de la existencia de intereses encontrados.---

**NOVENA:** Las partes reconocen y aceptan el poder de fiscalización de cada parte con relación al cumplimiento de las prohibiciones aquí contenidas. De entender que existen o han surgido intereses adversos, cualquiera de las partes notificará a la otra por escrito sus hallazgos y su intención de resolver el Acuerdo en el término de treinta (30) días. Dentro de dicho término, la parte apercibida podrá solicitar una reunión para exponer sus argumentos a dicha determinación de conflicto, la cual será concedida en todo caso. De no solicitarse dicha reunión en el término mencionado o de no solucionarse satisfactoriamente la controversia durante la reunión concedida, este Acuerdo quedará resuelto automáticamente, sin más necesidad de notificación. -----

**DÉCIMA:** Las partes hacen constar que ningún funcionario o empleado de cada parte o ningún miembro de la unidad familiar de éstos, tiene interés pecuniario, directa o indirectamente con este Acuerdo y ningún funcionario o empleado de la Rama Ejecutiva, tiene algún interés en las ganancias o beneficios producto de este Acuerdo. -----

*MY*

*Chua*

Acuerdo Colaborativo  
Municipio de Morovis  
Página 5 de 7

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio solicitó o aceptó, directa o indirectamente, para él, ella o algún miembro de su unidad familiar o para cualquier otra persona, negocio o entidad, regalos, gratificaciones, promesas, favores, servicios, donativos, préstamos o cualquier otra cosa de valor monetario.-----

-----El Municipio certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado de la Junta que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales de la Junta. La Junta certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado del Municipio que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales del Municipio.-----

-----Expresamente se reconoce que esta es una condición esencial del presente Acuerdo Colaborativo y de no ser correctas, en todo o en parte, las anteriores certificaciones, esto será suficiente para que cualquiera de las partes tome las medidas que entienda necesarias.-----

-----La Junta reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por el Municipio es correcto y el Municipio reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por la Junta es correcto.-----

-----Como parte del otorgamiento de este Acuerdo se entregó copia digital al Municipio de la "Ley de Ética Gubernamental de 2011", Ley Núm. 1 de 3 de enero de 2012.-----

**DÉCIMA PRIMERA:** Para la administración efectiva y eficiente de este Acuerdo Colaborativo, y a los fines de que cada parte cumpla cabalmente con sus responsabilidades, todo acuerdo, obligación, solicitud, proceso o comunicación entre las partes con respecto al manejo o implementación de este Acuerdo Colaborativo, se reducirá a escrito y deberá ser efectuado, así como aprobado por un representante autorizado de la parte que corresponda. Dichas comunicaciones serán válidas y obligatorias para todos los fines legales y de interpretación o administración de este Acuerdo Colaborativo. En caso de conflicto entre el texto de tales comunicaciones y el texto de este Acuerdo Colaborativo, el presente Acuerdo Colaborativo prevalecerá.-----



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Acuerdo Colaborativo  
Municipio de Morovis  
Página 6 de 7

**DÉCIMASEGUNDA:** Ninguna enmienda a este Acuerdo Colaborativo será válida a menos que se reduzca a escrito y sea firmada por un representante autorizado de cada parte. Ninguna de las partes podrá ceder derechos ni delegar responsabilidades objeto de este acuerdo sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte.-----

**DECIMATERCERA:** Un retraso o falta de cumplimiento de cualquiera de las partes causado por acontecimientos fuera del control de cualquiera de las partes, no constituirá un incumplimiento ni dará lugar a reclamación alguna por daños y perjuicios.-----

**DECIMACUARTA:** Ambas partes reconocen que este Acuerdo no establece responsabilidad alguna de compensarse económicamente entre sí por las actuaciones que se lleven a cabo en virtud de este Acuerdo Colaborativo. Tampoco este Acuerdo Colaborativo crea responsabilidad laboral alguna entre las partes, ni entre sus respectivos funcionarios, representantes o empleados, que presten cualquier servicio o realicen alguna función como parte de este Acuerdo Colaborativo.-----

**DECIMAQUINTA:** El Municipio mantendrá ilesa e indemnizará a la Junta por cualquier reclamación o acción, judicial, extrajudicial o administrativa, que resulte de cualquier acto u omisión negligente de su parte, sus agentes, representantes o empleados, respecto a sus actividades y obligaciones en virtud del presente Acuerdo Colaborativo.-----

**DECIMASEXTA:** En caso de que surja un incumplimiento del Acuerdo y este obedezca al abandono, negligencia o violación de los términos y condiciones del presente Acuerdo por parte del Municipio, la Junta podrá cancelar el Acuerdo sin previo aviso a este.-----

-----El Municipio vendrá obligado a resarcir a la Junta por todos los daños y perjuicios

**DECIMASÉPTIMA:** Las partes acuerdan que podrán resolver el presente Acuerdo mediante notificación con treinta (30) días de anticipación de la fecha de la resolución.

-----La notificación de la intención de resolver este Acuerdo deberá ser enviada a:-----

**Junta de Planificación**  
PO Box 41119  
San Juan, PR 00940-1119

**Municipio de Morovis**  
PO Box 655  
Morovis, PR 00687

**DECIMOCTAVA:** La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo,

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

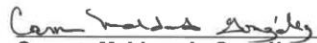
Acuerdo Colaborativo  
Municipio de Morovis  
Página 7 de 7

incluyendo todos los asuntos de litigio que puedan surgir de este Acuerdo Colaborativo, será el Tribunal de Primera Instancia de Puerto Rico, Sala de San Juan.-----

**DECIMANOVENA:** Se estipula que las Cláusulas y Condiciones de este Acuerdo son independientes y separadas entre sí, y que la determinación de nulidad de una o más cláusulas y condiciones por un Tribunal competente, no afectará la validez de las demás cláusulas y condiciones, las cuales se reputarán vigentes y válidas.-----

**EN TESTIMONIO DE LO CUAL,** ambas partes suscriben el presente Acuerdo por encontrarlo conforme a lo convenido y en tal virtud se obligan a su cumplimiento.-----

-----En San Juan, Puerto Rico, hoy 26 de Febrero de 2020.----

  
Carmen Maldonado González  
Alcaldesa  
Municipio de Morovis  
Seguro Social Patronal 660-43-3782

  
María del C. Gordillo Pérez  
Presidenta  
Junta de Planificación  
Seguro Social Patronal 690-00-1002

## B.2 Memorando de Acuerdo



10 de diciembre de 2020

### **Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Morovis 2020**

Con el fin de cumplir con los elementos y requisitos del Código de Regulaciones Federales respecto a la mitigación de riesgos, una comunidad debe completar 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 Morovis reconoce la importancia de actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para promover la resiliencia y mejorar la preparación previa a los desastres naturales de mayor impacto al municipio.

En aras de atender lo anterior, se ha establecido un procedimiento uniforme para actualizar los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a nivel-Isla, es decir, para los setenta y ocho (78) municipios de Puerto Rico.

El proceso utilizado para preparar este Plan incluye doce (12) pasos importantes que se completarán al finalizar la actualización del documento. Cada uno de estos pasos de planificación, resultarán en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se definen como sigue:

*El primer paso (1) o la Reunión inicial dará comienzo, propiamente al proceso de actualización del plan. El segundo paso (2) consiste en la Valoración de riesgos. El tercer paso (3) atiende la Evaluación de la Capacidades a coordinarse con el Comité. Los pasos (4) al (5) consisten en las Reuniones o Presentaciones de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité. El paso (6) atiende las Estrategias de Mitigación. Los pasos (7) y (8), Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se definirán con el Comité. El paso (9) se enfoca en la Documentación de las reuniones y presentaciones sostenidas, publicación de anuncios públicos y otras. El paso (10) se trata de la Presentación Final del Plan. Finalmente, los pasos (11) y (12), se enfocan en la Adopción, Aprobación e Implementación del Plan.*

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (EO) 2020-023<sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> Cierre Gubernamental.

afectado por el impacto del Covid-19. La Orden Ejecutiva (EO) 2020-023 y extensiones de la misma, operando como medidas tomadas para controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana, sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan, razón por la cual se procedió a sostener las reuniones con la comunidad de manera virtual mediante presentaciones en vivo vía la plataforma YouTube.

No empece lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, 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) días suple 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 Morovis 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 Morovis, Puerto Rico, hoy 10 de diciembre de 2020.

Aprobado por:



Hon. Carmen I. Maldonado González  
Alcaldesa  
Municipio de Morovis

## B.3. Comité de Planificación

### B.3.1 Reunión Inicial

#### B.3.1.1 Presentación

# Planificación para la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



Municipio de Morovis, PR  
Reunión Inicial

3 de junio de 2020



## Agenda

- Presentación de participantes
- ¿Qué es mitigación?
- Evaluación de riesgos
- Evaluación de capacidades
- Estrategias de mitigación
- Mantenimiento del plan
- Itinerario de trabajo
- Información adicional
  - Plan de ordenamiento territorial
  - Plan de manejo de emergencias
  - Record de ocurrencia de peligros evaluados
  - Próximos pasos

## ¿Qué es y por qué?

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



1

## Tareas de planificación de mitigación de peligros



1. Organización del comité
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del plan
6. Documentación

1

## Evaluación de riesgos

- **Identificación y análisis de peligros**
  - Perfiles para todos los peligros naturales
  - Descripción del peligro
- **Ocurrencias históricas**
  - Cronología de eventos naturales
- **Evaluación de vulnerabilidades**
  - Social
  - Activos e infraestructura crítica
- **Estimados de pérdidas**
  - Tendencias e implicaciones para el desarrollo



1

## Evaluación de riesgos

Peligros considerados en el proceso de análisis:

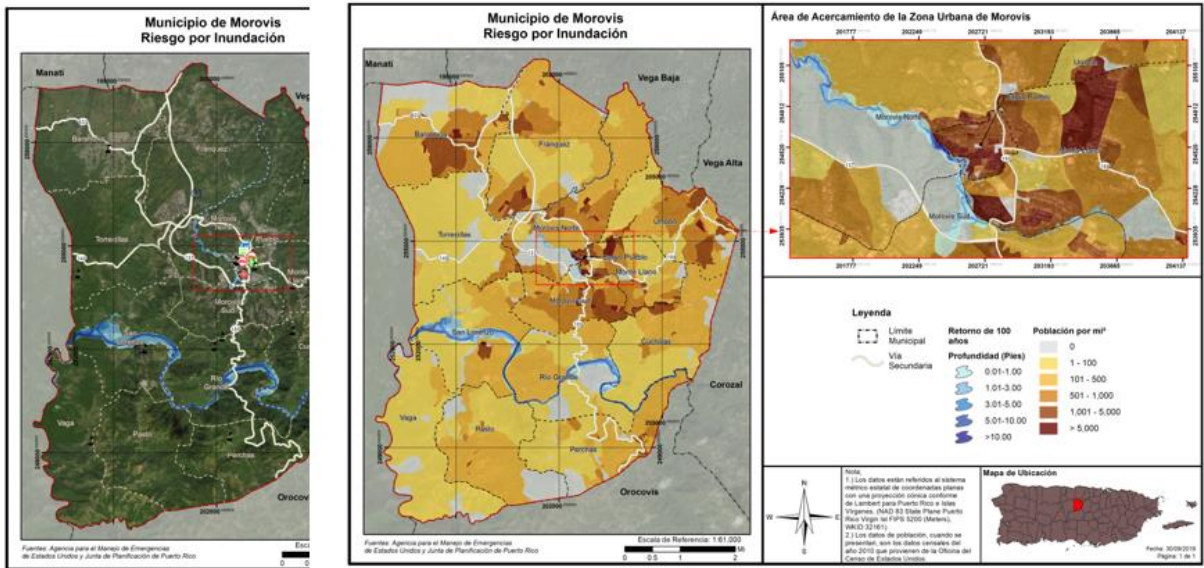
- Cambio climático
- Sequía
- **Terremoto**
- **Inundación**
- **Deslizamiento**
- **Vientos fuertes (Ciclón tropical)**
- Incendio forestal
- Calor extremo



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

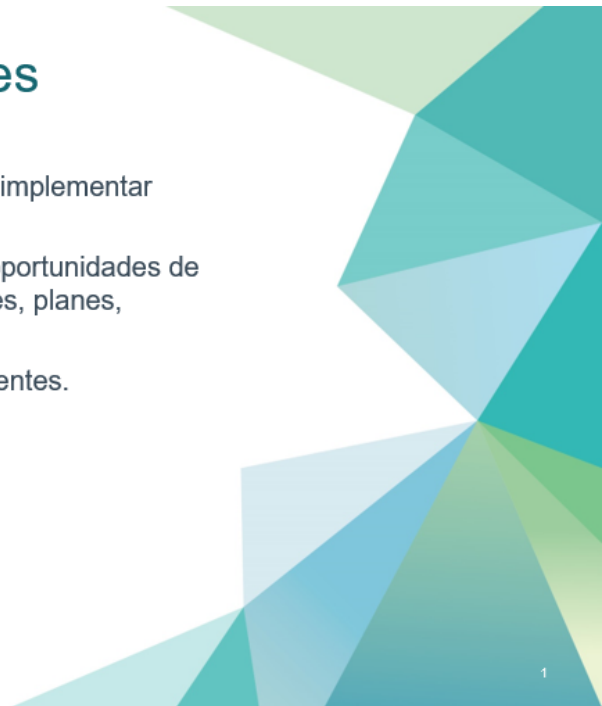
1

## Evaluación de riesgos



## Evaluación de capacidades

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





## Evaluación de capacidades

### Capacidad reglamentaria y de planificación

Son aquellas leyes, ordenanzas, reglamentos, órdenes administrativas y/o ejecutivas, entre otras, que van dirigidas a contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos de la municipalidad.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación					Capacidad Reglamentaria y de Planificación				
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Ejecución reciente de obra/proyecto	Existencia	En desarrollo	Departamento responsable	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales		X	Junta de Planificación / Municipio de Morovis	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis prevé la construcción de un sistema de drenaje en el municipio. Se han iniciado los trabajos de construcción de un sistema de drenaje en el municipio. Se han iniciado los trabajos de construcción de un sistema de drenaje en el municipio.	X		Junta de Planificación	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis prevé la construcción de un sistema de drenaje en el municipio. Se han iniciado los trabajos de construcción de un sistema de drenaje en el municipio.	Se integra al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Se integra al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Se integra al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

## Evaluación de capacidades

### Capacidad técnica y administrativa

El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicas del municipio.

Capacidad 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						
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura						

## Evaluación de capacidades

### Capacidad financiera

Cuales son los recursos económicos, identificados por el municipio, que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población.

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o Agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Fondos para mejoras capitales						
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)						
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales						
Impuestos a las utilidades de servicios públicos						

Tipos de fondos:

- Federales
- Estatales
- Municipales
- Privados

1

## Evaluación de capacidades

### Capacidad de educación y difusión

Son aquellos recursos que el municipio a identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.

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					
Facebook, Twitter u otras redes sociales	x		El Municipio informa constantemente de las actividades y sucesos en el ámbito del Municipio	Oficina del <a href="#">Alcalde</a>	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

1

## Estrategias de mitigación

- **Objetivos de mitigación**
  - En base a los hallazgos de las evaluaciones de riesgo y capacidad
- **Identificación y análisis de medidas de mitigación**
  - Prevención
  - Protección de la propiedad
  - Protección de los recursos naturales
  - Proyectos estructurales
  - Servicios de emergencia
  - Educación pública y concientización

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

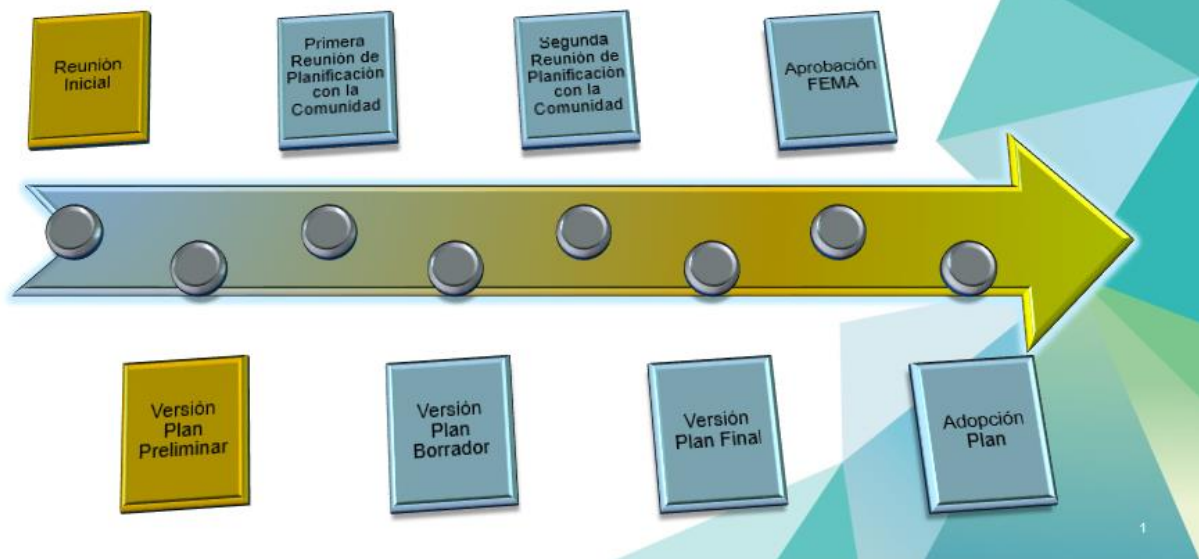
## Categorías de estrategias de mitigación

Prevención	Protección a la propiedad	Protección a los recursos naturales	Proyectos estructurales	Servicio de emergencias	Educación pública y concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arena para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres	Utilidades (infraestructura eléctrica, telecomunicaciones)	Dragados / limpieza de riberas			Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T)
	Rehabilitación de viviendas	Siembra / reforestación			

## Mantenimiento del plan

- **Monitoreo y sistema de informes**
  - Establecido por el Comité de Planificación del Municipio  
Ej: Dos reuniones anuales (enero y junio)
- **Evaluación y actualización**
  - Responder a cambios que surjan en el municipio (nuevos desarrollos, eventos de peligros naturales, disponibilidad de fondos, etc.)
- **Mecanismos de aplicación**
  - Oficina de Planificación
  - Oficina de Obras Públicas
  - Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
  - Oficina de Fondos Federales
- **Participación pública continua**
  - Comité de Planificación – 10 - 15 miembros de la comunidad

## Itinerario de trabajo



www.jp.pr.gov

Inicio Avisos Planes de Mitigación Encuesta Referencias Comentarios Prensa Contáctenos

## Planes de Mitigación

**Borradores de los Planes de Mitigación**

- [Aguas Buenas](#)
- [Salinas](#)
- [Yabucoa](#)

**Borradores Finales de los Planes de Mitigación**

Estos Planes de Mitigación han sido referidos a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción, (COR3, por sus siglas en inglés) para evaluación. Los mismos están radicados y sujetos a la aprobación de FEMA. Esta versión recoge los comentarios recibidos durante las actividades de participación ciudadana y el periodo de comentario público establecido.

- [Aguada](#)
- [Arecibo](#)

**Síguenos en Twitter**

**Enlaces de Interés**

- Descripción del Proyecto
- ¿Qué es mitigación de riesgo?
- ¿Qué es un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales?
- Prensa
- Enlaces

**Preguntas o Comentarios**

Para comentarios o preguntas favor de enviarlas al siguiente email:  
plandemitigacion@jp.pr.gov

## Información adicional

- Plan de ordenamiento territorial
  - Desarrollado en 1998
  - Revisado en 2010
  - ¿Segunda revisión?
- Evaluación de capacidades
- Plan de manejo de emergencias
- Récord de ocurrencia de peligros evaluados
- Próximos pasos
  - Plan Preliminar
  - Primera *reunión* de planificación con la comunidad (virtual) – Plan Borrador
  - Segunda *reunión* de planificación con la comunidad (virtual) – Plan Borrador

# ¡Gracias por su participación!

Contactos:

**Atkins**

Naomy Pérez Sánchez, CFM  
Alexandra Fuertes Valera, Esq  
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class, PPL

[naomy.perez@atkinsglobal.com](mailto:naomy.perez@atkinsglobal.com)  
[alexandra.fuertes@atkinaglobal.com](mailto:alexandra.fuertes@atkinaglobal.com)  
[ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com](mailto:ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com)

**Junta de Planificación**

Plan. Erika Rivera Felicié, PPL  
Plan. Vanessa Marrero Santiago, PPL

[rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)  
[marrero\\_v@jp.pr.gov](mailto:marrero_v@jp.pr.gov)

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

### B.3.1.2 Evidencia de Asistencia

**Reunión Inicial- Plan de Mitigación Morovis** Chat Files Details Scheduling Assistant Meeting notes Whiteboard Join Close

Meeting started 6/3 9:47 AM

Aner Cosme joined the meeting.

6/3 9:57 AM  
Buenos días, me pueden escuchar?

Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP) joined the meeting.

Vanessa I. Marrero Santiago joined the meeting.

Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP) left the conversation.

Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP) joined the meeting.

Santos, Deborah joined the meeting.

**SM** Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP) (Guest) 6/3 10:04 AM  
santosd2@cdmsmith.com

Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP) left the conversation.

Emmanuel Rodriguez Repollet joined the meeting.

Vanessa I. Marrero Santiago left the conversation.







Emmanuel Rodriguez Repollet left the conversation.

Meeting ended 1h 19m 6/3 11:05 AM

June 13, 2020

Meeting ended 0s 6/13 8:18 PM

Type a new message

B.3.1.3 Notas de Reunión



## Notas de la Reunión

**Proyecto:** Planificación para la Mitigación Contra Peligros Naturales en Puerto Rico

**Asunto:** Reunión del Comité de Planificación – Municipio de Morovis, PR

**Fecha:** 3 de junio de 2020 **Lugar:** Plataforma Microsoft Teams

**Duración:** 9:47 am – 11:05 am **Notas Transcritas:** Naomy Pérez

**A. Asistencia:**

Nombre	Iniciales	Representando
Emmanuel Rodríguez	ER	Municipio de Morovis
Yáitza Rosado	YR	Municipio de Morovis
Vanessa Marrero	VM	Junta de Planificación
Aner Cosme	AC	COR3
Sara Aponte	SA	COR3
Deborah Santos	DS	FEMA
Naomy Pérez	NP	Atkins

**B. Notas:**

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	Se introdujo al Comité de Planificación (en adelante, el Comité) al proceso de mitigación necesario para completar el Plan.	No		
2.	Pendiente coordinar fecha, hora y lugar de la próxima reunión con el Comité y la primera reunión con la comunidad.	No		
Actualización del Plan				
3.	El personal de FEMA explicó al municipio los puntos más importantes en la actualización del Plan. Los puntos mencionados fueron: <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación pública</li> <li>Riesgos naturales: cómo el municipio los quiere priorizar.</li> <li>Estrategias de mitigación: deben ser priorizadas por riesgo.</li> </ul>	No		



## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

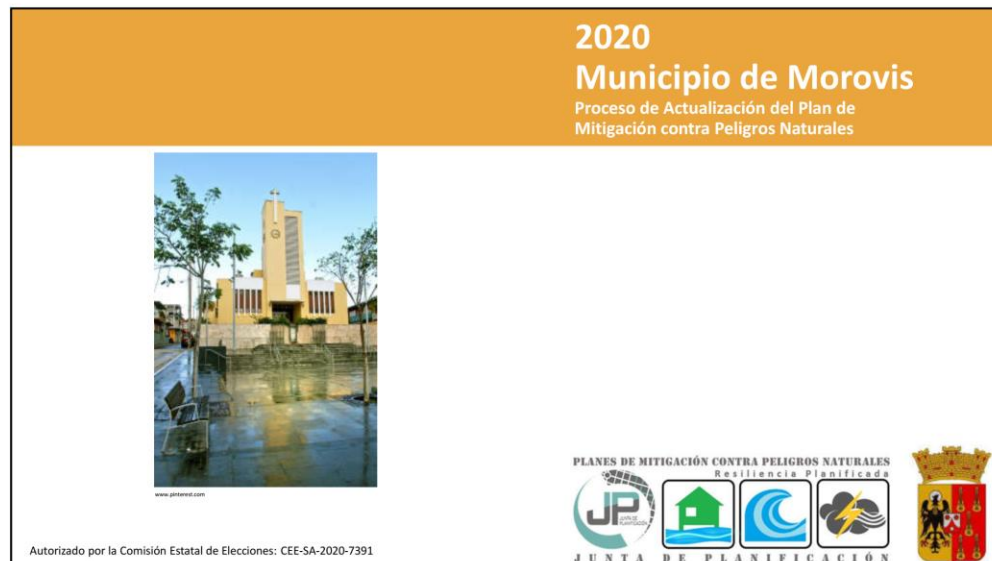
ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Sí o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
4.	El Comité identificó los riesgos con mayor prioridad para el municipio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizamiento es considerado como uno de los riesgos principales.</li> <li>• Aunque no es un riesgo estudiado directamente en este Plan, el comité identificó la falta de agua potable como un asunto a tomar en cuenta.</li> </ul>	Sí		Atkins
5.	El Comité identificó asuntos para incluir como medidas de mitigación en el Plan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de escorrentías y escombros,</li> <li>• Falta de equipo para manejar la falta de agua potable</li> </ul>	Sí		Atkins
6.	El municipio ha identificado 2 refugios capacitados donde se puede mantener distanciamiento social.	No		
7.	Se solicitó copia electrónica de los planes de emergencia vigentes.	Sí		Comité (Manejo de Emergencia)
8.	Se solicitó, informalmente, una lista de incidencias de eventos en Morovis, de estar disponible. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terremotos</li> <li>• Incendios</li> <li>• Inundaciones</li> <li>• Deslizamientos</li> <li>• Vientos</li> </ul>	Sí		Comité
Próximos pasos dentro del proceso de actualización del Plan				
9.	Presentar un Borrador del Plan a la ciudadanía para su evaluación y comentarios.	Sí		Todos
10.	Presentar el Plan Final para su aprobación a FEMA.	Sí		Todos

### NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

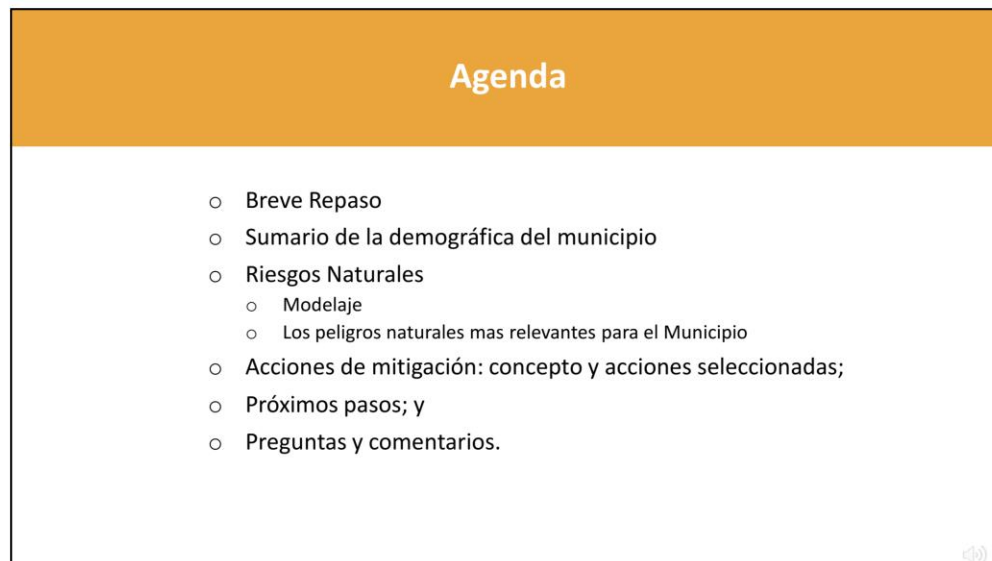
Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello. Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

B.3.2 Segunda Reunión

B.3.2.1 Presentación



1



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 cuando se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



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 Morovis

El municipio de Morovis está ubicado en la región centro – norte de Puerto Rico. El mismo comprende un área de aproximadamente 145 km<sup>2</sup> (53mi<sup>2</sup>). Al norte colinda con los municipios de Manatí, Vega Baja y Vega Alta, al este con el municipio de Corozal, al sur con el municipio de Orocovis, y al oeste con el municipio de Ciales. Los barrios que componen el municipio son Barahona, Cuchillas, Fránquez, Monte Llano, Pueblo, Morovis Norte, Morovis Sur, Pasto, Perchas, Río Grande, San Lorenzo, Torrecillas, Unibón y Vega.

De acuerdo con al “American Community Survey de 2018, Morovis tiene una población de 31,320

5

## Cambios Poblacionales

Cambio en población por edad			
Municipio de Toa Alta	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	4,677	3,359	-28.18%
5 a 19 años	18,011	15,056	-16.41%
20 a 64 años	44,361	45,480	2.52%
65 años o más	7,017	9,510	35.53%
<b>Total</b>	<b>74,066</b>	<b>73,405</b>	<b>-0.89%</b>

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)
- Tsunami
- Marejada Ciclónica
- Erosión Costera
- 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

## 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
Calor Extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundación	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Deslizamiento	Alto	Alto	Alto	Alto
Vientos Fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio Forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

9

## 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.

**Municipio de Morovis**  
Riesgo por Licuación

**Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Morovis**

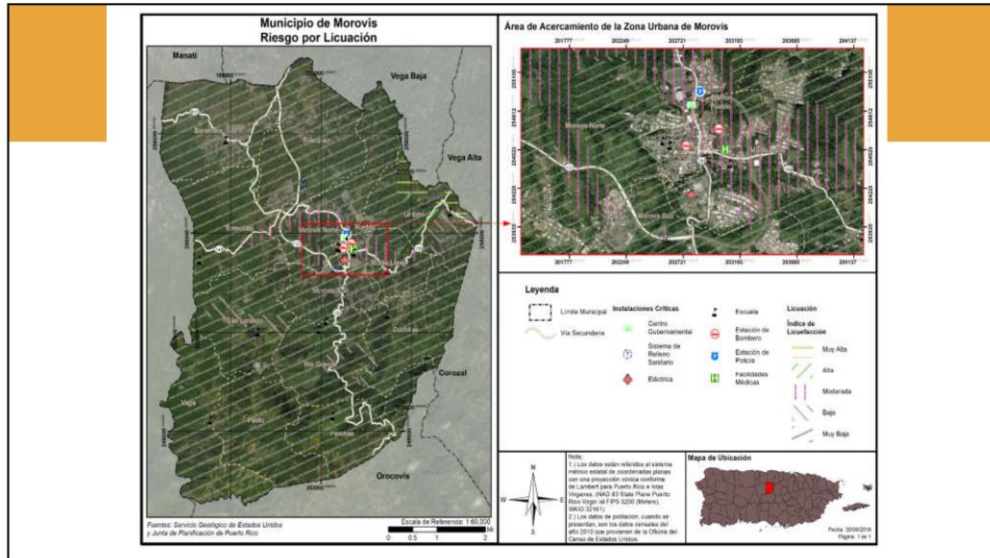
**Leyenda**

- Terreno Municipal
- Terreno Privado
- Edificios Críticos
- Escuelas
- Hospitales
- Estaciones de Bomberos
- Edificios de Policía
- Parques
- Estaciones de Bomberos
- Edificios de Policía
- Parques
- Estaciones de Bomberos
- Edificios de Policía
- Parques

**Mapa de Ubicación**

Este mapa muestra la ubicación del municipio de Morovis dentro del territorio de Puerto Rico. El municipio está marcado con un recuadro rojo en el mapa de Puerto Rico.

10



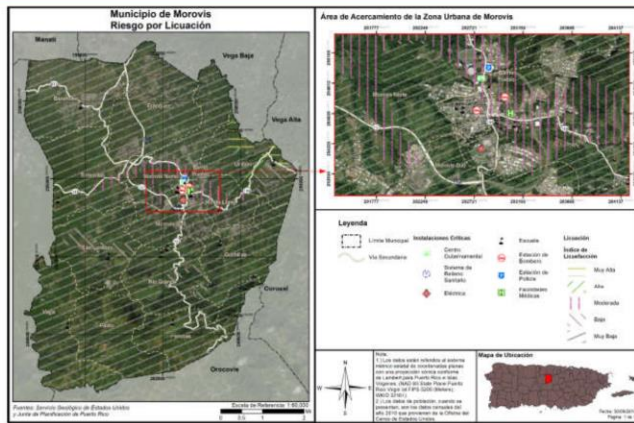
11

## Terremoto

Personas expuestas al riesgo de Licuación

### Nivel de Exposición

- Muy Bajo – 24,2965
- Bajo – 1,783
- Moderado – 4,134
- Alto – 243
- Muy Alto- 2,154



12

## 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%

13

## Inundación

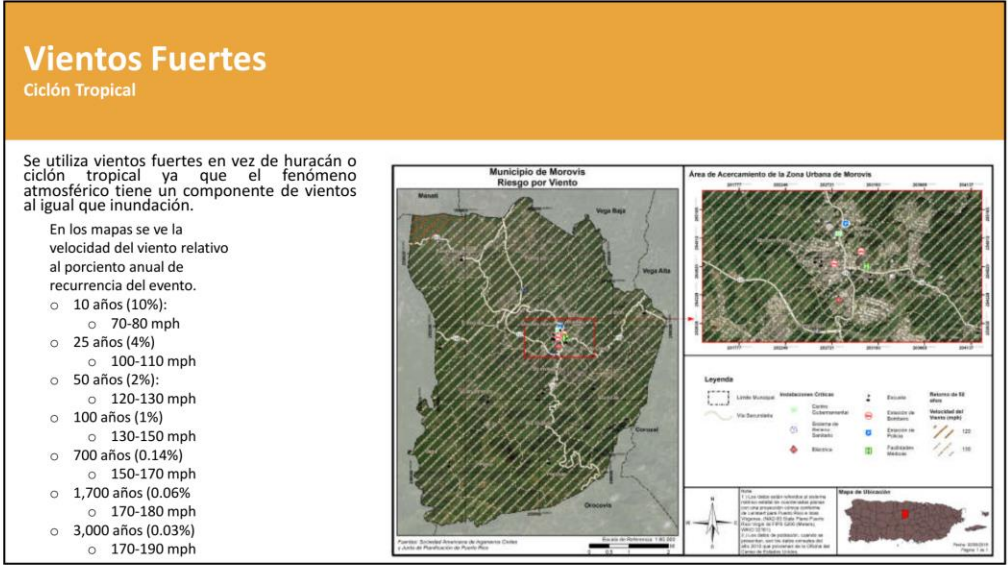
Población afectada

Población afectada por periodo de recurrencia:

- 10 años (10%): 3,643
- 25 años (4%): 3,147
- 50 años (2%): 2,978
- 100 años (1%): 3,269
- 500 años (0.2%): 3,593

14





15

## Vientos Fuertes

Población afectada

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	32,610	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	32,610	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	71	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	32,539	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	32,610	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	32,610	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	32,610	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	32,610	32,610
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

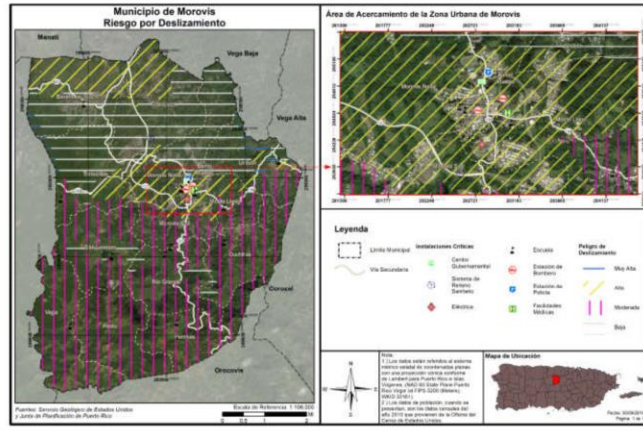
El municipio entero tiene la misma vulnerabilidad a los eventos de vientos fuertes

16

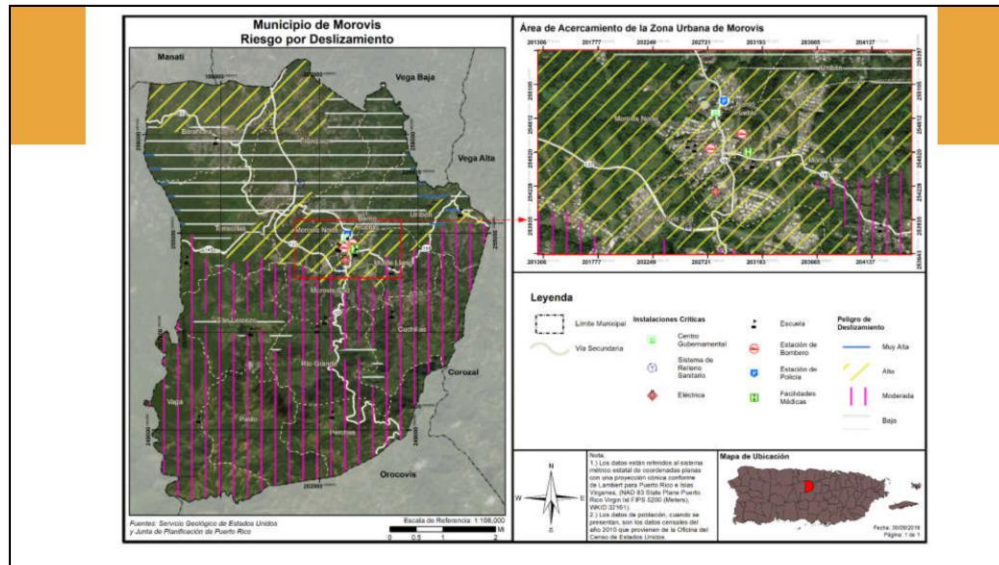
## Deslizamientos

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.

A pesar que, según el modelo, el peligro natural de deslizamiento no es uno crítico para Morovis, se clasifica como un peligro de alto riesgo. Esto se hace en consideración a la gran cantidad de proyectos que atienden deslizamientos en el Plan de Mitigación Previo



17



18

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

19

Actividades de Mitigación Seleccionadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acciones seleccionadas por peligro                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inundación                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reforzar el puente sobre el Río Unibón</li> <li>○ Reparación o sustitución de seis puentes (eliminación de “culverts”)</li> </ul> </li> <li>○ Inundación deslizamiento                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Adquisición y demolición de 75 casas que están en áreas de alto riesgo de inundación y deslizamiento. LOI #4036</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

20

## Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
  - Vientos Fuertes
    - Adquisición e instalación de tormenteras para instalaciones críticas del gobierno. LOI 4088
  - Deslizamiento
    - Estabilización de terreno y prevención de deslizamiento a través de los métodos mas idóneos según sea el caso. Se propone esta proyecto en 17 lugares previamente escogidos. LOI 5824

21

## Próximos Pasos

1. Entrega de Borrador Final
2. Segunda Reunión con la comunidad (TBD)
3. Entrega de Plan Final Revisión COR3 (TBD)
4. Revisión FEMA (TBD)
5. Adopción por el Municipio



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



23

Se incluirán en la versión final]

*B.3.2.2 Evidencia de Participación*

4

Summary	Morovis - Segunda reunion con el comité de Plan de Mitigación				
Unique Users	11/10/2020, 9:57:26 AM				
Meeting Title	Morovis - Segunda reunion con el comité de Plan de Mitigación				
Meeting Start Time	11/10/2020, 9:57:26 AM				
Full Name	Join Time	Leave Time	Duration	Email	Role
Mayra V. Martínez Noble	11/10/2020, 10:28:09 AM	11/10/2020, 11:08:01 AM	39m 52s	martinez_mv@jp.pr.gov	Attendee
Municipio de Morovis (Guest)	11/10/2020, 10:02:52 AM	11/10/2020, 11:08:01 AM	1h 5m		Attendee
Municipio de Morovis (Invitado)	11/10/2020, 10:02:52 AM	11/10/2020, 11:08:01 AM	1h 5m	William.Pitre@atkinglobal.com	Attendee
Pitre, William	11/10/2020, 9:57:26 AM	11/10/2020, 11:03:11 AM	1h 5m	William.Pitre@atkinglobal.com	Organizer
Pitre, William	11/10/2020, 11:03:17 AM	11/10/2020, 11:08:01 AM	4m 43s	William.Pitre@atkinglobal.com	Organizer

B.3.2.3 Notas de Reunión



## Notas de la Reunión

**Proyecto:** Planificación para la Mitigación Contra Peligros Naturales en Puerto Rico

**Asunto:** Segunda Reunión Comité de Planificación – Municipio de Morovis

**Fecha:** 10 de noviembre de 2020 **Lugar:** Reunión Virtual MS Team

**Duración:** 10:00 AM – 11:00 AM **Notas Transcritas por:** William Pitre, PPL

El día 10 de noviembre de 2020, el Municipio Autónomo de Morovis (en adelante, Municipio), llevó a cabo una segunda reunión para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local (en adelante, HMP). Los presentes, asistieron en representación de los diversos departamentos o agencias del municipio que juegan un rol crucial para el desarrollo del HMP, así como representante de la Junta de Planificación. La **Tabla A** provee una lista de las personas que asistieron a esta reunión.

**A. Asistencia:**

Nombre	Iniciales	Representando
Ariel Soto	AR	Coordinador Interagencial (Morovis)
Victor Rivera	VR	Director OMME Morovis
Mayra V. Martínez Noble	MVMN	Junta de Planificación
William Pitre Cipolla	WP	Atkins Caribe, LLC

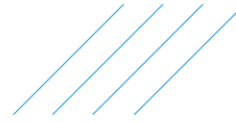
**B. Notas:**

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	Se hizo una introducción de los participantes	No	N/A	N/A
2.	Atkins Caribe hizo la presentación del proceso de para la actualización del plan de mitigación.	No	N/A	N/A

**NOTE TO RECIPIENTS:**

These meeting notes record Atkins understanding of the meeting and intended actions arising therefrom. Your agreement that the notes form a true record of the discussion will be assumed unless adverse comments are received in writing within five days of receipt.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida	Fecha de Vencimiento	Responsable
3.	El municipio indica que hay problemas de inundación por sumideros en Morovis y que tiene identificados los sumideros que se afectados. El Municipio enviara una nota a Atkins Caribe para que estos sumideros sean identificados en el Plan	Si	12/14/2020	Municipio
4.	El Municipio indica que las áreas identificadas en las áreas susceptibles a deslizamientos no son cónsonas con la realidad de las emergencias dentro del Municipio de Morovis. Los barrios que deben de estar marcados como áreas de "muy alta probabilidad de derrumbes" son: San Lorenzo, Pasto, Vaga, Rio Grande, Perchas y Morovis Sur.	Sí	12/14/2020	Atkins
5.	El Municipio someterá la información sobre el status de los proyectos	Sí	12/14/2020	Municipio



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 Morovis, Puerto Rico  
Presentación a la Comunidad  
19 de agosto de 2020



Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

## Ciclo para el Manejo de Emergencias



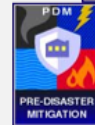


# Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



## ¿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



## Objetivos para actualizar el Plan



- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades;
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG);
- Identificar posibles proyectos de mitigación;
- Aumentar la concienciación pública y la educación; y
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.



## 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





## Proceso de planificación



## 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.



# Evaluación de riesgos



## Evaluación de riesgos



- **Identificación y análisis de riesgos**
  - Perfiles para todos los riesgos
  - 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



## Evaluación de capacidades



### ¿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.*



## Estrategias de mitigación



## 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.



## Mantenimiento del Plan



## Revisión del Plan – (Seguimiento)



- Monitoreo y sistema de informes;
- Evaluación y actualización;
- Mecanismos de aplicación; y
- 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; y
- Herramienta de revisión del Plan de mitigación local.



## Función del municipio

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

## Promover la participación pública

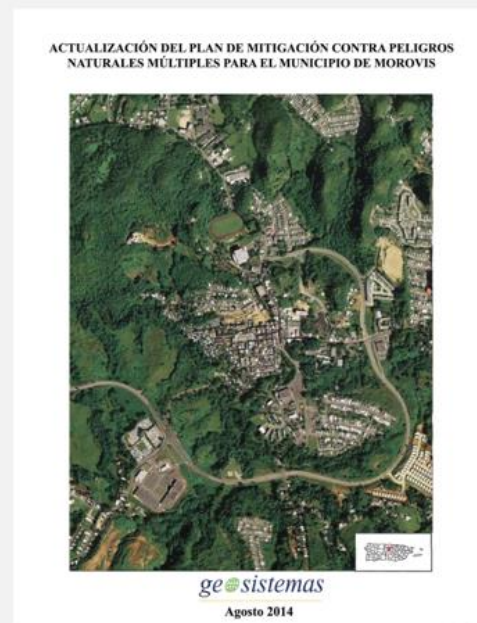


1. Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general.
  - Promover en páginas y redes sociales y en las propias comunidades.
2. Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo, pero sin limitarse a:
  - Ubicación/hora/fecha de las presentaciones.
  - Información sobre cómo involucrarse.



## Proveer información

- Evaluación de capacidades del municipio; y
- Actualizar tabla de estrategias de mitigación.



# 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 pudier a impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Provea comentario, de ser necesario.

Herramienta de planificación/evaluación	Establecido	En Desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HRP	Comentarios
Plan de Mitigación de Peligros	X	X		N/A	N/A	
Plan de Uso de terrenos, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Arbo o Plan Especial	X	en proceso	Oficina gerencia y Permisos			
Plan de manejo de áreas inundables						
Plan de manejo de espacios abiertos						
Plan u ordenanza del manejo de escomentas	X	X				NP003 5.mall. M04 permiso general para el programa de aguas pluviales de fase 2. El número de permisos: PR0040073. El NCI 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 sensibles adyacente al Municipio (27 de octubre de 2004).

- Capacidad reglamentaria y de planificación;
- Capacidad técnica y administrativa;
- Capacidad financiera; y
- Capacidad de educación y orientación.



# Estrategias de mitigación



# de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Atiende	Prioridad Relativa	Agenda Líder/ Departamento/ Pivencia	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado se Completará	Estado de su Implementación a 2019
#1	Control de escomentas Desarrollar, implementar y hacer cumplir un programa que reducirá y disminuirá el impacto de escomentas 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 oido en arbo.	Inundaciones, Tormenta Tropical	Alto	Municipio	Municipal		Item #3 de la Tabla 6.6 del Pbn , pag 6-17
#2	Control de escomentas post construcción de proyectos de desarrollo. Desarrollar, implementar y aplicar un programa que reduzca y elimine el impacto de las escomentas 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 escomentas 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 Pbn , pag 6-18



## Próximos pasos



- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
  - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
  - Validación; y
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

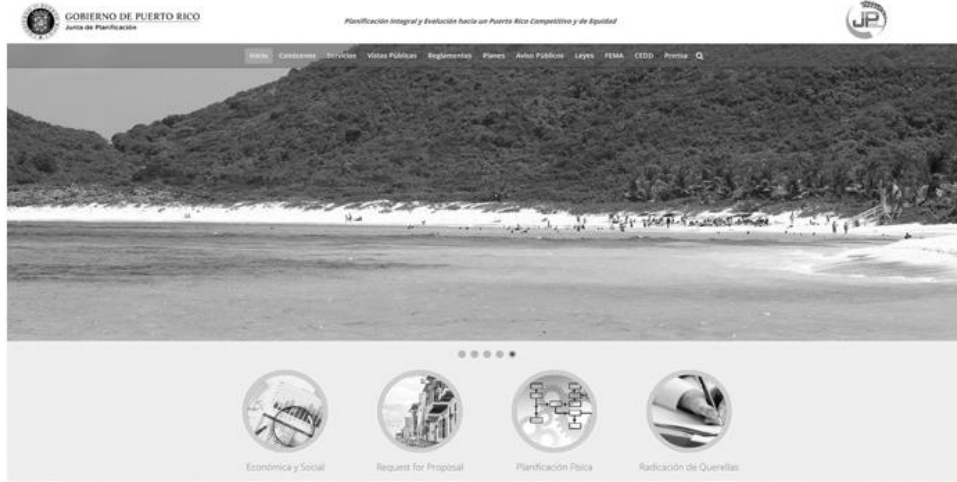


## Itinerario de Trabajo



Copia electrónica:

[jp.pr.gov](http://jp.pr.gov)



Copia electrónica (cont.)



## Copia electrónica (cont.)

Inicio Avisos Planes de Mitigación Encuesta Referencias Comentarios Prensa Contáctenos

### Planes de Mitigación

**Borradores de los Planes de Mitigación**

- [Aguas Buenas](#)
- [Adjuntas](#)**
- [Añasco](#)
- [Comerio](#)
- [Salinas](#)
- [Vieques](#)
- [Yabucoa](#)

**Borradores Finales de los Planes de Mitigación**

Estos Planes de Mitigación han sido referidos a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción, (COR3, por sus siglas en inglés) para evaluación. Los mismos están radicados y sujetos a la

**Síguenos en Twitter**

**Enlaces de Interés**

- Descripción del Proyecto
- ¿Qué es mitigación de riesgo?
- ¿Qué es un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales?
- Prensa
- Enlaces

**Preguntas o Comentarios**

Para comentarios o preguntas favor de enviarlas al siguiente email: [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@jp.pr.gov)

# ¡Gracias por su colaboración!



Para comentarios favor de escribir a: [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@jp.pr.gov)

### Contacto:

Plan. Rebecca Rivera	<a href="mailto:rivera_r1@jp.pr.gov">rivera_r1@jp.pr.gov</a>
Plan. Erika Rivera	<a href="mailto:rivera_e1@jp.pr.gov">rivera_e1@jp.pr.gov</a>
Plan. Vanessa Marrero	<a href="mailto:marrero_v@jp.pr.gov">marrero_v@jp.pr.gov</a>
Srta. Mayra Martínez	<a href="mailto:martinez_mv@jp.pr.gov">martinez_mv@jp.pr.gov</a>

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

¡Gracias por su atención!



## SECCIÓN DE PREGUNTAS

---

*Vía e-mail*

**plandemitigacion@jp.pr.gov**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

*Dirección postal*

**Apartado 4119  
San Juan , Puerto Rico  
00940-1119**



B.4.1.3 Anuncio Público

# 1<sup>RA</sup> 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 **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**.

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: 19 AGOSTO 2020  
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 4:00 PM  
ENLACE: [https://youtu.be/KON\\_slfy8uY](https://youtu.be/KON_slfy8uY)

## MOROVIS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [JP.PR.GOV](http://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".



## 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 **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**.

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: 19 AGOSTO 2020  
 TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 4:00 PM  
 ENLACE: [https://youtu.be/KON\\_slfy8uY](https://youtu.be/KON_slfy8uY)

## MOROVIS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [PPF.GOV](http://ppf.pr.gov)

GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Este sitio de internet fue desarrollado por el CES-Núm. CES-5A-2019-177, conforme a la legislación federal para el fondo WAFOP-4331-03A "Resilience Mitigation Grant Program".



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
**Municipio Autónomo de Juana Díaz**  
 OFICINA DE SECRETARÍA MUNICIPAL  
 Apartado 1409, Juana Díaz, PR 00795

TEL (787) 801-2100  
 Ext. 2200, 2211, 2214  
 E-mail: [compra@juandiaz.net](mailto:compra@juandiaz.net)

### AVISO DE SUBASTA GENERAL

#### AÑO FISCAL 2020-2021-001

La Junta de Subastas del Municipio de Juana Díaz, Puerto Rico, recibe proposiciones en sobres sellados, en un (1) original y uno (1) copia entregarse en el Cabildo Municipal Diletes "Diletes" Martines del Municipio de Juana Díaz. Las licitaciones interesadas deberán participar en una reunión Pre-Subasta "Compuasta", donde se entregaran las especificaciones, términos y condiciones para cada renglón. Los fechas y horas se indicara a continuación:

FECHA PRE-SUBASTA: 11 DE AGOSTO DE 2020  
 FECHA SUBASTA: 20 DE AGOSTO DE 2020

**HORA DE REUNION- 9:00 AM**

- RENGLON 001- ADQUISICION DE ASFALTO BITUMENOSO
- RENGLON 002- ADQUISICION DE EQUIPO PESADO
- RENGLON 003- COMPRA DE MATERIALES DE ELECTRICIDAD
- RENGLON 004- COMPRA DE MATERIALES DE FERRERIA
- RENGLON 005- COMPRA DE MATERIALES DE PLOMERIA
- RENGLON 006- MANTENIMIENTO Y REPARACION DE GENERADORES DE ELECTRICIDAD
- RENGLON 007- INSTALACION PARA CALLES, SEÑALES DE TRAFICO
- RENGLON 008- MANTENIMIENTO DE HIELO
- RENGLON 009- COMPRA DE CARRILES DE ENTERRAMIENTO
- RENGLON 010- CONSTRUCCION LAPIDOS Y BASES EN TORRAZO, FLORENS Y ELEMENTOS DECORATIVOS

**HORA DE REUNION- 11:00 AM**

- RENGLON 011- COMPRA DE EQUIPO DE FOTOGRAFIA PARA EL PROYECTO "HEAD START/ARL HEAD START"
- RENGLON 012- MANTENIMIENTO Y REPARACION DE NEVERAS INDUSTRIALES Y DOMESTICAS
- RENGLON 013- SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPO EDUCATIVO
- RENGLON 014- SUMINISTRO DE EQUIPO DE ESCUELA
- RENGLON 015- AVISO Y PUBLICACIONES EN PERIODICO CIRCULAR EN NACIONAL
- RENGLON 016- COMPRA DE MATERIAL Y EQUIPO MEDICO QUIRURGICO
- RENGLON 017- COMPRA DE ALMOBAMOS CALIDOS PARA "HEAD START/ARL HS Y DEPENDENCIAS MUNICIPALES
- RENGLON 018- SERVICIOS DE CATERING

**HORA DE REUNION- 1:30 PM**

- RENGLON 019- COMPRA Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES
- RENGLON 020- COMPRA DE MATERIALES DE OFICINA
- RENGLON 021- SUMINISTRO DE MATERIALES DE CATERING
- RENGLON 022- SERVICIOS DE CATERING
- RENGLON 023- FORTIFICACION PARA FACILIDADES MUNICIPALES Y/O ACOSADOS INTERAGENCIALES
- RENGLON 024- MANTENIMIENTO Y REPARACION DE UNIDADES DE AIRE EN LAS DEPENDENCIAS
- RENGLON 025- SERVICIOS DE SONIDO AMBULANTE PARA EVENTOS
- RENGLON 026- SERVICIOS DE SACADO DE PISO SUPERF y LIMPIEZA DE TRAFICOS DE GASA
- RENGLON 027- MANTENIMIENTO DE EQUIPO DEPORTIVO
- RENGLON 028- ADQUISICION DE MESAS, SILLAS, MANTILERIA, CABROS

Interesados en participar, deberán pagar por cada renglón la cantidad de \$25.00 de cuota administrativa y garantizar evidencia de pago antes de comenzar la reunión pre-subasta. El pago se realizará en la oficina del Cabildo, esta cantidad no será reembolsada. Al enviar las propuestas deberán incluir junto a los requisitos de cada renglón, una fianza de garantía de oferta "Bid Bond" por la cantidad de \$300.00, la misma será retenida hasta tanto se emita la adjudicación del renglón. El licitador al cual se le adjudique cada renglón, presentará para la firma del contrato un "Performance Bond", por la cantidad de \$300.00, que garantizará el sujeción de los artículos, materiales contratados y cumplimiento del contrato. Esta cantidad se será retenida durante la vigencia de su contrato. El importe de la fianza podrá hacerse mediante cheque certificado, giro postal, moneda legal de las Estados Unidos o una fianza de una compañía aseguradora, reconocida por el Comisionado de Seguros de Puerto Rico o agente del Municipio de Juana Díaz.

La Junta de Subastas se reserva el derecho de aceptar o rechazar toda o cualquiera de las proposiciones recibidas y de adjudicar la subasta por el menor precio que satisficiera los requisitos, sino también las mejores ofertas del Municipio de Juana Díaz. Los pliegos de especificaciones y condiciones serán entregados el día de la pre-subasta.

En Juana Díaz, Puerto Rico, hoy, 4 de agosto de 2020.



**JUAN CARLOS RODRIGUEZ VAZQUEZ**  
 SECRETARIO MUNICIPAL

APROBADO POR LA COMISION ESTADAL DE ELECCIONES (CES-5A-2020-2748)  
 Atendido de acuerdo por disposición de Ley y Reglamento. (Ley Núm. 81 del 30 agosto de 1991, según enmendada, conocida como "Ley de Municipios Autónomos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico de 1991.")

9  
 PRENSERIA HORA Martes, 4 de agosto de 2020

## APROVECHA NUESTROS COMBOS DE VERANO

Solo aplica en Serenos participantes

**COMBO FAMILIAR**  
\$14.99



**COMBO FAMILION**  
\$15.99



**COMBO COSTI-POLLO**  
\$21.99



**COMBO COSTILLAS**  
\$28.99



**COMBO POLLO CON PAPAS**  
\$16.99





Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

### B.4.1.4 Evidencia de Participación

El día 19 de agosto de 2020 a las 4:00 PM, el Municipio de Morovis 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 decidieron 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.

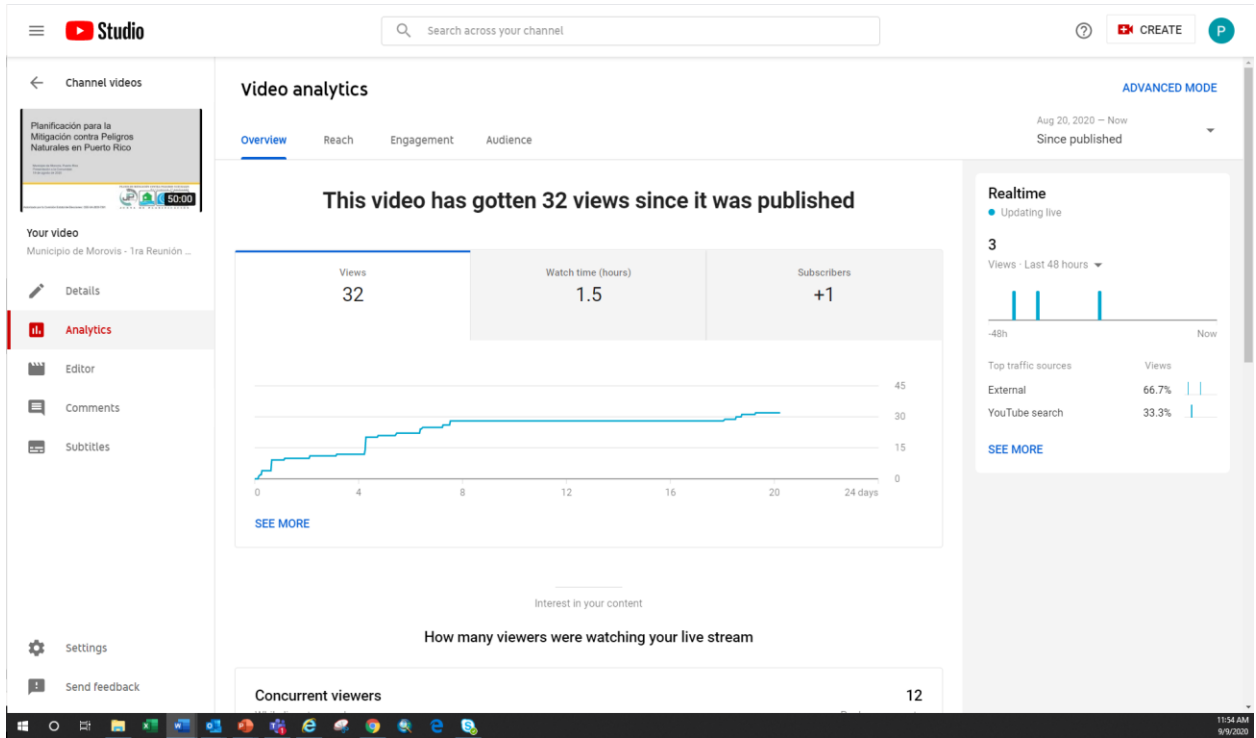
Se le solicitó a la audiencia que llenaran un formulario creado en la plataforma Google Forms para que registraran su asistencia. Las personas que registraron su asistencia fueron

Nombre	Entidad	Comunidad
Naomy Perez	Atkins Caribe, LLC	n/a
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	n/a
Mario Sepulveda	Municipio de Vega Baja	Parcelas Amadeo
Yanice Cesareo	Departamento de Salud	n/a
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	n/a
Gloria Evette González Tanco	Autoridad Energía Eléctrica	n/a
Vanessa Vega	n/a	Bo. Franquez
Héctor A. Torres Calderón	Municipio de Ciales	n/a
Nelida Rivera Vazquez	n/a	Urbanización Praderas de Morovis Sur

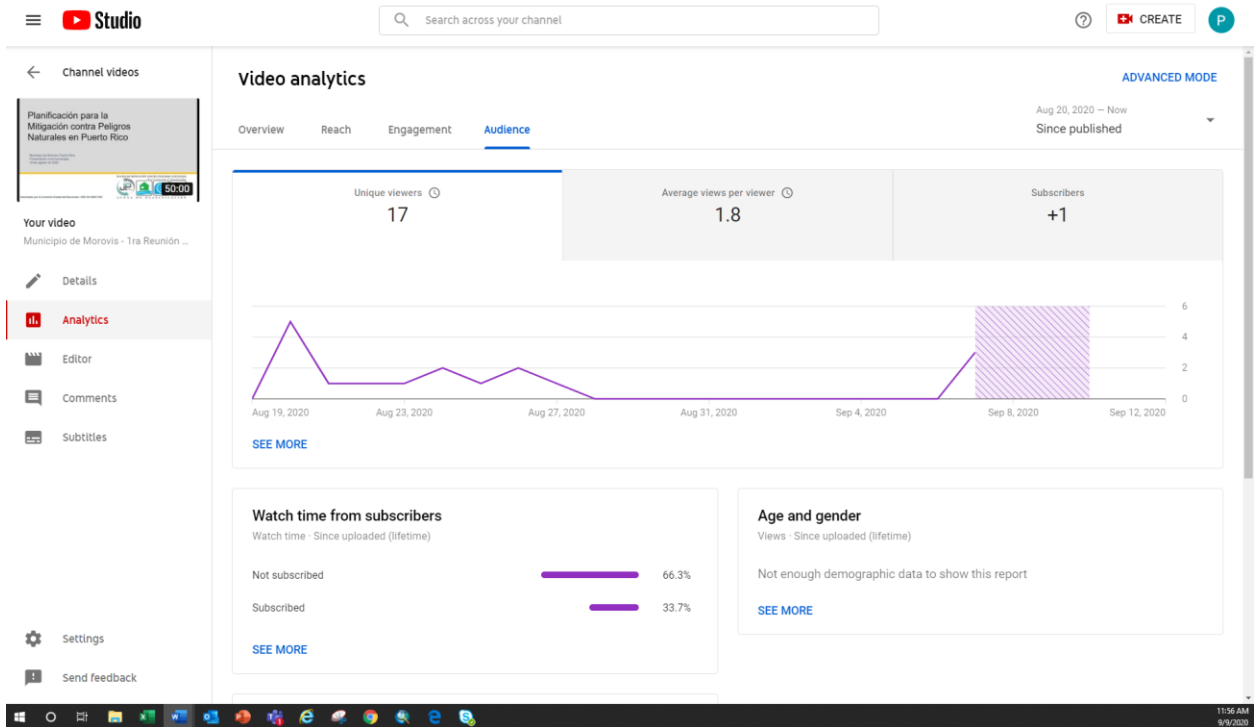
Por otro lado, la plataforma de YouTube Live ofrece métricas que ayudan a verificar el alcance del video publicado. En el caso del video de la primera reunión comunitaria del Municipio de Morovis, pasados 21 días desde la publicación del video, la plataforma de YouTube Live ofrece los siguientes datos:

- Views (Vistas) - 32

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



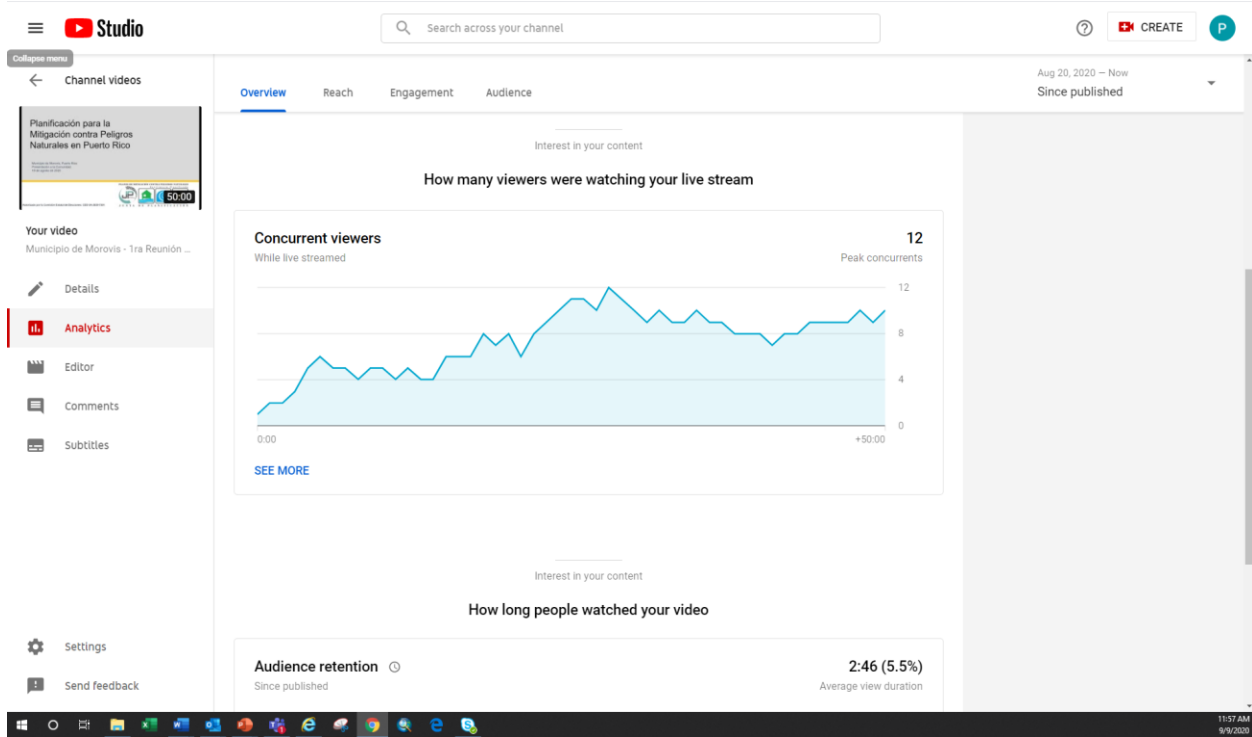
- Unique Viewers (Espectadores Únicos) – 17



# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Concurrent Viewers (Espectadores que sintonizaron durante la presentación en vivo) – 12

## Toma de Pantalla de YouTube con el total de espectadores concurrentes



B.4.2 Segunda Reunión con la Comunidad Plan Preliminar

B.4.2.1 *Presentación*



www.pinterest.com

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.



## 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?

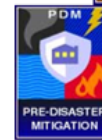
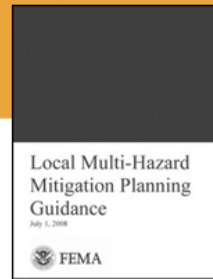
- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuándo 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 Morovis



El municipio de Morovis está ubicado en la región centro – norte de Puerto Rico. El mismo comprende un área de aproximadamente 145 km<sup>2</sup> (53mi<sup>2</sup>). Al norte colinda con los municipios de Manatí, Vega Baja y Vega Alta, al este con el municipio de Corozal, al sur con el municipio de Orocovis, y al oeste con el municipio de Ciales. Los barrios que componen el municipio son Barahona, Cuchillas, Fránquez, Monte Llano, Pueblo, Morovis Norte, Morovis Sur, Pasto, Perchas, Río Grande, San Lorenzo, Torrecillas, Unibón y Vega.

De acuerdo con al “American Community Survey de 2018, Morovis tiene una población de 31,320

## Cambios Poblacionales

Cambio en población por edad			
Municipio de Toa Alta	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	4,677	3,359	-28.18%
5 a 19 años	18,011	15,056	-16.41%
20 a 64 años	44,361	45,480	2.52%
65 años o más	7,017	9,510	35.53%
<b>Total</b>	<b>74,066</b>	<b>73,405</b>	<b>-0.89%</b>

## 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)
- Tsunami
- Marejada Ciclónica
- Erosión Costera
- 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.



## 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.

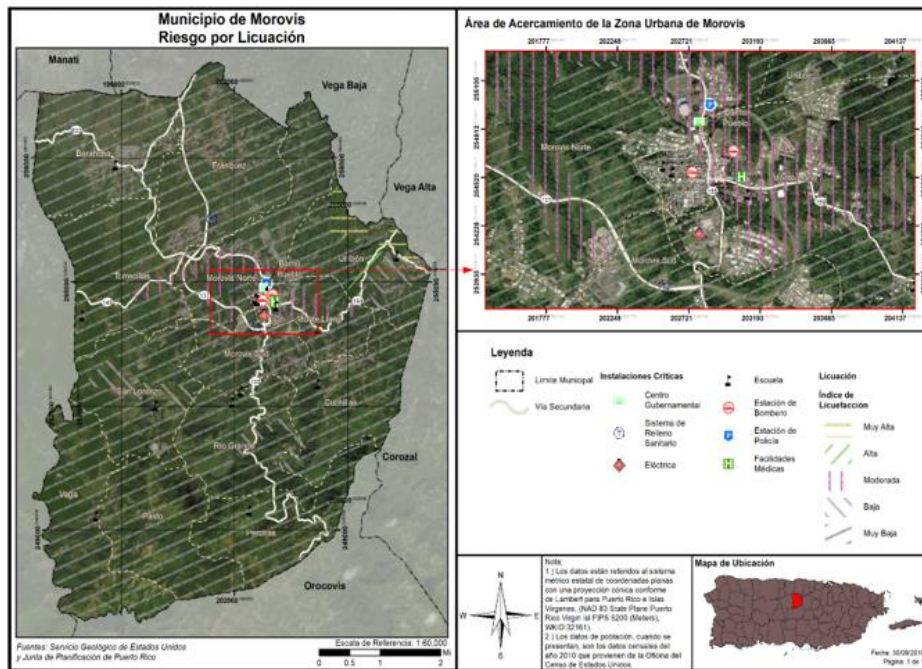
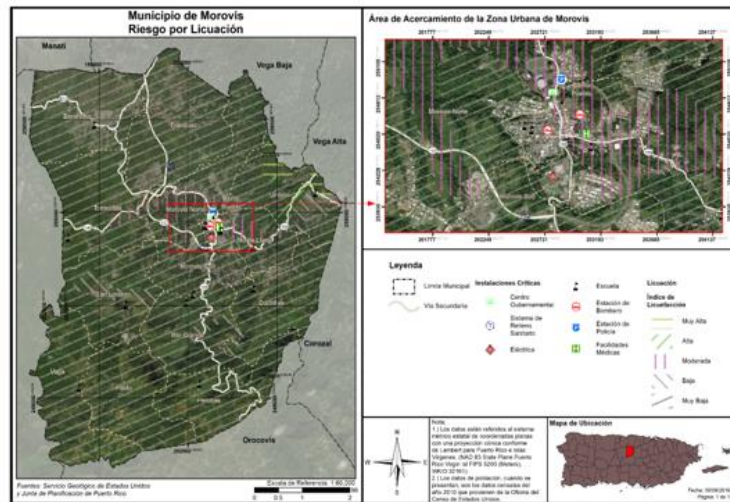
Peligro Natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Calor Extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundación	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Deslizamiento	Alto	Alto	Alto	Alto
Vientos Fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio Forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

# 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.

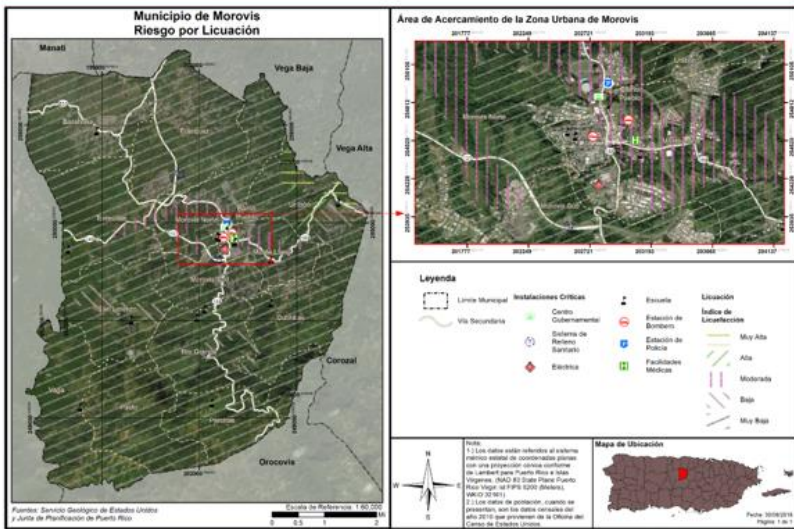


## Terremoto

Personas expuestas al riesgo de Licuación

### Nivel de Exposición

- Muy Bajo – 24,2965
- Bajo – 1,783
- Moderado – 4,134
- Alto – 243
- Muy Alto- 2,154

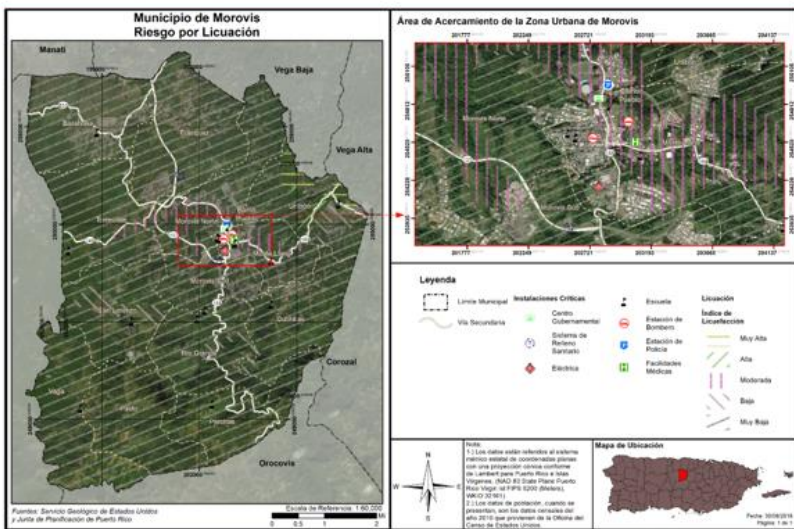


## Terremoto

Personas expuestas al riesgo de Licuación

### Nivel de Exposición

- Muy Bajo – 24,2965
- Bajo – 1,783
- Moderado – 4,134
- Alto – 243
- Muy Alto- 2,154



## Inundación

100 y 500 años

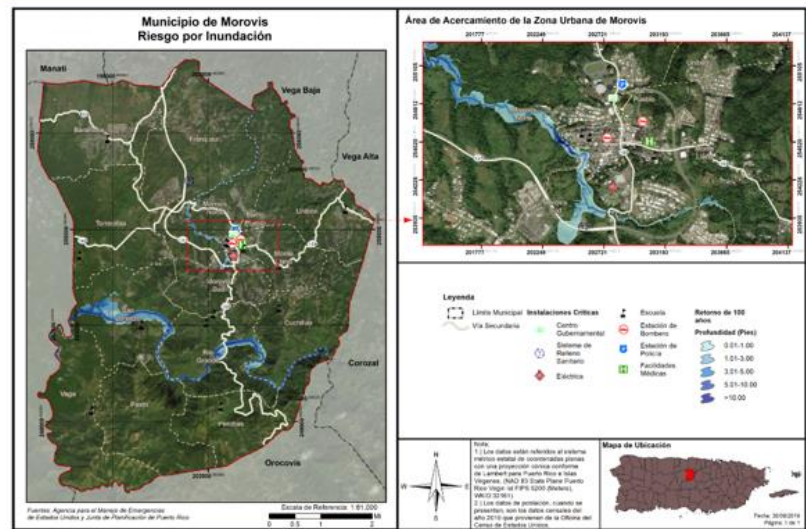
Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.

- 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%



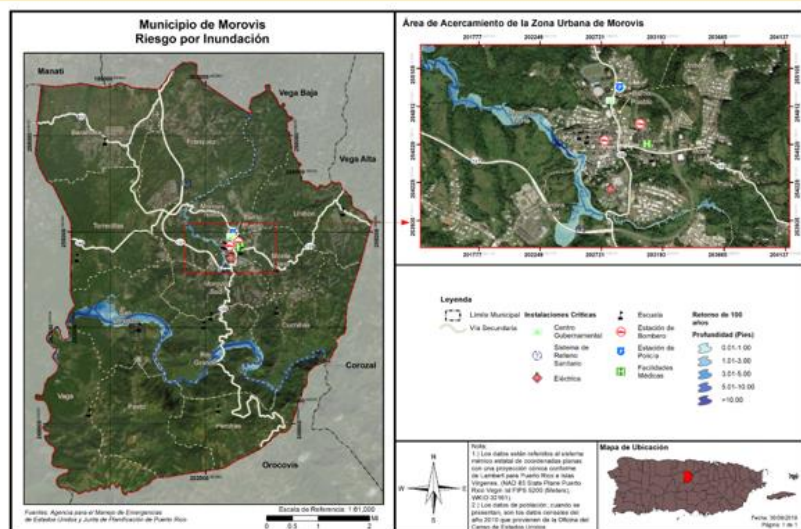
## Inundación

Población afectada

Grandes cantidades de terreno de los barrios Palmas Altas y Garrochales están expuestos a inundación. Esto probablemente se debe a la cercanía del Río Grande de Loiza y el Caño de Tiburones.

Población afectada por periodo de recurrencia:

- 10 años (10%): 3,643
- 25 años (4%): 3,147
- 50 años (2%): 2,978
- 100 años (1%): 3,269
- 500 años (0.2%): 3,593



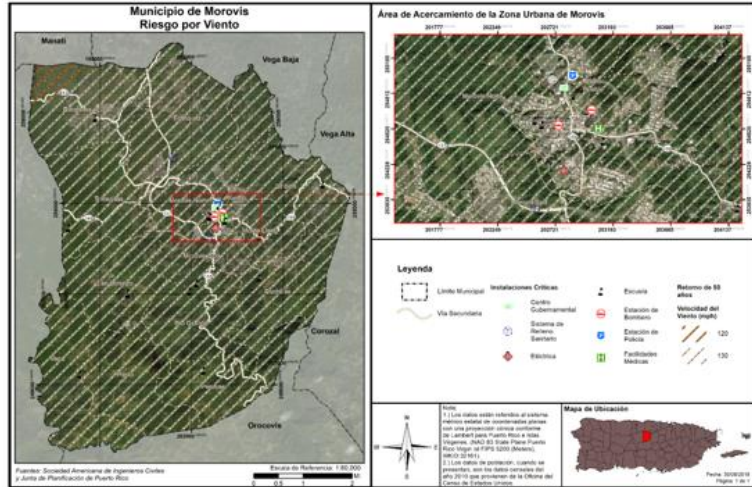
## Vientos Fuertes

### Ciclón Tropical

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



## Vientos Fuertes

### Población afectada

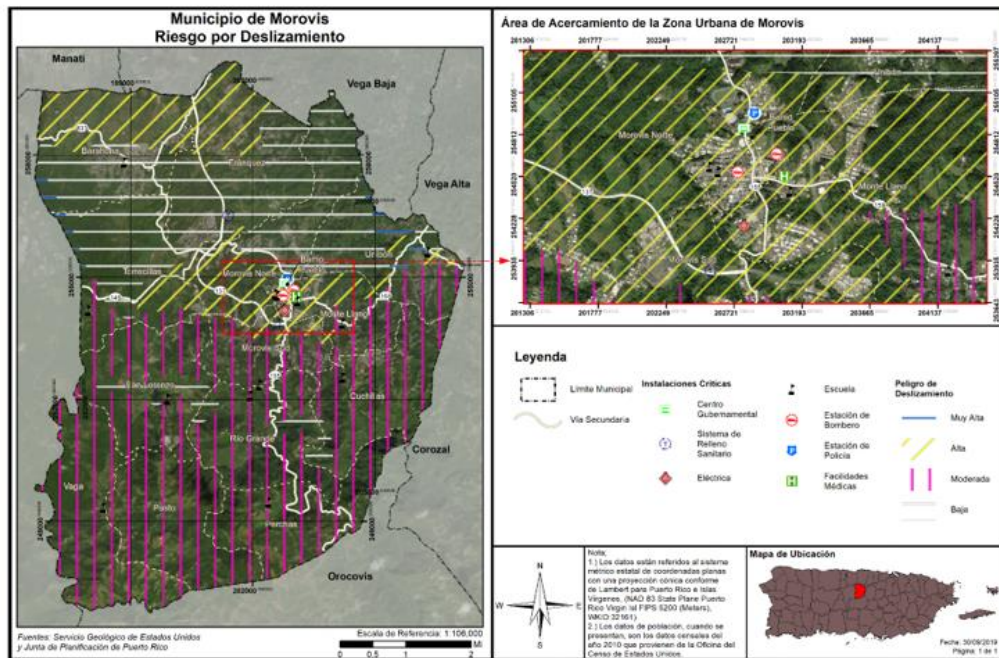
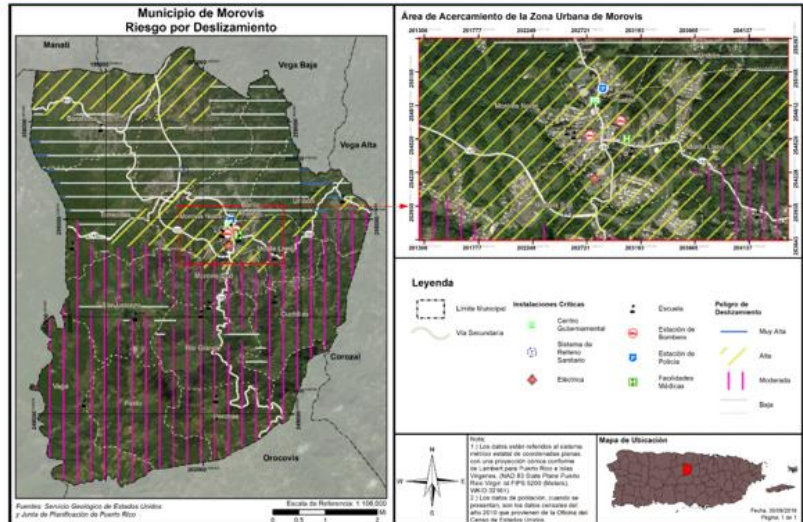
Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	32,610	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	32,610	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	71	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	32,539	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	32,610	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	32,610	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	32,610	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	32,610	32,610
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

El municipio entero tiene la misma vulnerabilidad a los eventos de vientos fuertes

## Deslizamientos

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.

A pesar que, según el modelo, el peligro natural de deslizamiento no es uno crítico para Caguas, se clasifica como un peligro de alto riesgo. Esto se hace en consideración a la gran cantidad de proyectos que atienden deslizamientos en el Plan de Mitigación Previo



## 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, tormentas 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 de tormentas.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormentas 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
    - Reforzar el puente sobre el Río Unibón
    - Reparación o sustitución de seis puentes (eliminación de “culverts”)
  - Inundación deslizamiento
    - Adquisición y demolición de 75 casas que están en áreas de alto riesgo de inundación y deslizamiento. LOI #4036

## Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
  - Vientos Fuertes
    - Adquisición e instalación de tormenteras para instalaciones críticas del gobierno. LOI 4088
  - Deslizamiento
    - Estabilización de terreno y prevención de deslizamiento a través de los métodos mas idóneos según sea el caso. Se propone esta proyecto en 17 lugares previamente escogidos. LOI 5824

## Próximos Pasos

1. Entrega de Borrador Final
2. Segunda Reunión con la comunidad (TBD)
3. Entrega de Plan Final Revisión COR3 (TBD)
4. Revisión FEMA (TBD)
5. Adopción por el Municipio





**¡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.4.2.3 Anuncio Público

# 2<sup>DA</sup> 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 vídeo 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](mailto: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](http://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](http://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".

PRIMERA HORA Viernes, 13 de noviembre de 2020 26

# 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/wJ7IMhL15bi>**

**GURABO**

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [JP.PR.GOV](http://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](mailto: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](http://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](http://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".

**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 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](mailto: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](http://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/od7FMUmyU>**

**MOROVIS**

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [PPR.GOV](http://PPR.GOV)

GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Sección de subvención presentada a la CEE Núm. CEE-SA-2018-177, conforme espulsión federal para el fondo WACF-4539-J04 - "Hazard Mitigation Grant Program".

Municipio de Morovis Oficial  
November 13 · 🌐  
Le invitamos a participar de la segunda reunión de planificación contra peligros naturales con la comunidad.  
Accede el lunes, 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm a través de la plataforma YouTube.  
35 Likes · 15 Shares  
Write a comment...

*B.4.2.4 Evidencia de participación*

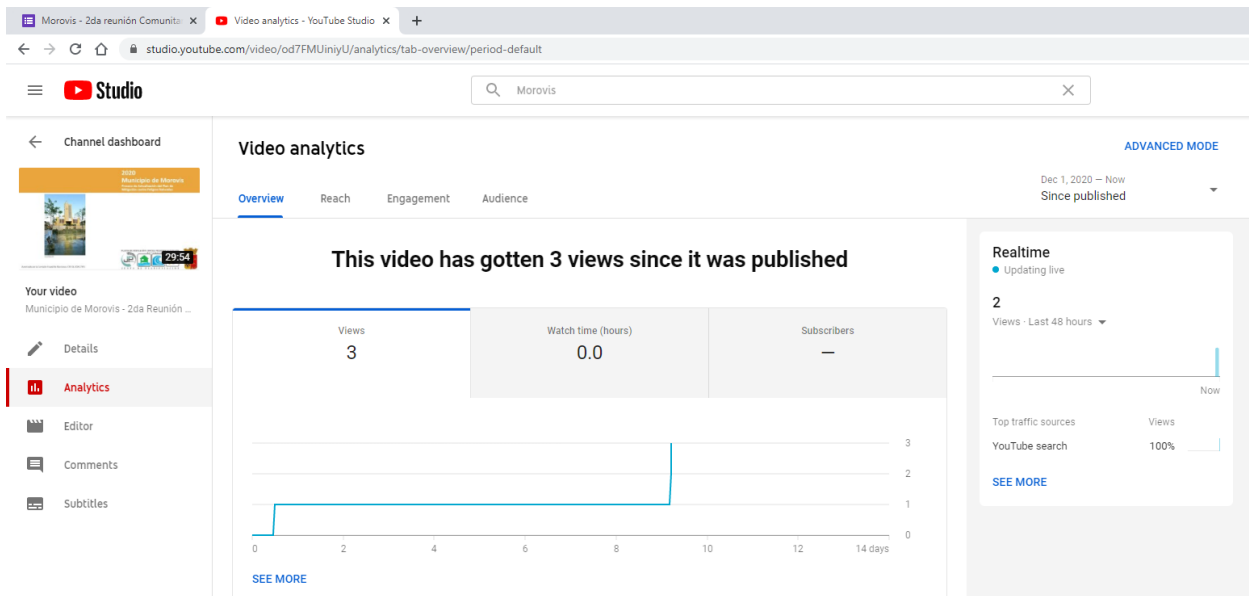
El día 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 PM, el Municipio de Morovis celebró la segunda reunión con la ciudadanía para el proceso de revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales. Debido a la situación extraordinaria causada por la pandemia del COVID-19 el municipio en conjunto con la Junta de Planificación decidieron 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.

Se le solicitó a la audiencia que llenaran un formulario creado en la plataforma Google Forms para que registraran su asistencia. Las personas que registraron su asistencia fueron

Nombre	Entidad	Comunidad
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	n/a
Alexandra Fuentes	Atkins Caribe, LLC	n/a
William Pitre	Atkins Caribe, LLC	

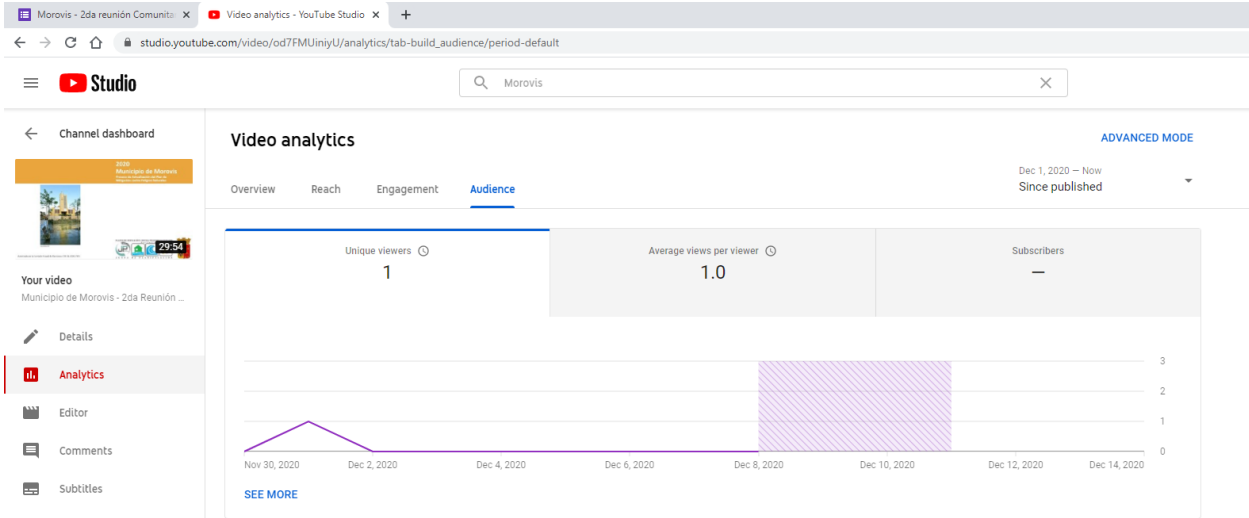
Por otro lado, la plataforma de YouTube Live ofrece métricas que ayudan a verificar el alcance del video publicado. En el caso del video de la primera reunión comunitaria del Municipio de Morovis, pasados 11 días desde la publicación del video, la plataforma de YouTube Live ofrece los siguientes datos:

- Views (Vistas desde la publicación del video) - 3

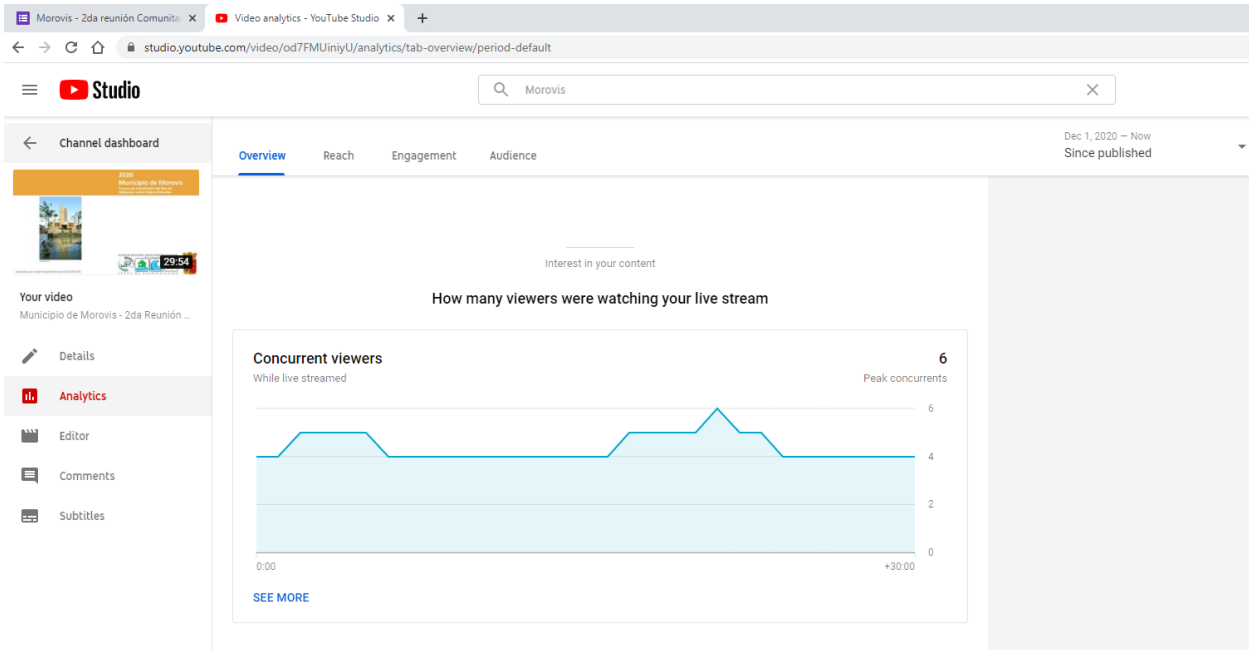


- Unique Viewers (Espectadores Únicos) – 1

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



- **Concurrent Viewers (Espectadores que sintonizaron durante la presentación en vivo) – 6**



B.6 Mesa de Trabajo

B.6.1 Hojas de Registro

Pág. 1 de 2



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

REGISTRO

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales  
5 de abril de 2019  
9:00 am a 12:00 pm

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Regina Alba López	Legación Consular Bembecar	787-725-8444	gagarcia@bembecar.pr.gov	
José C. Aparite	PREPA	787-521-3049	jose.aparite@prepa.com	
Edgar Trujillo	PREPA	787-521-3049	edgar.trujillo@prepa.com	
Ignacio Sánchez Zenteno	PREPA	787-521-5548	ignacio.sanchez@prepa.com	
Leonora Vargas	PREMA	787-724-0124	leonora.vargas@prema.pr.gov	
Antonio Parola	PRASA	787-406-5203	antonio.parola@prasa.com	
Eric Harmsen	UPRM	787-955-5702	eric.harmsen@upr.edu	
Rita M. Saez	CIAPR	787-602-9486	rita.maria.saez@ciaprr.com	
María E. Arroyo Corbelli	ACT	787-288-8303	mariae.arroyo@act.pr.gov	
Rosaida N. Ortiz	Dpto de Salud	787-510-8930	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Melissa Rivera Calderón	COR3	787-627-1009	melissa.rivera@cor3.pr.gov	
Julio E. Colá	DTOP	(787) 722-2525 x2338	julio.colá@dtop.pr.gov	



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Aileen Reyes Torres	COB3	787-306-9786	areyes@cov3.pr.gov	<i>Aileen Reyes Torres</i>
Vanessa M. Aguilar	N.M.E.R.D	787-724-0124	vaguilar@prema.prfm.gov	<i>Vanessa M. Aguilar</i>
Bianca Torres Zamora	Estudios Zona San Juan	646-510-7595	btorres@estudios.org	<i>Bianca Torres</i>
Marcia Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marcia.rivera@foundation.pr.org	<i>Marcia Rivera</i>
Yanice Casimiro Diaz	PEDOH (Protección del Medio Ambiente)	787-528-7681	ycasario@calidad.pr.gov	<i>Yanice Casimiro Diaz</i>
Gianni J. Dale Del Rio	Asociación de Oficinas Públicas	787-159-0519	gianni.dale@asop.pr.gov	<i>Gianni J. Dale Del Rio</i>
Erika Rivera Felice	Junta de Planificación	787-723-6200	rivera-e1@jp.pr.gov	<i>Erika Rivera Felice</i>
MINS do CIU-2	Fundación For, P.R	787-910-9633	as.mdo.ciu2@fundacionfor.org	<i>MINS do CIU-2</i>
Rebecca Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 ext 10124	rivera-r1@jp.pr.gov	<i>Rebecca Rivera Torres</i>
Subeidy Boreto Soto	JP	787-723-6200	boreto-sd@jp.pr.gov	<i>Subeidy Boreto Soto</i>
Ivelisse Garbera	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.garbera@atkinsglobal.com	<i>Ivelisse Garbera</i>





**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	mearrojo@dtop.pr.gov	
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asocio	ritamaia.asocio@gmail.com	
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÁREO DIAZ	ycesar@salud.pr.gov	

Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundationpr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) CDR3	Aleón Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Fernando de Moot	fernandomoot@gmail.com	
ATKINS	Irvelisse Gorbca	irvelisse.gorbca@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	Pablo Collazo Cortés
ATKINS URB E	Alexandra I. Fuentes Villem	Alexandra.Fuentes@atkinsglobal.com	



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Pág. \_\_\_\_ de \_\_\_\_

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 Arroyo	Ofic. Ing. Suelo Net	(787) 701-1771 x-1496	mearroyo@dtsp.gov.pr	[Signature]
Erika Rivera Ferrer	JF	(787) 723-6200 x1444	rivera-el@jp-pr.gov	[Signature]



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 Sandoz	PRFM's	(787) 639-8565	msandoz@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 Losano	SEUD	787-528-7681	jlosano@seud.pr.gov	
Ysis Hernández	DEFPR	787-364-8888	yhernandez@defpr.pr.gov	
Anthony Yirivia	NETPR	787-530-3375	ayirivia@defpr.pr.gov	
José Dielo	DMO/AEE	505-6422	josedielo@dmopr.com	
Susi C. Aponte	AEE	787-584-6694	jose.aponte@prepra.com	
Edgar Ordoñez	AEE	787-249-2007	edgar.ordonez@prma.com	
Hector Smiley	Dty Salud	787-4309-028	hector.smiley@salud.pr.gov	
Héctor R. Rivera	SPD	787-374-5311	hector.rivera@siseg.com	



Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Melissa Rivera	COA3	787-627-1007	rivera.melissa@pr.gov	
Kenneth DeMello	DE. Planificación	(787) 222-2191	demello@de.pr.gov	
Christy M. Trujillo	DESP. Educación	(787) 773-3600	trujillochristy@desp.pr.gov	
Angela Pardo	AAA	(787) 406-5203	apardo@aaa.pr.gov	
Angel Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@aep.pr.gov	
Ivelisse Gortez	ATKINS	787-773-1844	ivelisse.gortez@atkinsglobal.com	
Juana L. Reyes-Aliendes	Atkins Conibe	787-242-3017	juana.reyes@atkinsglobal.com	
Margal. Martinez Noble	Junta de Planificación	787-723-6200	martinez-mvd@jp.pr.gov	
Vanessa I. Herrera Soteros	Junta de Planificación	(787) 723-6200	vanessa.v@jp.pr.gov	
Erika Rivera Ferrer	Junta de Planificación	(787) 723-6200	erika.rivera@jp.pr.gov	

# Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa Héctor	Lozano Torres	Planificadora Vicepresidenta	Municipio de Guaynabo	rozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Maria Elena	Rivera Arroyo Caraballo	Ingeniero	Sociedad Puertorriqueña c/junta@spp-pr.org	me.arroyo@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	rivera.opd@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	juliahns.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@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Mirales	Especialista de Planificaci	Municipio Trujillo Alto	gmortega2010@yahoo.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planif	Municipio de San Juan	jfhernandez@sanjuancondadpatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz	Analista de Planificación	Junta de Planificación	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

B.6.2 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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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.6.3 Modelo de Presentación: Mesa de Trabajo

# 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.

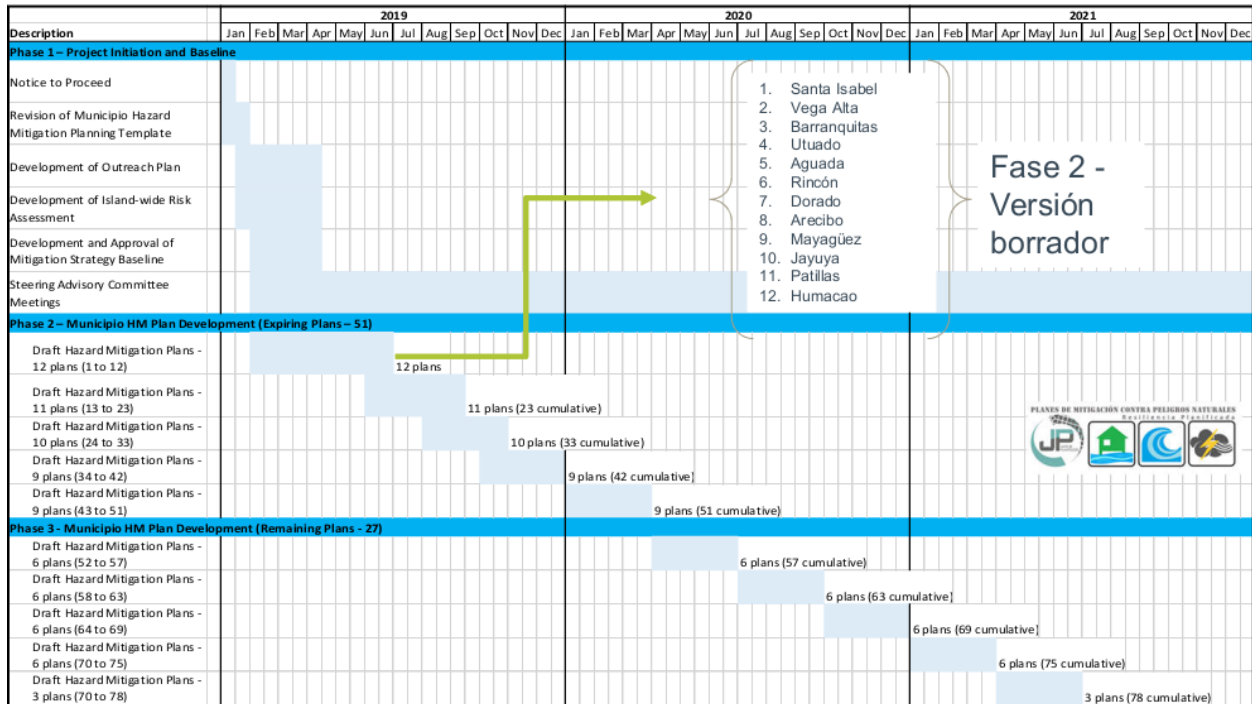




# Progreso hasta el momento

## 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.



Fase 2 -  
Versión  
borrador



## 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.



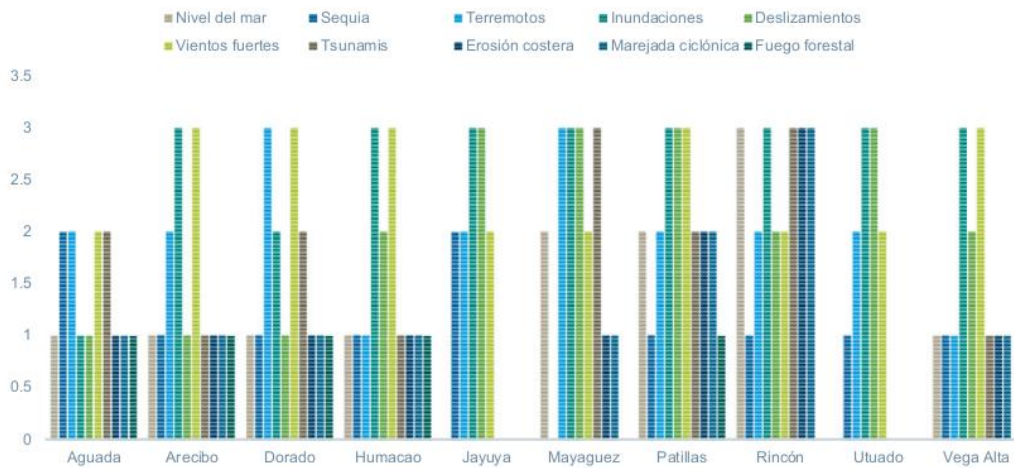
## Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

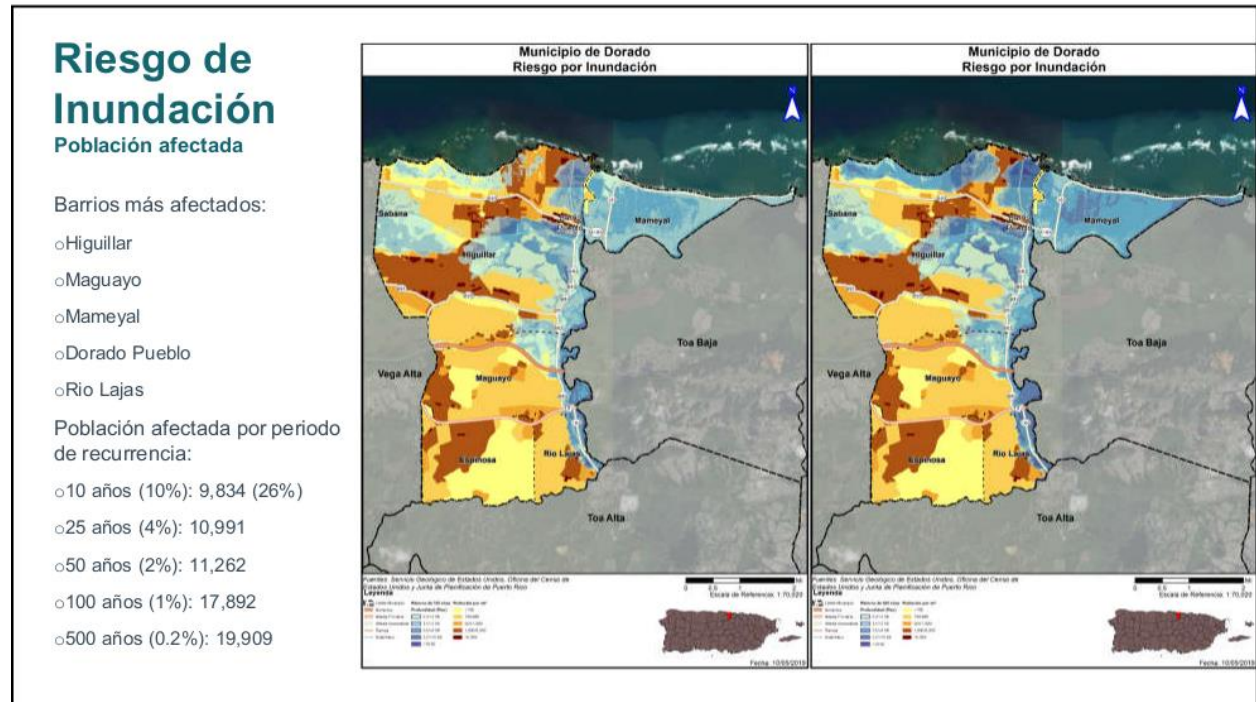
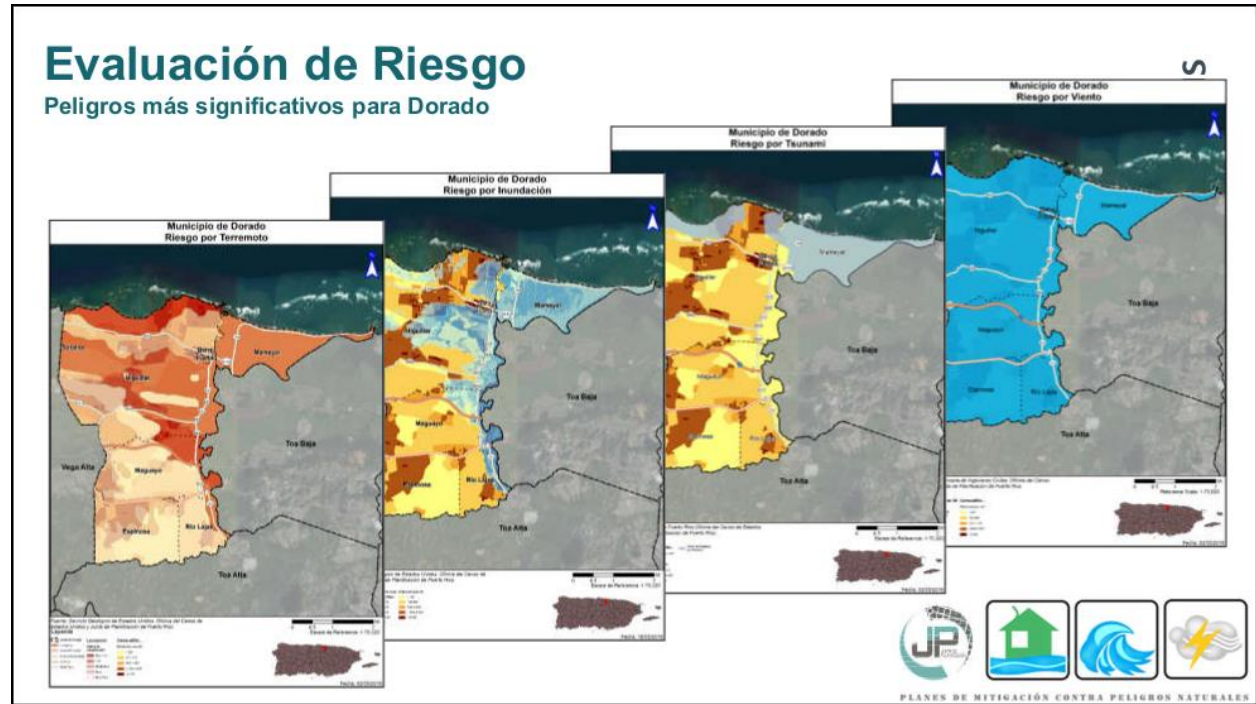
- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica



## Resumen de Resultados

NIVEL DE PRIORIDAD DE PELIGROS NATURALES POR MUNICIPIO: GRUPO 1





## 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.



ATKINS

# ¡Gracias por su colaboración!

### Contactos:

Plan. Rebecca Rivera Torres

[rivera\\_r1@jp.pr.gov](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)

Plan. Ivelisse R. Gorbea Class

[Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com](mailto:Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com)

Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera

[Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com](mailto:Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com)



## B.7 Otra Documentación

### B.7.1 Cartas de invitación a municipios colindantes



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Hon. Sergio Torres Torres

Alcalde  
Municipio de Corozal  
Calle Sixto Febus #9  
Corozal, Puerto Rico 00783

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/od7FMUinivU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con su participación.

*Cordialmente,*

  
María del C. Gordillo Pérez  
Presidenta



[



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Hon. Jesús E. Colón Berlingeri

Alcalde  
Municipio de Orocovis  
PO Box 2106  
Orocovis, Puerto Rico 00720

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

#### Hon. Luis Maldonado Rodríguez

Alcalde  
Municipio de Ciales  
PO Box 1408  
Ciales, Puerto Rico 00638

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

#### Hon. José Sánchez González

Alcalde  
Municipio de Manatí  
#10 Calle Quinoñes  
Manatí, Puerto Rico 00674

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

#### Hon. Marcos Cruz Molina

Alcalde  
Municipio de Vega Baja  
PO Box 4555  
Vega Baja, Puerto Rico 00694

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

#### Hon. Oscar Santiago Martínez

Alcalde  
Municipio de Vega Alta  
PO Box 1390  
Vega Alta, Puerto Rico 00692

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)

B.7.2 Cartas de invitación a agencias estatales



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

**Ing. Doriel Pagán Crespo**

Presidenta  
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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

*Cordialmente,*

  
**María del C. Gordillo Pérez**  
Presidenta





## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Ing. Rosana Aguilar Zapata

Directora Ejecutiva  
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

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)





## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Melitza López Pimentel

Directora  
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

Estimada señora López Pimentel:

La Junta de Planificación y el Municipio de Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

#### Sr. Alberto Cruz Albarrán

Comisionado  
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 Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación y el Municipio de Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

*Cordialmente,*

María del C. Gordillo Pérez  
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 [jp.pr.gov](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Hon. Carlos Contreras Aponte

Secretario  
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

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación y el Municipio de Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

#### 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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Lcdo. Fermín Fontanés

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 Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUjiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

13 de noviembre de 2020

### Hon. Lorenzo González Feliciano

Secretario  
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 González Feliciano:

La Junta de Planificación y el Municipio de Morovis 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 30 de noviembre de 2020 a las 4:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/od7FMUiniyU>**. 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 Morovis.

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 10 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://jp.pr.gov)



### B.7.3 Comentarios de municipios o agencias estatales

No se recibieron comentarios de los municipios colindantes o agencias estatales.

### B.7.4 Comentarios del público en general

No se recibieron comentarios escritos de parte del público en general. También se proveyó para que las preocupaciones de la comunidad se pudieran atender como parte de las presentaciones sostenidas con la comunidad, donde tuvieron la oportunidad de aclarar cualquier duda mediante la herramienta del chat en vivo mediante las presentaciones de YouTube. No obstante, no se recibieron preguntas de parte del público en el chat. Las presentaciones quedan grabadas para beneficio de todas las partes. Ver sección 2.7.

## Bibliografía

AEMEAD. (2016). Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. GSA Today.

Burgos Alvarado, C. (17 de September de 2017). Wrap-up of damages in P.R. caused by Hurricane Irma. Recuperado el 14 de February de 2020, de Caribbean Business: <https://caribbeanbusiness.com/wrap-up-of-damages-in-p-r-caused-by-hurricane-irma/?cn-reloaded=1>

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. (2018). Cartilla de los ciclones. Mayagüez: Programa Sea Grant. CDC. (12 de septiembre de 2018). Hurricanes, Floods and Leptospirosis. Recuperado el 14 de enero de 2020, de <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

Colón, J. A. (2009). Climatología de Puerto Rico. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

DHS. (s.f.). Ready.gov. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <https://www.ready.gov/heat>

DRNA. (Marzo de 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. Hojas de Nuestro Ambiente, págs. 1-2.

DRNA. (2015). Puerto Rico Forest Action Plan. San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.

DRNA. (2016). Informe sobre la sequía 2014 - 16 en Puerto Rico. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). Plan de Adaptación ante los Cambios Climáticos. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

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? Recuperado el 14 de 3 de 2019, de <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>

EPA. (11 de Abril de 2019). Flooding. Recuperado el 14 de January de 2020, de <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>

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.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- FEMA. (2013). *Mitigation Planning Handbook*. Federal Emergency Management Administration.
- 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*.
- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. En J. Reichmann (Ed.), *En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Horney, J., Nguyen, M., Salvasen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the Public for Disaster Recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33-37.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2020). The Intergovernmental Panel on Climate Change. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <https://www.ipcc.ch/>
- Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico*. Reston, VA: US Geological Service.
- JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (1975). *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2015). *Memorial del Plan de Uso de Terrenos*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2018). *Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2019). *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- Junta de Planificación. (2018). *Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.
- LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). *A seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses*. Boulder CO: The Geological Society of America.
- López Marrero, T., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. Mayagüez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. En *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trad., págs. 234-246). Bogotá: Organización Panamericana de la Salud.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 Geology and Geosciences*.

Méndez Lázaro, P. (2015). Extreme Heat Events in San Juan Puerto Rico: Trends and Variability of Unusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Climatology and Weather Forecasting*.

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 de Morovis. (1998). Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Morovis, Programa de Acción y Mejoras Permanentes Municipio de Morovis.

Municipio de Morovis. (2014). Actualización del Plan de mitigación contra peligros naturales múltiples del municipio de Morovis.

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. (s.f.). MedlinePlus. Recuperado el 16 de enero de 2020, de Enfermedades causadas por el calor: <https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html>

NSWL. (s.f.). Severe Weather 101 - Floods. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/>

NWS. (2019). Guía Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes. Corpus Christi, TX: National Weather Service.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

NWS. (s.f.). Heat Watch vs. Warning. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <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.

Picó, R. (1954). *La Geografía de Puerto Rico, Parte I Geografía Física*. San Juan, PR: Editorial Universitaria.

Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Risk Analysis*, 1483-1494.

PRCCC. (2019). Climate Data Tool. Obtenido de <http://www.pr-ccc.org/climate-data-tool/>  
Puerto Rico Climate Change Council. (2013). *Puerto Rico's State of the Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate*. San Juan, PR : Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management.

Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). Red Sísmica de Puerto Rico. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/>

Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). Predicción de Terremotos. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php>

Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. *Journal of Applied Meteorology*, 762-775.

Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the North Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System*. Mayagüez: University of Puerto Rico, Mayagüez.

Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.

Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). *National Landslide Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction*. Reston, VA: US Geological Survey.

Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., Radeloff, V. (2013). *Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report*. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

USFS. (s.f.). Wildland Fire Terminology. Recuperado el 23 de enero de 2020, de <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>

USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*. Washington DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptación en los Estados Unidos: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido*. Washington, DC: US Global Change Research Program.

## Municipio de Morovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

USGCRP. (s.f.). Globalchange.gov. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>

USGS. (s.f.). What is a landslide and what causes one? Recuperado el 13 de enero de 2020, de [https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news\\_science\\_products=0#qt-news\\_science\\_products](https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products)

USGS. (s.f.). What is liquefaction. Recuperado el 13 de enero de 2020, de [https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news\\_science\\_products=7#qt-news\\_science\\_products](https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products)

Zahibo, N., & et.al. (2003). The 1867 Virgin Island Tsunami. Natural Hazards and Earth System Sciences, 367-376.