

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2020

Municipio de Orocovis

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



COLABORADORES

MUNICIPIO DE OROCOVIS

HON. JESÚS COLÓN BERLINGERI
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
MIEMBRO ASOCIADO

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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

APROBADO POR FEMA
9 DE ABRIL DE 2021

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

The seal is circular with the text 'WILLIAM PITRE CIPOLLA' at the top, 'LICENCIA NÚM. 745' in the middle, and 'PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO' at the bottom. Inside the seal is a map of Puerto Rico with 'PPL' written below it. A blue ink signature is written across the seal.

Tabla de Contenido

Listado de Abreviaciones.....	12
Capítulo 1: Introducción y trasfondo.....	14
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.....	14
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales	15
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales.....	16
1.2 Historial y alcance	16
1.3 Organización del Plan.....	17
1.4 Resumen de cambios del plan anterior	18
Capítulo 2: Proceso de planificación.....	20
2.1 Reglamentación del proceso de planificación	20
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	21
2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Orocovis	22
2.4 Preparación del Plan para el 2020	23
2.5 Comité de Planificación.....	25
2.6 Reuniones del Comité de Planificación.....	26
2.7 Participación pública en el proceso de planificación	27
2.8 Mesa de Trabajo	30
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación	32
Capítulo 3: Perfil del municipio.....	34
3.1 Descripción general del municipio.....	34
3.2 Población y demografía	38
3.2.1 Tendencias poblacionales	38
3.3 Tendencias de uso de terreno	40
Calificación de suelo.....	40
3.4 Industria y empleos.....	46
3.5 Inventario de Activos Municipales.....	47
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública.....	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 - Descripción del peligro.....	62
4.5.1.1	Calor Extremo	64
4.5.1.1.1	Área geográfica afectada	65
4.5.1.1.2	Severidad o magnitud del peligro	66
4.5.1.1.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	66
4.5.1.1.4	Cronología de eventos	67
4.5.1.1.5	Probabilidad de eventos futuros.....	68
4.5.2	Sequía – Descripción del peligro	69
4.5.2.1	Área geográfica afectada	70
4.5.2.2	Severidad o magnitud del peligro	73
4.5.2.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	75
4.5.2.4	Cronología de eventos de peligro	75
4.5.2.5	Probabilidad de eventos futuros.....	78
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro	79
4.5.3.1	Área geográfica afectada	81
4.5.3.2	Severidad o magnitud del peligro	82
4.5.3.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	83
4.5.3.4	Cronología de eventos de peligro	84
4.5.3.5	Probabilidad de eventos futuros.....	88
4.5.4	Inundación - Descripción del peligro	88
4.5.4.1	Área geográfica afectada	90
4.5.4.2	Severidad o magnitud del peligro	92
4.5.4.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	92
4.5.4.4	Cronología de eventos de peligro	96
4.5.4.5	Probabilidad de eventos futuros.....	103
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro	103
4.5.5.1	Área geográfica afectada	105
4.5.5.2	Severidad o magnitud del peligro	106
4.5.5.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	107
4.5.5.4	Cronología de eventos de peligro	107
4.5.5.5	Probabilidad de eventos futuros.....	110
4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro	110

4.5.8.1	Área geográfica afectada	112
4.5.8.2	Severidad o magnitud del peligro	113
4.5.8.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	113
4.5.8.4	Cronología de eventos de peligro	115
4.5.8.5	Probabilidad de eventos futuros.....	121
4.5.7	Incendio forestal - Descripción del peligro	122
4.5.7.1	Área geográfica afectada	124
4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro	125
4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	127
4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro	127
4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros.....	131
4.6	Evaluación de riesgos y vulnerabilidad	132
4.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos.....	132
4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico.....	132
4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS).....	133
4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos	133
4.6.1.4	Fuentes de información de datos	135
4.6.2	Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos.....	138
4.6.3	Evaluación de riesgos por peligro	140
4.6.3.1	Cambio climático - Calor extremo.....	141
4.6.3.1.1	Estimado de Pérdidas Potenciales	141
4.6.3.1.2	Vulnerabilidad de Instalaciones y Activos Críticos.....	141
4.6.3.1.3	Vulnerabilidad Social.....	141
4.6.3.1.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	142
4.6.3.1.5	Condiciones Futuras.....	142
4.6.3.2	Sequía.....	143
4.6.3.2.1	Estimado de pérdidas potenciales	143
4.6.3.2.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	144
4.6.3.2.3	Vulnerabilidad social	144
4.6.3.2.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	144
4.6.3.2.5	Condiciones futuras	144
4.6.3.3	Terremotos.....	145
4.6.3.3.1	Estimado de pérdidas potenciales	145

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	147
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social	149
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	151
4.6.3.3.5 Condiciones futuras	151
4.6.3.4 Inundaciones	154
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales	154
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	157
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social	160
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	165
4.6.3.4.5 Condiciones futuras	165
4.6.3.5 Deslizamientos	169
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales	169
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	170
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social	172
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	173
4.6.3.5.5 Condiciones futuras	174
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales).....	176
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales	176
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	178
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social	183
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	187
4.6.3.6.5 Condiciones futuras	187
4.6.3.7 Incendio forestal	191
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales	191
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	191
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social	192
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	192
4.6.3.7.5 Condiciones futuras	192
4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación	193
4.6.4.1 Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos	194
4.6.4.2 Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo	195
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	195
4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....	197

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial.....	198
4.6.4.6. Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT.....	198
4.6.4.7 Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022	199
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto	199
Capítulo 5: Evaluación de capacidades.....	202
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación	202
5.2 Capacidad técnica y administrativa	203
5.3 Capacidad financiera.....	203
5.4 Capacidad de educación y difusión.....	203
Capítulo 6: Estrategias de mitigación	218
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación	218
6.2 Metas y objetivos de mitigación	218
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación	220
6.3.1 Prevención	220
6.3.2 Protección de propiedades	221
6.3.3 Protección de recursos naturales	221
6.3.4 Proyectos de estructura.....	221
6.3.5 Servicios de emergencia	222
6.3.6 Educación y concientización pública.....	222
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Orocovis.....	222
6.5 Plan de acción para la implementación	222
6.6 Infraestructura Verde	269
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan	271
7.1 Requisitos de revisión del Plan	271
7.2 Punto de contacto.....	271
7.3 Supervisión del Plan.....	271
7.4 Evaluación del Plan	272
Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural	272
Calendario para la supervisión del Plan.....	272
7.5 Actualización del Plan	273
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes	274
7.7 Continuidad de participación pública	276

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan	278
8.1 Requisitos de adopción del Plan	278
8.2 Adopción del Plan	278
8.3 Aprobación del Plan	278
Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan	279
A.1 Documentos de la adopción del Plan.....	279
A.2 Documentos de la aprobación del Plan	281
Apéndice B: Documentación de reuniones	288
B.1 Reunión Junta de Planificación	288
B.1.1 Hoja de registro de asistencia a reunión con JP.....	288
B.1.2 Memorándum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en ingles).....	289
B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan	298
B.2 Comité de Planificación.....	300
B.2.1 Reunión de inicio.....	300
B.2.1.1 Registro de asistencia reunión inicial.....	312
B.2.1.2 Notas de la reunión.....	313
B.2.2 Reunión de Comité de Planificación	314
B.2.2.1 Presentación	314
B.3 Reuniones de planificación con la comunidad.....	326
B.3.1 Primera reunión de planificación con la comunidad	326
B.3.1.1 Registro de asistencia.....	326
B.3.1.2 Presentación.....	327
B.3.1.3 Anuncios.....	339
B.3.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad	341
B.3.2.1 Registro de asistencia.....	341
B.3.2.2 Presentación	343
B.3.2.3 Anuncios.....	358
B.3.2.4 Comentarios	360
B.4 Mesa de Trabajo	364
B.4.1 Registro de asistencia a las reuniones de Mesa de Trabajo	364
B.4.2 Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo	372
B.5 Otra documentación	390
B.5.1 Cartas de invitación a otras agencias.....	390

B.5.2 Cartas a municipios colindantes 401

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan.....	18
Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación	26
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación.....	27
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público	30
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado.....	31
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan	32
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018	38
Tabla 8: Población por edad por barrio	39
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018.....	39
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido	42
Tabla 11: Clasificación de suelos.....	42
Tabla 12: Unidades de Vivienda.....	46
Tabla 13: Personas con empleo por industria	47
Tabla 14: Inventario de activos municipales.....	48
Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública.....	49
Tabla 16: Riesgos naturales que afectan al municipio.....	52
Tabla 17: Cronología de eventos de peligro	53
Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos.....	58
Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía.....	69
Tabla 20: Cronología de eventos de peligro - Sequía	76
Tabla 21: Modelo Escala Richter	82
Tabla 22: Escala Mercalli modificada.....	82
Tabla 23: Cronología de eventos de peligro - Terremoto.....	85
Tabla 24: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación	93
Tabla 25: Reclamaciones de pérdidas - NFIP	94
Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP	95
Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Orocovis.....	95
Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Orocovis.....	95
Tabla 29: Cronología de eventos de peligro - Inundación	96
Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS	107
Tabla 31: Escala Saffir-Simpson	113
Tabla 32: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes.....	114
Tabla 33: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes.....	115
Tabla 34: Ciclones sobre Puerto Rico y sus alrededores.....	121
Tabla 35: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015	128
Tabla 36: Data de Incendios Forestales 2015-2019 para la Zona de Arecibo- Distrito Barceloneta	129
Tabla 37: Fuente de recursos.....	138
Tabla 38: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Orocovis.....	139
Tabla 39: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	145

Tabla 40: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total	145
Tabla 41: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto.....	148
Tabla 42: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial.....	148
Tabla 43: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)	151
Tabla 44: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial.....	151
Tabla 45: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	154
Tabla 46: Estimado de pérdidas por inundación - Total	155
Tabla 47: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia).....	159
Tabla 48: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial	159
Tabla 49: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	163
Tabla 50: Estimado de pérdidas por inundación - residencial.....	163
Tabla 51: Población con necesidad - Inundación.....	165
Tabla 52: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo).....	169
Tabla 53: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos	171
Tabla 54: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ...	173
Tabla 55: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia).....	176
Tabla 56: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)	182
Tabla 57: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)	187
Tabla 58: Listado de mejoras permanentes propuestos por la Autoridad de Carreteras y Transportación	199
Tabla 59: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Orocovis entre 2015 y 2020	201
Tabla 60: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación.....	204
Tabla 61: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa.....	214
Tabla 62: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera	216
Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión.....	217
Tabla 64: Plan de Acción de Mitigación - Prevención.....	227
Tabla 65: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad	249
Tabla 66: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura	262
Tabla 67: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia	264
Tabla 68: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública.....	264

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación	24
Figura 2: Proceso de participación ciudadana	29
Figura 3: Geología del Municipio de Orocovis	35
Figura 4: Área geográfica del Municipio de Orocovis	37
Figura 5: Infraestructura AAA y AEE- Municipio de Orocovis	45
Figura 6: Área geográfica afectada por el Calor extremo	65
Figura 7: Días sobre los 90° F en Puerto Rico.....	68
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020.....	71
Figura 9: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre agosto de 2015 y octubre de 2016.....	71
Figura 10: Niveles de Sequía en el municipio entre 2018-2019	72
Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020	73
Figura 12: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020	74
Figura 13: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020	74
Figura 14: Niveles de sequía en Puerto Rico para el 2 de abril de 2019.....	77
Figura 15: Niveles de sequía en Puerto Rico para el 23 de mayo de 2019	78
Figura 16: Niveles de sequía en Puerto Rico para el 30 de septiembre de 2020	78
Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto	81
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años.....	90
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años.....	91
Figura 20: Mapa de Niveles de Inundación Base Recomendados	102
Figura 21: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento.....	105
Figura 22: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Orocovis	109
Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes.....	112
Figura 24: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales	125
Figura 25: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	129
Figura 26: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona-Barceloneta	130
Figura 27: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH	134
Figura 28: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100.....	143
Figura 29: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos....	146
Figura 30: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto.....	147
Figura 31: Densidad poblacional y áreas de peligro por Licuación a causa de terremotos.....	149
Figura 32: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos	150
Figura 33: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto	153
Figura 34: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones.....	156
Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 157	
Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 158	
Figura 37: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 100 años.....	160
Figura 38: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 500 años.....	161
Figura 39: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación.....	162
Figura 40: Población desplazada por inundación	164

Figura 41: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundaciones de 100 años	167
Figura 42: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundaciones de 500 años	168
Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.....	170
Figura 44: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento	172
Figura 45: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamientos	175
Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años...	178
Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	179
Figura 48: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años.	180
Figura 49: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años	181
Figura 50: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 50 años.....	183
Figura 51: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 100 años	184
Figura 52: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 700 años	185
Figura 53: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 3,000 años	186
Figura 54: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años.....	189
Figura 55: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años.....	190

Listado de Abreviaciones

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

¹ Actualmente, la NMEAD.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

RP – “Repetitive Loss”

SLOSH – “Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes”

SRP – “Severe Repetitive Loss”

SRC – Suelo Rústico Común

SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido

SU – Suelo Urbano

SUNP – Suelo Urbano no Programado

SUP – Suelo Urbano Programado

SWSI – “Surface Water Supply Index”

USC – “United States Code”

USDA – “United States Department of Agriculture”

USDM – “United States Drought Monitor”

USGS – “United States Geological Survey”

USGCRP – “United States Global Change Research Project”

ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

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

La mitigación se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar a largo plazo el riesgo proveniente de peligros naturales. El propósito de planificar para la mitigación de peligros 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 Orocovis tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

El Municipio de Orocovis ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R., por sus siglas en inglés), desarrollando un plan comprensivo e integrado. 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 contra Peligros Naturales

La base legal y reglamentaria que fundamenta el proceso de desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales son la Ley Stafford y la “Ley de Mitigación de Desastres de 2000” (DMA 2000). Los requisitos para elaborar un Plan de Mitigación Local se detallan en estas leyes y se reglamenta a través del Código de Reglamentación Federal bajo el título de Asistencia para el Manejo de Emergencia, en la sección de Planificación de Mitigación (44 C.F.R. § 201.6). El Plan Local de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir riesgos ante peligros naturales, y sirve como guía para los

encargados de la toma de decisiones mientras estos comprometen recursos para la reducción de los efectos de desastres naturales.

El Municipio de Orocovis es la jurisdicción local que viene obligada a: (1) Preparar y adoptar un plan de mitigación de riesgos naturales para toda la jurisdicción como condición para recibir fondos de subvención de proyectos en el marco del HMGP, de conformidad con el 201.6; (2) Como mínimo, revise y actualice el plan de mitigación local cada 5 años a partir de la fecha de aprobación del plan anterior para continuar con la elegibilidad del programa.

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

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

Ley de Mitigación de Desastres de 2000

La ley conocida como la “Ley de Mitigación de Desastres de 2000” (DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. Esta enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el “Disaster Relief Act”) 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. El Plan de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir el riesgo ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la implementación y toma de decisiones al gestionar acciones que eviten o ayuden en la reducción de los efectos de desastres naturales. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento.⁴

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

² 42 U.S.C. 5121 et. seq.

³ 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

⁴ 44 C.F.R. § 201.6

El Municipio de Orocovis ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 (Plan de Mitigación 2020) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 C.F.R. § 201.6. Este plan es uno comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales. Incluye, además, la participación de grupos no gubernamentales y el público en general.

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico⁵

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 del terreno puede ser una herramienta importante para implementar acciones para la mitigación de peligros naturales y se discutirá más a fondo en la Sección 3.3 de este Plan. Otras políticas públicas relevantes al Plan de Mitigación 2020 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis anterior fue aprobado en el año 2015 y al momento de su revisión se encuentra vencido.

El Plan de Mitigación 2020, al igual que la versión del 2015, tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas futuras de vida y de propiedad. Asimismo, permite el

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

habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Orocovis.

El Plan identifica:

- Los riesgos a los que está expuesto el municipio;
- La vulnerabilidad de la región; y
- Estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades.

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

En síntesis, el Plan provee:

1. Un resumen de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio mediante una evaluación de riesgos,
2. Descripción de la vulnerabilidad del municipio ante los peligros, incluyendo la vulnerabilidad de la población y los activos municipales.
3. Medidas de protección para las instalaciones críticas,
4. 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.

Este documento representa el proceso de elaboración del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales adoptado por el Municipio de Orocovis a través del Comité de Planificación Municipal, quienes, con la colaboración de la comunidad, mediante la incorporación de los comentarios y señalamientos del público, y la valiosa aportación de agencias regionales y locales, así como grupos no gubernamentales, desarrollaron el Plan que nos ocupa.

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;
- Procedimiento para la revisión del plan, y, por último;

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Documentación que demuestre que el plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción.⁶

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

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

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 “Plan de Mitigación de Riesgos Naturales” a “Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Orocovis”
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.

⁶ 44 C.F.R. § 201.6(c)

Municipio de Orocovis - 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 2013-2018, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

Capítulo 2: Proceso de planificación

2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación⁷. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Orocovis, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.1.3.

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

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

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

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

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

⁷ Estos requisitos están también explicados en varios guías de producidos por FEMA, como, por ejemplo, el *Local Mitigation Planning Handbook* (March 2013) y el *Local Mitigation Plan Review Guide* (October 2011).

- Oportunidades para que las comunidades colindantes, las agencias locales y regionales de mitigación de riesgos, las agencias que tienen la autoridad para regular el desarrollo, negocios, entidades educativas y entidades sin fines de lucro, puedan participar en el proceso; y
- Revisar e incorporar, de ser apropiado, planes existentes, estudios, reportes, e información técnica.⁸ Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

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

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación 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 Orocovis, 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 representa las necesidades y realidades del municipio, es esencial, toda vez que, habilita y resalta la vulnerabilidad a la que está expuesta el municipio y sus comunidades, que, de no ser atendidas pueden resultar en la pérdida de vida y propiedad. Una vez se identifica esta vulnerabilidad y los riesgos a los que está expuesto el municipio, se pueden establecer prioridades.

Para garantizar la funcionalidad de un plan de mitigación contra peligros naturales, se asignó la responsabilidad de cada acción de mitigación propuesta a un individuo, departamento o agencia

⁸ 44 C.F.R. § 201.6(b)

⁹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

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 el Capítulo 7: Revisión y Supervisión del plan) para dar seguimiento rutinario al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoras al Plan. Estos procedimientos de revisión del plan aseguran que el mismo siga siendo un documento de planificación actualizado (vigente), dinámico y efectivo a lo largo del tiempo, permitiendo que se integre en el proceso rutinario de toma de decisiones locales.

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

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

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

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

2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Orocovis

El Municipio de Orocovis tiene un Plan Local de Mitigación de Riesgos previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez en 2015. El mismo incluía al municipio y sus 16 barrios.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de

Mitigación del Municipio de Orocovis del 2015 para atemperarlo a las necesidades actuales del Municipio. No se contemplaron jurisdicciones nuevas o adicionales que se hayan unido durante este proceso. No obstante, aunque el Municipio de Orocovis 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.5.2).

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

A lo largo del documento se hace referencia a los elementos relevantes del plan previamente aprobado (acciones existentes, entre otras) así mismo un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaban actualizarse para incluir la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. También, 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 catorce (14) meses, a partir de 10 de octubre 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.¹⁰ 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 (MOU) para su revisión y acción correspondiente (Véase Apéndice B.1.2).

¹⁰ Nótese, que se incluye en la sección del apéndice copia del Memorando de Entendimiento suscrito el 28 de octubre de 2019 y la Hoja de Asistencia de la reunión inicial celebrada 10 de octubre de 2019.

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

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación



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

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3: Evaluación de la capacidad, se incluye en el capítulo 5.
- Pasos 4 al 5: Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité, se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndice B.
- Paso 6: Estrategias de Mitigación se evalúan en el capítulo 6.
- Pasos 7 y 8: Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúan en el capítulo 7.
- Paso 9: Documentación, se encuentra en el Apéndice (A-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 a través de las actualizaciones de estado de implementación para cada una de las Estrategias 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 y las partes interesadas, identificadas en la siguiente sección (2.5 Comité de Planificación), así como la colaboración e insumo de la comunidad.

Luego de consultado con el Comité de Planificación, el Municipio de Orocovis desea que se apruebe el referido Plan Pendiente de Adopción o Aprobable Pendiente a la Adopción (*Approval Pending Adoption*), de modo que se facilite el proceso de aprobación y que el Municipio no quede desprovisto de un Plan de Mitigación hasta que el mismo sea aprobado.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Orocovis, por conducto de su honorable alcalde Jesús Colón Berlingeri designó el Comité de Planificación (en adelante, el Comité) y al señor Marlon Meléndez, director de la Oficina de Planificación y Desarrollo, como punto de contacto (POC). Este Comité está formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno municipal, el alcalde, y un consultor, estos miembros fueron identificados como actores claves en el proceso de planificación. A partir del 6 de febrero de 2020, los miembros del Comité participaron en reuniones periódicas, incluyendo 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;
- Revisar y proporcionar comentarios sobre los resultados de estudios y del plan;
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Orocovis.

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

Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Oficina o Dependencia	Correo electrónico
Joseph Rivera	Director	Oficina de Programas Federales	munorocovis.joseph@gmail.com
Vilma Meléndez	Directora	Oficina de Finanzas	finaoro@coqui.net
Marlon Meléndez	Director	Oficina de Planificación y Desarrollo	Ootp.orocovis@yahoo.com
Francisco Hernández	Comisionado	Policía Municipal	compmor@gmail.com
Carlos I. Pesquera	Consultor	CIP	carlos@pesquera.com
Jesús Colón Berlinger	Alcalde	Municipio de Orocovis	javycolon@yahoo.com

Los integrantes del Comité identificaron y contactaron funcionarios del gobierno local y estatal, así como consultores, para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente. Se involucra al sector comunitario mediante su insumo y participación de presentaciones de planificación con la comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7. 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 de planificación con la comunidad para facilitar la discusión, ganar consenso e iniciar esfuerzos de recopilación de datos con funcionarios municipales, funcionarios comunitarios, y otras partes interesadas identificadas. Más importante aún, las reuniones y los talleres impulsaron aportaciones y retroalimentación de participantes relevantes a lo largo de la etapa de redacción del Plan.

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (EO) 2020-023¹¹ en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normaliza la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios con el ánimo de dar continuidad a los esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa.

La Tabla 3 provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Nótese cómo algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o 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 las Estrategias de Mitigación.

¹¹ Dicha OE-2020-23 ha sufrido varias extensiones al periodo de emergencia.

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
10 de octubre de 2019	Junta de Planificación de Puerto Rico, Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñones, San Juan, P.R.	Reunión del municipio con la JP para extenderle una invitación a participar del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP hizo entrega de los acuerdos colaborativos para su revisión y acción correspondiente
6 de marzo de 2020	Casa alcaldía, Municipio de Orocovis	Reunión inicial con el Comité con el propósito de discutir actualizaciones a incluirse en el borrador del Plan de Mitigación.
5 de octubre de 2020	Reunión virtual vía Microsoft Teams	Reunión con el Comité, en el cual se presentaron los hallazgos de la evaluación de riesgos, nuevas enmiendas al Plan, así como la distribución de tareas a completar para el proceso de revisión del documento.

2.7 Participación pública en el proceso de planificación

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

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

Con el fin último de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación pública, ante los retos que se presentaron con este panorama, a partir del 22 de mayo de 2020, se optó

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

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 del Municipio de Orocovis 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) 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 mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web <https://youtu.be/rla3pTqSyJQ> que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/¹² y compartidas en las redes sociales del municipio, <https://www.facebook.com/orocovispuertorico/>
- **Segunda reunión con la comunidad:** Esta reunión se convocó a través de un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación general Primera Hora el día 22 de octubre de 2020.

Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web <https://youtu.be/mfg8wLSpRY> , que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion.

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 Orocovis, por medio de la página oficial de la JP (<http://jp.pr.gov/>). Al mismo tiempo, se puso a la disposición una copia impresa del Plan en la Oficina de Planificación y Desarrollo del municipio, el cual podía ser examinado por el público de lunes a viernes, con un horario de 8:00 AM a 4:00 PM.

¹² Fecha de acceso: 8 de octubre de 2020.

Comentarios por escrito

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

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

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

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

Figura 2: Proceso de participación ciudadana



La Tabla 4 provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B. Además, se les

extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la Segunda reunión de Planificación con la comunidad. El Apéndice B contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción	Etapas de planificación (Preliminar o Borrador)
24 de agosto de 2020	YouTube Live	Reunión abierta al público sobre el proceso de actualización del plan, los requerimientos del proceso planificación y los requisitos de participación pública.	Preliminar
6 de noviembre de 2020	YouTube Live	Reunión abierta al público sobre el proceso de actualización del plan, resultados de evaluación de riesgo, y estrategias de mitigación del municipio.	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 (5) 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, 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.4 se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera constante y representativa de entidades gubernamentales, para que, además de contar con el insumo e involucramiento de la ciudadanía, comunidades vecinas, líderes comunitarios y el propio Comité, se le proveyera una oportunidad a dichos entes para tener injerencia directa en las medidas de mitigación o peligros que requieren mitigarse en coordinación con estas agencias gubernamentales. Esto con la colaboración, además, de entidades que representan otras partes interesadas, incluyendo expertos (academia, profesionales), así como entidades de base comunitaria, con el objetivo de elaborar acciones de

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

mitigación más efectivas y con mayor alcance al poner en conocimiento a las entidades concernientes que manejan, a nivel estatal, aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno local del municipio.

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

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

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
Representación del Gobierno Estatal		Nombre
1	Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés)	Ivelysse Lebrón Durán ¹³
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 ¹⁴
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	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
16	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
17	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

¹³ 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.

¹⁴ 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 capacidades, según proceda:¹⁵

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 Orocovis	Plan de Mitigación de Riesgos de Orocovis	Se utiliza como referencia comparativa para el plan revisado	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Orocovis	Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Orocovis	Referencias generales	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015.	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022	Mejoras permanentes por municipio y entidad	Desarrollo económico (Sector Transporte y comunicación, Energía, Sector agropecuario, industrial) Vivienda.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2019	Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles.	Acreditar las facultades con las que cuenta el municipio para solicitar la recalificación de áreas susceptibles a peligros naturales como Zonas de Riesgo (ZR) o como espacios abiertos (EA).
Junta de Planificación	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010	Referencia.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.

¹⁵ La lista en la Tabla 6, no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016).	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategia de mitigación
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016).	Referencias generales.	Sequía.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA)	Identificación de peligros múltiples y evaluación de riesgos: una piedra angular de la estrategia nacional de mitigación.	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategia de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2014-2018 (American Community Survey).	Se utiliza para determinar la población del Censo de 2010 y los estimados del 2014-2018.	Población, demografía, industria y empleo.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment).	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ calor extremo
Universidad del Sur de California (USC)	<i>Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.</i>	Documentar eventos de tsunami.	Cronología de eventos de peligro.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Orocovis se encuentra en el área central de Puerto Rico. Colinda con los municipios de Corozal y Barranquitas al este, al norte con el Municipio de Morovis, al oeste con el Municipio de Ciales y al sur con los municipios de Villalba y Coamo. El Municipio de Orocovis ocupa un área de 63 millas cuadradas, y se compone por los siguientes barrios; Ala de la Piedra, Pueblo, Barros, Bauta Abajo, Bauta Arriba, Bermejales, Botijas, Cacaos, Collores, Damián Abajo, Damián Arriba, Gato, Mata de Cañas, Orocovis, Pellejas, Sabana y Saltos.

Orocovis pertenece a los municipios cuyos terrenos forman parte de la Cordillera Central. El filo longitudinal montañoso o parte aguas insular discurre por el sur del municipio sirviendo de vía a la Ruta Panorámica a través de la PR-143, en los barrios Bermejales, Bauta Abajo y Ala de Piedra. Su relieve topográfico se manifiesta en la presencia de numerosos cerros y picos. Entre estos se destacan el Cerro El Bolo en el barrio Ala de Piedra que alcanza unos 1,080 metros de elevación. El Cerro Doña Juana está localizado en el barrio Bauta Abajo, con una elevación de 1,078.6 metros sobre el nivel del mar. Estos y otros cerros poseen una belleza escénica y comprenden un recurso natural que debe ser conservado. El Bosque Estatal Toro Negro cubre unas 6,945 cuerdas en siete (7) segmentos y está localizado en parte de los municipios de Orocovis, Jayuya, Ciales, Villalba y Juana Díaz. Esta reserva combina elementos de flora y fauna, así como recursos hidrográficos que deben ser especialmente protegidos para su conservación por su valor ecológico y su belleza escénica. En este bosque nacen nueve ríos, tres de los cuales fluyen hacia el norte. De éstos, el Toro Negro y el Matrullas nacen en Orocovis, el primero en el barrio Ala de la Piedra y el segundo en el barrio Bauta Abajo.

Geología

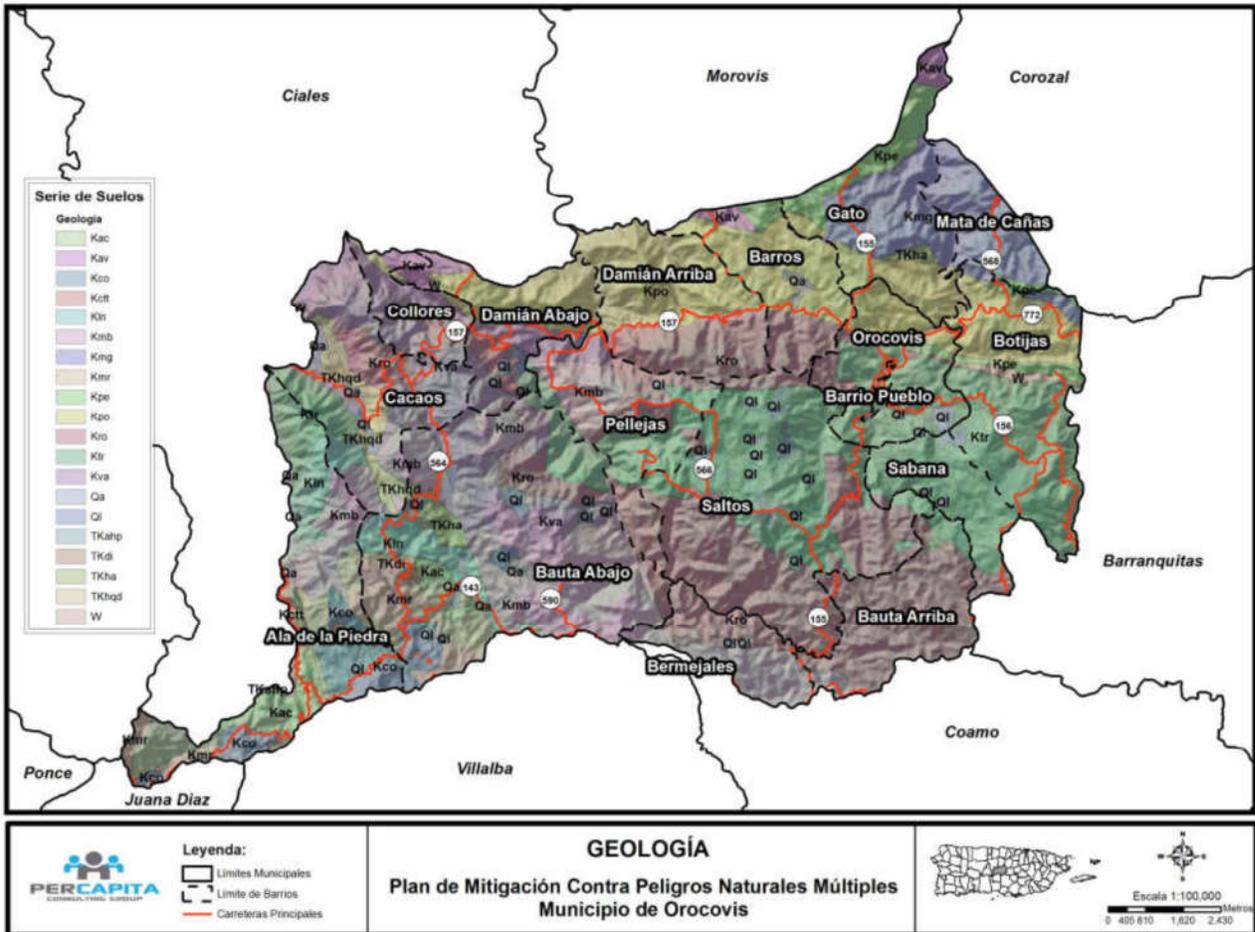
Las rocas que afloran en el Municipio de Orocovis son producto de los procesos asociados a márgenes de subducción donde la actividad ígnea extrusiva e intrusiva ha determinado la naturaleza de los materiales geológicos. Aunque el área donde está ubicado el municipio es de origen volcánico, se encuentran calizas Cretácicas en depósitos de extensión limitada. Además, en el Municipio de Orocovis están representadas cuatro formaciones geológicas correspondientes a los períodos del Cretáceo Inferior y Superior, así como el Cuaternario. Las formaciones Kt, del Cretáceo Inferior consisten de materiales lávicos y volcanoclásticos, incluyendo coladas de lava, brecha, toba y brechas tobáceas, principalmente depositada en un ambiente marino, junto con algunas areniscas finas, que actualmente están altamente meteorizadas. Otra formación incluye las plutónicas (Tkp), que está constituida de roca ígnea intrusiva, principalmente granodiorita, cuarzdiorita y pórfidos cuarcíferos en menos cantidad, posiblemente depositado durante el Cretáceo tardío, Paleoceno y Eoceno, y está altamente meteorizada. Por alguna parte existen pequeños depósitos aluviales (Qa) en los estrechos llanos aluviales de algunos ríos.

En términos de peligros naturales múltiples, las áreas de pendientes escarpadas, intensamente meteorizadas, cuyas rocas estén diaclasadas, falladas y cuyos buzamientos estratigráficos y/o estructurales estén inclinados a un ángulo menor que el de la pendiente en que afloran, presentan condiciones de inestabilidad a deslizamientos, caídas y otros movimientos de masas. Los depósitos aluviales muestran condiciones de susceptibilidad a inundaciones, y donde se haya concentrado materiales arenosos de tamaño mediano a fino con nivel freático alto puede haber licuación en caso de

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

terremoto. El espesor de los depósitos aluviales y terrazas aluviales no es lo suficientemente grande como para producir una amplificación significativa en caso de sismo. Las zonas de alteración hidrotermal se caracterizan por la presencia de material profundamente intemperizado. Donde se haga cortes verticales o excavaciones profundas en este material existe un potencial significativo de deslizamientos (Municipio de Orocovis, 2015).

Figura 3: Geología del Municipio de Orocovis



Fuente: Plan de Mitigación contra Riesgos Naturales Múltiples, Municipio de Orocovis, 2015

Hidrografía

El principal cuerpo de agua en el Municipio de Orocovis es el Río Orocovis. Este forma parte de la cuenca hidrográfica del Río Manatí y discurre desde el sur del casco urbano bordeando hacia el noreste del municipio. Otros de los cuerpos de agua en el municipio que también forman parte de la cuenca del Río Manatí son los ríos Matrullas, Bauta, Culebra, Cañabón y Toro Negro. Entre las quebradas se encuentran: Quebrada Grande, Gato, La Revés, Las Mesas, Los Saltos, Barros, Los Cabros, Damián, Cangilones, Riachuelo, Novillo, Cacaos, Palmer y Doña Juana. Hay también dos embalses, Guineo y Matrullas, los cuales se construyeron para suplir agua el sistema de riego de la costa sur de Puerto Rico (Municipio de Orocovis, 2015).

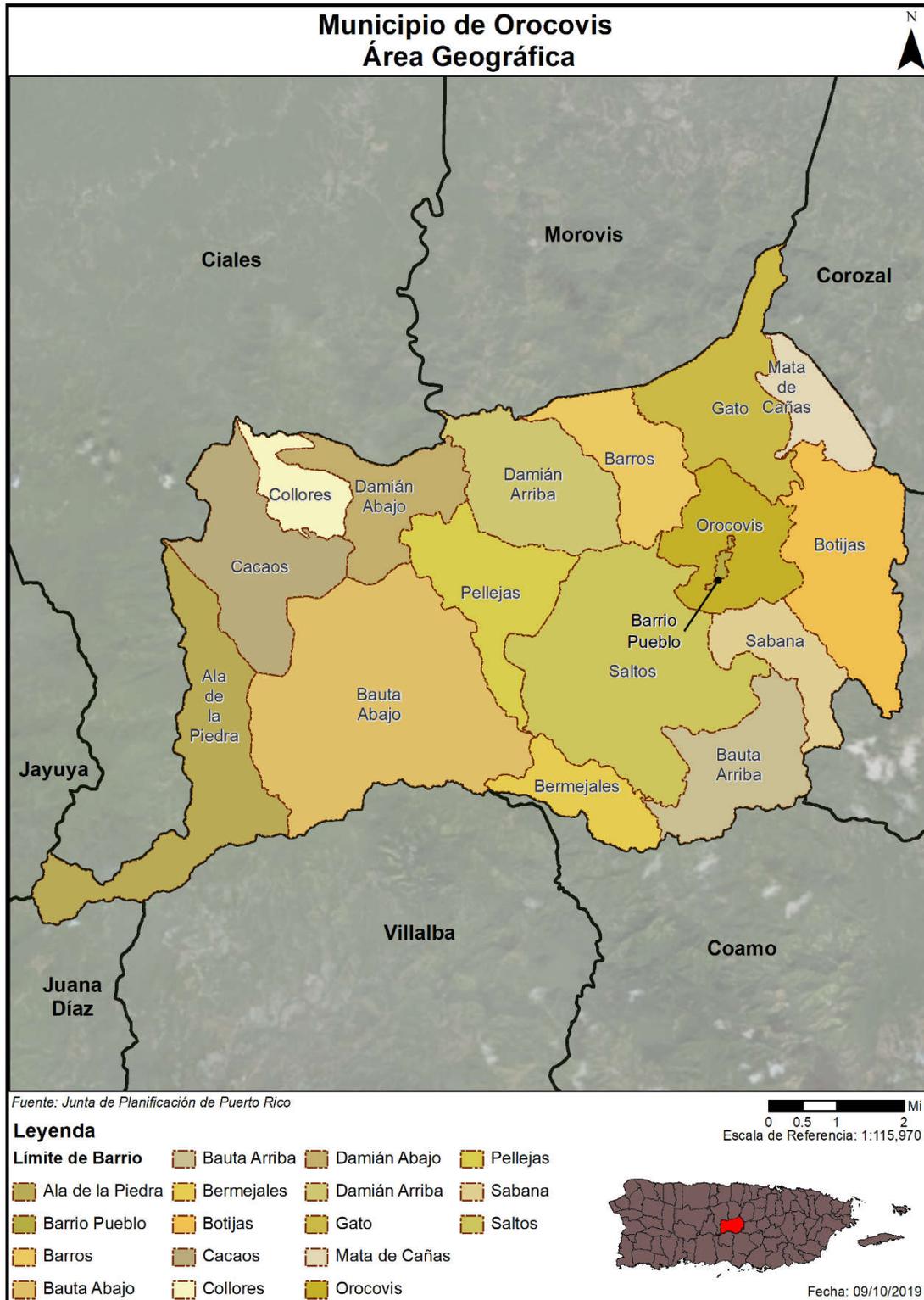
Suelos

El territorio de Orocovis presenta tres asociaciones de suelo principales, la asociación Maricao-Los Guineos, la asociación Múcara-Caguabo y la asociación Humatas-Naranjito. La asociación Maricao-Los Guineos representa suelos empinados a muy empinados, bien drenados, en las laderas y topes de las lomas de una superficie altamente disectada. Típicamente son arcillas friables en la parte superior y arcillas limosas en las partes bajas, de permeabilidad moderada y escurrimiento rápido. La asociación Humatas-Naranjito está comprendida por los suelos arcillosos, de permeabilidad moderada y bien drenados que ocurren en las laderas de montañas empinadas y muy empinadas y en los topes de las partes altas fuertemente disectadas y de escurrimiento rápido.

Ocurre también la asociación Múcara-Caguabo. De sus componentes, la serie Múcara corresponde a suelos arcillosos moderadamente profundos, bien drenados y de permeabilidad moderada formados en laderas de montañas cuyas pendientes fluctúan entre 15 y 70%; y la serie lúmica-arcillosa Caguabo corresponde a suelos poco profundos, bien drenados y de permeabilidad moderada donde la roca madre yace a pocos pies de profundidad (Municipio de Orocovis, 2015).

La figura incluida en esta subsección ilustra el área geográfica del municipio y sus 17 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 4: Área geográfica del Municipio de Orocovis



3.2 Población y demografía

Esta tabla muestra una tendencia de reducción de la población en casi todos los barrios de Orocovis, a excepción del barrio Damián Abajo que tuvo un incremento de 32.23%, el barrio Pueblo tuvo un incremento de 41.50% y el barrio Orocovis con un incremento de 6.51%. El barrio que más pérdida poblacional, en términos de cantidad, fue el barrio Botijas con una pérdida neta de 702 personas (18.87%).

La tabla número 7 muestra el cambio de población entre el Censo del 2010 y los estimados del *American Community Survey* (ACS) 2018 para la población total de Orocovis y sus barrios.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Ala de la Piedra	419	233	-44.39%
Barros	1,917	1,605	-16.28%
Bauta Abajo	1,516	1,302	-14.12%
Bauta Arriba	913	630	-31.00%
Bermejales	500	382	-23.60%
Botijas	3,720	3,018	-18.87%
Cacaos	878	523	-40.43%
Collores	152	98	-35.53%
Damián Abajo	754	997	32.23%
Damián Arriba	913	673	-26.29%
Gato	2,072	2,044	-1.35%
Mata de Cañas	538	466	-13.38%
Orocovis	3,658	3,896	6.51%
Orocovis -pueblo	682	965	41.50%
Pellejas	577	485	-15.94%
Sabana	976	910	-6.76%
Salto	3,238	3,180	-1.79%
Total	23,423	21,407	-8.61%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

3.2.1 Tendencias poblacionales

La densidad poblacional del Municipio de Orocovis es la octava más baja del país, un patrón compartido con otros municipios del centro de la isla, con 368.2 habitantes por milla cuadrada. El ingreso medio es de \$14,792 anual, que, aunque ser relativamente bajo, ha experimentado un crecimiento de 10.1% desde el 2006.

La siguiente tabla muestra la población estimada para el 2018 por grupo de edad para cada barrio de Orocovis.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2018)					
Municipio de Orocovis	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Ala de la Piedra	0	13	160	60	233
Barros	141	268	860	336	1,605
Bauta Abajo	57	177	866	202	1,302
Bauta Arriba	0	146	356	128	630
Bermejales	0	62	220	100	382
Botijas	117	564	1,743	594	3,018
Cacaos	0	211	248	64	523
Collores	0	0	83	15	98
Damián Abajo	87	224	559	127	997
Damián Arriba	15	96	470	92	673
Gato	106	399	1,247	292	2,044
Mata de Cañas	0	65	298	103	466
Orocovis	340	867	2,264	425	3,896
Orocovis -pueblo	45	206	580	134	965
Pellejas	0	122	277	86	485
Sabana	0	175	593	142	910
Salto	253	614	1,878	435	3,180
Total	1,161	4,209	12,702	3,335	21,407

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

La tabla 8 muestra que la mayor cantidad de población en el municipio, según los grupos de edades, están en “edad productiva” de 20 a 64 años. Los barrios donde más personas de “edad productiva” hay es en: Orocovis Pueblo, Botijas y Salto (2,844, 1,743 y 1,878, respectivamente). Sobresale en comparación con los demás barrios, la alta población de personas mayores de 65 años que se estima al 2018 en el barrio Salto.

A su vez, la siguiente tabla muestra el cambio poblacional en el municipio por grupo de edad entre el Censo de 2010 y los estimados de 2018 del ACS.

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

Cambio en población por edad			
Municipio de Orocovis	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	1,453	1,161	-20.10%
5 a 19 años	5,730	4,209	-26.54%
20 a 64 años	13,509	12,702	-5.97%
65 años en adelante	2,731	3,335	22.12%
Total	23,423	21,407	-8.61%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates

La tabla 9 muestra que se estima que desde el 2010 al 2018 hubo una pérdida en todas los grupos de edades, a excepción del grupo de personas de 65 años en adelante 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 este grupo de edad como población vulnerable. Reflejando la reducción poblacional en edades jóvenes se estima que hubo una reducción de casi 20.10% en individuos menores de 5 años y de 26.54% en la población de 5 a 19 años.

3.3 Tendencias de uso de terreno

Calificación de suelo

La clasificación del uso del 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),¹⁶ 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 Código Municipal de Puerto Rico, *supra*. Estos Planes de Ordenación constituyen instrumentos del territorio municipal. Los mismos deben proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciar el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluyen la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias “Código Municipal de Puerto Rico”. El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación deben ser elaborados, adoptados y revisados de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 del Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 del Código.

Por otra parte, el Código, *supra*, en su artículo 6.007, dispone que el Plan Territorial debe ser un instrumento de ordenación integral y estratégico de la totalidad del territorio municipal y abarcar, al menos, un municipio. El Plan define los elementos fundamentales de tal ordenación y establece el

¹⁶ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo de su vigencia. Una de sus funciones es dividir la totalidad del suelo municipal en tres (3) categorías básicas: **suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico**. Este sistema de clasificación se utiliza para disponer la ordenación de los casos y las estructuras en estos suelos. Las categorías dentro del Plan deben ser cónsonas y uniformes con aquellas creadas mediante reglamento por la Junta de Planificación de Puerto Rico y de conformidad con la Ley 550-2004, según enmendada, conocida como “Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”.

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

- proveer para subsanar deficiencias del desarrollo existente;
- propiciar el intercambio social y las transacciones económicas;
- promover el uso eficiente del suelo; y
- conservar el patrimonio cultural.

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

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

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

(i) Suelo urbanizable programado — Constituido por aquel que pueda ser urbanizado, de acuerdo al Plan Territorial, en un período previsible de cuatro (4) años, luego de la vigencia del Plan. Este suelo urbanizable programado requiere de un Programa de Ensanche.

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

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

- mantener libre dicho suelo del proceso urbanizador;
- evitar la degradación del paisaje y la destrucción del patrimonio natural;
- establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana;
- delimitar el suelo que debe ser especialmente protegido debido a sus características especiales;
- y
- establecer planes para el manejo de los recursos naturales y agrícolas.

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

(1) 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.

(2) 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),¹⁷ para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

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

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

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

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

La Tabla 11 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Orocovis 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	308.87	0.74%
Suelo Rústico Común (SRC)	7,553.57	17.98%

¹⁷ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	60.21	0.14%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	21,195.57	50.44%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Ecológico (SREP-AE)	878.19	2.09%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Hídrico (SREP-AH)	93.67	0.22%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	9,539.25	22.70%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	473.39	1.13%
Suelo Urbano (SU)	1,100.58	2.62%
Vial	815.35	1.94%
Total	42,018.65	100.00%

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

La anterior tabla muestra que en el municipio predominan los suelos clasificados como SREP-A y SREP-E, que combinadamente componen el 73.14% del área del municipio. El suelo rústico especialmente protegido, debido a su gran valor natural y ecológico, arqueológico, recreativo, histórico, estético o ambiental, deberá ser protegido del proceso urbanizador y en ningún momento deberá ser alterado. Este uso incluye además todos los terrenos de alto riesgo a inundaciones, deslizamientos y otros peligros naturales (Municipio de Orocovis, 2015).

El suelo urbano incluye el casco urbano tradicional, así como todos aquellos núcleos urbanos existentes en el territorio municipal. El conjunto de obras y servicios que definen funcionalmente las áreas urbanas es la concentración de infraestructura de comunicación, acueducto y alcantarillado, energía eléctrica, facilidades de salud, educación y recreación.

La principal vía de acceso a Orocovis desde la Zona Metropolitana es el Expreso de Diego (PR-22) que va desde San Juan hasta Arecibo. Éste se comunica con el expreso PR-137 que discurre desde la PR-22 hasta el sur de Morovis donde se accede directamente al municipio a través de la PR-155. Ésta luego de cruzar por el Pueblo continúa hacia el sur del municipio desembocando en el mismo pueblo de Coamo. Hacia el oeste del pueblo de Orocovis la PR-157 facilita el tránsito hacia la PR-149 que discurre de norte a sur desde la PR-22 en Manatí hasta la PR-52 en Juana Díaz. Hacia el este se llega hasta el pueblo de Barranquitas por la PR-156. También hay acceso a través de la Carretera PR-568 conectando con el Municipio de Corozal. La accesibilidad que proveen estas vías es un factor que favorece positivamente el desarrollo económico del municipio.

En cuanto a la infraestructura de energía eléctrica, cabe señalar que las bases de datos de la Junta de Planificación indican la presencia de líneas de alta tensión a lo largo de la porción sur del municipio. Éstas discurren desde la Planta Generatriz Toro Negro I hasta Aguas Buenas (38kv) y a lo largo de otra línea paralela que se extiende desde Toro Negro hasta el centro de Transmisión de Monacillos en San Juan (115kv). Desde la subestación de Barranquitas discurre hacia el noreste una línea de alta tensión que alimenta a la subestación del pueblo de Orocovis. Otra línea de alta tensión que discurre hacia el norte desde la planta de Toro Negro I hasta Toro Negro II ubicada en el barrio Ala de la Piedra al suroeste del municipio.

El Municipio de Orocovis se sirve mayormente de los sistemas de acueductos de la AAA. Con respecto a las fuentes que suplen de agua potable a la población hay que mencionar a la toma de agua del Río Sabana que bombea agua hacia la planta de Las Marías ubicada en la PR-156 hacia la salida de Barranquitas. En ésta se procesa el agua y luego se distribuye hacia el barrio Gato, Botijas II, Barros y Damián Arriba.

Por otro lado, la planta de filtración de Matrullas sule de agua a Bermejales, Matrullas, Damián, Pozas, Ortiga, Ala de la Piedra y parte del pueblo de Coamo y la presa del sector Las Marías ubicada en el barrio Botijas II alimenta a Botijas I, Mata de Caña, Barrio Sabana y parte de Barranquitas. La presa de Matrullas y Guineo le suplen agua a Juana Díaz, Villalba y un pedazo del sector Ala de la Piedra.

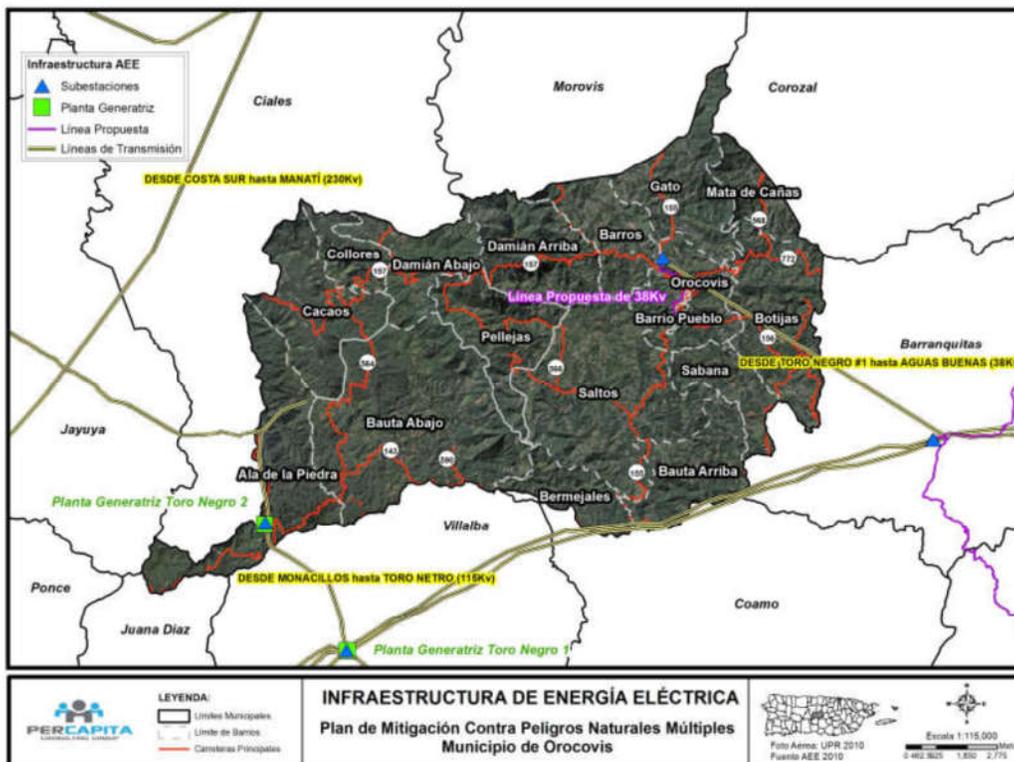
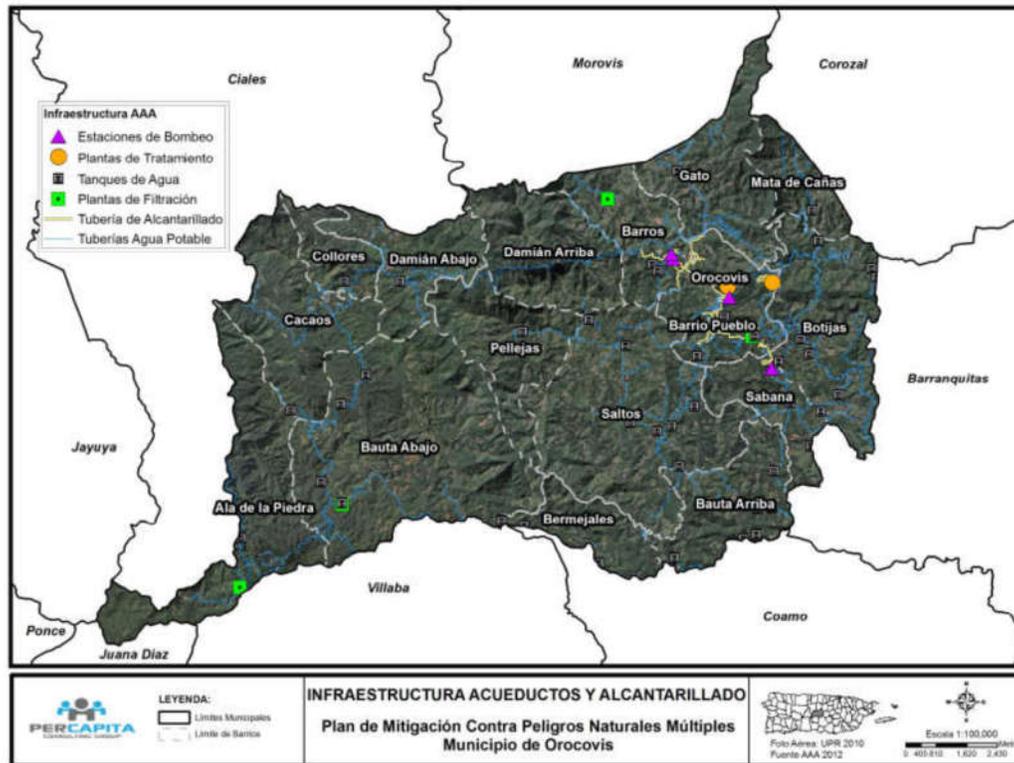
Hay comunidades que se suplen de pozos de agua subterránea. Éstas incluyen Bauta Abajo, Toñingo, La Francia, Damián Arriba, sector Gregorio; Barrio Saltos, sector Pellejas, sector El Blandito; barrio Mata de Caña, sector el Perico; Barrio Pueblo, sector el Pueblito; Barrio Sabana, sector Los Rosados; Barrio Pellejas, sector los Peña Suárez y el sector Los Pozos. Los mapas a continuación muestran la localización de la infraestructura de energía eléctrica, así como el suplido de agua potable al municipio.

El DRNA emitió comentarios a esta actualización del Plan de Mitigación sobre las cuencas hidrográficas del municipio, específicamente la cuenca del Río Grande de Manatí. En su carta se indica lo siguiente:

La parte alta de la cuenca donde ubica el municipio de Orocovis se caracteriza por la existencia de una amplia biodiversidad y un sector urbano pequeño. En ella están localizados varios bosques estatales entre los cuales podemos mencionar al Bosque Estatal de Toro Negro y el Bosque Estatal de Tres Picachos. El río Grande de Manatí es uno de los pocos ríos caudalosos de la Isla cuyo flujo no está interrumpido por ninguna represa mayor dentro del cauce principal. Esta condición lo convierte en un importante hábitat de especies acuáticas nativas que migran entre el estuario y la cabecera del río y que amerita ser protegido.

Debido a la ubicación y geología que tiene el terreno del municipio de Orocovis, los cuerpos de agua que discurren por éste tienen varios accidentes geográficos de singular belleza como son los saltos: Mete Miedo y Doña Juana; así como otros sin nombre en varias quebradas. De igual forma, existen innumerables pozas que la población utiliza para recreación pasiva como la pesca, pasadías y para bañarse. Además de las bellezas naturales y características particulares que poseen los cuerpos de agua en el municipio de Orocovis, también se observan patrones de intervención y uso inadecuado de los recursos que ponen en riesgo la integridad de los ecosistemas acuáticos y la disponibilidad de los servicios ecológicos que puedan ser disfrutados por generaciones futuras.

Figura 5: Infraestructura AAA y AEE- Municipio de Orocovis



Fuente: Municipio de Orocovis, 2015

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Como parte de la huella urbana del municipio se registraron 8,580 viviendas, de las cuales 78.48% están ocupadas.

Tabla 12: Unidades de Vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Ala de la Piedra	207	2.41%	109	1.62%	98	5.31%
Barros	675	7.87%	518	7.69%	157	8.50%
Bauta Abajo	552	6.43%	393	5.84%	159	8.61%
Bauta Arriba	293	3.41%	234	3.47%	59	3.20%
Bermejales	161	1.88%	145	2.15%	16	0.87%
Botijas	1,377	16.05%	1,019	15.13%	358	19.39%
Cacaos	323	3.76%	177	2.63%	146	7.91%
Collores	28	0.33%	28	0.42%	0	0.00%
Damián Abajo	348	4.06%	313	4.65%	35	1.90%
Damián Arriba	301	3.51%	256	3.80%	45	2.44%
Gato	761	8.87%	613	9.10%	148	8.02%
Mata de Cañas	179	2.09%	141	2.09%	38	2.06%
Orocovis	1,338	15.59%	1,118	16.60%	220	11.92%
Orocovis -pueblo	335	3.90%	281	4.17%	54	2.93%
Pellejas	241	2.81%	168	2.49%	73	3.95%
Sabana	339	3.95%	273	4.05%	66	3.58%
Saltos	1,122	13.08%	948	14.08%	174	9.43%
Total	8,580	100.00%	6,734	78.48%	1,846	21.52%

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

La tabla anterior muestra los estimado de unidades de vivienda ocupadas y desocupadas según el ACS del 2018. Se estima que en el 2018 el Municipio de Orocovis tenía el 78.48% de sus unidades de vivienda ocupadas. Esto es cónsono con el descenso poblacional de este barrio descrito en la sección 3.2.

3.4 Industria y empleos

De acuerdo con el ACS del 2018 el total de personas empleadas en Orocovis era de 4,412 lo que representa una reducción de 22.79%. 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 el de comercio al detal y 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 de un 41.54% en los sectores de construcción y de 23.62% en empleos de manufactura.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Orocovis (Total de personas con empleo)	5,714	100.00%	4,412	100.00%	-22.79%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	311	5.44%	132	2.99%	-57.56%
Construcción	833	14.58%	487	11.04%	-41.54%
Manufactura	779	13.63%	595	13.49%	-23.62%
Comercio al por mayor	48	0.84%	148	3.35%	208.33%
Comercio al detal	574	10.05%	596	13.51%	3.83%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	78	1.37%	154	3.49%	97.44%
Información	29	0.51%	31	0.70%	6.90%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	128	2.24%	164	3.72%	28.13%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	177	3.10%	167	3.79%	-5.65%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	1,618	28.32%	1,020	23.12%	-36.96%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	411	7.19%	362	8.20%	-11.92%
Otros servicios, excepto administración pública	225	3.94%	183	4.15%	-18.67%
Administración pública	503	8.80%	373	8.45%	-25.84%

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

3.5 Inventario de Activos Municipales

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

1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;
2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de desalojo;
4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 municipales¹⁸

Nombre del activo	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
VISITACION PAGAN	18.2660106138, -66.3991383122	Escuela	Sí
GATO I	18.2519949477, -66.3943268484	Escuela	Sí
SU BOTIJAS I	18.2413858137, -66.3664347421	Escuela	Sí
SU SANAMUERTOS	18.2395575963, -66.4046813484	Escuela	Sí
DAMIAN ABAJO	18.2380340189, -66.4618177961	Escuela	Sí
ROMAN DIAZ AVILES	18.2407527099, -66.4207247024	Escuela	Sí
OROCOVIS	18.2401780242, -66.3970067526	Subestación Eléctrica	Sí
PARQUE DE BOMBAS - OROCOVIS	18.2285985748, -66.392984327	Estación de Bomberos	Sí
Centro Municipal de Recepciones	18.2279504666, -66.3928974767	Centro Gubernamental	Sí
CDCD-OROCOVIS Centros de depósito comunitarios permanentes	18.2276687072, -66.3937367663	Centro de Desperdicios Sólidos	Sí
Ayuntamiento	18.2267280398, -66.3911235307	Centro Gubernamental	Sí
DPT de Educación	18.2271470285, -66.3941304113	Centro Gubernamental	Sí
Parque de Bombas	18.2268009757, -66.3914049394	Estación de Bomberos	Sí
ANGEL G RIVERA	18.2267535823, -66.5035032902	Escuela	Sí
CENTRO DE SALUD INTEGRAL EN OROCOVIS	18.2266509984, -66.3943451361	Facilidades Médicas	Sí

¹⁸ Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Orocovis, cuyo punto de contacto lo fue el/la Insertar título, nombre y apellido.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Centro Judicial	18.224845426, -66.3920686975	Centro Gubernamental	Sí
Cuartel de la Policía	18.2246082613, -66.3920353866	Estación de Policía	Sí
INTERMEDIA URBANA	18.2239795119, -66.3925051808	Escuela	Sí
JOSE ROJAS CORTES	18.2248761495, -66.3922025391	Escuela	Sí
ALBERTO MELENDEZ	18.2237681209, -66.3927893656	Escuela	Sí
POLICIA ESTATAL 055 OROCOVIS	18.2238380216, -66.3920067072	Estación de Policía	Sí
SU SALTOS CABRAS	18.204176498, -66.4222928053	Escuela	Sí
SU MATRULLAS	18.2007303328, -66.4876094539	Escuela	Sí
SU ANA DALILA BURGOS ORTIZ	18.184721163, -66.4021374757	Escuela	Sí
SU BONIFACIO ALVARADO	18.1744797348, -66.4328719999	Escuela	Sí
DIVISORIA	18.1670814583, -66.5112930784	Subestación Eléctrica	Sí

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

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

Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (C.E.R.T., por sus siglas en inglés)	Proporciona adiestramientos de habilidades de respuesta básica a miembros de la comunidad. Educa a la comunidad sobre la preparación para desastres que puedan afectar la zona y capacita en habilidades de respuesta de desastres, tales como seguridad contra incendios, búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas de desastres.	Talleres / Publicaciones	Oferta continua

Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
 - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
 - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
 - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
 - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
 - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
 - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
 - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general.¹⁹

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

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

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

¹⁹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 16: Riesgos naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio Climático – Calor extremo	Sí	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este peligro como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, aumento en temperaturas.
Sequía	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. Se contempla e incluye este peligro como parte de la actualización de este Plan.
Terremotos	Sí	Si	Sí	<ul style="list-style-type: none"> El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico. Este plan de mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos. Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.
Inundaciones	Sí	Si	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Incluye huracanes y tormentas tropicales y eventos de lluvia extrema.

Municipio de Orocovis - 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	Si	Sí	<ul style="list-style-type: none"> El municipio incluyó este peligro como “movimientos de masa” en la revisión anterior del Plan.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Si	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Incluye huracanes y tormentas tropicales. El municipio evaluó este peligro como “huracanes y tormentas” en la revisión anterior del plan.
Incendio forestal	Sí	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Se incluye en este Plan para hacer un análisis y por su inclusión en el Plan del gobierno estatal.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La Tabla 17 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos en Puerto Rico que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el municipio:

Tabla 17: Cronología de eventos de peligro

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
22 de agosto de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.	EM-3537-PR

Municipio de Orocovis - 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	Un terremoto de magnitud 6.4 afecta al sur de la isla	FEMA-4473-DR-PR FEMA-3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la isla causando daños catastróficos generalizados.	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
20 de mayo- 8 de junio de 2011	Inundaciones y deslizamientos	Lluvias severas durante este periodo provocaron una serie de inundaciones y deslizamientos que propiciaron la declaración de desastres y de asistencia pública para 11 municipios, incluyendo Orocovis.	FEMA-4004-DR-PR

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
26 de mayo- 31 de mayo de 2010	Inundación	Lluvias severas durante este periodo provocaron una serie de inundaciones que propiciaron la declaración de desastre y de asistencia pública para 10 municipios, incluyendo Orocovis.	FEMA-1919-DR-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
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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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 2020²⁰

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

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

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

²⁰ 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 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático/ Calor extremo	Si	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Ante la falta de datos para generar un análisis 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	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos. 	<p>La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas.</p> <p>Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.</p>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). • Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. • Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. • Revisión del Plan de Mitigación de Orocovis, aprobado en el año 2013. 	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"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del plan de mitigación previo del Municipio de Orocovis, adoptado en el 2013 • Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database” • Declaraciones históricas de desastre. • Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS). 	<p>Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El peligro de inundación se discute minuciosamente en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). En este se establece que Puerto Rico tiene una alta vulnerabilidad a las inundaciones. • Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

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"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. • Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento. 	<p>Basado en índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y máximo corresponden a este índice. Esta base de datos se basa a su vez en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979</p>
Vientos fuertes	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database”. 	<ul style="list-style-type: none"> • La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. • Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).

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

4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes siete (7) peligros son los de mayor riesgo o potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis en las subsecciones de este Plan.

4.5.1 Cambio climático - Descripción del peligro

El cambio climático es el proceso por el cual cambian las condiciones atmosféricas y del tiempo de nuestro planeta llevando a patrones nuevos que pueden durar por periodos extensos, desde varias décadas hasta millones de años. Se puede dar por procesos naturales, como el volcanismo, desastres naturales o impactos de asteroides (USGCRP, n.d.). El cambio climático, igualmente, puede ser definido como cambio climático antropogénico, es decir, el cambio climático a causa de las acciones de los seres humanos (USGCRP, 2017). Como, por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta.

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica (USGCRP, 2017). El informe se basa en una gran cantidad de información y análisis

de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima (USGCRP, 2017). Gran parte de los datos indican que el factor principal que altera el clima global son las emisiones de gases que causan el efecto invernadero provenientes de las actividades humanas.

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

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

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

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

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

El fenómeno de cambio climático exacerba los peligros naturales e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud, seguridad, calidad de vida y la economía. La comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana²¹. (USGCRP, 2017)

En el Municipio de Orocovis, el cambio climático se enfoca en el impacto y vulnerabilidad de su población (particularmente niños y la población mayor de 65 años) en aquellos peligros que se relacionan con la frecuencia de eventos climáticos extremos y sequías.

4.5.1.1 Calor Extremo

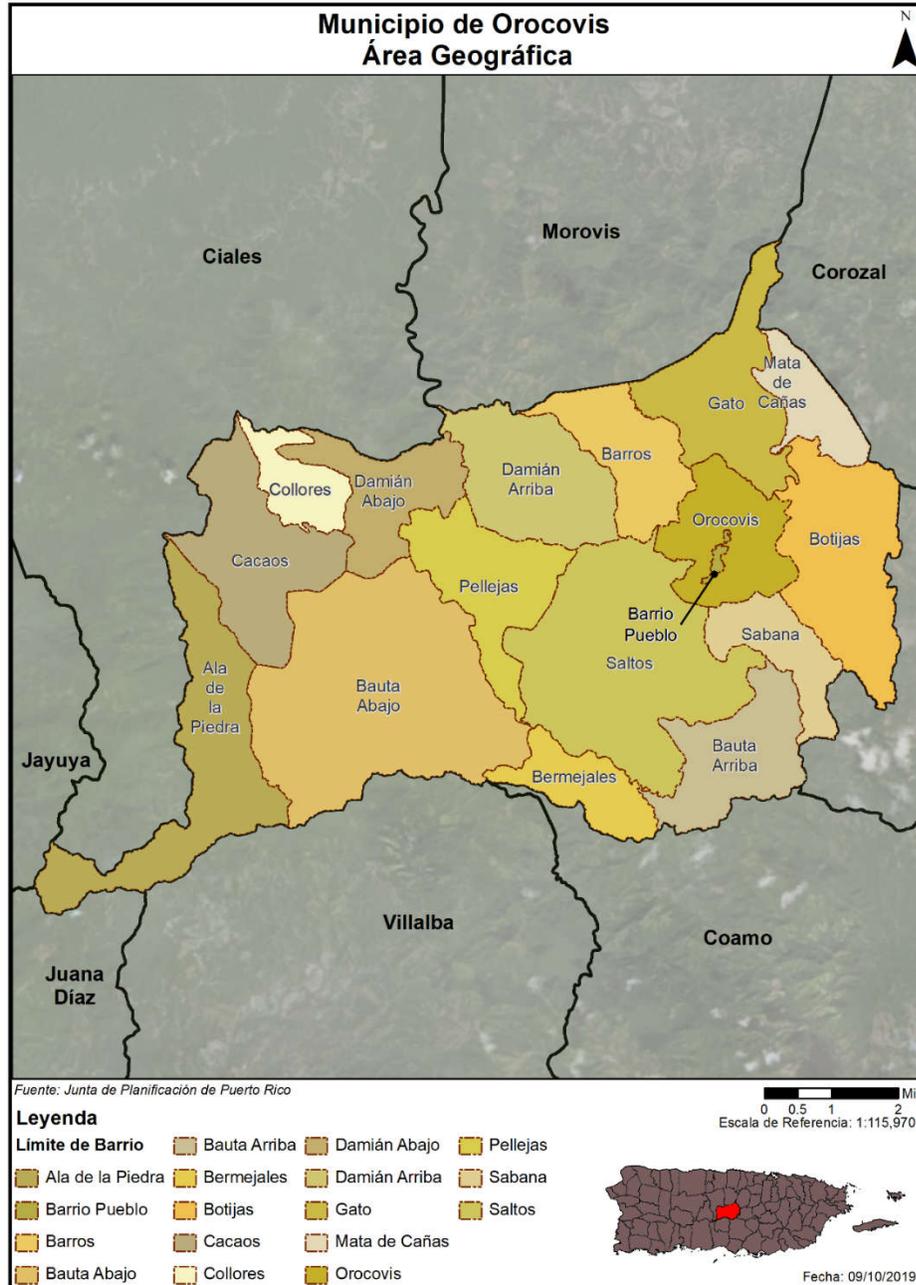
No existe una definición universalmente aceptada de lo que es calor extremo. Para este plan usaremos la definición que da el “*Department of Homeland Security*”. Generalmente, el calor extremo, resulta en el índice más alto de muertes entre los peligros relacionados al clima. El calor extremo se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90 °F. Al presentarse las condiciones de calor extremo, la evaporación se ralentiza y el cuerpo se esfuerza, gravemente, intentando mantener la temperatura normal, en este esfuerzo de estabilización física, ha provocado la muerte de muchos ciudadanos. (DHS, n.d.)

²¹ Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_RiB_espanol.pdf

4.5.1.1.1 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.

Figura 6: Área geográfica afectada por el Calor extremo



4.5.1.1.2 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 mayores 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.

4.5.1.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

En años reciente 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. Algunos eventos que sobresalen son los eventos de calor extremo en Chicago (1995) Francia (2003) y California (2006)

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, así 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 la que más se relacionaron a las elevadas temperaturas. (Méndez Lázaro, Pérez Cardona, Rodríguez, Martínez, Taboas, Bocanegra & Méndez Tejera, 2016). Aunque el Municipio de Orocovis no fue parte de este estudio entendemos que las observaciones pueden ser aplicables.

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).

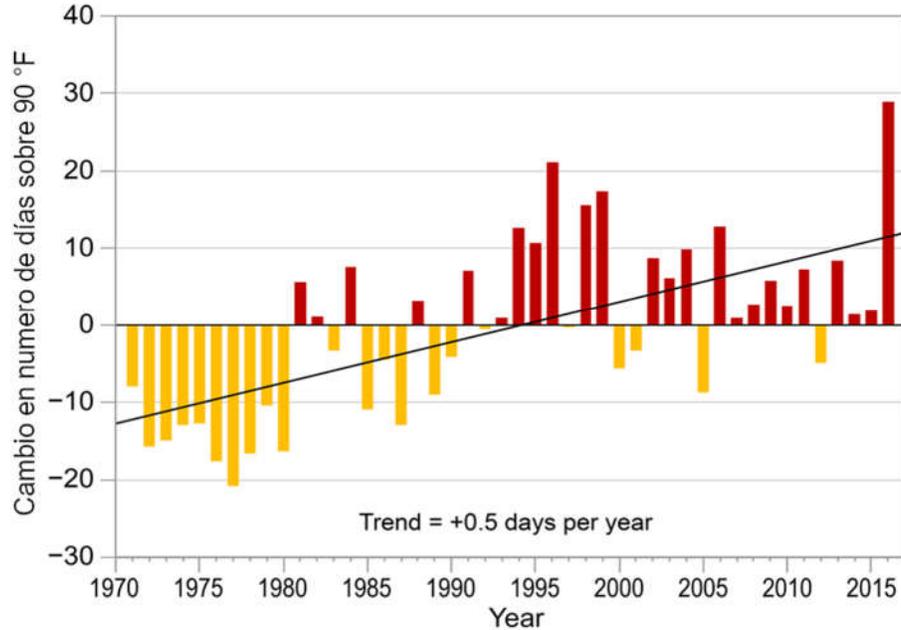
4.5.1.1.4 Cronología de eventos

No se ha podido encontrar en récord alguna declaración de emergencia por calor extremo para Puerto Rico. No obstante, 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 extremos 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 máximo de 98.06 °F, 98.96 °F y 102.02 °F respectivamente (Méndez Lázaro & et.al., 2015).

Por otra parte, según la *Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018)*, la isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos como tormentas y huracanes que amenazan vida y la propiedad, así como incremento en temperaturas como se documenta en dicho reporte.

La Figura 7 muestra el número de días anual promedio representado en una serie histórica de 46 años (1970-2016) que alcanzaron temperaturas superiores a 90°F, sobre la base de datos de ocho estaciones climáticas en Puerto Rico. Según se observa en esta figura, Puerto Rico comenzó a experimentar un promedio de más de 10 días al año temperaturas mayores a 90°F entre mediados de 1990, en 2006 comenzó nuevamente hasta alcanzar un pico de más de 20 días en 2016.

Figura 7: 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/>

4.5.1.1.5 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, aumentarían los eventos de calor extremo para toda la isla. Sin embargo, actualmente no existen suficientes datos para estimar con certeza la probabilidad de eventos de calor extremo. No obstante, debido a la localización montañosa del municipio, se puede esperar que el impacto de eventos de calor extremo será menor que en otros municipios de la Isla, por lo cual la probabilidad de eventos futuros es baja.

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

4.5.2 Sequía – Descripción del peligro

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 siguiente tabla (FEMA, 1997):

Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

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

Fuente: *Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación, FEMA (MHIRA, por sus siglas en inglés),²² First edition published 1997.*

La sequía meteorológica es definida por algunos científicos como intervalo de tiempo, generalmente, con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de humedad en un determinado lugar cae consistentemente, por debajo de lo climatológicamente esperado o del aporte de humedad climatológicamente apropiado. (Marcos Valiente, 2001) Otros son más concisos y la definen como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media. (FEMA, 1997)

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

²² Véase, *Fema's Multi-Hazard Identification and Risk Assessment – A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA)*, https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira_in.pdf

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

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

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

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

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

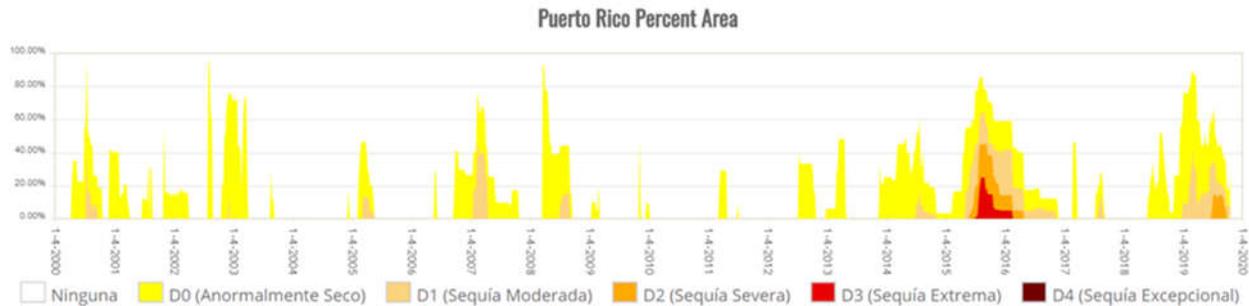
4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 8 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en Puerto Rico desde el año 2000 al 2020. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre de julio y septiembre de 2015, un evento significativo de sequía

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

donde alrededor de 25% del área de Puerto Rico estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

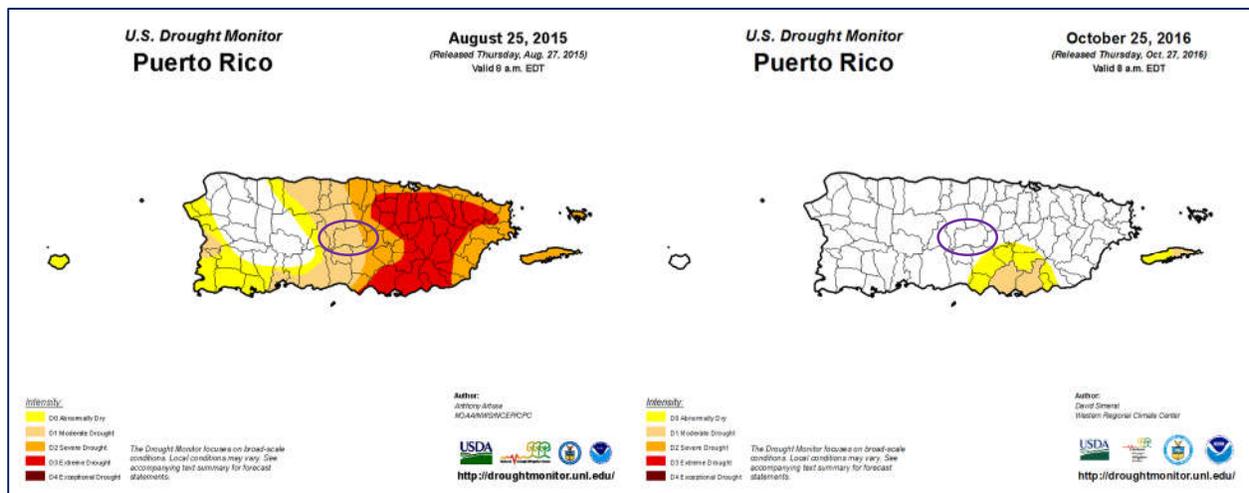
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



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

La Figura 9 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 agosto de 2015 y octubre de 2016. Como se puede observar en la figura durante agosto 2015, el Municipio de Orocovis experimentó sequía moderada, y sequía severa al noreste del municipio. Mientras que en octubre 2016, ya estaba fuera de las áreas de sequía.

Figura 9: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre agosto de 2015 y octubre de 2016

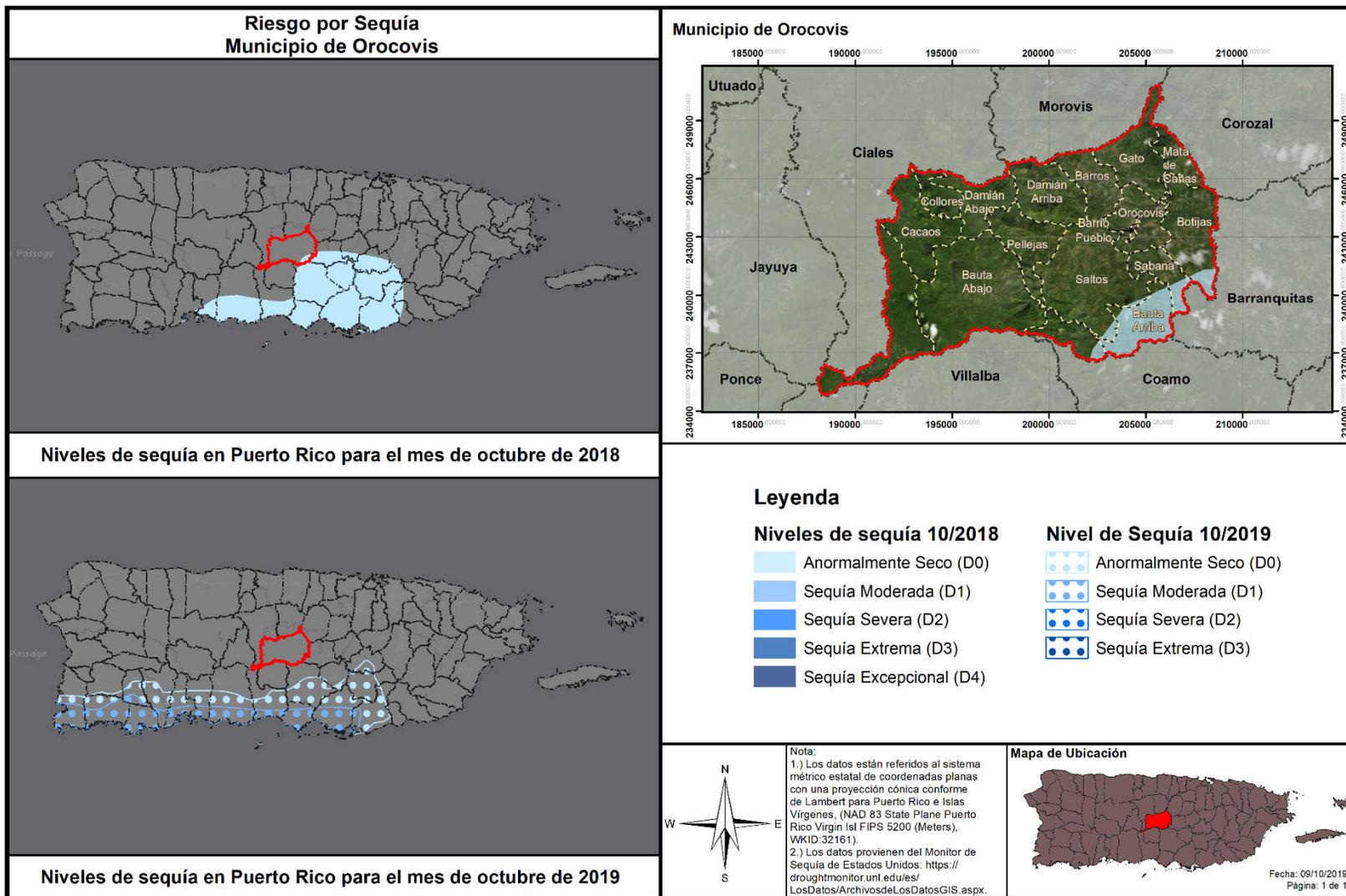


Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>

Igualmente, la Figura 9 muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 10: Niveles de Sequía en el municipio entre 2018-2019



Fuente: Monitor de Sequía de los Estados Unidos

4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

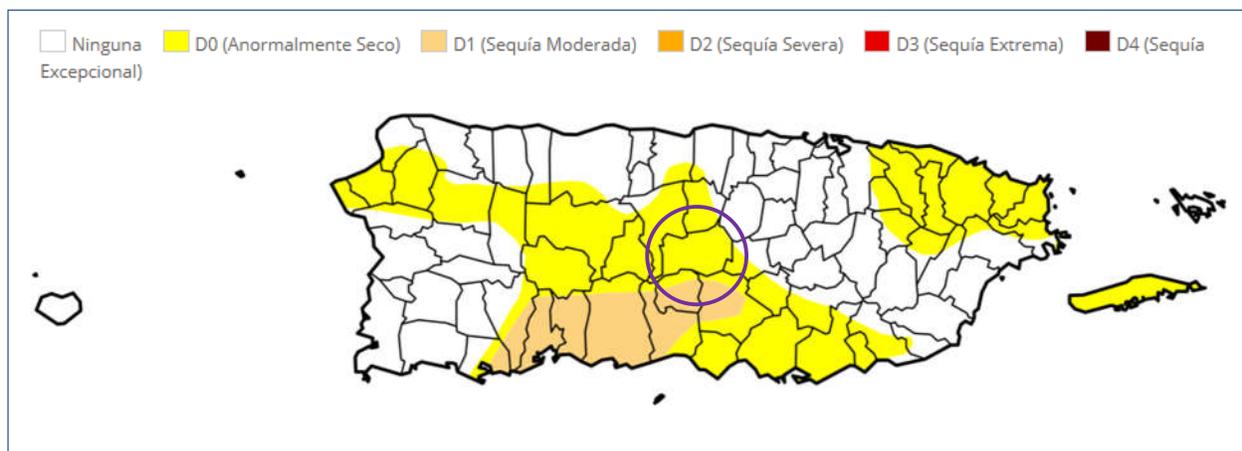
La sequía es un peligro de inicio lento, pero con el tiempo, pueden tener efectos muy perjudiciales en los cultivos, los suministros de agua municipales, los usos recreativos y la vida silvestre. Si las condiciones de sequía se extienden una serie de años, el impacto económico directo e indirecto puede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

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

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

La Figura 11 muestra los niveles de sequía identificados por el Monitor de Sequía para el 19 de mayo de 2020, gran parte de Puerto Rico con niveles de anormalmente seco (D0) y en los municipios en el sur con sequía moderada (D1). El Municipio de Orocovis en ese momento se encontraba bajo la clasificación D0, o Anormalmente Seco

Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020

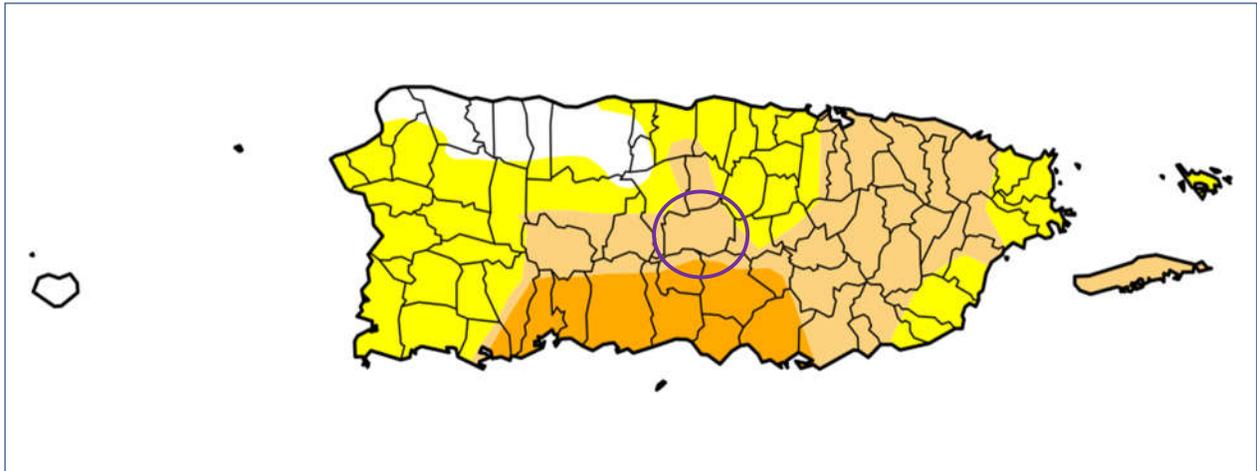


Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Figura 12 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 Orocovis en ese momento se encontraba bajo condiciones D1, o de sequía moderada.

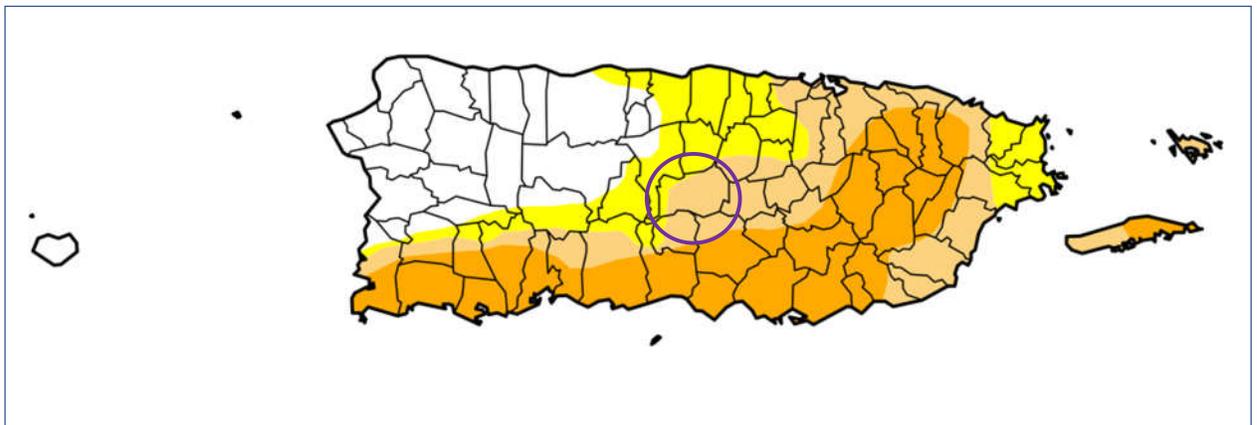
Figura 12: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020



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

La Figura 13 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 Orocovis, las condiciones se mantuvieron en D1 (Sequía Moderada) para prácticamente todo el municipio.

Figura 13: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020



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

Como muestran las figuras anteriores toda la población del municipio es vulnerable a eventos de sequía. Esto es así, debido a que prácticamente toda la población del Municipio de Orocovis depende de las tomas de agua de los tributarios del Río Grande de Manatí como fuente de abasto de agua potable y en caso de sequía toda su población, industria, comercio, agricultura y demás actividades son susceptibles a sus

efectos exceptuando las industrias y personas que tienen pozos de agua subterránea donde obtienen su agua. (Municipio de Orocovis, 2015)

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, en Puerto Rico la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y 2016, impactó adversamente los sistemas hidrográficos e hidrogeológicos, la actividad agrícola, biodiversidad terrestre y acuática y las operaciones normales de diferentes industrias que dependen en gran medida de los recursos afectados.²³ 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.

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

4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro

Según FEMA, los dos (2) periodos de sequía más recientes que han requerido asistencia federal corresponden al 26 de mayo de 1964 (declaración presidencial de desastre número 170 debido a las condiciones extremas de sequía) y al 29 de agosto de 1974 (declaración presidencial de emergencia número 3002 debido a los impactos de la sequía). Las áreas que quedaron más afectadas por la sequía se encontraron al sureste de la Isla debido a las condiciones climáticas y topográficas. Adviértase, que, con el efecto de cambio climático, ha ido experimentando cambios en los patrones de precipitación, por lo que los periodos de sequía han ido aumentando.

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

²³ *Supra*, a la pág. 3.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 20: Cronología de eventos de peligro - Sequía

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la isla se encontraba bajo condiciones de sequía “anormalmente seca”. Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de la isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. Al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó eventos de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca (D0). Según el mapa publicado al jueves, 17 de septiembre de 2020 (cuyos datos son válidos al 15 de septiembre de 2020 a las 8:00 a.m.), el 94.94% de la Isla se encuentra sin ningún tipo de sequía, mientras que solo un 5.06% se encuentra bajo sequía anormalmente seca (D0), evidenciando el fin de este evento de sequía prolongado que se trazó desde inicios de 2020. Sin embargo, aún al 1 de diciembre de 2020, el Municipio de Orocovis presentaba condiciones de sequía anormalmente seca (D0).
2018-2019	Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios, comenzando en junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la isla durante la mayoría del año 2019.
2013-2016	Desde fines de noviembre de 2013, se observan condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país. Para la primavera - verano de 2014 la sequía se experimentaba en la zona central de la isla y en los municipios de la costa norte centro oeste y continuó agudizándose, según el DRNA, 2016. Dicho evento se extendió y afectó a muchos municipios de la isla hasta el 2016.
1994	La sequía del '94. Esta última afectó la flora y fauna de los embalses, al igual que los ríos. Las interrupciones programadas fue una de las operaciones utilizadas en la sequía del '94. Comenzó a implementarse el 25 de abril de 1994, solo en periodos de alto consumo y, en muchas áreas, se estableció un programa de regulación de presiones. No obstante, ante la ola de calor que se experimentaba en la Isla, las personas comenzaron a utilizar el agua de manera desmedida. Por lo tanto, fue necesario implantar un programa de interrupciones programadas más riguroso. Comenzó por periodos de 12 horas y se fue incrementando hasta llegar a 32 horas en la zona metropolitana. En agosto, la situación empeoró. Los niveles de La Plata y Carraízo experimentaron reducciones dramáticas, por lo que se llegó a racionar el agua en periodos de 36 y 40 horas para los clientes servidos de esas represas. El racionamiento duró hasta principios de septiembre de ese año, cuando cayeron las primeras lluvias fuertes registradas en meses. El embalse de Carraízo fue el primero en recuperar sus niveles, pero La Plata llegó a sus niveles óptimos en verano de 1995. ²⁴
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.

²⁴ Como media de mitigación, fue necesario establecer un Centro de Distribución de Agua Potable para suplir a escuelas, colegios, hospitales y agencias gubernamentales, así como los camiones cisterna para ir a repartir agua a las comunidades. Su impacto económico y la falta de abastos adecuados fue estimado en \$200 millones e impactó la vida diaria de 1.6 millones de personas en el país. Información obtenida de la página de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Infraestructura, Conservación del agua, La sequía del '94, 13 de marzo de 2015.

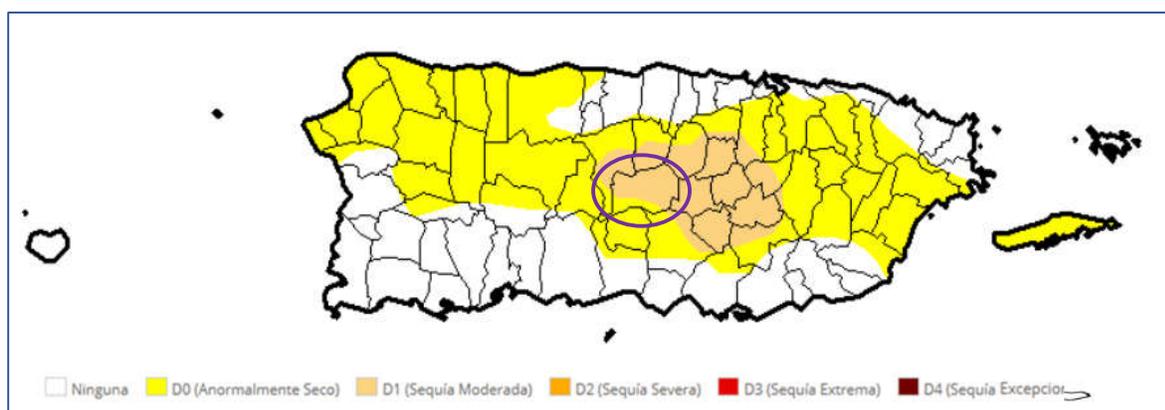
Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Fuente: National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), National Climatic Data Center, Monitor de Sequía de Estados Unidos, Sequías en Puerto Rico: EcoExploratorio, 2020

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

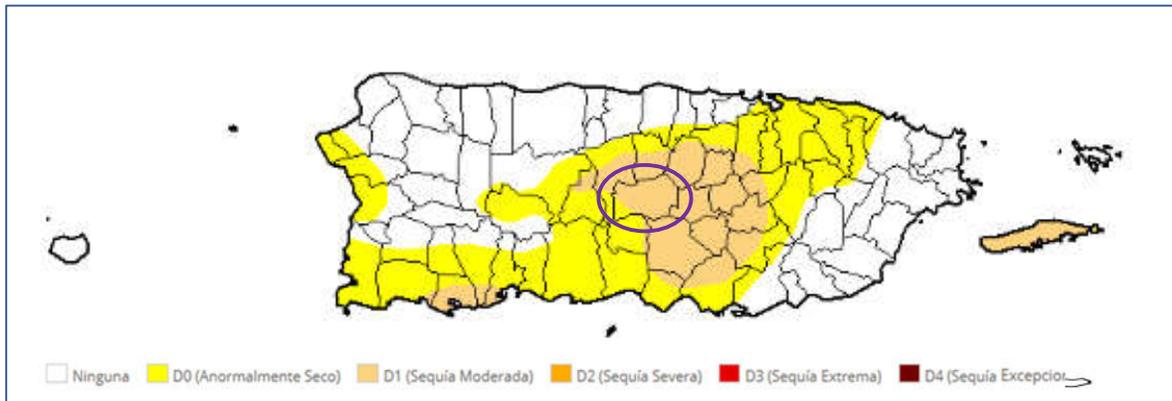
Figura 14: Niveles de sequía en Puerto Rico para el 2 de abril de 2019



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

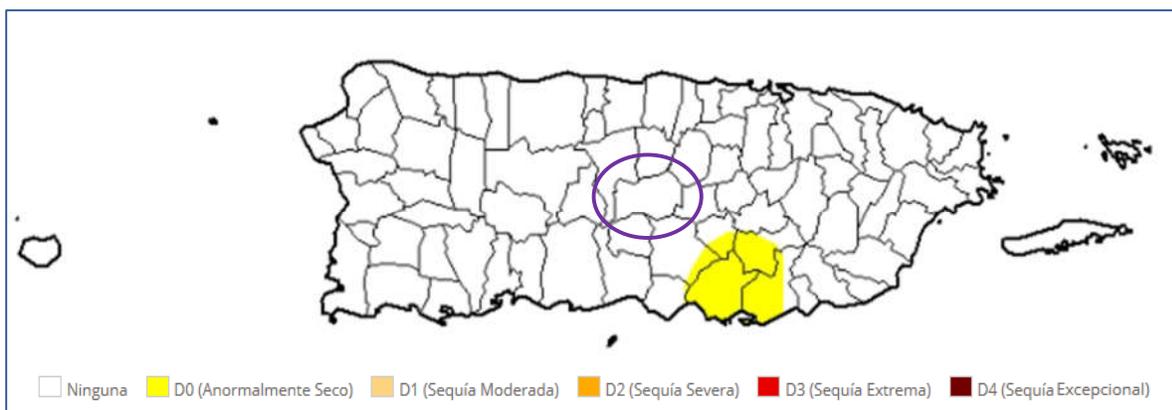
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>

Figura 15: Niveles de sequía en Puerto Rico para el 23 de mayo de 2019



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

Figura 16: Niveles de sequía en Puerto Rico para el 30 de septiembre de 2020



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

Según se puede observar, como regla general, el Municipio de Orocovis se ha encontrado en las categorías de sequía en el último año en un grado menor que otros municipios de la Isla.

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

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

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)

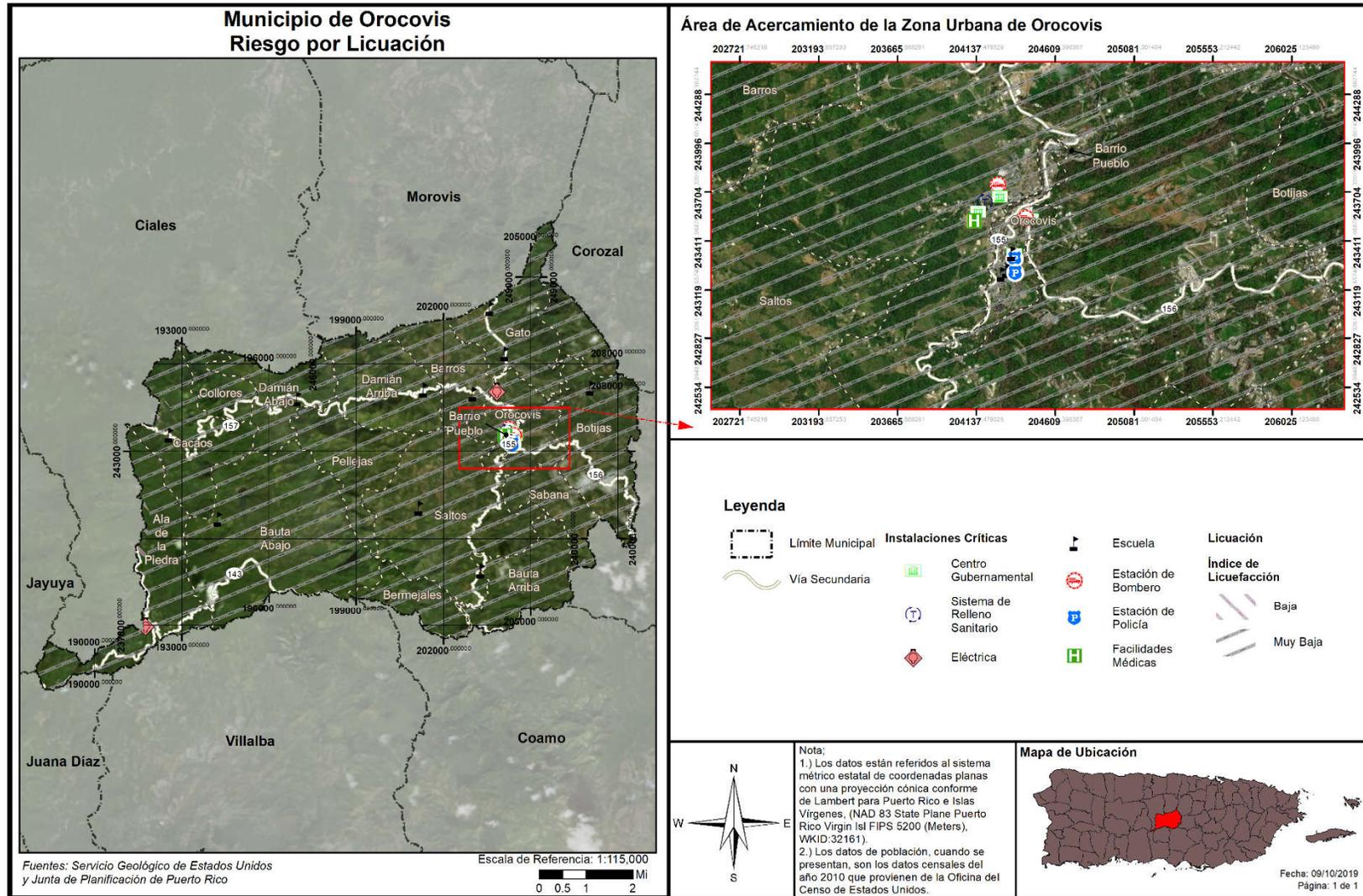
Entre algunas de las consecuencias de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la 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 Orocovis. Este factor basa se en la evaluación de riesgos para el evento de terremoto en el municipio. Igualmente, la imagen provee la localización de varias instalaciones críticas del municipio respecto al factor de licuefacción. Como vemos, la gran mayoría del terreno del municipio tiene vulnerabilidad Muy Baja. Las estadísticas de Evaluación de Riesgo demuestran que una fracción del municipio tiene vulnerabilidad Baja, pero no es notable en el mapa (Ver sección 4.6.3.3).

4.5.3.1 Área geográfica afectada

Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto



4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Tabla 21: 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 22: Escala Mercalli modificada

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

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4
VII	Muy fuerte	Leve alarma, las paredes se agrietan y se cae el empañetado.	< 6.1
VIII	Destructivo	Se pierde el control de carros en movimiento, fracturas en la albañilería y edificios de mala construcción experimentan daños.	
IX	Ruinoso	Algunas casas se colapsan, la tierra se agrieta y se rompen tuberías.	< 6.9
X	Desastroso	La tierra se agrieta grandemente, se destruyen muchos edificios, ocasiona licuefacción y deslizamientos a grande escala.	< 7.3
XI	Muy desastroso	La mayoría de los edificios y puentes se colapsan; carreteras, líneas 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 sismo-resistentes, inspeccionando las condiciones de las instalaciones críticas del municipio y adiestrando a las comunidades sobre cómo prepararse antes, durante y después de este evento.

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

4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos de terremotos ocurren naturalmente a diario, no obstante, es la magnitud de las ondas sísmicas lo que ocasiona que un terremoto cobre especial interés. Es decir, entre mayor es la magnitud de un terremoto, mayor es el impacto que tiene sobre la región que se ve afectada. Los eventos de

terremoto pueden ser muy peligrosos, toda vez que provocan gran destrucción y pérdidas de vida en determinada región. Los municipios de Puerto Rico se encuentran cercanos a zonas sísmicas como la Trinchera de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, Fosa de Anegada, Trinchera de Muertos y el sistema meridional de fallas de Puerto Rico. Consecuentemente, la Isla ha experimentado diversos eventos de terremoto. En el área sureste de Puerto Rico se encuentra como fuente de sismicidad las fallas sísmicas localizadas en la Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada. En el área suroeste se encuentra, además, la falla de Punta Montalva (Geology and Structure of the North Boqueron Bay-Punta Montalva Fault System; Roig et al., 2007) que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

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

Tabla 23: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción del evento
2020	<p>El 2020 ha sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registró el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 km de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), al 22 de octubre de 2020 se han sentido, aproximadamente, sobre 1,200 M 2.0+ temblores en la Isla al presente.</p> <p>La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la Isla comprimida entre las dos. Al norte de Puerto Rico, América del Norte subduce debajo de la placa del Caribe a lo largo de la trinchera de Puerto Rico. Al sur de la Isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa afuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar²⁵. 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 Orocovis fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.</p>
2019	<p>Durante el 2019, la RSPR localizó un total de 6,510 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2018 (3,974 sismos) la sismicidad detectada y localizada en el 2019 aumentó. El 2019 culminó con 2,536 temblores más que el año anterior. En el 2019, el mes de mayor actividad fue diciembre con 1,291 temblores, mientras que en agosto se observó la menor sismicidad con 303 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2019 fue el Cañón de Mona con 1,288 eventos sísmicos, seguida por la región Al Sur de Puerto Rico con 885 sismos (tabla 3). Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 191 km y las magnitudes variaron de 0.34 Md a 6.0 Mw. Del total de terremotos del 2019, 70 fueron reportados como sentidos. El</p>

²⁵ United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Descripción del evento
	28 de diciembre de 2019, inició un periodo de actividad sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Md. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año anterior. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de 0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad.
2014	Durante el 2014, la RSPR localizó un total de 3,420 sismos en el área de responsabilidad (ADR) conocida como la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00°N y longitud

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Descripción del evento
	<p>63.50° a 69.00°O). En comparación con el año 2013 (2,293 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 49%, estos son 1,127 temblores más que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue enero con 709 temblores y el mes de menor sismicidad fue noviembre con 192 sismos. Del total de la sismicidad del 2014, 29 temblores (0.85%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de nuestra AOR. Las magnitudes (Md) de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 6.4 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.53 Md a 6.4 Mwp. Durante el 2014 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 6 km a 134 km. Los sismos con profundidades de 0 a 25 km fueron los más frecuentes con 1,385 temblores, mientras que los sismos entre los 175 km y 200 km fueron los de menor ocurrencia este año. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2014 fue la Zona de la Falla de los 19°N con 905 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 483 sismos.</p>
2013	<p>Durante el 2013, la RSPR localizó un total de 2,293 sismos en la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00°a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O). En comparación con el año 2012 (2,852 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, estos son 559 temblores menos que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue septiembre con 272 temblores y el mes de menor sismicidad fue febrero con 114 sismos. Del total de la sismicidad del 2013, 44 temblores (1.92%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 5.12 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.36 a 5.12. Durante el 2013 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 112 km. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2013 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 504 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 246 sismos. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2013 a 14,099 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.</p>
2012	<p>Durante el 2012, la RSPR localizó 2,852 sismos en el área local (Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes: latitud 17.00°a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O), 586 temblores más que en el año anterior. Del total de la sismicidad, 40 temblores fueron reportados como sentidos, de los cuales 37 fueron localizados en nuestra región. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.11 a 5.20, aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.79 a 5.3. En cuanto a las profundidades estuvieron distribuidas entre 1 a 186 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 180 km. El mes de mayor sismicidad fue septiembre con 836 temblores y el mes de menor sismicidad fue enero con 87 sismos. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2012 fue la Trinchera de Puerto Rico con 953 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 568 sismos y la Plataforma de Islas Vírgenes con 278 temblores. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2012 a 14,917 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.</p>

Fuente: *Red Sísmica de Puerto Rico, 2020*

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

4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50%²⁶ 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).

A medida que continúen ocurriendo eventos de terremoto de magnitud y/o recurrencia significativa, similares a los que se han estado sintiendo en la isla a partir de diciembre 2019, se hace evidente que estos incidirán sobre la vulnerabilidad poblacional y de estructuras habidas en el municipio. Asimismo, las cifras de pérdida de vida e individuos lesionados, así como cientos de millones de dólares en pérdidas de propiedad por daños ocasionados a la infraestructura, irán en aumento. Es por ello que, se debe prestar particular atención a este peligro e implementar estrategias de mitigación para evitar la pérdida de vida y propiedad futura. En fin, estos eventos recientes de terremoto han recalcado la necesidad de velar de cerca a este peligro y su potencial impacto sobre el municipio. Por lo tanto, el municipio estima que tiene una probabilidad de ocurrencia moderada.

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, donde se incluyen unos treinta tres (33) municipios de Puerto Rico 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.

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

²⁶ 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.

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.

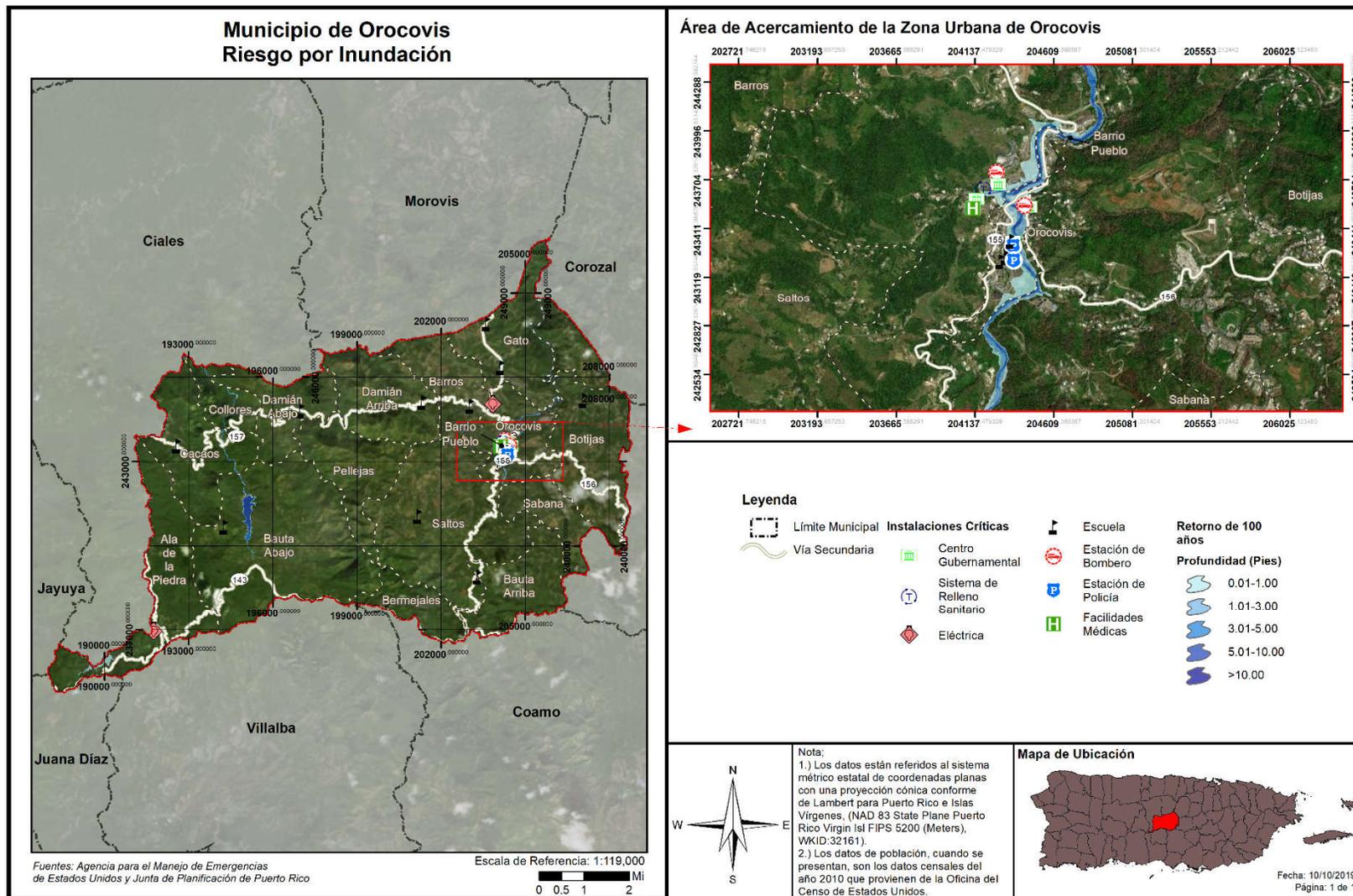
La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el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

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

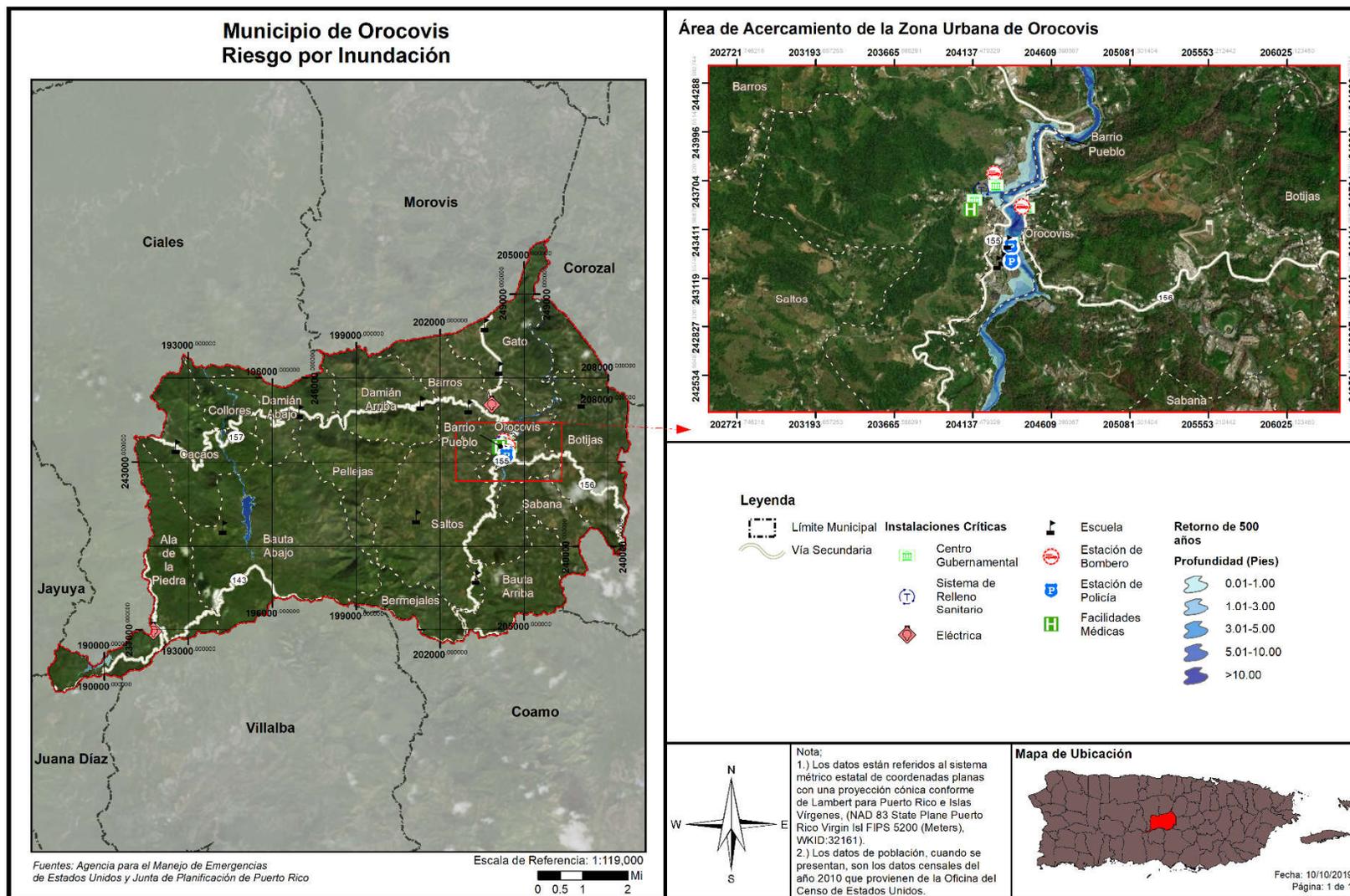
4.5.4.1 Área geográfica afectada

Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años



Las figuras anteriores ilustran las áreas geográficas del Municipio de Orocovis 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 vemos, las áreas inundables del municipio están concentrada sen el casco urbano del municipio, y al oeste cerca del Lago Matrullas en los barrios Collores y Bauta Abajo.

El DRNA envió comentarios a este Plan de Mitigación señalando que la parte alta de la cuenca donde ubica el municipio de Orocovis se caracteriza por la existencia de una amplia biodiversidad y un sector urbano pequeño. En ella están localizados varios bosques estatales entres los cuales podemos mencionar al Bosque Estatal de Toro Negro y el Bosque Estatal de Tres Picachos. El Río Grande de Manatí es uno de los pocos ríos caudalosos de la Isla cuyo flujo no está interrumpido por ninguna represa mayor dentro del cauce principal. Esta condición lo convierte en un importante hábitat de especies acuáticas nativas que migran entre el estuario y la cabecera del río y que amerita ser protegido.

Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (0.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

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 (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.²⁷

La Tabla 24 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno o recurrencia en el Municipio de Orocovis.

Tabla 24: 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

De ocurrir un 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.

Participación del Municipio de Orocovis en el Programa de Seguro de Inundaciones Nacional (NFIP)

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

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

²⁷ Ecoexploratorio, Inundaciones, <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>

propiedades aseguradas bajo el Programa de Seguro de Inundaciones Nacional (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 Orocovis, así como otros 73 municipios en Puerto Rico, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), cuyo número de identificación de comunidad (CID, por sus siglas en inglés) es el 720000. No obstante, los municipios de Bayamón (720100), Ponce (720101), Carolina (720102) y Guaynabo (720034) participan individualmente. En la § 5.1 de este plan se elabora cómo el municipio puede usar el NFIP como medida 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.²⁸

El municipio se compromete a enmendar el Plan de Mitigación para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación conocido por sus siglas en inglés (NFIP) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico/el Municipio puedan recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP (migración PIVOT). La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Orocovis 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, etc.) 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 conocido por sus siglas en inglés (FMA), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos conocido por sus siglas en inglés (HMGP), Programa de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD), CDBG-DR y otros.²⁹

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

Tabla 25: Reclamaciones de pérdidas - NFIP

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas “WYO” ³⁰	Pérdidas totales
4	134	32	166

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

²⁸ Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), *National Flood Insurance Program*, <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book>

²⁹ La información sobre pólizas, pérdidas y reclamaciones al NFIP fue provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico al Municipio de Orocovis 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.

³⁰ Definición: “WYO” representa “Write your Own”: pólizas de NFIP adquiridas a través de aseguradoras privadas pero respaldadas por el NFIP.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas - RL	Número de pérdidas - RL	Número de estructuras de Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas-SRL	Número de Pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas (RL)
3	3	0	10	1	0	4	\$127,126.23

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

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

Según la información provista, el Municipio de Orocovis cuenta con 3 estructuras bajo este renglón, ninguna de ellas aseguradas en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de 10 ocasiones.

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de \$5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés). El Municipio cuenta en estos momentos con 1 estructura bajo el renglón de SRL, aunque actualmente no está asegurada con el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL han sufrido pérdidas en un total de 4 ocasiones.

Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Orocovis

Tipo de estructura	NFIP Datos de póliza para Orocovis (Efectivo 21/11/2019)		
	Contratos activos	Pólizas activas	Cubierta total
No-residencial	0	0	\$0
Residencial	1	1	\$28,000

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Orocovis

Tipo de estructura	Reclamaciones al NFIP en Orocovis (Actualizado a partir de 31/7/2019)		
	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	40	27	\$197,480.12
Residencial	125	36	\$45,802.06

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

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

Tabla 29: Cronología de eventos de peligro - Inundación

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla.
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	Aunque el centro de la tormenta tropical Isaías no tocó tierra en la Isla, el sistema dejó gran cantidad de lluvia a su paso causando inundaciones en todo Puerto Rico. Se registró una acumulación de hasta 10 pulgadas de lluvia alrededor de la Isla.
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Entró con vientos sostenidos de 155 millas por hora (mph) y ráfagas hasta de 200 mph, María causó inundaciones en casi todos los municipios. Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías (cunetones y pluvial). El sistema eléctrico de toda la Isla colapsó, a su vez afectando el servicio de agua y los servicios médicos.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	El 5 de septiembre de 2017, el huracán Irma impactó a Puerto Rico; se emite Declaración de Emergencia para la Isla. El 6 de septiembre de 2017 se emite Declaración de Desastre Mayor tras el paso del Huracán Irma. Dos personas murieron debido a las lluvias torrenciales antes del huracán: un hombre murió en Orocovis después de caerse de su escalera mientras reparaba su techo; otro hombre en la costa en Capitanejo murió después de ser golpeado por un rayo. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose vientos sostenidos de 111 mph en Culebra. Los municipios de Culebra y Vieques fueron los lugares más afectados por el paso del huracán, por lo que fueron declaradas zonas de desastre por el presidente Donald Trump.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22" en 3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (durante el huracán Hortense (1996) y huracán Georges (1998) los niveles fueron más altos). Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Extensa banda de lluvia que cubrió a Puerto Rico mientras Otto se desplazaba como un ciclón tropical distante al norte de la isla (NOAA). Esto dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones (EcoExploratorio).
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre \$20 millones en daños.
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22 "en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62" en 2 días, seguido por Jayuya 24.30" en 2 días. El USGS (United States Geological Survey) reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Fuente: FEMA, 2020

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

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

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

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

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

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

La figura continuación representa esta nueva actualización de mapas ABFE. Como vemos, es notable un leve aumento en el porcentaje de área inundable del municipio. Este patrón es similar a lo visto en otros municipios de la isla. En la sección 4.6.3.4 se evalúa mas a fondo que representan estos mapas en cuanto a la vulnerabilidad poblacional y estructural del municipio.

Figura 20: Mapa de Niveles de Inundación Base Recomendados



MAPAS DE NIVELES DE INUNDACIÓN BASE RECOMENDADOS	UTILIZACIÓN	LEYENDA
<p>Estos mapas de niveles de inundación base recomendados (Advisory Maps) desarrollados por FEMA para Puerto Rico identifican que áreas se encuentran en nuevas zonas inundables recomendadas del 1% y 2.2% de probabilidad, así como niveles de inundación base recomendados (ABFE, por sus siglas en inglés) que pueden afectar las prácticas de construcción.</p> <p>Como parte del esfuerzo de recuperación de la lista, estos mapas son una herramienta para las agencias, los desarrolladores, diseñadores, técnicos de permisos de construcción, oficiales federales, estatales y municipales y dueños de propiedad, para tomar decisiones informadas de manera que se mitigue por eventos de inundación, se proteja la vida y propiedad, así como la inversión pública y privada.</p> <p>El propósito de estos mapas es asesorar sobre cómo las nuevas construcciones, reconstrucciones y mejoras sustanciales deben ser elevadas o diseñadas para minimizar los daños por inundaciones futuras, en base a la mejor información disponible. Además, busca orientar a la ciudadanía sobre el riesgo a inundación al que pudiera estar expuesto.</p> <p>Para información sobre cómo estos mapas fueron desarrollados y sus limitaciones, puede acceder al documento "Puerto Rico Advisory Data and Products" disponible en la página web de la Junta de Planificación.</p> <p>Recuerde que antes de una construcción, usted debe consultar con los funcionarios de las oficinas municipales de permiso, las oficinas regionales de permisos (ORP) o con la Junta de Planificación para determinar las elevaciones obligatorias para su hogar, negocio u otra propiedad.</p>	<p>Las elevaciones mostradas en estos mapas son consideradas la mejor información disponible hasta que se desarrollen Mapas de Tasas del Seguro de Inundación (IFRM, por sus siglas en inglés) actualizados.</p> <p>Estos mapas NO han sido desarrollados para tomar determinaciones respecto al seguro de inundación del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés). Para propósitos del seguro de inundación, se debe hacer referencia a los FIRM vigentes para Puerto Rico y disponibles en http://nrc.fema.gov o en la herramienta MPR de la Junta de Planificación (http://jap.gobierno.pr).</p>	<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Hidrografía Nivel de Inundación Base Recomendado Límite de Acción Moderada de la CMA (LMA/MMA) 1% Probabilidad Anual de Inundación 2.2% Probabilidad Anual de Inundación Límite ABFE <p>Zona Inundable</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.2% Probabilidad Anual de Inundación A AE AO A Costera VE <ul style="list-style-type: none"> Cauce Mayor Panel Límite Municipal Límite de Barrio
<p>NOTAS</p> <p>1. Elevaciones medidas en metros relativos al Puerto Rico Vertical Datum de 2002 (PRVD02)</p> <p>2. Zonas identificadas como A Costera o áreas afectadas por acción moderada de las olas (MoWA, por sus siglas en inglés) muestran las áreas donde la altura de la ola fluctúa entre 1.5 a 3 pies. Nueva construcción o mejora sustancial en estas zonas debe utilizar los parámetros establecidos para las zonas VE en el Reglamento de Planificación Núm. 13, vigente, Reglamento sobre áreas Especiales de Riesgo a Inundación. Puede accederlo en el siguiente enlace http://jap.gobierno.pr/Reglamentos/Reglamento-Planificación.</p>		<p>MAPA DE REFERENCIA</p>
<p>Panel: 22800C11001 Fecha de efectividad: 13/abril/2018 Fecha de revisión del gráfico: 12/mayo/2018</p>		<p>Fecha de mapa (jap) 20mayo2018</p>

Fuente: Junta de Planificación, 7 de diciembre de 2020

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

De ocurrir un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas frecuentes causará un cambio en el promedio de precipitación, frecuencia de eventos de lluvias severas y cambios en los periodos de recurrencia a unos donde los eventos de mayor magnitud ocurrirán de forma más frecuente. Cualquier acción de mitigación que se adopte para reducir los efectos de las inundaciones sobre el Municipio de Orocovis 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. Por su prevalencia, el municipio entiende que la probabilidad de eventos futuros es alta.

4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

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

El paso de fenómenos meteorológicos que provocan lluvias prolongadas e intensas, tales como ondas tropicales, vaguadas y ciclones tropicales, son causas importantes que pueden provocar eventos de deslizamientos. Igualmente, 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 Evaluación de Funcionamiento de Construcción (BPAT, por sus siglas en inglés), preparado después del Huracán Georges, “los deslizamientos se convertirán en un problema mayor en el futuro, en la medida en que se construyan más casas y haya más desarrollo en los lugares susceptibles a estos riesgos”. (FEMA, 1999)

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

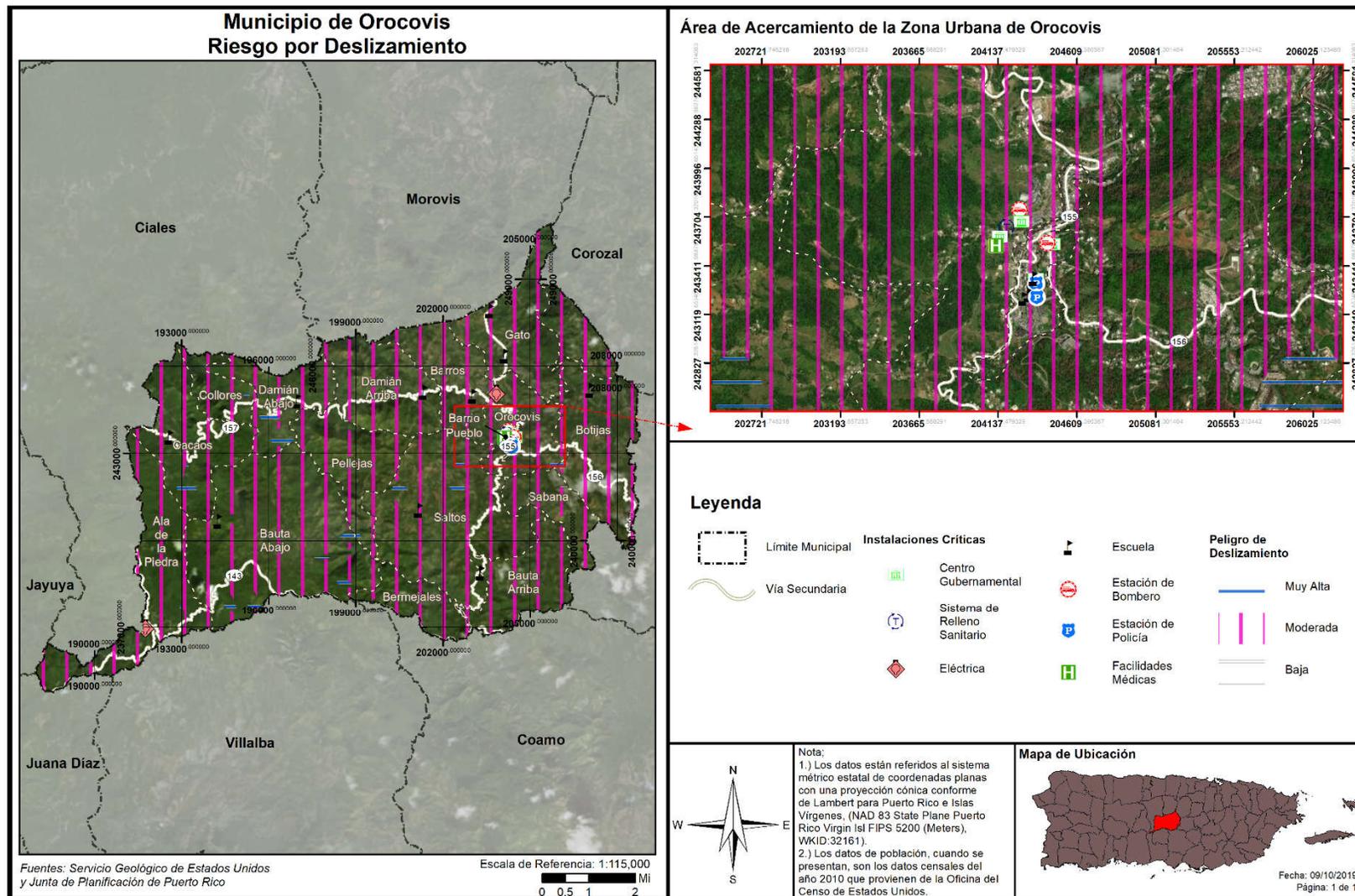
Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

- Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes o verjas inclinadas.
- Flujo de escombros: Masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos sueltos, rocas, materia orgánica con aire infiltrado y agua para formar un flujo viscoso que se desliza por la ladera.
- Avalancha de escombros: Variedad de escombros de flujo muy rápido o extremadamente rápido.
- Flujo de lodo: Masa de flujo rápido que contiene material húmedo de por lo menos 50 por ciento de arena, cieno y partículas de barro. (AEMEAD, 2016)

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.5.1 Área geográfica afectada

Figura 21: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento



Las figuras anteriores representan el Municipio de Orocovis 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. Según se puede observar, la mayoría del territorio de Orocovis clasificó con un riesgo moderado de peligro a deslizamientos, y se identificaron puntos de alto riesgo de deslizamiento en los barrios: Collores, Cacaos, Damián Abajo, Pellejas, Saltos, Pueblo, Botijas y Ala de la Piedra. No obstante, durante periodos de lluvia prolongados, la ocurrencia de deslizamientos es muy alta como se pudo constatar durante el huracán María.

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 con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros.

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

Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: USGS, 2019

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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

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

4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

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

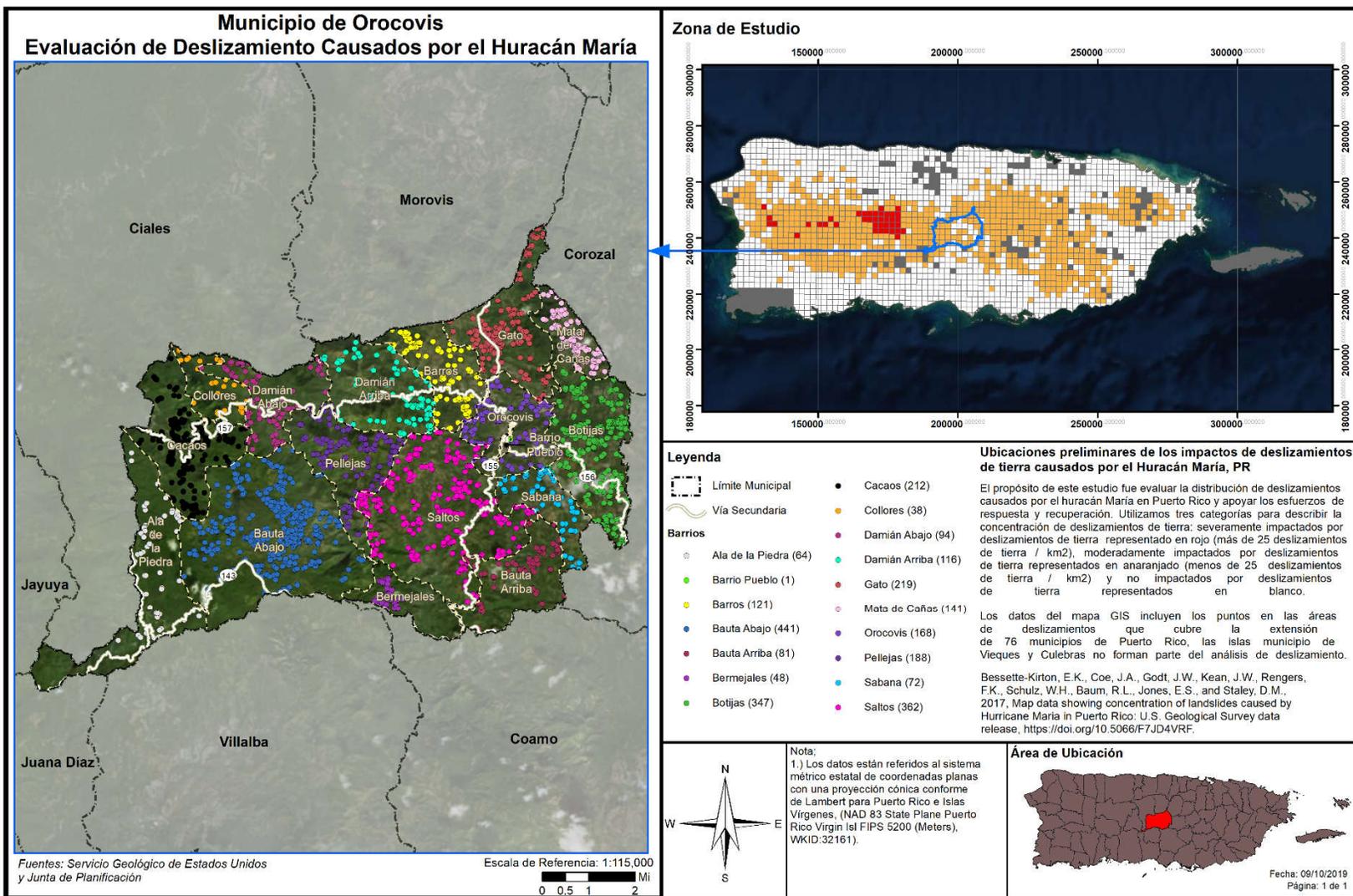
Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio³¹ para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

A continuación, siguiente figura ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio como resultados de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS. Para identificar los deslizamientos en este estudio, se utilizaron imágenes de FEMA, NOAA y DigitalGlobe Inc. Según los resultados, a nivel isla, se identificaron deslizamientos en 72 de los 78 municipios. El 64% de los municipios experimentó de 0-3 deslizamientos por Km², 26% de 3-25 deslizamientos por Km² y un 10% experimentó más de 25 deslizamiento por Km². Las cuencas de drenaje con alta incidencia de deslizamientos se encuentran en el Rio Grande de Arecibo y el Rio Grande de Añasco, cada uno con más de 30 deslizamientos por Km². Áreas con más de 100 deslizamientos por Km² se localizaron en los municipios de Maricao, Utuado, Jayuya y Corozal (USGS, 2019). Según estos datos, el Municipio de Orocovis tuvo un total de 2,713 deslizamientos, teniendo los barrios Bauta Abajo y Saltos la mayor cantidad con 441 y 362 deslizamientos, respectivamente.

El DRNA emitió comentarios durante esta actualización del plan de Mitigación, en la cual señaló la situación ocurrida debido a los deslizamientos producidos por el Huracán María en el 2017 en la carretera PR-155. Varias comunidades quedaron incomunicadas por un periodo de 8 días.

³¹ 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

Figura 22: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Orocovis



4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

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

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

Se puede concluir que, en el Municipio de Orocovis, los eventos de deslizamiento son de alto interés y su probabilidad de ocurrencia es alta, particularmente luego del paso del huracán María y ante la eventualidad de ocurrir cualquier evento de lluvias fuertes e inundaciones prolongadas en el municipio.

4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro

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

Los ciclones tropicales son el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, 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:

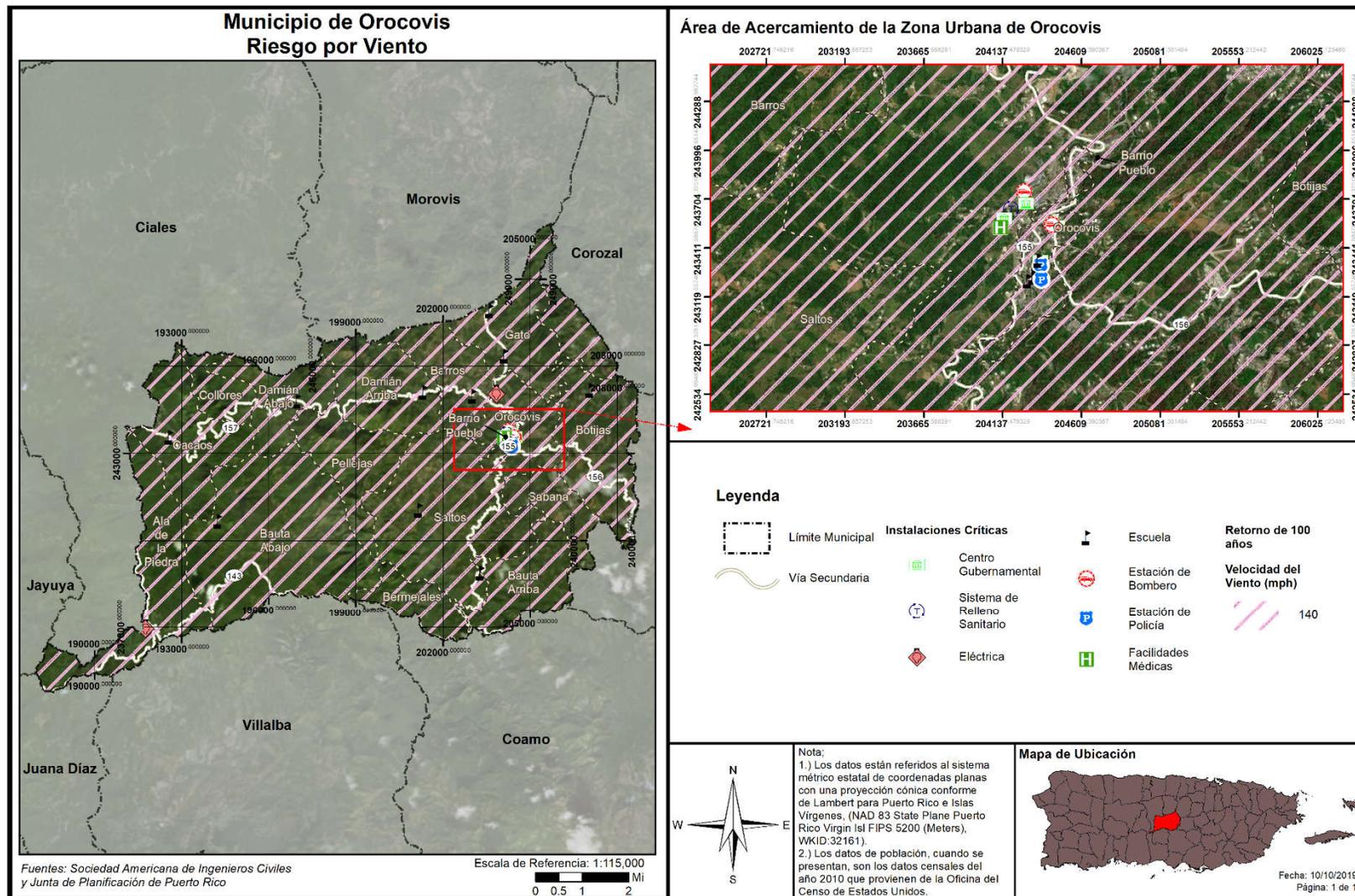
- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos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

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.8.1 Área geográfica afectada

Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes



4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

Tabla 31: Escala Saffir-Simpson

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

Fuente: NOAA & USGS, 2019

4.5.8.3 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 32

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

Tabla 32: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	130 mph
100 años	1%	140 mph
700 años	0.14%	160 mph
3,000 años	0.03%	170-180 mph

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

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, Puerto Rico 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. Conforme a información del Departamento de la Vivienda Federal, en el municipio de Orocovis 3,976 residencias sufrieron daños, para una pérdida económica de \$26,308,789 (HUD, 2019).

4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 33: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de Puerto Rico.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la Isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la Isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la Isla a oscuras. La Isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares.
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la Isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida \$30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.
22 de agosto de 2011	Irene	Tormenta Tropical	N/A	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.
3 de octubre de 2004	Jeanne	Tormenta Tropical	N/A	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.
21 de septiembre de 2001	Dean	Tormenta Tropical	N/A	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta Tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la Isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta Tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
7 de noviembre de 1984	Klaus	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.
4 de septiembre de 1979	Federico (Frederic)	Tormenta Tropical	N/A	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la Isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.
30 de agosto de 1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.
17 de julio de 1979	Claudette	Tormenta Tropical	N/A	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
15-16 de septiembre de 1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta Tropical	N/A	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre \$60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3-4	Su impacto en vientos sobre la Isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la Isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia. El mes de septiembre de 1960 fue extremadamente lluvioso, y los reportes indican que el proceso de evaluación científica de las inundaciones de Donna se tuvo que acelerar, porque la acción de la lluvia desaparecía las marcas de inundación.
12 de septiembre de 1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzó a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.
26-27 de septiembre de 1932	San Ciprián	Huracán	3	Destructivo huracán que entró por Ceiba atravesó a Puerto Rico y salió por Aguadilla con vientos estimados en 120 millas por horas. San Ciprián ocasionó 225 muertes y pérdidas de 30 millones de dólares. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899) ³²	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en \$35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a \$5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron
16 de agosto de 1508	San Roque	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Primer ciclón en récord en Puerto Rico. Fue reportado por Juan Ponce de León al que su carabela le fue varada en la orilla por los vientos y el mar bravo. Afectó el área suroeste entre Guayanilla y Guánica.

Fuentes:1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado *Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business*³³

López Marrero y Castro Rivera (2018) identifican que entre el 1867 y el 2017 pasaron sobre Puerto Rico o cerca de la Isla un total de 94 ciclones. Estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 34: Ciclones sobre Puerto Rico y sus alrededores

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

Fuente: López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*

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

4.5.8.5 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

³² También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

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

intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde junio hasta finales de noviembre.

Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán. La frecuencia de los huracanes en Puerto Rico se encuentra entre las más altas de la cuenca del Atlántico Norte. La mayoría de las tormentas se acercan desde el este y el sureste. Los efectos de los cambios climáticos proyectan una mayor intensidad en las tormentas a medida que siga aumentando las temperaturas (atmosféricas). 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 es moderada durante los próximos 5 años, pero que de ocurrir uno, su efecto sería de carácter alto, por lo que se deben comenzar los esfuerzos de mitigación. Asimismo, el incremento en eventos atmosféricos extremos a causa del calentamiento global contribuirá a que el municipio siga siendo altamente susceptible a este peligro en el futuro.

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

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

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

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

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

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

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

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

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera

o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el “National Fire Plan” emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS se define como “...la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales”.³⁴

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

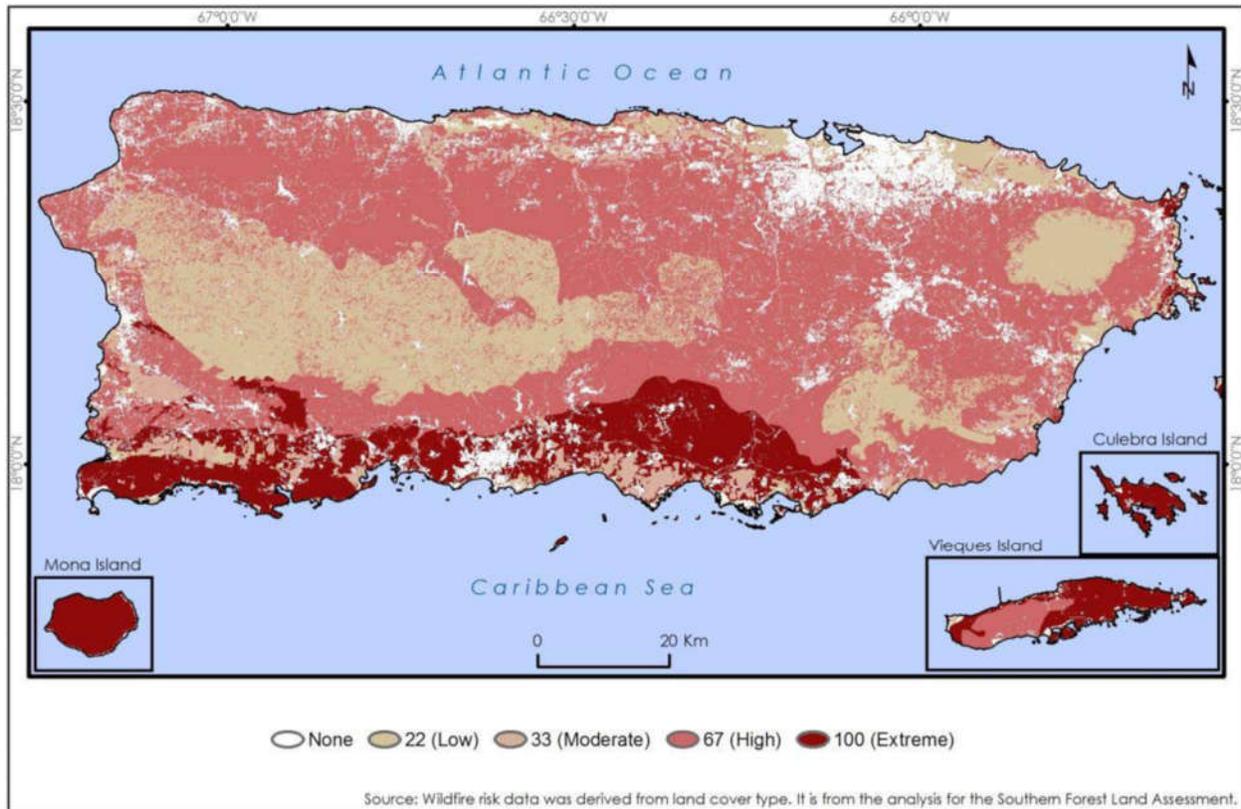
4.5.7.1 Área geográfica afectada

Los incendios forestales en Puerto Rico pueden originarse y propagarse debido a factores tales como las altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, combustibles como hojas, árboles y pastos, viento y el fenómeno de calentamiento global. (DRNA, 2006)

En la Figura 24, 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.

³⁴ USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>

Figura 24: 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)

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.

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

Consecuencias económicas

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

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

4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 lo 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 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.

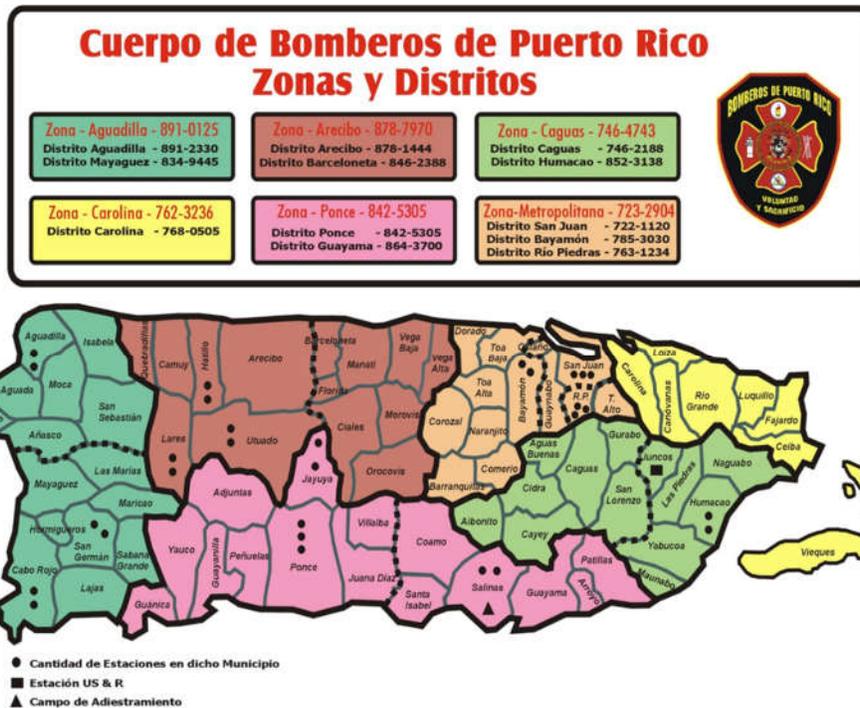
Tabla 35: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015

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

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La Figura 23 presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Orocovis. Según demuestra la tabla, el Municipio pertenece a la zona de Arcibo, distrito de Barceloneta.

Figura 25: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Según demuestran la Tabla 36, la zona experimentó 1,103 eventos de incendio durante los años 2015 y 2019. Esta información coincide con los extensos periodos de sequía, aunque es menor que en las zonas más secas del sur y suroeste de la isla. 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.

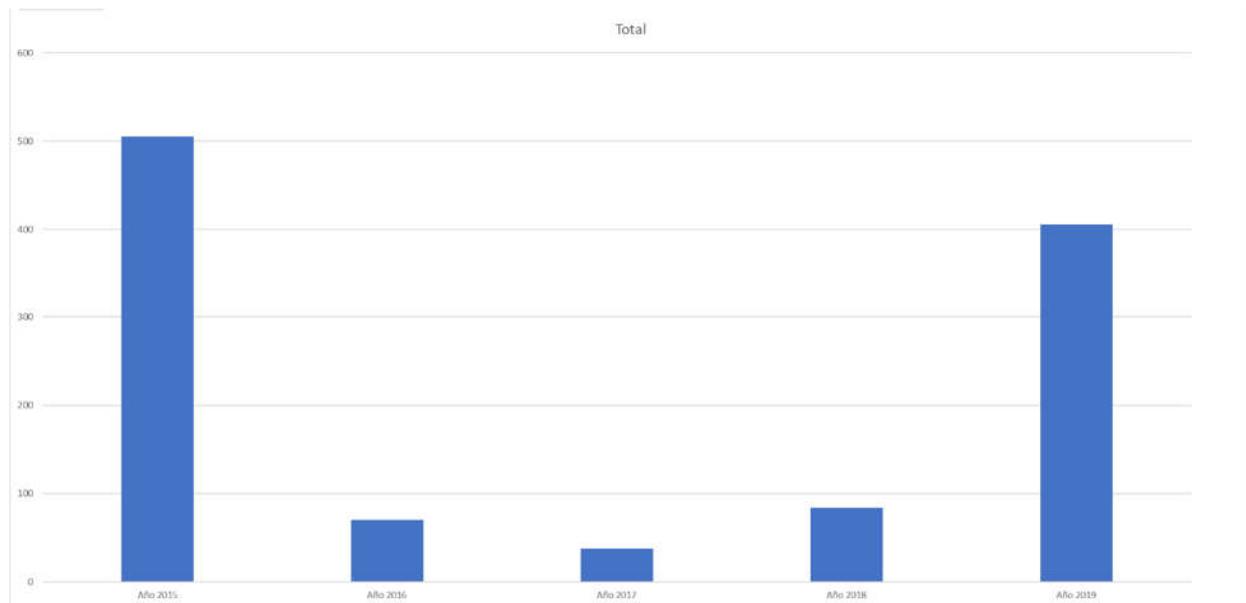
Tabla 36: Data de Incendios Forestales 2015-2019 para la Zona de Arecibo- Distrito Barceloneta

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

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 2019

Actualmente hay insuficiencia o limitación de datos sobre eventos de incendios forestales. No obstante, 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.

Figura 26: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona-Barceloneta



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

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. Las metas y objetivos identificadas en el *Puerto Rico Forest Action Plan* incluyen las siguientes (DRNA, 2015):

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*).³⁵
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 data 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 en el municipio. Debido a su localización, y al número de incidencias históricas, el municipio entiende que la probabilidad de eventos futuros es baja. Esto es cónsono a la clasificación de prioridad baja que se le da a este peligro.

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

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

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

- Superficies según tipo de vegetación;
- Superficies según propiedad y tipos de vegetación;

³⁵ 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.

- Superficie afectada de Espacios Naturales Protegidos; y
- Especies y volúmenes de madera afectados.

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

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

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 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.

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; e
- 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; y
- 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.

El programa de GIS, ESRI® ArcGIS™ 10.5.1 fue utilizado para evaluar la vulnerabilidad de peligro utilizando los datos de riesgo digital y la base de datos de información de los peligros antes mencionados. Utilizando estas capas de datos, se cuantificó la vulnerabilidad del peligro estimando el número de instalaciones críticas, edificaciones y la población 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

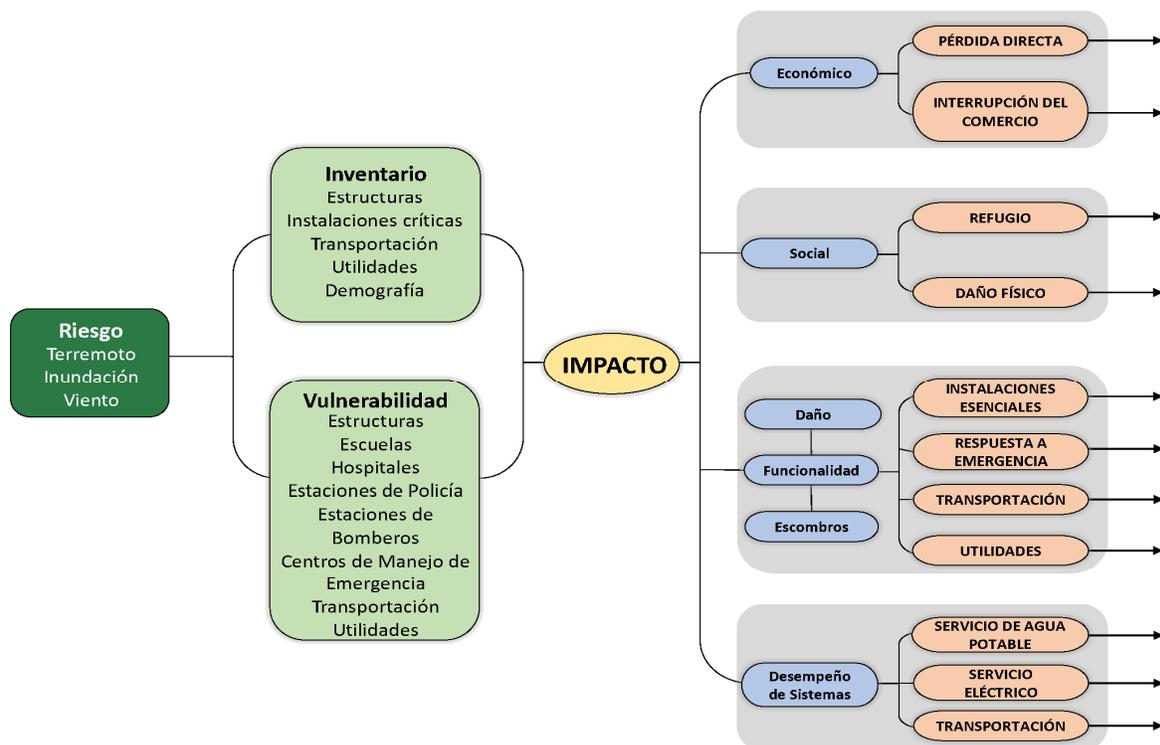
Hazus-MH ("Hazus") es un programa de estimación de pérdidas estandarizado desarrollado por FEMA. Se construye sobre una plataforma GIS integrada para realizar análisis a nivel regional (es decir, no estructura-por-estructura). La metodología de evaluación de riesgos de Hazus es paramétrica, en el sentido 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 pérdida causado por el riesgo en el área del Municipio de Orocovis. 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 27 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 27: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



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

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

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

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

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

Calor extremo

El *National Integrated Heat Health Information Center* (NHHIS) y el portal electrónico de la NOAA, informan sobre la posible *Vigilancia, Advertencia o Avisos para Puerto Rico*. Se debe monitorear constantemente, de modo que se puedan prevenir los efectos adversos de este peligro y que afecte al menor número posible de personas.

El Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI, por sus siglas en inglés) de la NOAA sugiere que la temperatura anual promedio para Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los EE.UU. ha aumentado en 1.5 grados Fahrenheit desde el 1950. Tras un camino que resulta en emisiones más altas, se proyecta un calentamiento, históricamente sin precedentes, para fines del siglo XXI, incluidos los eventos de calor extremo. Es por ello, que no se puede descartar ni perder de perspectiva al calor extremo como un posible peligro que afecte no tan sólo al Municipio, sino que impacte a nivel-Isla.

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.

Sequía

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

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

Terremoto

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

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

Deslizamiento

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

Inundación

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

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

Vientos fuertes

Para la evaluación de vientos extremos se utilizaron datos provenientes de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en 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.

El estimado de pérdidas monetarias para el peligro de vientos fuertes no se pudo computar ya que el modelo de HAZUS no estaba programado para estimar pérdidas para Puerto Rico, ni las Islas Vírgenes Estadounidenses. (FEMA, 2018)

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 de Puerto Rico

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

Los efectos sociales causados por los incendios cobran gran importancia por sus consecuencias negativas. Lo anterior es así, toda vez que el esfuerzo de extinguir los eventos de fuego es de alto riesgo, causando accidentes mortales. Las víctimas de este tipo de riesgo no son sólo aquellas personas que se encuentran

combatiendo el fuego, sino también las personas que quedan atrapadas por el fuego. Asimismo, las pérdidas sufridas por este tipo de evento causan serios traumas psicológicos y/ o emocionales.

La Tabla 37 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgos.

Tabla 37: Fuente de recursos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (<i>United States Drought Monitor</i>)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés)
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, Información Municipal y el <i>U.S. Forest Service</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 los mejores datos disponibles a base de los sistemas de información geográfica, inventario de ocurrencias históricas, investigaciones educativas, información de dependencias municipales como la OMME, agencia multisectoriales, entre otros. Asimismo, cada una de las fuentes específicas utilizadas para la actualización de este Plan de Mitigación están identificadas en la sección 4.6.1, de este documento.

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 un solo peligro considerado como de un Alto impacto y tres (3) peligros con relación de ocurrencia Moderada. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades.

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

La Tabla 38 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado.

Tabla 38: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Orocovis

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

Fuente: Comité de Planificación 2019-2020

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 Orocovis.

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 coleccionar 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 Tabla 64 a 68- Plan de Acción de Mitigación.

La Tabla 38 se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgo realizado el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se elaboran en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, 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 Orocovis incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al Municipio. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el Municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del Municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

El Municipio reconoce que luego del Huracán María en 2017, los ciclones tropicales son los eventos con mayor capacidad de producir daños con mayor frecuencia, por lo cual da énfasis especial a las inundaciones.

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

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

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

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

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

En esta sección se evalúa la vulnerabilidad del Municipio de Orocovis respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general de la vulnerabilidad de las estructuras y la población, los datos y la metodología utilizada para completar la evaluación de riesgos del municipio, la

descripción del impacto en la vida, la salud y la seguridad de sus residentes. Asimismo, el análisis incluye el impacto estimado sobre los edificios, las instalaciones críticas, la economía y los recursos naturales del municipio. Además, para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos con permisos de construcción otorgados por la Oficina de Gerencia de Permisos.

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

4.6.3.1 Cambio climático - 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 (Véase sección 4.6.3.1.3).

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 en cuanto a 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)

A medida que continúen los efectos del cambio climático como lo son los cambios en patrones climatológicos, tales como eventos más intensos y prolongados de sequía, incendios forestales, huracanes e inundaciones, más vulnerables se encuentran los activos del municipio, la infraestructura y la propiedad de los habitantes del municipio. Los efectos sobre las instalaciones y activos críticos a causa de estos peligros naturales se discutirán detalladamente en las secciones subsiguientes.

No obstante, lo anterior, es menester puntualizar que deberá ser obligación de todas las agencias estatales, dependencias municipales, dueños de negocios y ciudadanía en general, reconocer las causas y los efectos del cambio climático con el ánimo de trabajar en conjunto para implementar medidas enfocadas en mitigar los factores que contribuyen al fenómeno de cambio climático. Así las cosas, se deberá adoptar un sistema de compromiso en el cual tanto los entes gubernamentales, así como el sector privado y la ciudadanía, reconozcan su vital rol en el esfuerzo de disminuir los efectos adversos sobre los recursos naturales, las instalaciones, ecosistemas y biodiversidad tanto a nivel municipal como estatal.

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, Orocovis tenía una población total de 23,423 individuos, donde la población de niños menores de 5 años era de 1,453 individuos, lo cual

constituyó el 6.2% de la población. La población de adultos mayores de 65 años era de 2,731 individuos, que representaba el 11.7% de la población total. Sumando estos valores, obtenemos que el 17.9% de la población (aproximadamente 4,184 personas) es la más vulnerable 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 de incendios forestales puede estar presente en periodos de calor extremo (Véase sección 4.6.3.7.4).

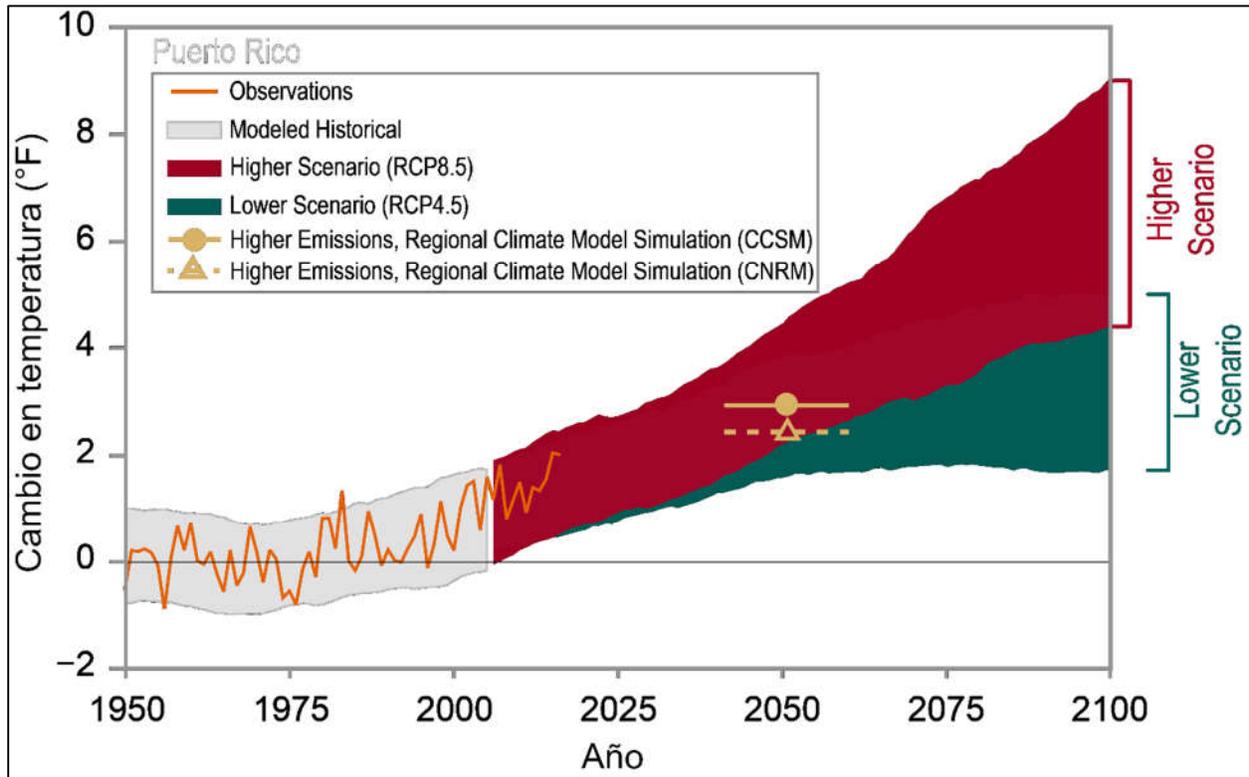
4.6.3.1.5 Condiciones Futuras

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 decir una figura exacta de cuánto va a incrementar dentro del periodo modelado, solo que el incremento existe y continuara en el futuro cercano.

Figura 28: 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

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.

A pesar de que la sequía del periodo 2015 a 2016 no tuvo como resultado el racionamiento de agua potable, durante la sequía del 2018, se llegó a considerar dicha acción. En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos decir que todo el ámbito territorial de Orocovis está

expuesto a los efectos de una sequía prolongada. El municipio cuenta con amplias extensiones de terrenos agrícolas, granjas avícolas y la población en general que podría verse afectada por los impactos directos del racionamiento del servicio de agua potable. No obstante, el municipio no ha podido valorizar el impacto económico en la agricultura y los granjeros debido a la falta de información.

En caso de que la sequía tenga como resultado el racionamiento de agua potable, la incidencia sobre el municipio resultaría en pérdidas económicas.

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

La población del Municipio de Orocovis depende de las tomas de agua de los tributarios del Río Grande de Manatí como fuente de abasto de agua potable y en caso de sequía toda su población, industria, comercio, agricultura y demás actividades son susceptibles a sus efectos exceptuando las industrias y personas que tienen pozos de agua subterránea donde obtienen su agua.

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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, afectando la flora y la fauna de la región afectada. El impacto a la vegetación tiene un efecto directo en el hábitat de los animales ocasionando un desnivel en los abastos de alimento para la fauna. Igualmente, se ven severamente afectados la agricultura de la región a causa de la falta de agua.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del calentamiento global y el cambio climático en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional (Ver sección 4.6.3.2.3).

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

4.6.3.3 Terremotos

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

En el Municipio de Orocovis, el principal riesgo sísmico está asociado a las edificaciones construidas sobre laderas escarpadas en pendientes mayores de 30° donde se ha sobre empinado la pendiente al hacer cortes casi verticales, sobrecargado de peso la ladera y edificado sobre largas columnas de longitud desigual. Esta condición se agrava en aquellos lugares donde las columnas no están conectadas en sí y las edificaciones están mal construidas o son muy pesadas, como ocurre con las construcciones hormigón y bloque elevadas sobre columnas. La vulnerabilidad sísmica aumenta aún más con la presencia de pozos sépticos que, no solo saturan el suelo donde están los cimientos, sino que van reduciendo la resistencia del terreno a través del tiempo como consecuencia de la meteorización acelerada por los jugos de lixiviación.

Las Tabla 39 y la Tabla 40 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 Orocovis. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. Como vemos, la gran mayoría de las estructuras del municipio (99%) se encuentran en área de vulnerabilidad “muy baja”, con el restante 1% en vulnerabilidad “baja”. Como muestra la Tabla 40, esto resulta en que las pérdidas no-residenciales sean mucho menores en comparación con las pérdidas residenciales estimadas. Lo que esta información sugiere es que las posibles pérdidas para el municipio pudieran ser mitigadas mediante medidas de protección a las estructuras, ya que el nivel de vulnerabilidad a licuación del terreno no sugiere una vulnerabilidad particular del municipio.

Tabla 39: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	13,267	102	0	0	0

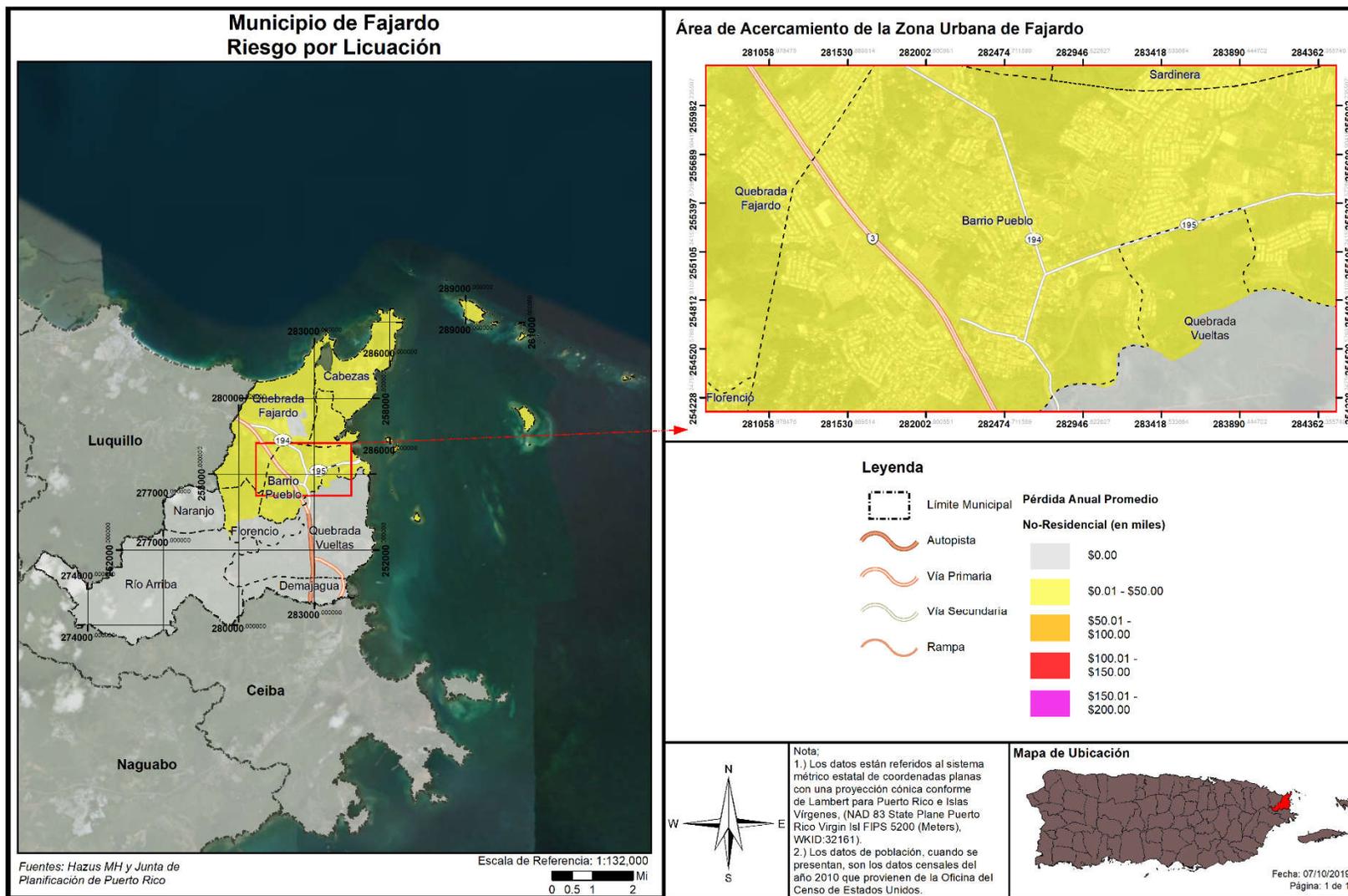
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 40: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$1,000.00
Residencial	\$792,000.00
Total	\$793,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

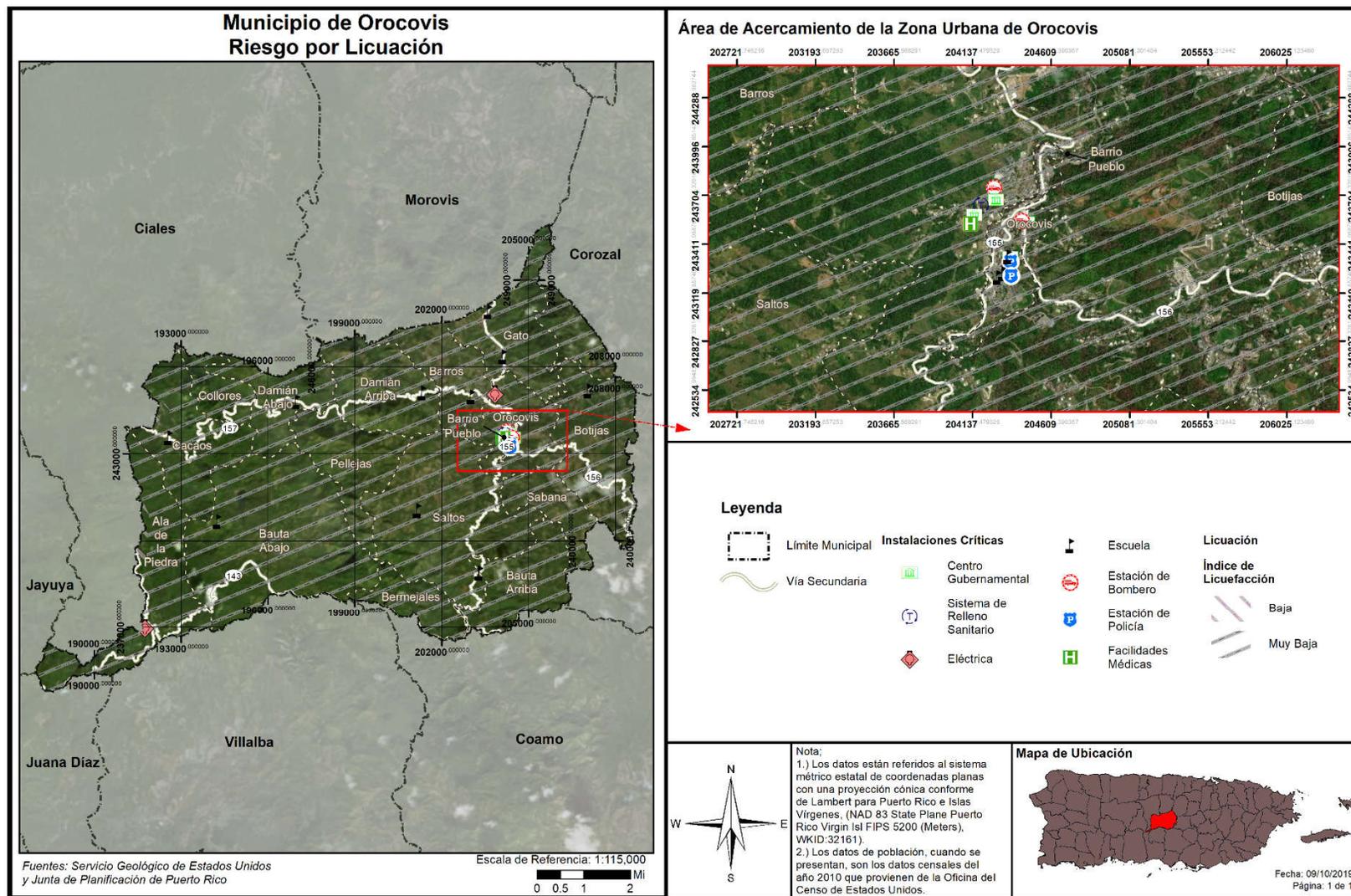
Figura 29: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 30: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 41: 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
Visitación Pagán	Escuela	Muy Bajo
Gato I	Escuela	Muy Bajo
SU Botijas I	Escuela	Muy Bajo
SU Sanamuertos	Escuela	Muy Bajo
Damian Abajo	Escuela	Muy Bajo
Roman Diaz Aviles	Escuela	Muy Bajo
Orocovis	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Parque de Bombas - Orocovis	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Centro Municipal de Recepciones	Gobierno	Muy Bajo
Orocovis Centros de Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Muy Bajo
Dpt. de Educación	Gobierno	Muy Bajo
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Angel G Rivera	Escuela	Muy Bajo
Centro de Salud Integral en Orocovis	Instalaciones Médicas	Muy Bajo
Centro Judicial	Gobierno	Muy Bajo
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Muy Bajo
Intermedia Urbana	Escuela	Muy Bajo
Jose Rojas Cortes	Escuela	Muy Bajo
Alberto Melendez	Escuela	Muy Bajo
Policía Estatal 055 Orocovis	Cuartel de la Policía	Muy Bajo
SU Saltos Cabras	Escuela	Muy Bajo
SU Matrullas	Escuela	Muy Bajo
SU Ana Dalila Burgos Ortiz	Escuela	Muy Bajo
SU Bonifacio Alvarado	Escuela	Muy Bajo
Divisoria	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como demuestra la Tabla 41 y 42, todo el inventario de infraestructura crítica del municipio se encuentra en vulnerabilidad muy baja. Esto resulta en que las pérdidas no-residenciales estimadas sean reducidas.

Tabla 42: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

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

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 31: Densidad poblacional y áreas de peligro por Licuación a causa de terremotos

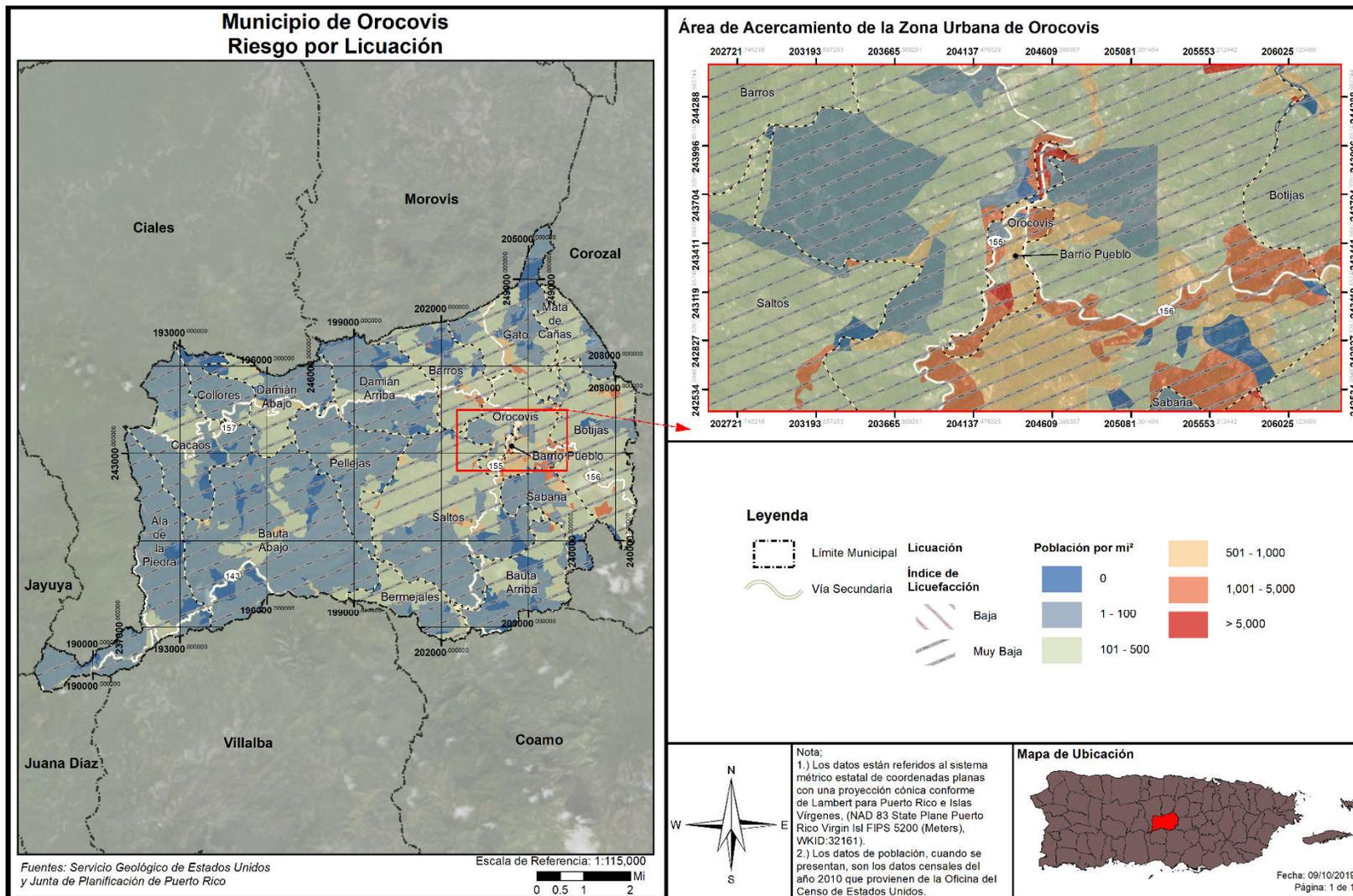
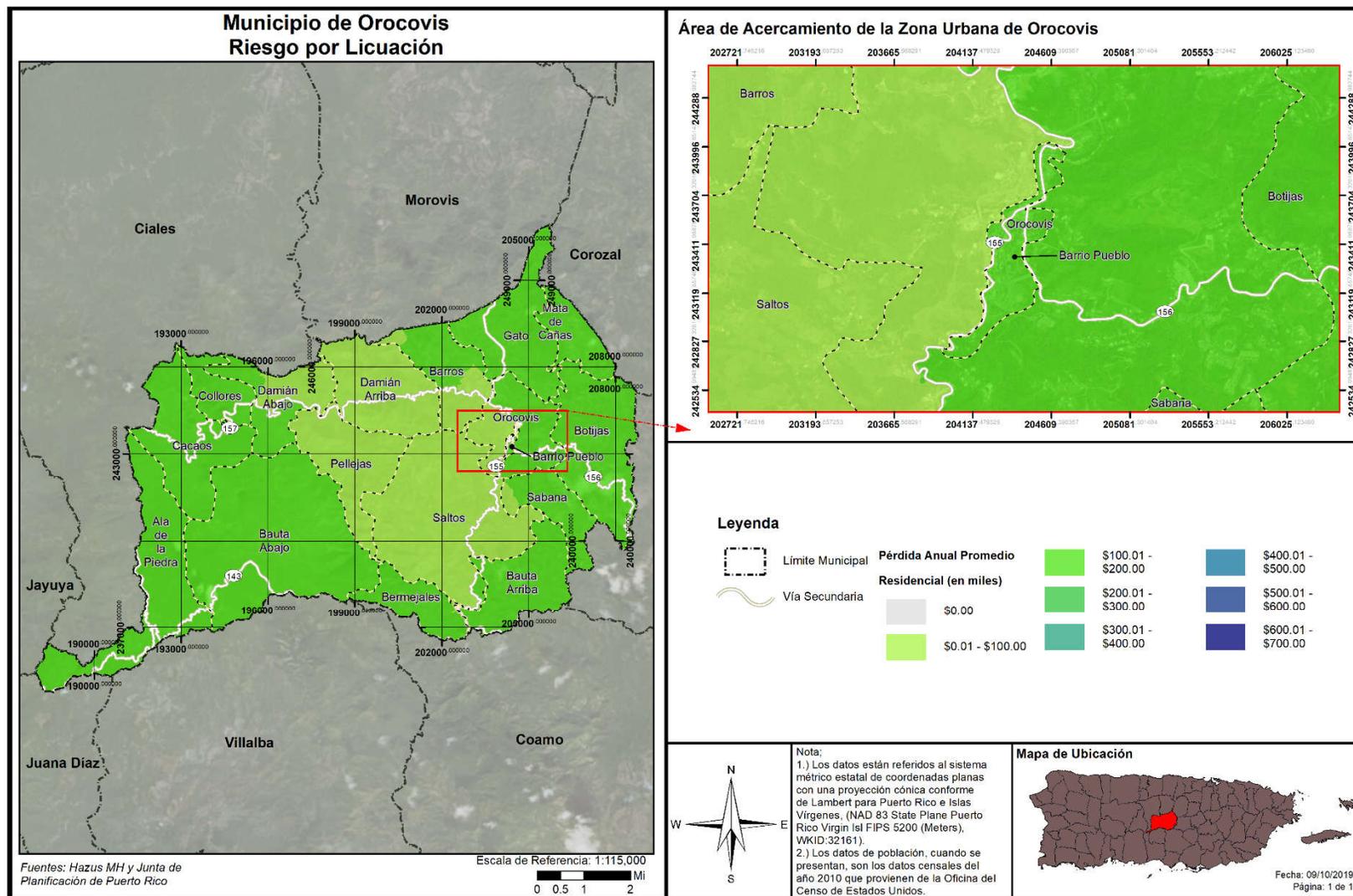


Figura 32: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Al igual que sucede con las estructuras no residenciales, la gran mayoría de las estructuras residenciales del municipio se encuentran en área de vulnerabilidad “muy baja” (23,017 personas, o un 98% de la población total). No obstante, como demuestra la Tabla 44, se estima una pérdida total residencial de \$792,000, de los cuales \$526,000 son en estructura. Esto sugiere que la vulnerabilidad del municipio es en las estructuras y no en el terreno, por lo cual estas pérdidas pueden ser mitigadas mediante la reglamentación adecuada de la construcción y el refuerzo de las estructuras existentes.

Tabla 43: 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	23,017	406	0	0	0

Tabla 44: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$526,000.00
Contenidos	\$93,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$173,000.00
Total	\$792,000.00

4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

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

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

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

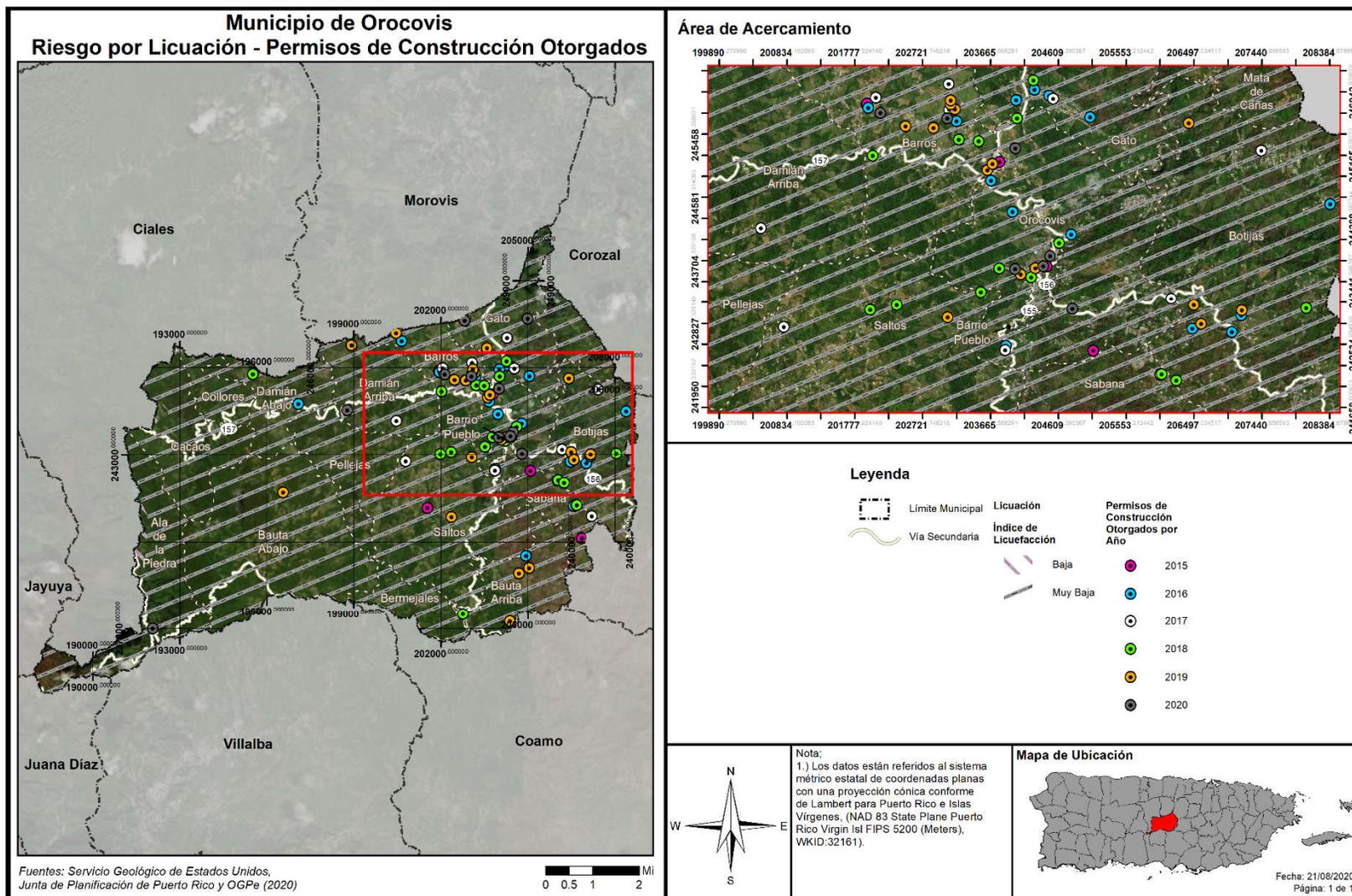
Para la predicción a largo plazo, existen diferentes metodologías. Mediante estudios de la distribución de la actividad sísmica a nivel mundial ha sido posible identificar aquellos lugares en donde la probabilidad de un evento de gran magnitud es mayor; por ejemplo, en las zonas de contacto de las placas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

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

Toda vez que 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, y al señalarse la extensión territorial del Municipio de Orocovis con un índice de licuefacción muy bajo, es evidente que el riesgo ante este peligro no ha aumentado, sin embargo, se clasifica con una prioridad de carácter moderado.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe en el municipio en relación con los índices al peligro por licuefacción. Se presentan un total de 122 permisos para el periodo otorgados por OGPe. La tendencia en cambio de desarrollo y las condiciones futuras de vulnerabilidad potencial que pudiera representar esta tendencia ante el peligro de licuación por eventos de terremotos se muestran en la siguiente figura, mediante los permisos de construcción otorgados entre los años 2015 al 2019 en el Municipio de Orocovis. Como mencionamos anteriormente, el terreno del municipio ni sus comunidades aparentan tener una vulnerabilidad mayor a licuefacción. Por tal motivo, es imperativo que el municipio asegure que sus instalaciones habidas y futuras cumplan con los requisitos de construcción asociados a sismo resistencia y estén en cumplimiento con los códigos de construcción vigente. Asimismo, el municipio mantendrá y reforzará sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario, como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas al peligro de terremoto.

Figura 33: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto



Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, pero, prácticamente, toda el área del municipio tiene vulnerabilidad muy baja. La mayoría de estos permisos otorgados se tratan de mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Inclusive, 17 permisos son sobre construcciones por parte de FEMA. Por lo tanto, algunos de los permisos, a su vez, pudieran tener el efecto de reducir aún más el potencial impacto de este peligro en el municipio.

4.6.3.4 Inundaciones

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las condiciones que exacerbaban el potencial de inundaciones en el municipio incluyen las pendientes escarpadas de la topografía montañosa de la cuenca de los ríos Matrullas, Toro Negro, Bauta y Orocovis que discurren a través del Municipio, así como la presencia de suelos con un potencial significativo de generación de escorrentías. Estos factores se unen a la ocurrencia de lluvias intensas para producir inundaciones repentinas que se caracterizan por la alta velocidad de la corriente, los golpes de agua y el corto tiempo que hay para dar los avisos de alerta. Este problema se agrava en la medida en que se prosiga el desmonte de la cobertura vegetal y la impermeabilización de la superficie del terreno como consecuencia de la construcción y el desparramamiento urbano.

En algunos lugares hay puentes, particularmente los llamados puentes de vado, que obstruyen el libre flujo de las aguas durante las inundaciones. Estos atrapan escombros que dificultan el flujo, incrementando excesivamente su nivel hasta que se desbordan. En ocasiones las crecientes arrastran árboles, cañas de bambú, maderos y escombros de todo tipo que pueden terminar por bloquear el flujo de las aguas a lo largo del río. Los escombros forman a veces una especie de presa que contiene las aguas. Cuando la presión del agua rompe la barrera, se genera un golpe de agua que puede producir daños significativos aguas abajo. Estas barreras también pueden formarse por deslizamientos de tierra o rocas de gran magnitud que caigan en el mismo cauce del río, produciendo efectos similares.

La tabla a continuación muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual. Como vemos, la cantidad de estructuras, así como los niveles de profundidad van en aumento según disminuye la probabilidad anual de recurrencia. En los periodos de recurrencia de 10%, 4% y 2% las estructuras potencialmente afectadas representan aproximadamente el 1% del inventario total de estructuras respectivamente. Cuando el periodo de recurrencia cambia a 100 y 500 años (1% y 0.2% de probabilidad anual), el inventario a ser afectado permanece similar en 1% y 2%. Como demuestra la Tabla 46, las pérdidas estimadas no residenciales son reducidas en comparación con las residenciales.

Tabla 45: 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	23	27	43	100	83
1 a 2	15	23	34	41	54
2 a 3	2	8	15	25	31
3 a 4	0	2	11	10	18

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
4 a 5	3	3	4	6	16
5 a 8	0	0	0	4	13
8 a 11	0	0	0	0	2
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

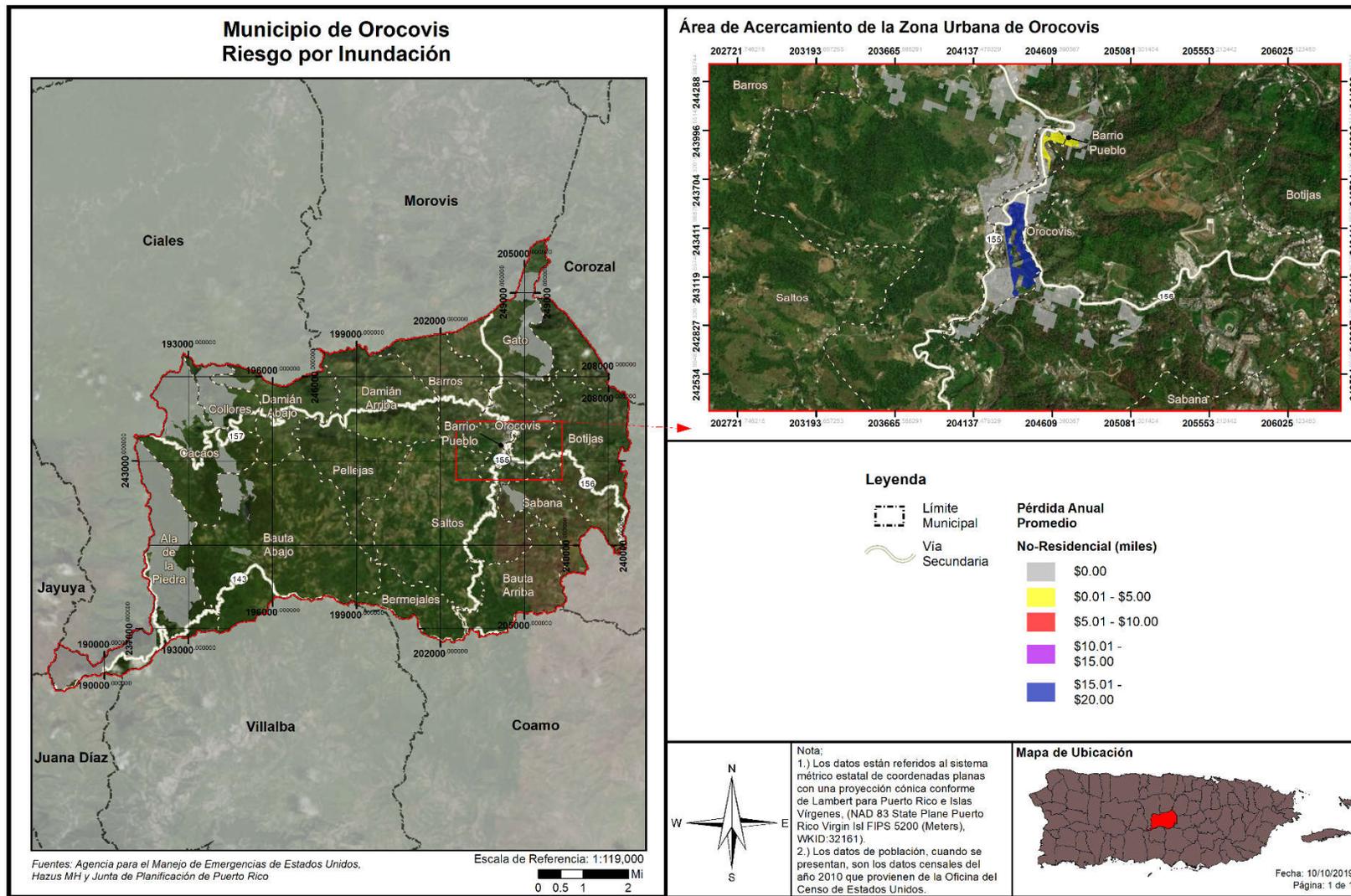
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 46: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$22,000.00
Residencial	\$1,012,000.00
Total	\$1,034,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

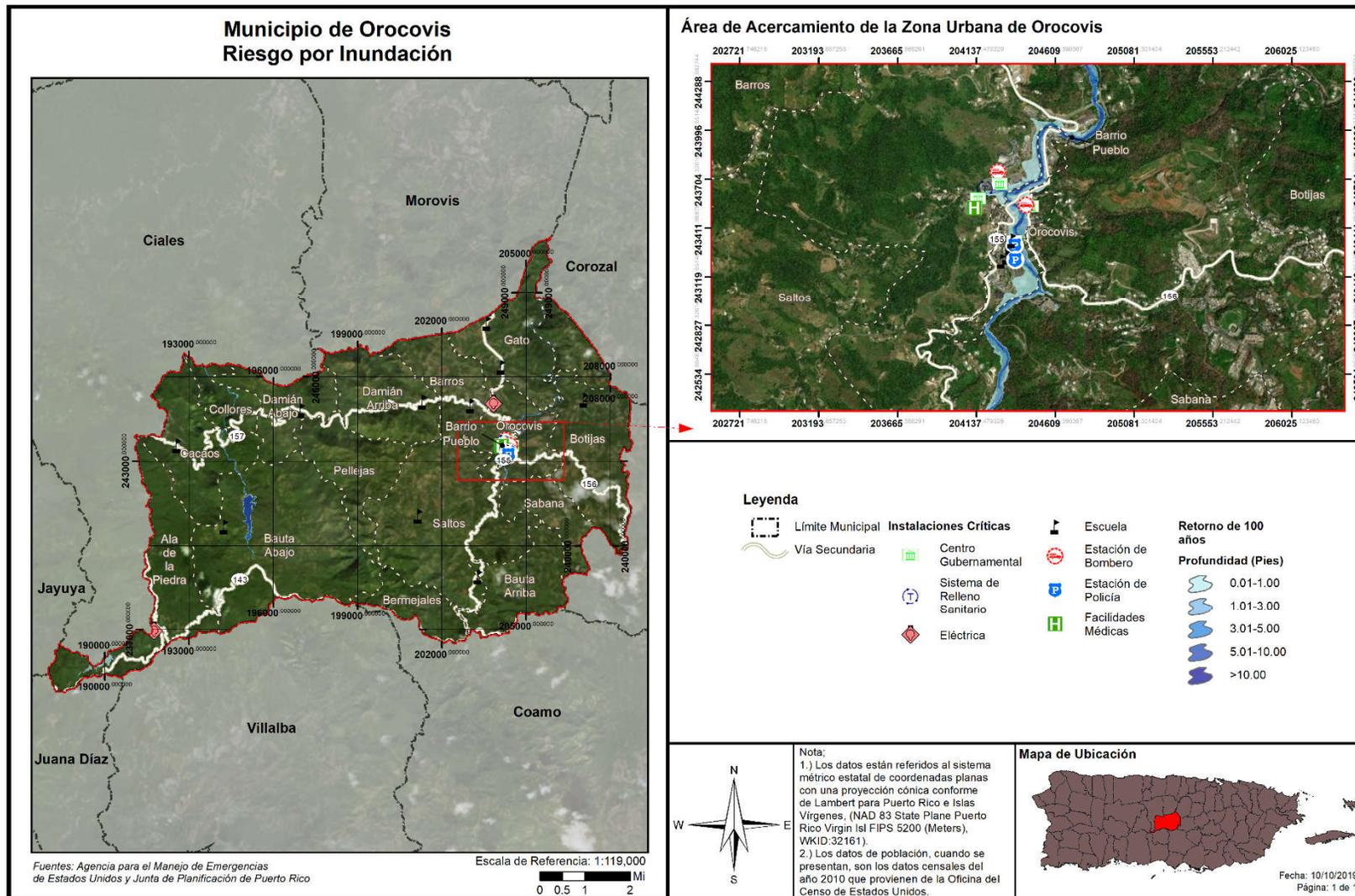
Figura 34: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

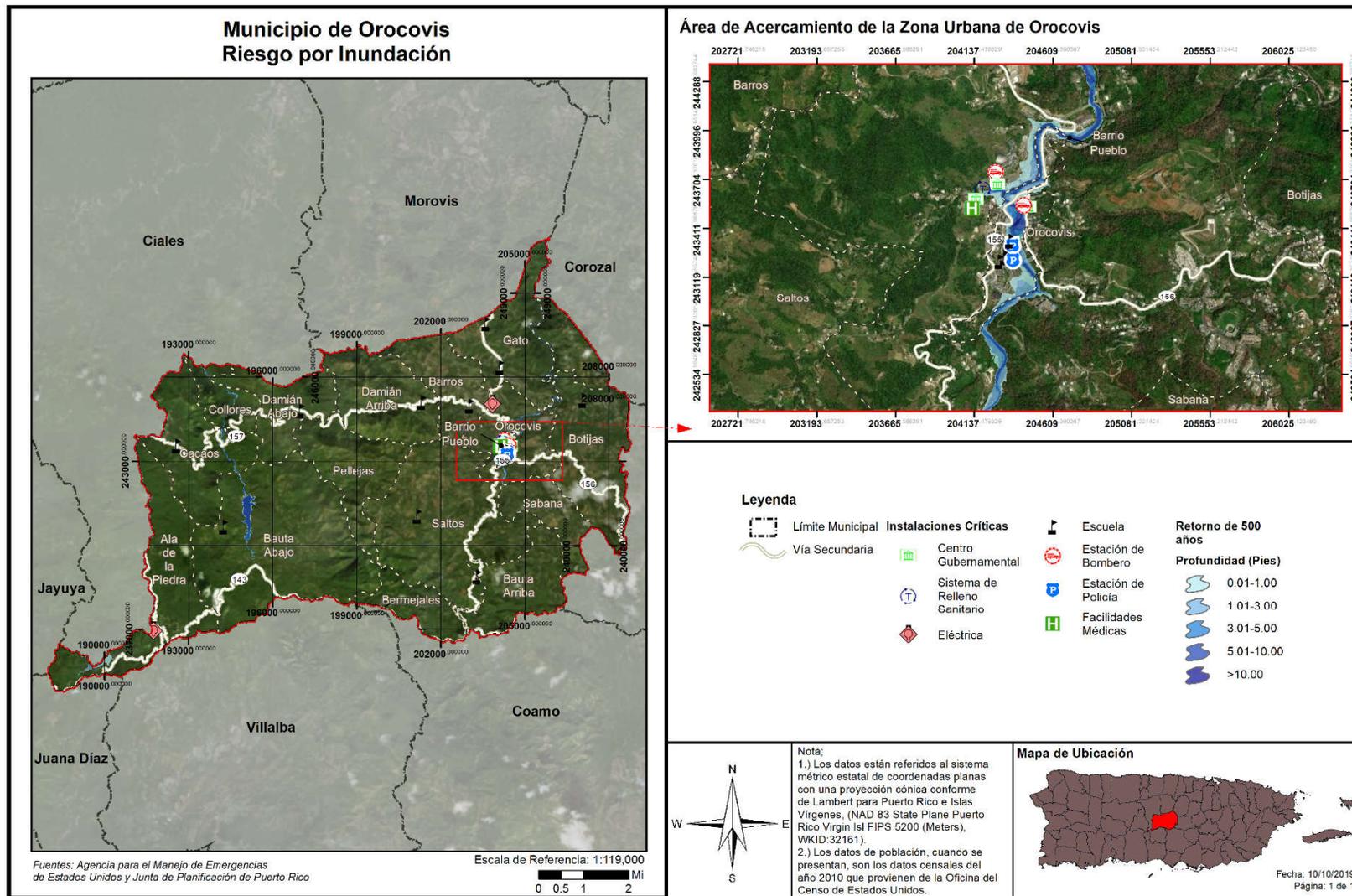
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 47 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. De esta información, solo el Centro Judicial y el Cuartel de la Policía se encuentran en área inundable. También las pérdidas económicas en estructuras no-residenciales son mucho menores que las pérdidas residenciales estimadas.

Tabla 47: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
Centro Judicial	Gobierno	0.0000	0.0000	0.2000	0.6000	1.2000
Cuartel De La Policía	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3000

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

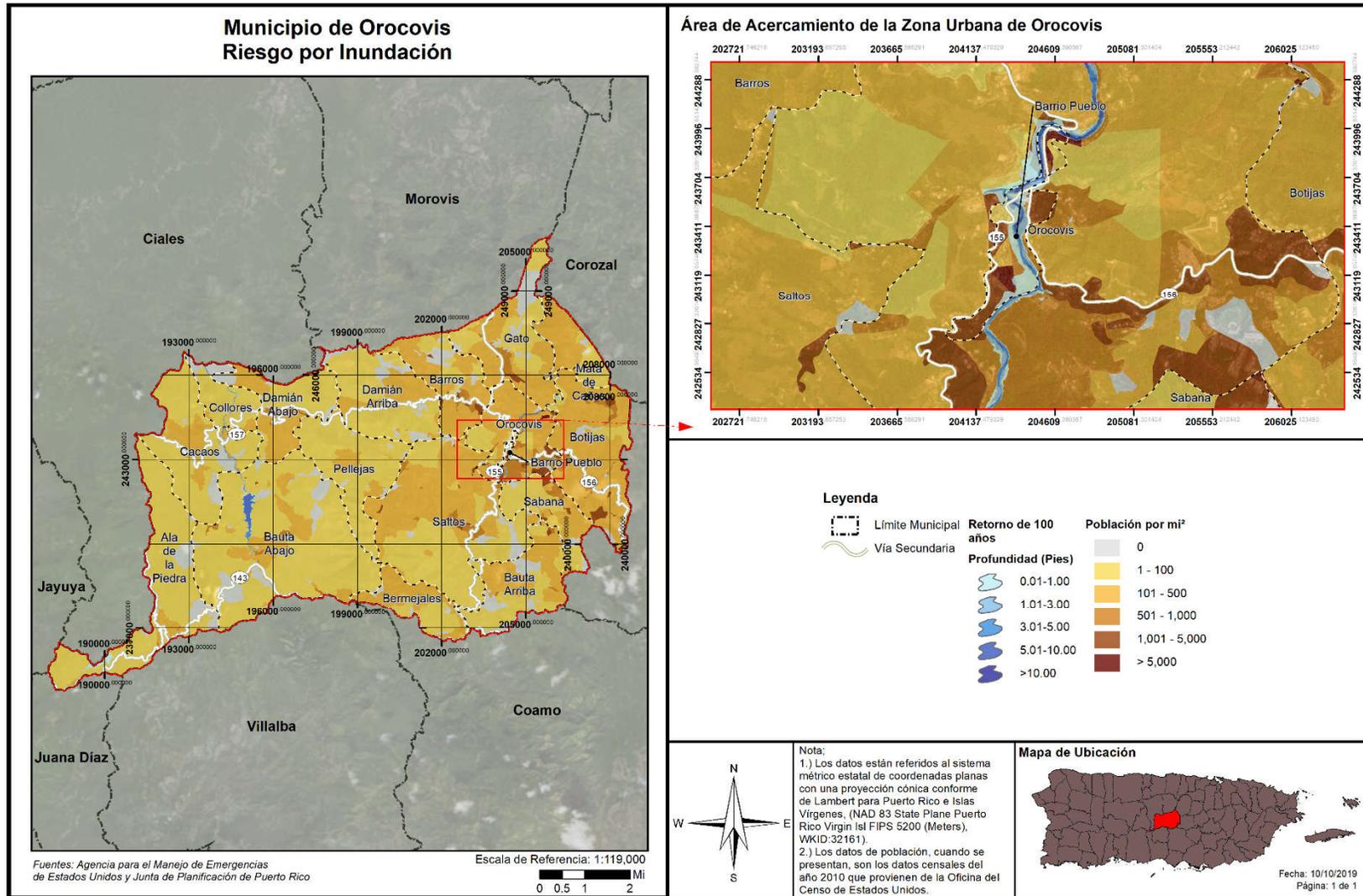
Tabla 48: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$0.00
Bienes	\$8,000.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler	\$4,000.00
Ingreso Salarial	\$10,000.00
Total	\$22,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 37: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 100 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 38: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 500 años

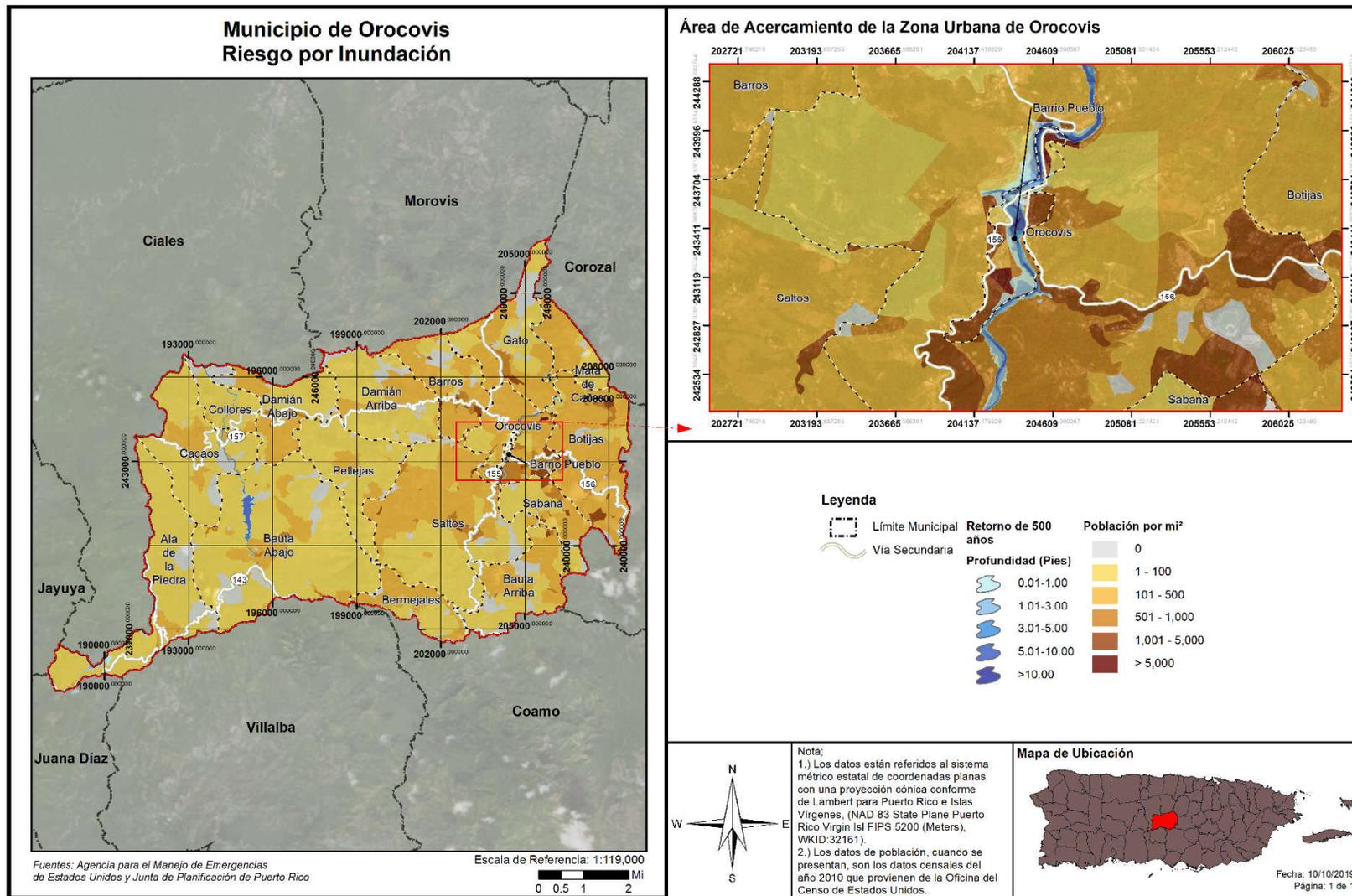


Figura 39: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación

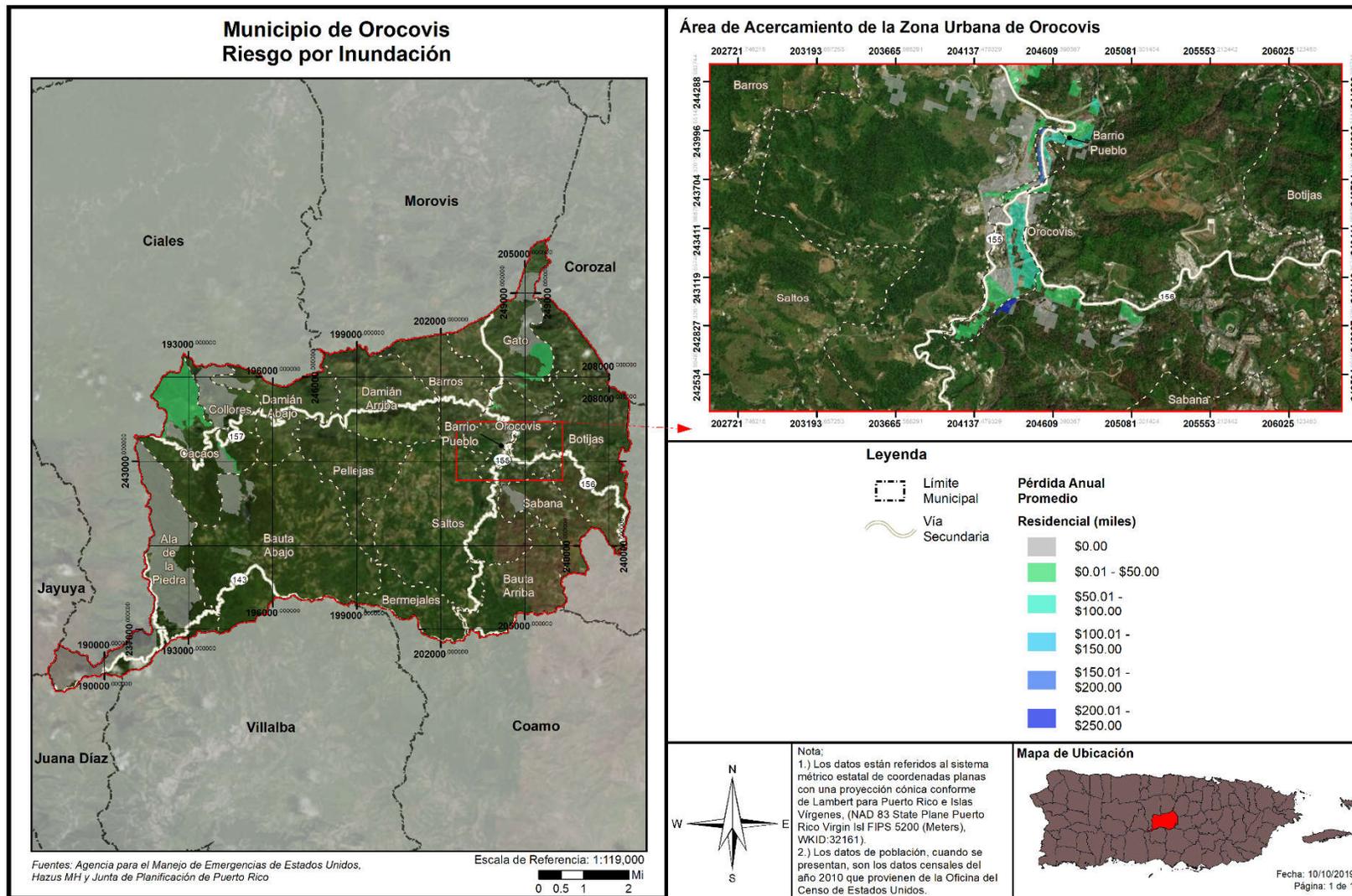


Tabla 49: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	1,196	9	117	540	579
1 a 2	963	14	18	78	65
2 a 3	505	67	0	0	94
3 a 4	348	173	146	72	11
4 a 5	0	422	191	142	43
5 a 8	0	1,806	1,399	1,516	1,193
8 a 11	33	470	1,202	865	1,040
11 a 14	0	48	33	343	677
Más de 14	0	45	15	48	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 50: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$463,000.00
Bienes	\$247,000.00
Relocalización	\$232,000.00
Ingreso por Alquiler	\$70,000.00
Total	\$1,012,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como demuestra la Tabla 49, y como se menciona anteriormente, es notable el salto en cantidad de población afectada al llegar a la probabilidad anual de 1%. A modo de ejemplo, en el periodo de recurrencia de 2%, se afectarían 347 personas, o 13% de la población. Mientras que en el periodo de recurrencia de 1% la población afectada aumenta a 3,604, o 16%. De esas 3,604, un 42% experimentaría una profundidad de 5 a 8 pies en esa inundación. De otra parte, se estima que las pérdidas posibles por inundaciones en estructuras residenciales ascienden al millón de dólares.

Figura 40: Población desplazada por inundación

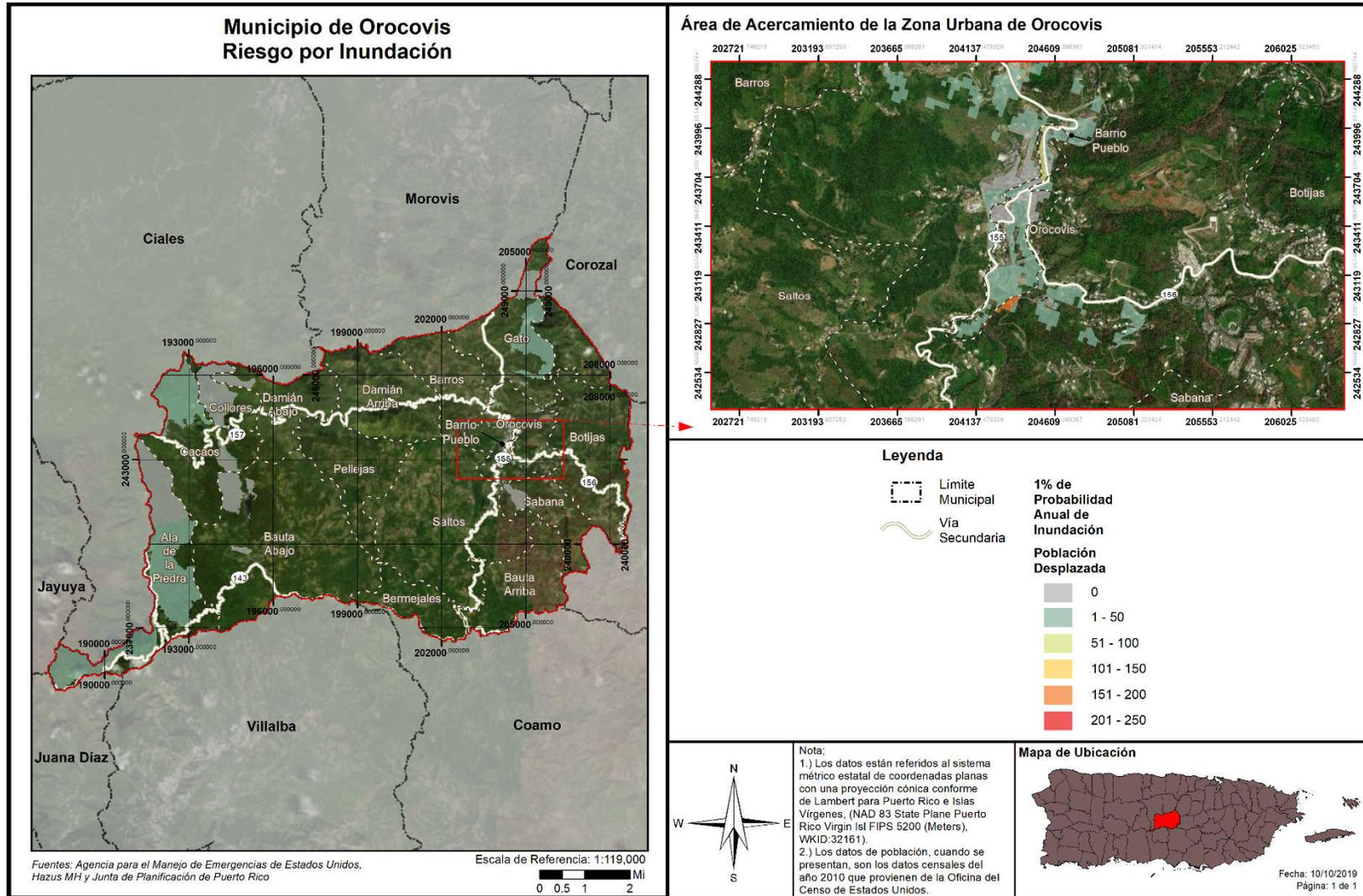


Tabla 51: Población con necesidad - Inundación

Probabilidad anual de inundación	Población con necesidad de desplazamiento	Población con necesidad de servicios a corto plazo
Periodo de recurrencia de 100 años	594	84
Periodo de recurrencia de 500 años	660	91

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.³⁶ 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.³⁷ 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 Orocovis debe adoptar medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático tendrá como resultado el incremento la ocurrencia de eventos de inundación, bien sea, a causa de lluvias o ciclones tropicales. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro por inundaciones. Se presentan un total de 122

³⁶ United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding,

³⁷ Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

permisos para el periodo otorgados por OGPe. La localización de estos desarrollos ocurridos en el municipio, con relación al nivel de riesgo de inundación, muestra algunos desarrollos ubicados en áreas inundables, específicamente 6 permisos otorgados entre los años 2015 y 2020. Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda la extensión territorial del municipio, algunos de estos en las zonas inundables en los barrios Pueblo y Sabana, con inundaciones de profundidad de 0.01 a 1.00 pie. Este análisis es cónsono con la clasificación de carácter moderado que le asigna el municipio a este peligro. La mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Inclusive, 17 permisos son sobre construcciones por parte de FEMA. Por lo tanto, algunos de los permisos pudieran tener el efecto de reducir la vulnerabilidad poblacional del municipio.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse con mayor vulnerabilidad al peligro de inundación con relación al plan anterior si el desarrollo continúa incrementando en áreas con riesgo para el peligro de inundación y se construye o edifica conforme a los permisos autorizados.

Por tal motivo, el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de los códigos de construcción. Asimismo, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual y promoverá eficazmente entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del NFIP (estrategia P-11). Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro. Además, buscando atender el potencial impacto de este peligro, como parte de sus estrategias de mitigación en la Tabla 68, además, el municipio incluyó una estrategia sobre la orientación a comunidades sobre peligros naturales (estrategia EC-4), entre otras.

Figura 41: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundaciones de 100 años

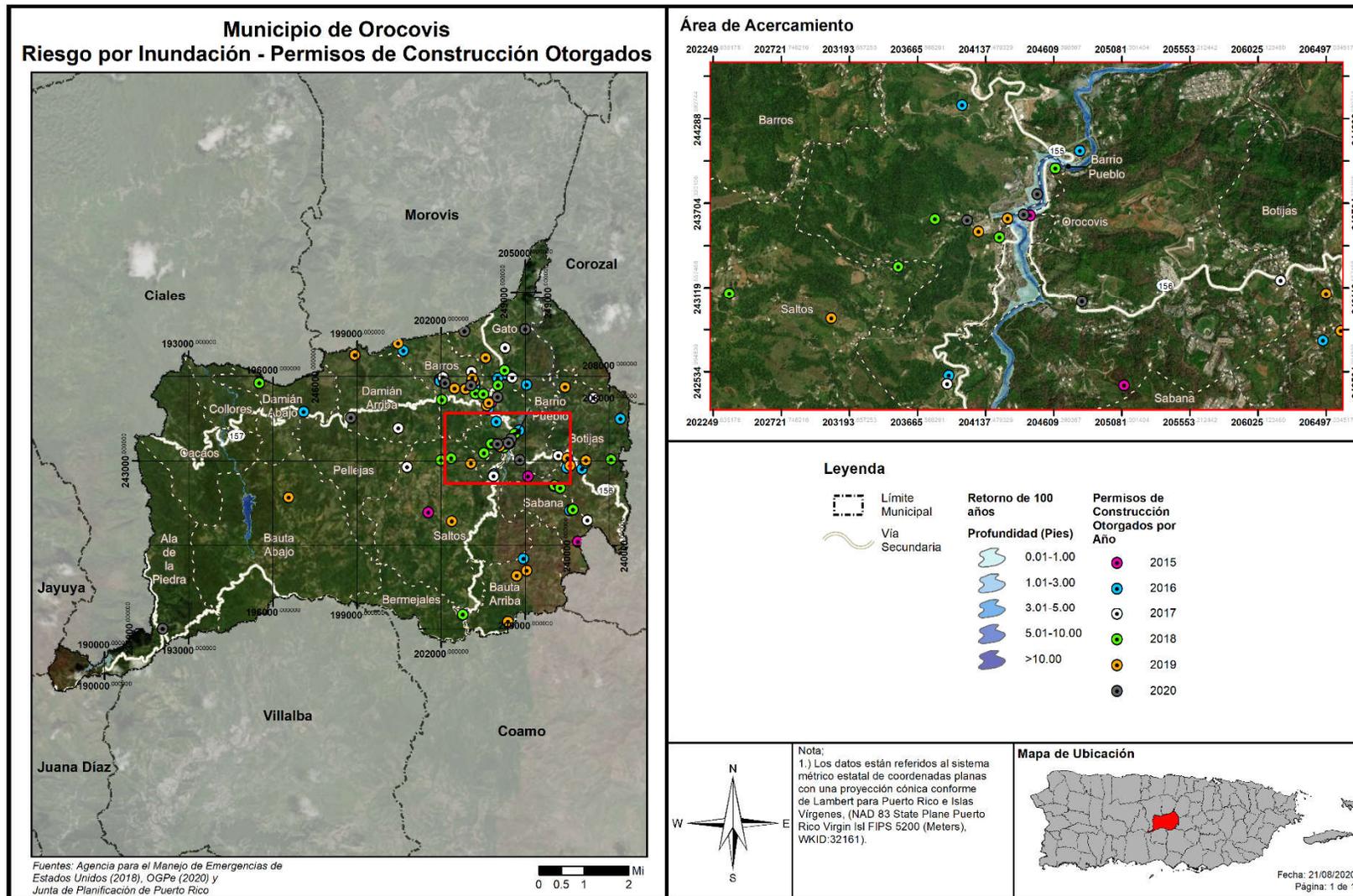
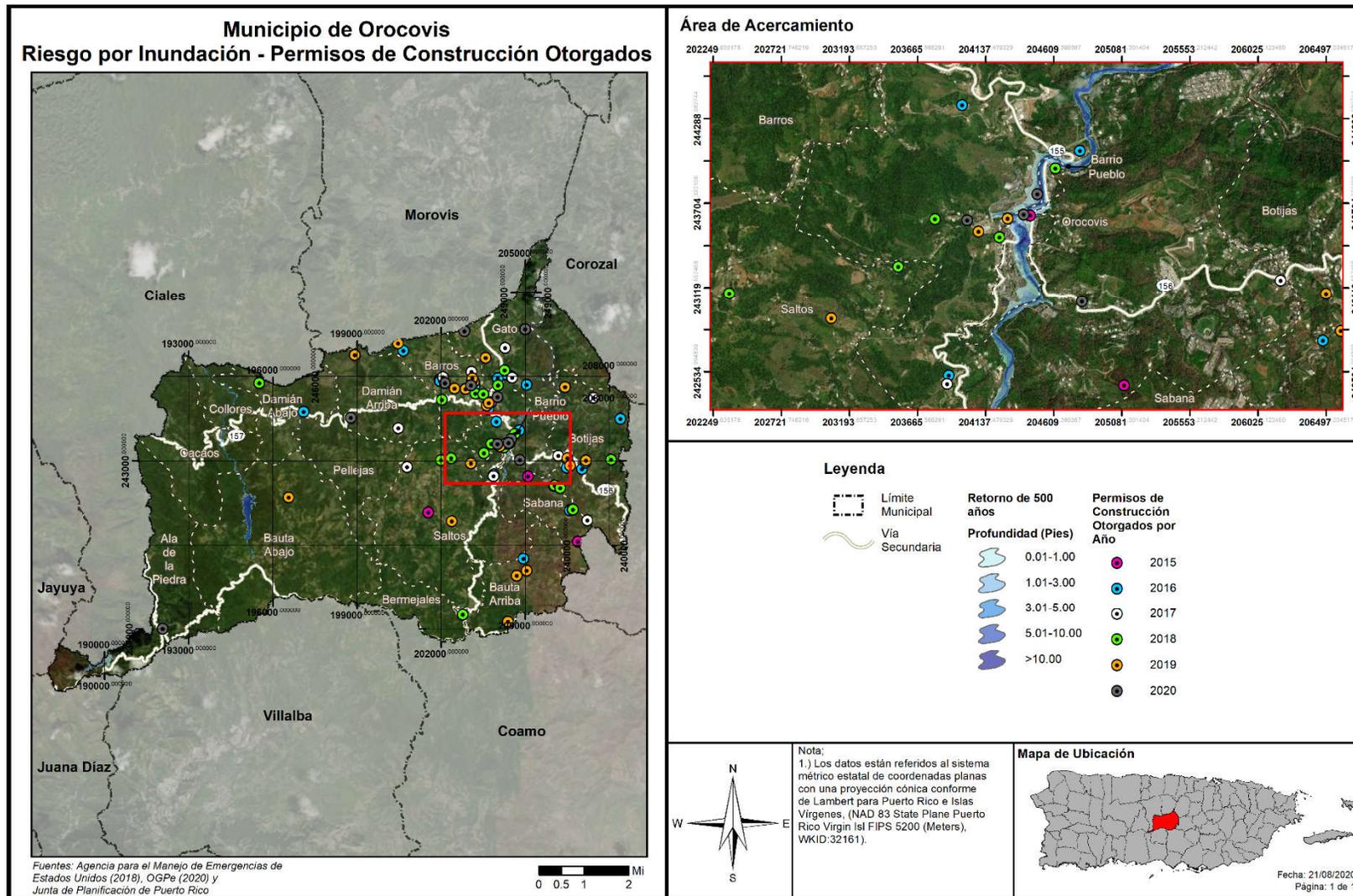


Figura 42: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundaciones de 500 años



4.6.3.5 Deslizamientos

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Orocovis, 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 Orocovis. 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.

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

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de estructuras	11	12,799	0	559

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Figura 43 ilustra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Orocovis, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento. Como demuestra la figura, prácticamente la totalidad del municipio se encuentra bajo vulnerabilidad Moderada (96%). Ahora bien, existe unas partes del municipio, 559 estructuras (4%), que tiene vulnerabilidad máxima.

Históricamente en el Municipio de Orocovis, los deslizamientos de terreno, despeños y caídas de rocas son generalmente activados por lluvias fuertes. Éstos ocurren recurrentemente a lo largo de los cortes de numerosos caminos y carreteras, especialmente en la zona más montañosa del municipio. Problemas potencialmente serios han ocurrido y continúan ocurriendo en la PR-157 que atraviesa por la parte norte del municipio, con rumbo general este-oeste, los barrios Barros, Damián Arriba, Damián Abajo, Collores y Cacaos. El área es tan inestable que aún sin que haya llovido ocurren despeños de rocas debido a lo escarpado de la topografía, la gran altura y ángulo de los cortes de carretera, así como grado general de inestabilidad potencial del área. La PR-143, mejor conocida como la Ruta Panorámica, es otra área donde ocurren deslizamientos frecuentes. La misma discurre con rumbo general este-oeste a lo largo de la porción sur del municipio de Orocovis, atravesando los barrios Bauta Arriba, Bermejales, Bauta Abajo y Ala de la Piedra.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento

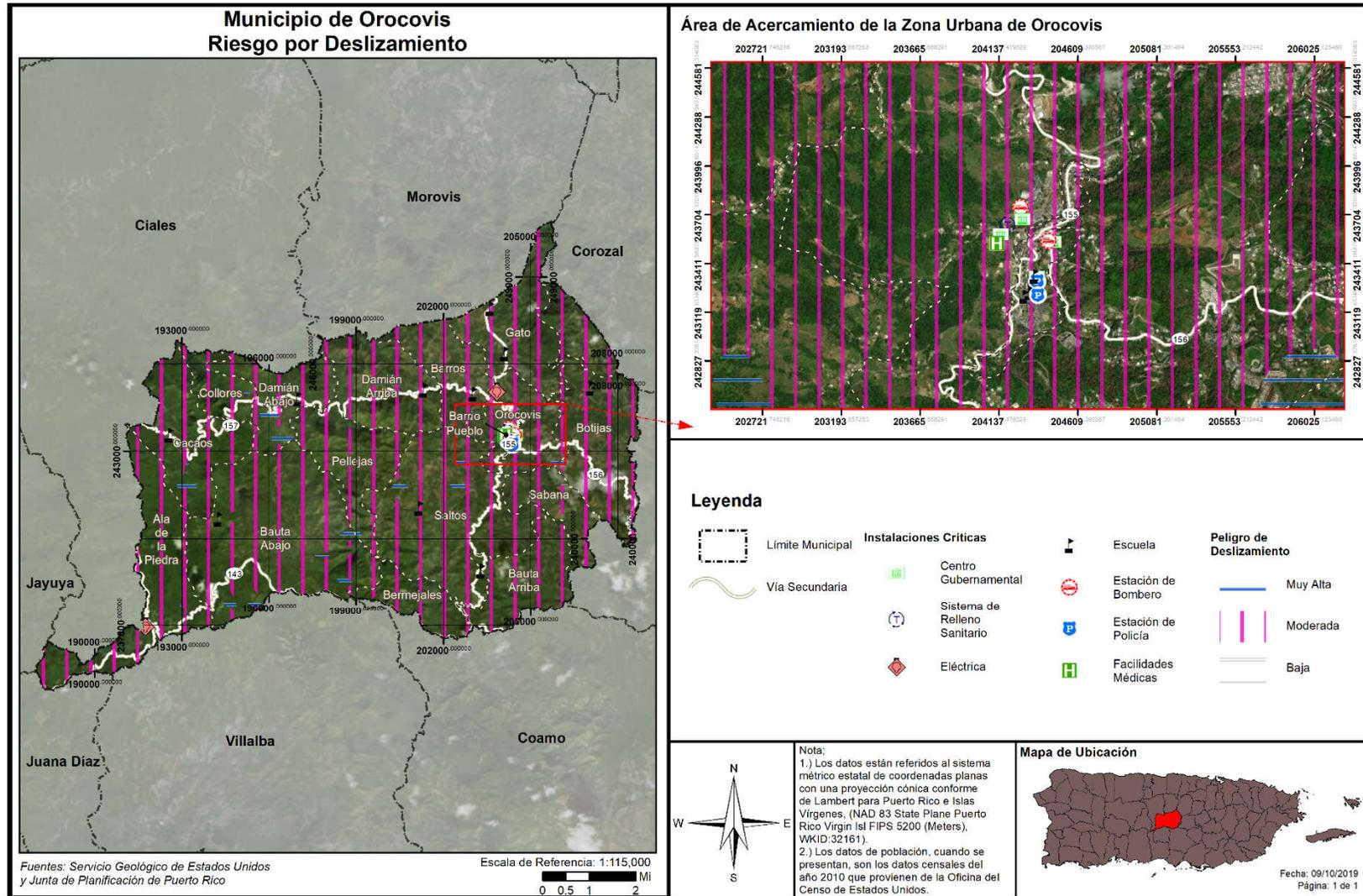


Tabla 53: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Visitación Pagán	Escuela	Moderado
Gato I	Escuela	Moderado
SU Botijas I	Escuela	Moderado
SU Sanamuertos	Escuela	Moderado
Damian Abajo	Escuela	Moderado
Roman Diaz Aviles	Escuela	Moderado
Orocovis	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Parque De Bombas - Orocovis	Estación de Bomberos	Moderado
Centro Municipal de Recepciones	Gobierno	Moderado
Orocovis Centros de Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Ayuntamiento	Gobierno	Moderado
Dpt. de Educación	Gobierno	Moderado
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Moderado
Angel G Rivera	Escuela	Moderado
Centro de Salud Integral en Orocovis	Instalaciones Médicas	Moderado
Centro Judicial	Gobierno	Moderado
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Moderado
Intermedia Urbana	Escuela	Moderado
Jose Rojas Cortes	Escuela	Moderado
Alberto Melendez	Escuela	Moderado
Policía Estatal 055 Orocovis	Cuartel de la Policía	Moderado
SU Saltos Cabras	Escuela	Moderado
SU Matrullas	Escuela	Moderado
SU Ana Dalila Burgos Ortiz	Escuela	Moderado
SU Bonifacio Alvarado	Escuela	Moderado
Divisoria	Sub Estación Eléctrica	Moderado

Como demuestra la tabla anterior, todo el inventario crítico del municipio se encuentra en vulnerabilidad moderada. Las condiciones que exacerban estos fenómenos en el municipio incluyen los cortes empinados hechos en los márgenes de las carreteras, así como los cortes hechos en el terreno de las laderas en zona montañosa. Estos últimos se hacen con el propósito de ubicar viviendas u otras estructuras. En ocasiones, al ocurrir eventos prolongados de lluvia, estas estructuras se afectan por el efecto de los derrumbes.

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

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 44: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento

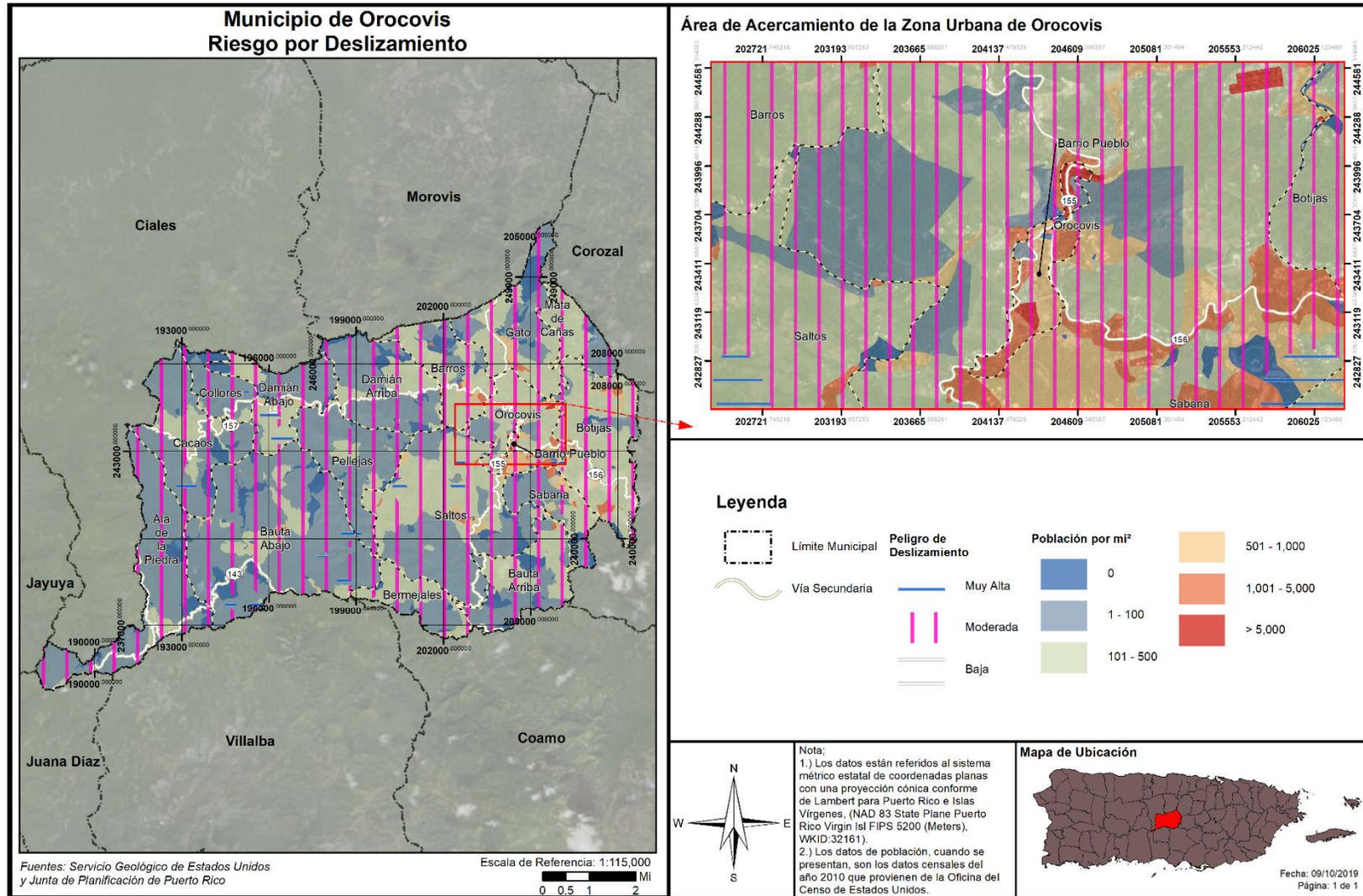


Tabla 54: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	0	19,717	0	3,706

Como demuestran las figuras anteriores, la mayoría del área del municipio tiene vulnerabilidad moderada a deslizamientos (84%). Existen ciertas áreas del municipio, en los barrios Saltos, Cacaos y Damián Abajo que demuestran muy alta vulnerabilidad, que representan 3,706 residentes, o un 16% de la población.

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el 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 deslizamientos pueden incrementar dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruir los servicios de alcantarillado e impactar 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 adoptará 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.³⁸

El DRNA hizo recomendaciones a esta actualización del Plan de Mitigación sobre la vulnerabilidad del municipio, y recomendó las siguientes estrategias, que fueron consideradas por el Equipo de Planificación:

- evitar la construcción en áreas peligrosas y usos del suelo que puedan provocar movimientos masivos.
- actualizar datos de poblaciones en áreas vulnerables expuestas a deslizamientos,
- evitar construir en laderas y orillas de barrancos.
- fomentar que las comunidades en riesgo por deslizamientos se organicen y formen comités locales de emergencia.
- hacer evaluaciones periódicas de los lugares donde habita la mayor cantidad de personas que puedan estar en riesgo, particularmente las comunidades aisladas.
- concienciar a las comunidades del peligro que corren a través de los diferentes medios de comunicación.

³⁸ Spiker, Elliott C. et al., National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

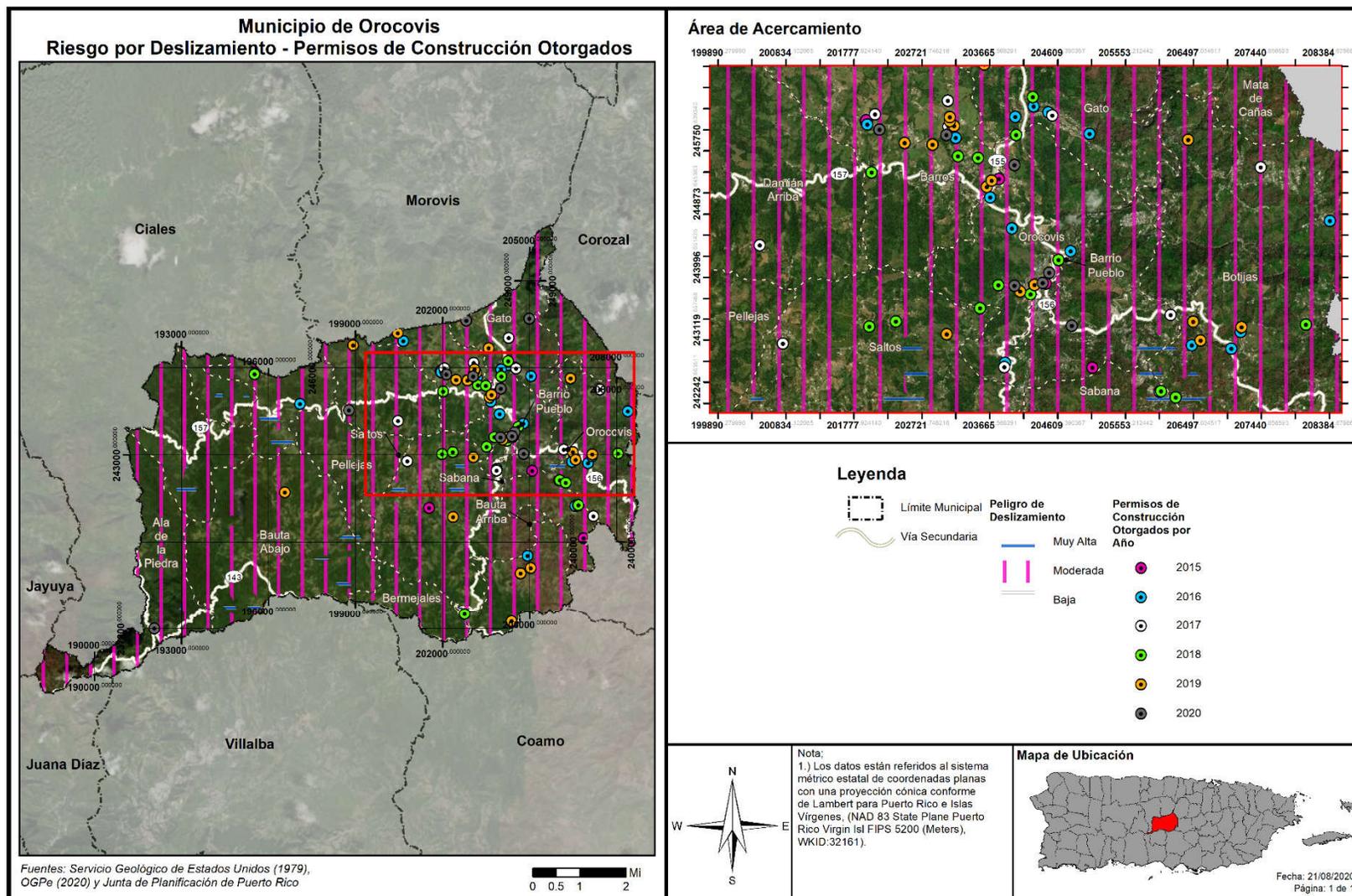
En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales 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 a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe en el municipio y las áreas de riesgo al peligro por deslizamientos. Se presentan un total de 122 permisos para el periodo otorgados por OGPe. La localización de estos desarrollos ocurridos en el municipio, con relación al nivel de riesgo de deslizamiento, muestra una cantidad considerable de desarrollos ubicados en áreas susceptibles a deslizamientos, particularmente ubicados en áreas de riesgo identificadas como vulnerabilidad moderada. Es importante destacar que, aunque gran parte de la extensión territorial del municipio se clasifica como de riesgo moderado, sí hay unos parchos alrededor del municipio clasificados como vulnerabilidad muy alta en los barrios Collores, Cacao, Ala de la Piedra y Bauta Abajo, los cuales coinciden con las áreas donde más deslizamientos se detectaron durante el Huracán María en 2017 (ver sección 4.5.5.4). Además, se puntualiza que, aunque la mayoría del área del municipio se cataloga bajo una vulnerabilidad moderada a deslizamientos (84%), existen ciertas áreas del municipio, en los barrios Saltos, Cacaos y Damián Abajo que demuestran muy alta vulnerabilidad, que representan 3,706 residentes, o un 16% de la población e incide significativamente sobre o aumenta la vulnerabilidad de las comunidades del municipio ante este peligro (ver sección 4.6.3.5.3). Este análisis es cónsono con la clasificación de carácter alto que le asigna el municipio a este peligro.

Es por ello que, como parte de sus estrategia de mitigación, el municipio, proactivamente dentro de sus facultades, velará por que las construcciones que se desarrollen sigan los códigos de construcción requeridos y no se permitirá la construcción inmediata o futura en las zonas identificadas como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario. La mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Inclusive, 17 permisos son sobre construcciones por parte de FEMA. Por lo tanto, algunos de los permisos autorizados pudieran tener el efecto de reducir la vulnerabilidad poblacional del municipio.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 45: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamientos



4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales)

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

La Tabla 55 provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. Los datos proveen las estructuras afectadas dentro de los rangos de velocidad desde 80 millas por hora (en adelante, mph) a 190 mph, dentro de los periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 55: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	13,369	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	13,369	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	13,369	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	13,369	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	12,965	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	404	13,369	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	13,369	2,639
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	10,730
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

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

No obstante, previo a esta determinación, según unos resultados modelados y producidos por Shane Hubbard, PhD, de la Universidad de Wisconsin-Madison y el Programa de Hazus de FEMA, utilizando el modelo Hazus 4.0³⁹ 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 2017⁴⁰, se estima que, la pérdida económica directa en edificios en el Municipio de Orocovis, luego del paso del huracán María asciende a \$93,932⁴¹. 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.

³⁹ “Level 1 data for PR was converted to the 2010 census geometries”.

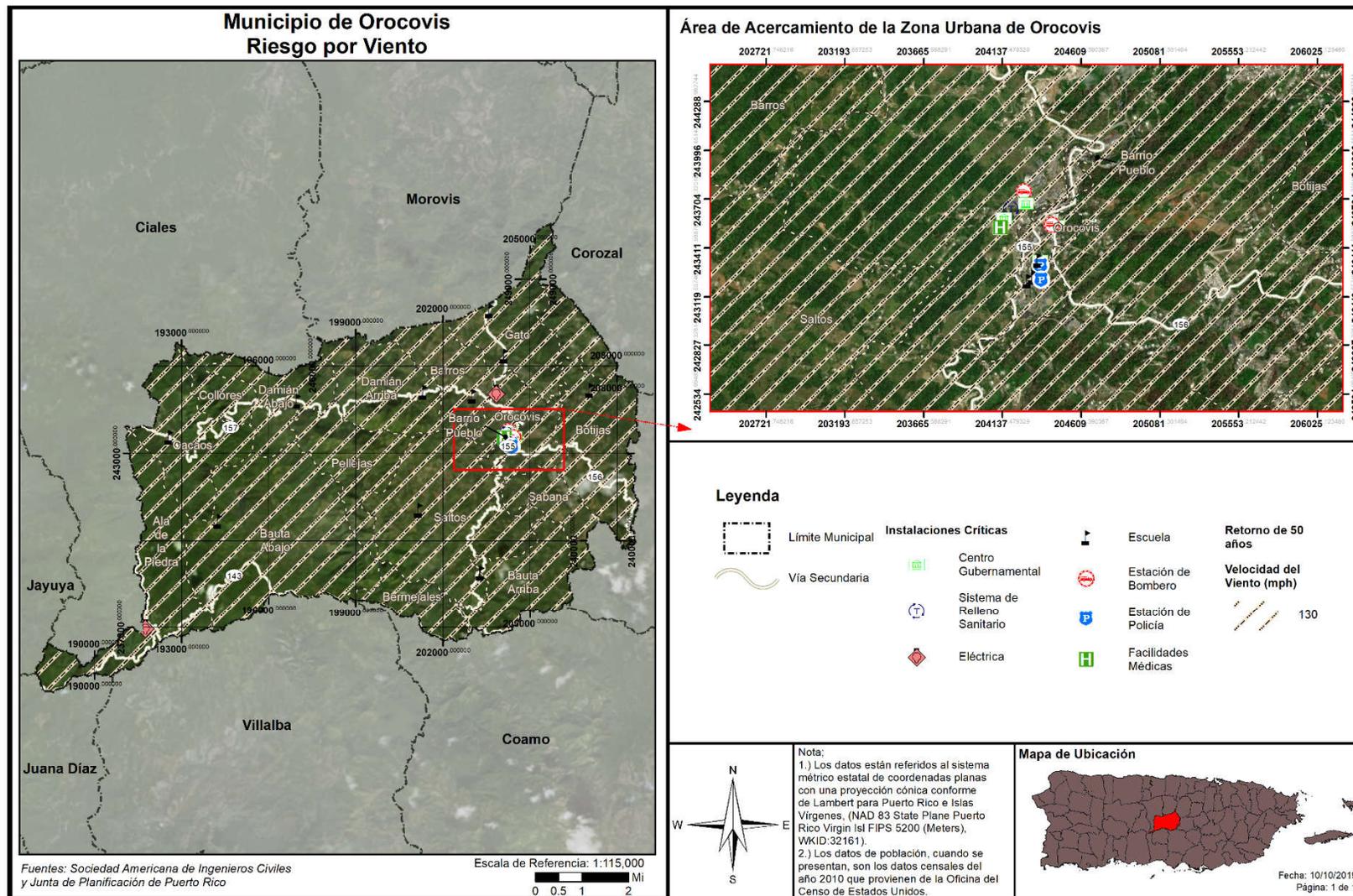
⁴⁰ https://reimaginapuertorico.org/wp-content/uploads/2019/05/Hurricane_Maria_ARA_FEMA_Initial_Hazus_Run_11.27.2017-1.pdf

⁴¹ Valores en miles de dólares.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

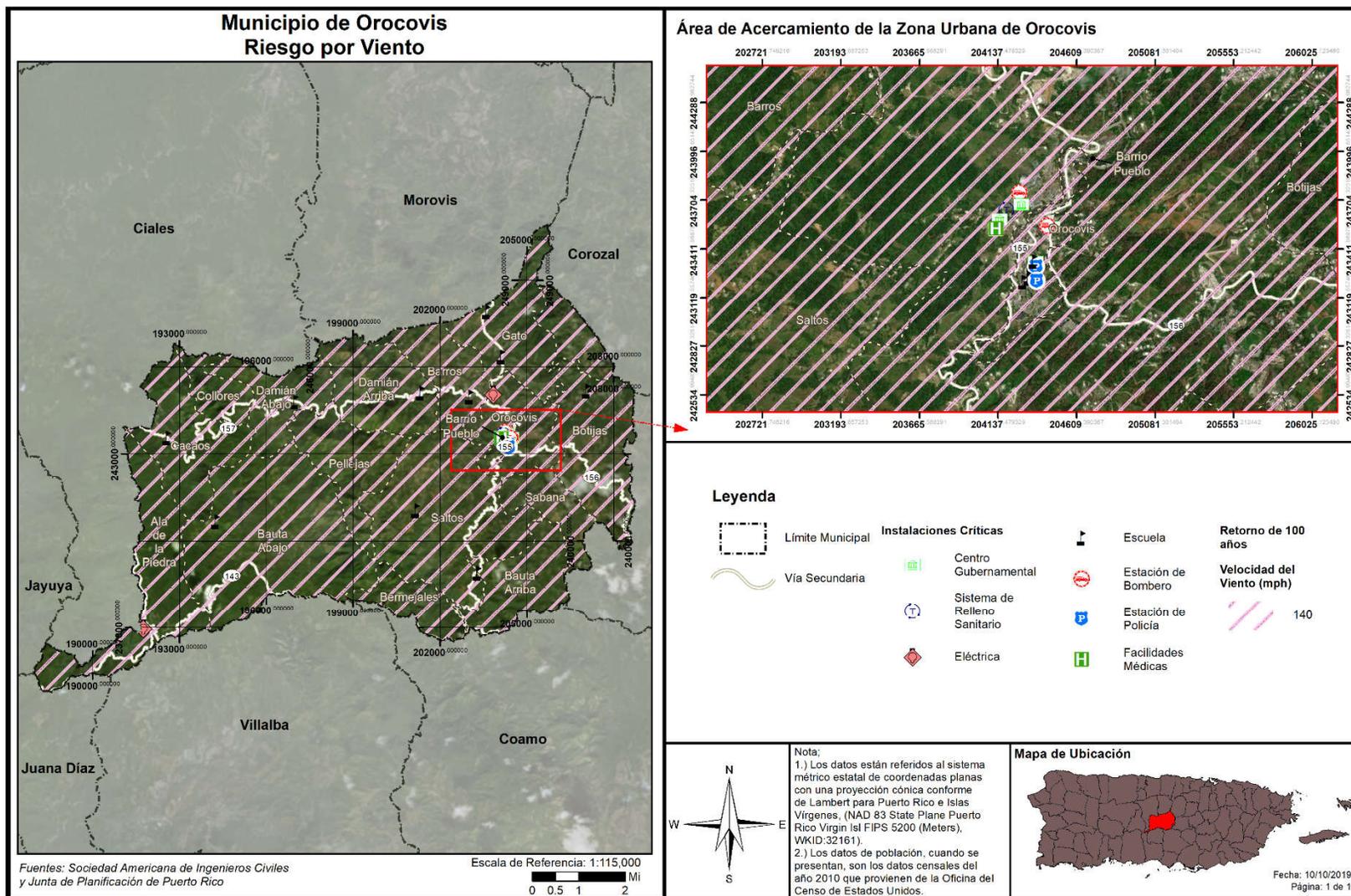
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años



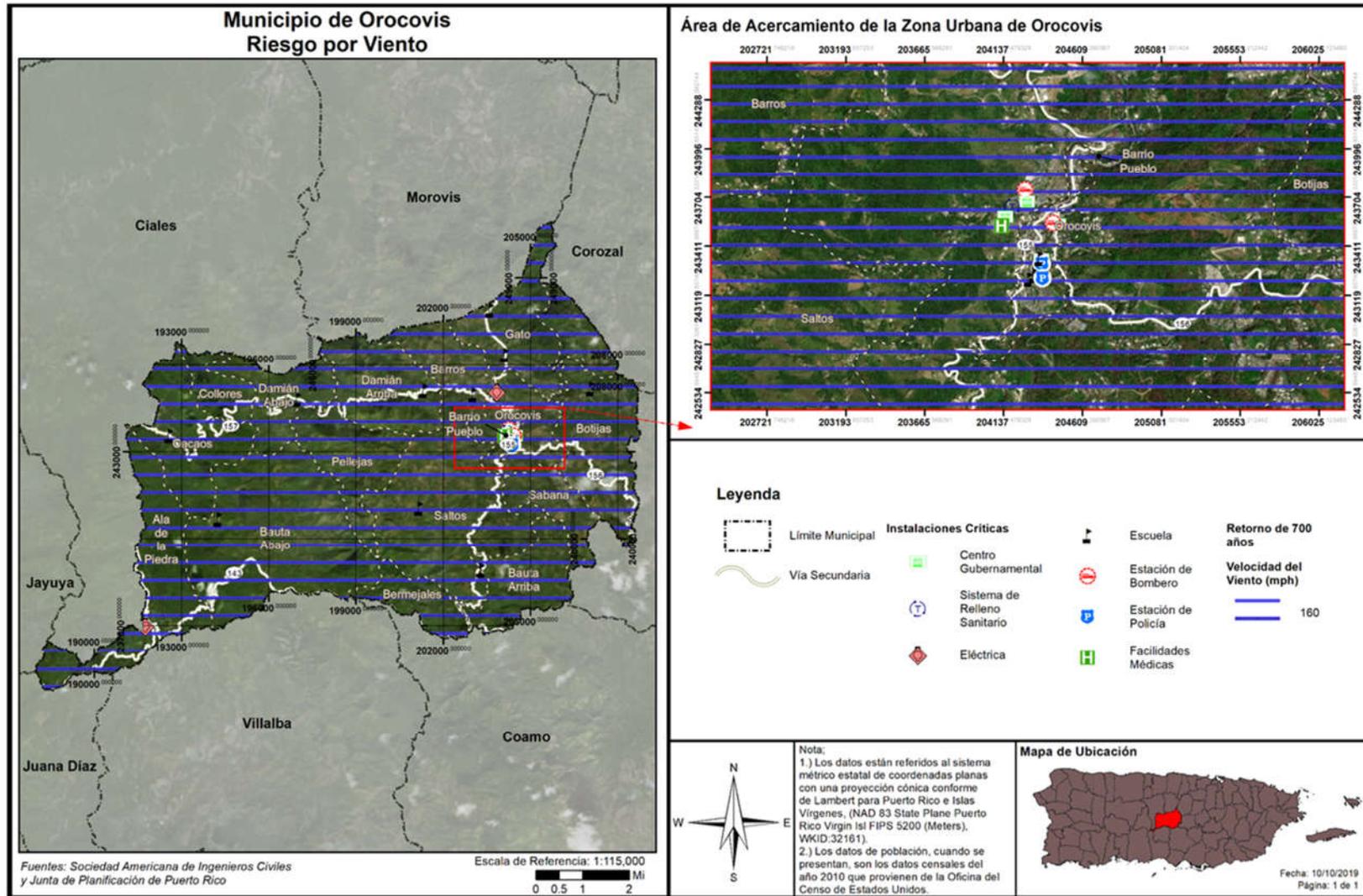
Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



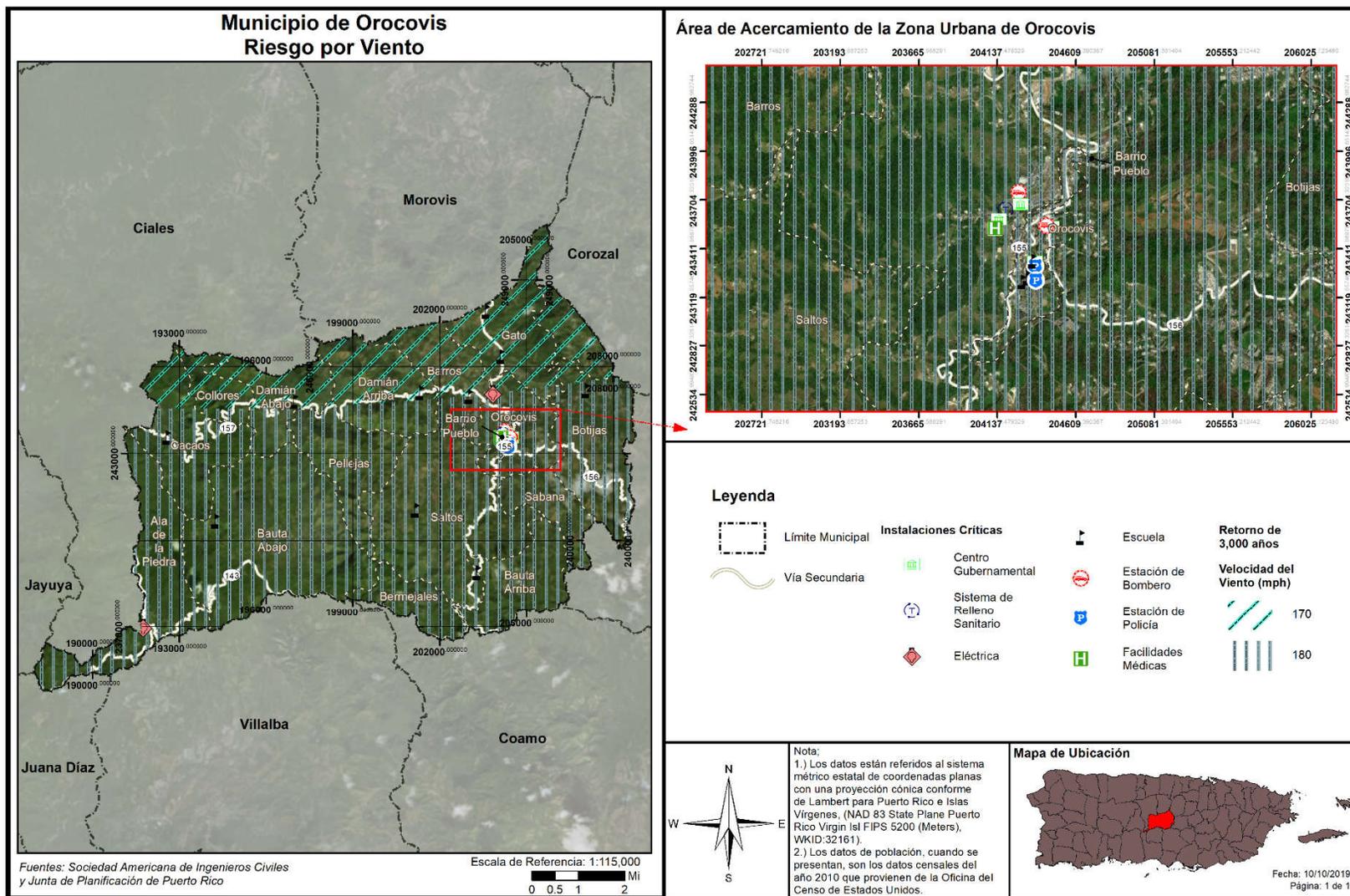
Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 48: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 49: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

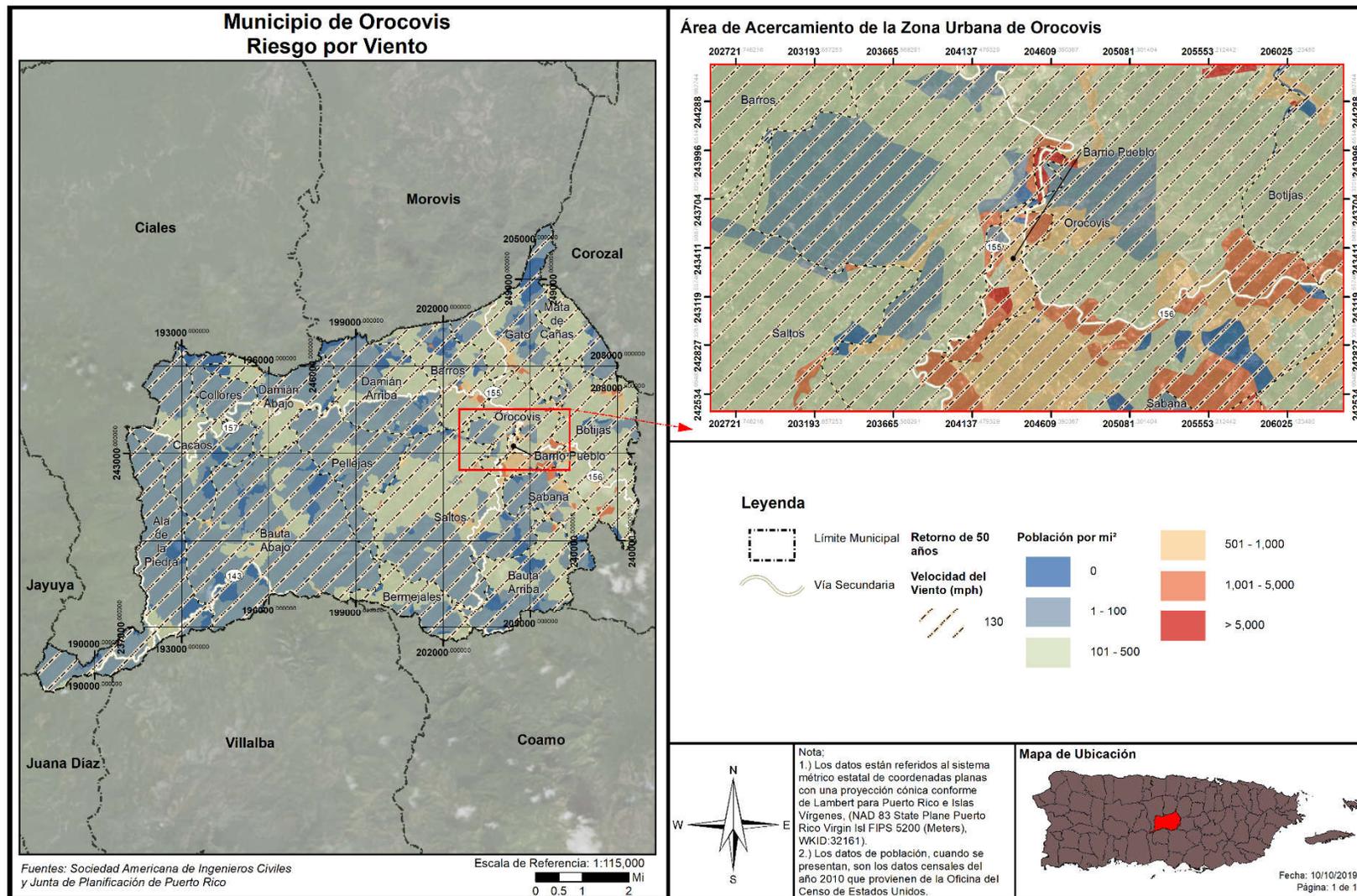
Tabla 56: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

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
Visitación Pagán	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Gato I	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
SU Botijas I	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
SU Sanamuertos	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Damian Abajo	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Roman Diaz Aviles	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Orocovis	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	150	160	170	180
Parque de Bombas - Orocovis	Estación de Bomberos	80	100	130	140	150	160	170	180
Centro Municipal de Recepciones	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Orocovis Centros de Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	150	160	170	180
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Dpt. de Educación	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	80	100	130	140	150	160	170	180
Angel G Rivera	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Centro de Salud Integral en Orocovis	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	150	160	170	180
Centro Judicial	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	150	160	170	180
Intermedia Urbana	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Jose Rojas Cortes	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Alberto Melendez	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Policía Estatal 055 Orocovis	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	150	160	170	180
SU Saltos Cabras	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
SU Matrullas	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
SU Ana Dalila Burgos Ortiz	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
SU Bonifacio Alvarado	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Divisoria	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	150	160	170	180

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

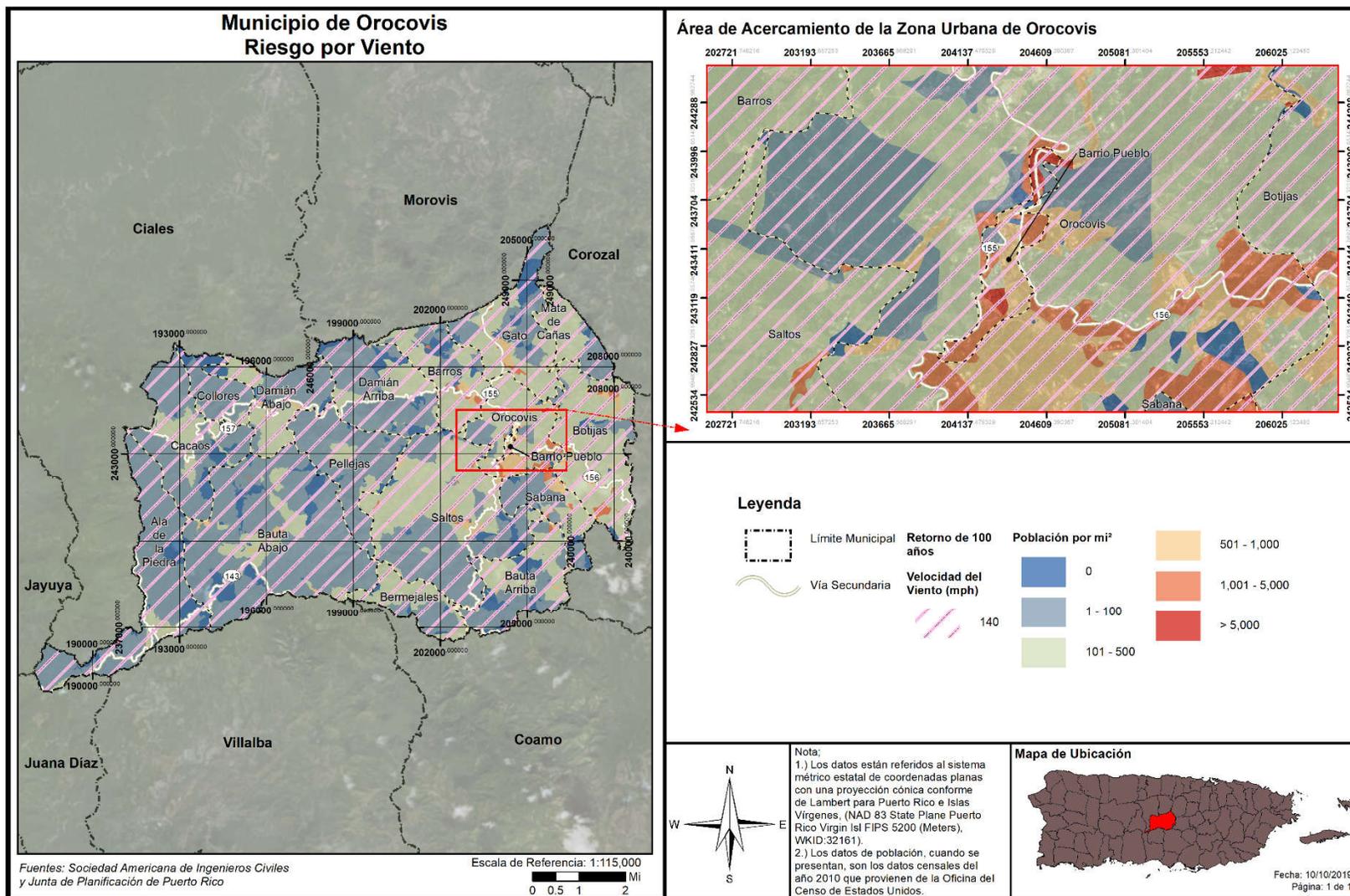
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 50: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 50 años



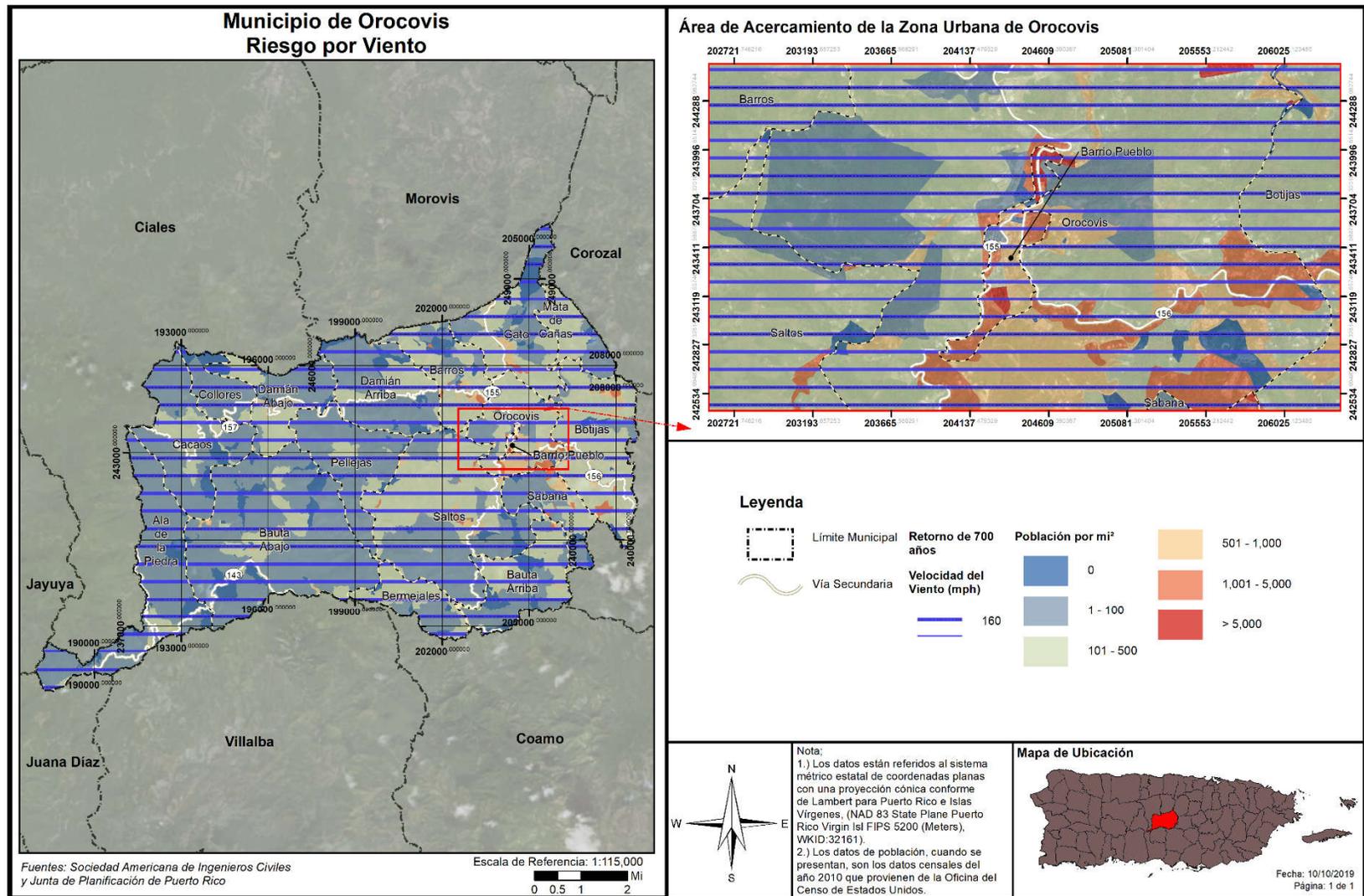
Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 51: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 100 años



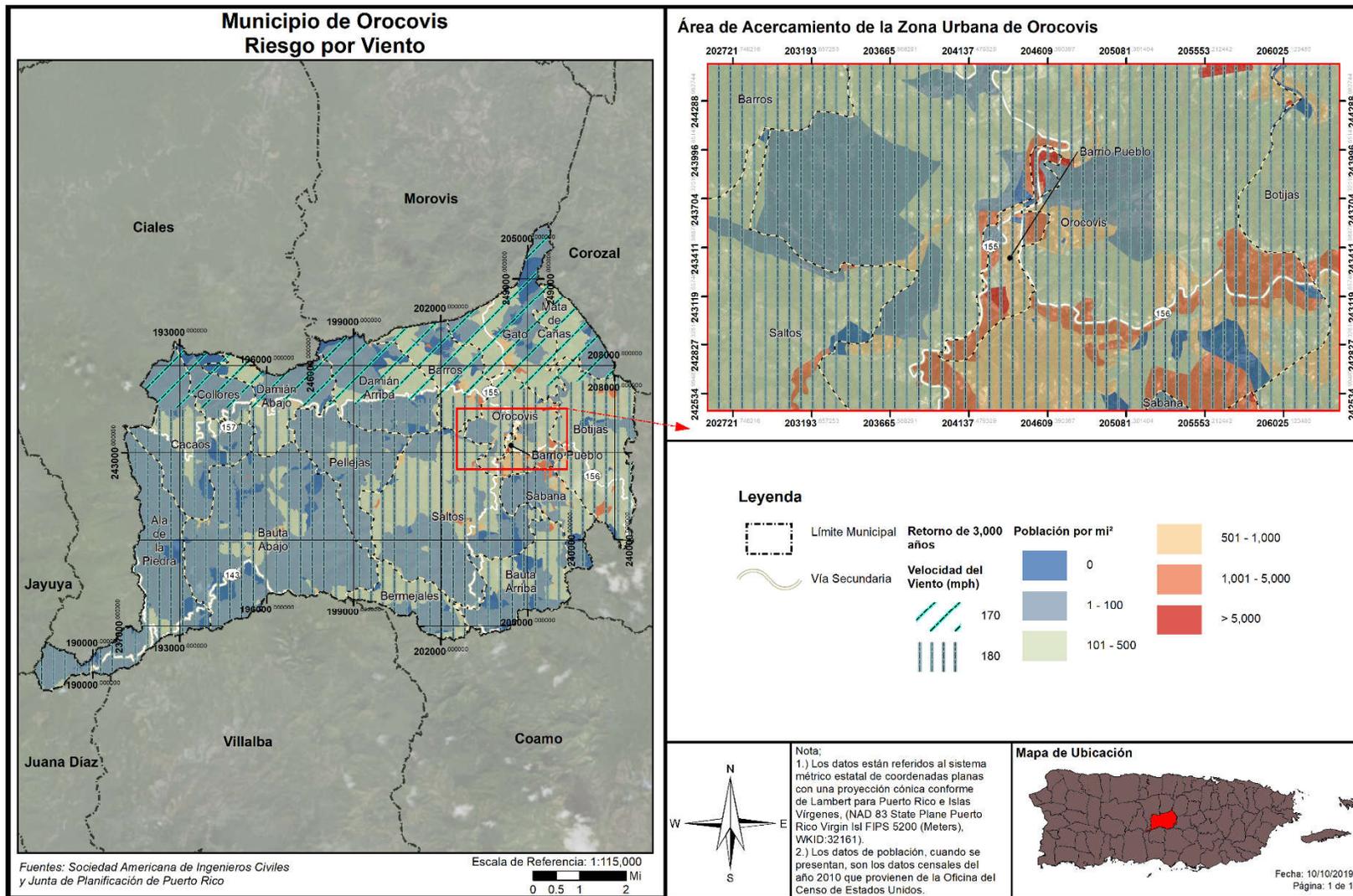
Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 52: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 700 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 53: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 3,000 años



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

En la siguiente tabla se muestra la población dentro de los rangos de velocidad de vientos por periodo de recurrencia. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 100 años, se estima que 23,423 personas se encuentran vulnerables a vientos de 140 mph.

Tabla 57: 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	23,423	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	23,423	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	23,423	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	23,423	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	21,920	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	1,503	23,423	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	23,423	3,936
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	19,487
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo 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 Orocovis están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes.

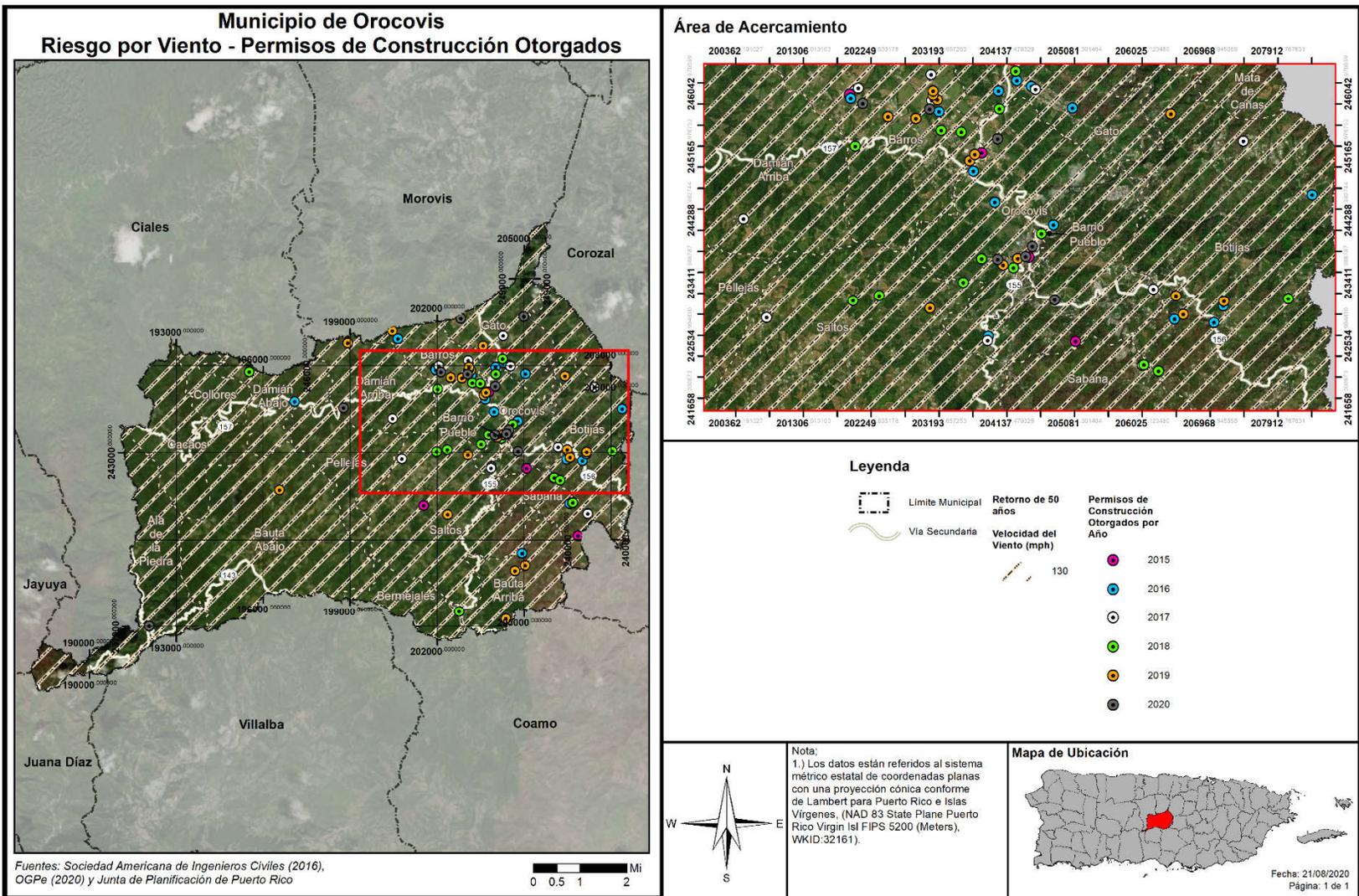
La totalidad del municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los Huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura, edificaciones y población están en mayor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

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe en el municipio y las áreas de riesgo al peligro por vientos fuertes en los periodos de recurrencia de 50 y 3,000 años, respectivamente. Se presentan un total de 122 permisos para el periodo otorgados por OGPe.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas del municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para 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.

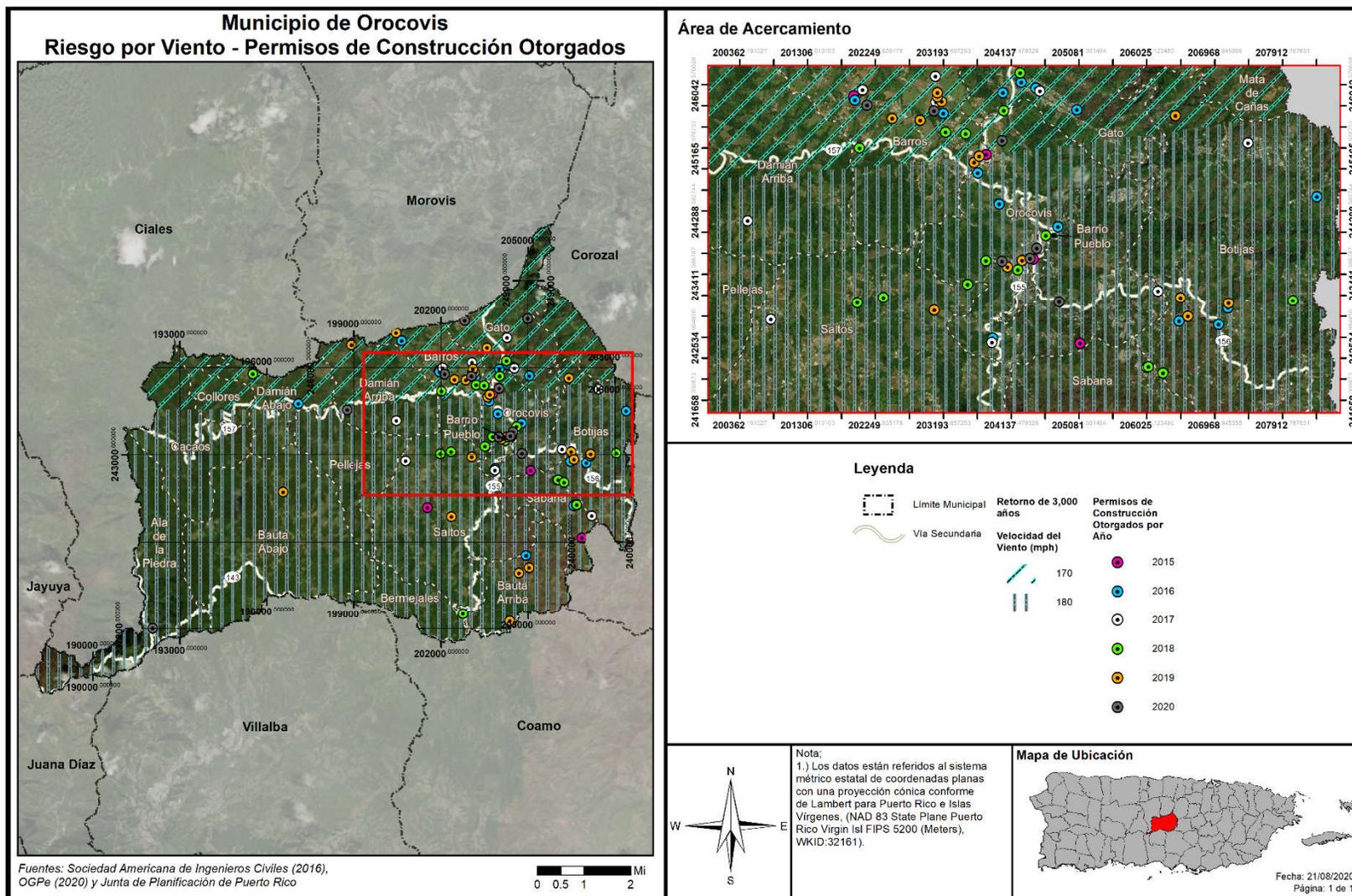
Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 54: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años



Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 55: 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.

A pesar de que el municipio cuenta con una zona amplia de bosques, no entiende que es un peligro de alta prevalencia, por lo que se le asigna una clasificación de carácter bajo.

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 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 (CO₂), metano (CH₄) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

A medida que se presenten condiciones naturales propicias para la ocurrencia de incendios, tales como altos índices de sequía prolongada, efectos de invernadero o cambio climático, surgirá un incremento en el número de incendios de esta naturaleza. Igualmente, la ausencia de programas de limpieza de los

combustibles naturales, tales como madera muerta y hojas secas, puede incrementar la severidad de los fuegos al estimular los incendios de copa.

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

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

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

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

Pese a que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que las tendencias poblacionales proyectan una merma poblacional en términos generales, reduciendo el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro. Asimismo, debido a su localización, y al número de incidencias históricas, el municipio entiende que la probabilidad de eventos futuros es moderada (ver sección 4.5.7.5). Esto es cónsono a la clasificación de prioridad baja que se le da a este peligro, por lo que se entiende que, no se contempla impacto mayor a la vulnerabilidad de las comunidades del Municipio de Orocovis por la poca prevalencia de 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 septiembre de 2017, así como las marejadas ocurridas en marzo de 2018, y eventos recientes de movimientos sísmicos, ocasionaron gran devastación a nivel Isla. Utilizando sus facultades de velar por el desarrollo integral de la Isla, la JP desarrollo nuevos mecanismos de planificación para aminorar los efectos de desastres naturales.

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

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

A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2020)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a

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

4.6.4.2 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 § 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, 2020) 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 Orocovis 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 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 13 fue creado como consecuencia de la aprobación de la Ley Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961 (Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundaciones y establece los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes Territoriales dentro de los valles inundables.

El Reglamento de Planificación Núm.13, establece medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo del suelo en áreas declaradas como de riesgo a inundación y tiene como propósito, a saber:

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- a. Restringir o prohibir aquellos desarrollos peligrosos porque atentan contra la salud, seguridad y la propiedad cuando éstos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumento de la erosión;
- b. Requerir que los desarrollos vulnerables a inundaciones, incluyendo las instalaciones que lo sirven, sean protegidos contra inundaciones al momento de su construcción original;
- c. Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan las aguas de inundación o marejadas;
- d. Controlar el relleno, nivelación, dragado, obstáculos y otro tipo de desarrollo que pueda aumentar los daños por concepto de inundaciones y marejadas;
- e. Evitar o controlar la construcción de barreras que alteren el flujo de las aguas o que puedan aumentar el riesgo de inundaciones en otras áreas;
- f. No promover la localización de nuevos desarrollos, obstáculos o mejoras sustanciales a menos que se haya demostrado que se han evaluado otras alternativas de localización y que éstas son viables.

Conforme a lo antes expuesto, se han adoptado áreas especiales de riesgo a inundación en terrenos susceptibles a ser impactado por la inundación base en el Reglamento Núm. 13, con sujeción a la Ley Núm. 3 del 27 de septiembre de 1961, según enmendada y conocida como la Ley para el Control de Edificaciones en Zonas susceptibles a Inundaciones y en armonía con la reglamentación del NFIP. Las áreas especiales de riesgo a inundación son categorizadas por zonas y se basan en la designación de los FIRMs, información sobre la inundación base de 100 años y marejadas, asimismo otras consideraciones como lo son los niveles, profundidad y velocidad de las aguas, la condición y características topográficas del terreno y su vegetación y el riesgo al que se encuentran las personas localizadas en estos terrenos. Las áreas de riesgo fueron designadas de la siguiente forma:

Zona	Descripción
A	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. No se muestran Elevaciones de Nivel de Inundación (BFE, por sus siglas en inglés) ya que no se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AE, A1-A30	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas. Las áreas AE, cuando se encuentran en la costa, contienen olas de hasta 3 pies de altura. La Zona AE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas A1-A30.
A Costera	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra Elevaciones de Nivel de Inundación ya que se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas. Las áreas A costeras contienen olas de entre 1.5 a 3 pies de altura. Estas áreas están delimitadas por una línea conocida por el Límite de Acción Moderada de la Ola (LiMWA, por sus siglas en inglés).
AH	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial, usualmente áreas de estancamiento de agua. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.

Zona	Descripción
AO	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial. Usualmente ocurre en áreas donde la inundación sobrepasa alguna barrera y la escorrentía se mueve sobre un terreno con una pendiente en bajada, inundando así una depresión. Esta área no tiene BFE, el nivel de inundación se mide en profundidad de 1 a 3 pies.
AR	Áreas que resultan de la descertificación de un sistema de protección contra inundaciones previamente acreditado que se determina que está en proceso de restauración para proporcionar protección básica contra inundaciones.
A99	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Para tener esta clasificación una estructura de control de inundación como un dique o represa, entre otras, debe estar en una etapa de progreso estatutario hacia la finalización del proyecto para que se pueda considerar para tarifas de seguro.
V	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas V, además, están asociadas a olas inducidas por eventos atmosféricos. No se muestran elevaciones de inundación ya que no se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas.
VE, V1-V30	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas VE, además, están asociadas a olas mayores de 3 pies inducidas por eventos atmosféricos. Estas áreas incluyen elevaciones de inundación ligadas a análisis costero detallado. La Zona VE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas V1-V30.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

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

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

El objetivo de este proyecto es la preparación de las Normas, Criterios y Procedimientos de Diseño de Aguas Pluviales para todo Puerto Rico a través de la actualización de regulación efectiva. Las nuevas normas incorporarán criterios de diseño basados en metodología de ingeniería probada, diseño de medidas de desarrollo de bajo impacto, métodos computacionales y software informático respaldados

por el conocimiento y la experiencia científica. Los datos más recientes y completos disponibles para Puerto Rico serán usados para actualizar estas normas. Se incluirán consideraciones sobre el cambio climático para aumentar la resiliencia de los nuevos sistemas de aguas pluviales o la modernización de los existentes. Además, se deberán incluir consideraciones especiales para el carso.

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

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

Una vez el proyecto finalice, la JP deberá iniciar un proceso de adopción mediante la celebración de vistas públicas. Se espera que este proceso finalice a finales del año 2020- principios del año 2021 para que luego sea implementado en todo Puerto Rico.

4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial

En el caso del Municipio de Orocovis, este cuenta con un Plan Territorial que se encuentra en la Fase III de elaboración, pero no tiene la jerarquía suficiente para autorizar proyectos y/o para emitir permisos de construcción o desarrollo, por lo que es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para emitir permisos de construcción. No obstante, el municipio puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionados con 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)⁴². 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

⁴² 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

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 § 3.3)

4.6.4.7 *Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022*

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (PICA), representa un programa de mejoras capitales con el propósito de integrar la inversión considerada por el Gobierno de Puerto Rico, para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Así pues, a modo de síntesis, este programa sirve como herramienta de planificación a corto y mediano plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante el periodo de vigencia del programa. Por tal motivo, este programa utiliza como ápice para su análisis 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 de Orocovis, 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.

Sector de Transporte y Comunicación

Autoridad de Carreteras y Transportación

La agencia propone diversos proyectos para el diseño de, reconstrucción y repavimentación de carreteras y puentes con el objetivo de permitir el movimiento libre y seguro de personas, bienes y servicios mediante la disminución de riesgos y otros inconvenientes que puedan surgir. El Programa de Mejoras Permanentes recomienda una inversión de \$693,585 millones de dólares para costear los proyectos propuestos por la agencia.

Tabla 58: Listado de mejoras permanentes propuestos por la Autoridad de Carreteras y Transportación

Nombre del Proyecto	Costo Total Estimado (en miles de dólares)	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Puente #780 sobre Río Matrullas, Carretera PR-143	14,000	0	14	0	0	0	14,000

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 Orocovis, 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 Orocovis. 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 Orocovis.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad. La exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras (instalaciones), y la exposición social puede identificarse estimando la población expuesta a cada peligro. Esta información es especialmente importante para los responsables de la toma de decisiones, para utilizarla en la planificación de desalojo u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

En cada subsección de peligros se incluyó información detallada sobre los tipos de activos vulnerables a los peligros identificados.

Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron los mismos acorde con las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al municipio, tales como Irma y María, ambos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales (merma), posibles cambios en desarrollo, la exacerbación del cambio climático y otros.

En la actualización anterior del Plan, actualizado en 2015, no se realizó el ejercicio de establecer una prioridad relativa entre los peligros evaluados. Por lo tanto, se utilizó la puntuación de alto, mediano o bajo que se le otorgó a la vulnerabilidad de cada barrio para llegar a una clasificación general de cada peligro para presentar una comparación con la priorización hecha por el Comité durante esta actualización.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La siguiente tabla describe el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

Tabla 59: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Orocovis entre 2015 y 2020

Peligro	Clasificación - Plan 2015	Clasificación - Plan 2020
Cambio climático/Calor extremo	No evaluado	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo
Terremotos	Bajo	Moderado
Inundaciones	Alto	Moderado
Deslizamientos	Moderado	Alto
Vientos fuertes	Alto	Moderado
Incendios forestales	Bajo	Bajo

El Plan de Mitigación que se ha actualizado contiene un análisis de las diversas estrategias de mitigación antes delineadas y algunas nuevas. Estas estrategias están encaminadas a evitar nuevas construcciones en áreas peligrosas, así como a la remoción de las estructuras que puedan aumentar el riesgo a la comunidad.

Las estrategias estructurales incluyen la implantación de medidas para proteger las edificaciones existentes, como lo son las tormenteras en las instalaciones críticas para maximizar la posibilidad de mantener los servicios a la comunidad de manera constante.

Es importante que el municipio identifique y mantenga fuera del área de peligro toda construcción futura que pueda servir de una instalación crítica. En aquellas edificaciones ya establecidas y que se estima pueden ser afectadas adversamente se deberán adoptar medidas de mitigación para proteger estas instalaciones y los posibles usuarios.

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

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

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

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

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

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye:

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

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

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

5.2 Capacidad técnica y administrativa

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

5.3 Capacidad financiera

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

5.4 Capacidad de educación y difusión

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

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Tabla 60: 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 Orocovis	El Plan de Mitigación de Orocovis 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 Orocovis se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	El Plan incorpora un enfoque integral de las estrategias de mitigación adoptadas por el municipio para reducir su vulnerabilidad ante posibles peligros naturales
Plan Territorial Orocovis		X	Junta de Planificación / Municipio de Orocovis / Departamento de Planificación	El Plan Territorial de Orocovis 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 reducen las pérdidas de vida y propiedad.	Se integra el Plan Territorial de Orocovis, en su versión de Memorial Final, al momento de la presentación de este Plan, toda vez que ofrece una perspectiva de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados en este Plan. Así las cosas, el Plan Territorial complementa la evaluación de riesgos y el desarrollo de medidas de mitigación.	El Plan Territorial de Orocovis al momento está en su FASE III Plan Final.

Municipio de Orocovis - 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.</p> <p>ABFE</p> <p>Firma de documentos de adopción: 13 de abril de 2018.</p> <p>Reglamento sobre áreas especiales de riesgo a inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13)</p> <p>Vigencia: 7 de enero de 2010</p>
Plan de manejo de espacios abiertos						El municipio no cuenta con un Plan de Manejo de Espacios Abiertos.

Municipio de Orocovis - 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
Planes de protección de recursos o áreas naturales		X	Departamento de Recursos Naturales	Alto	Serán incorporados en la medida que apliquen.	<p>Conservar los recursos naturales protegiéndolos de la introducción de usos urbanos dispersos y promoviendo el uso ordenado de los existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Conservar las áreas de alto valor natural, tales como bosques, reservas naturales, cuevas, humedales y recursos de agua, entre otros.
Plan para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastre	X		OMME	Establece las acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia.	Serán incorporados en la medida que apliquen.	Se llenará en la versión final

Municipio de Orocovis - 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
Planes de Mejoras Capitales	X		Junta de Planificación / Municipio de Orocovis	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 Orocovis. 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 Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Programa de Planificación para la Recuperación Municipal (MRP, por sus siglas en inglés)		X	Departamento de la Vivienda Municipio de Orocovis	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.	El programa proporciona fondos a municipios para contratar personal y colaborar con proveedores de planificación de programas para llevar a cabo actividades de planificación elegibles, para atender las condiciones creadas o exacerbadas por los huracanes Irma y María. Las actividades de planificación generaran Planes de Recuperación para complementar otros programas destacados en el Plan de Acción del CDBG-DR, al identificar proyectos, programas y políticas necesarias para la recuperación y aumentar los fondos y la capacidad de las comunidades prevenir e implementar los requisitos que correspondan para la revitalización de las ciudades, infraestructura vital, desarrollo económico y capacitación laboral.	Según el CDBG-DR-NOFA-2019-01, el Municipio de Orocovis tiene asignación bruta de fondos de Programa MRP de 437,990.12.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de desarrollo económico	X		<p>Junta de Planificación (Programa de Planificación Económica y Social)</p> <p>Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC)</p> <p>Puerto Rico Industrial Development Company (PRIDCO)</p> <p>Oficina de Planificación y Desarrollo Económico Municipal</p>	Bajo	Regula la construcción para promover el desarrollo económico en el municipio.	<p>Plan de Desarrollo Económico de Puerto Rico / Plan de Desarrollo Económico Integrado:</p> <p>Iniciativas de Impulso Económico - proyecto piloto: Electrónica/Robótica, UPR-Mayagüez.</p>
Ordenanza para prevención de daños por inundaciones	X		Oficina de Planificación	Promueve que los residentes del municipio participen, junto al municipio, en el esfuerzo de reducir las pérdidas de vida y propiedad por causa de un evento de inundación.	Cualquier medida adoptada por el municipio para mitigar las pérdidas asociadas a eventos de inundación en el Plan como medida o proyecto de mitigación.	El Municipio de Orocovis 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
Resolución de calificación		X	<p>Oficina de Planificación</p> <p>Junta de Planificación</p>	Alto	Ligado POT	Resolución Núm. 65 del 10 de febrero de 2009: Reglamento interno para el funcionamiento de las Juntas de comunidades para el POT

Municipio de Orocovis - 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
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.
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.	Orocovis, 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

Municipio de Orocovis - 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
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 Orocovis 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.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

<p>Otros (Plan de Participación Ciudadana, Plan de Recogido de Escombros)</p>	<p>X</p>		<p>OMME/ Oficina del Alcalde</p>	<p>Alto</p>	<p>Serán incorporados en la medida que apliquen</p>	<p>El Plan de Participación Ciudadana establece las políticas y procedimientos que promueven la participación activa de los ciudadanos, las entidades públicas, las entidades privadas con y sin fines de lucro y las organizaciones de base de fe para el desarrollo de de la comunidad, agencias públicas y personas interesadas del municipio en el proceso de elaboración de los diferentes planes que posee el Municipio. Además, el Plan de Participación Ciudadana provee los mecanismos para hacer enmiendas a estos documentos. Este proceso de planificación consolidada les permite a los ciudadanos y ciudadanas enterarse de los beneficios que estos Programas proveen, estimulando su colaboración activa en la planificación de las actividades y proyectos que atiendan las necesidades de las personas de ingresos bajos y</p>
---	----------	--	--	-------------	---	--

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
						<p>moderados. Es imprescindible la participación de las comunidades en un proceso integrado de colaboración para la identificación de necesidades y estrategias para el desarrollo de actividades de vivienda, desarrollo económico y desarrollo comunitario que se puedan desarrollar de acuerdo a las oportunidades que estos Programas puedan ofrecer.</p>

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 61: 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					El Municipio tiene contratado por servicios profesionales a un ingeniero consultor y un planificador.
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X					El Municipio tiene contratado por servicios profesionales a un ingeniero consultor y un planificador.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X					El Municipio tiene contratado por servicios profesionales a un ingeniero consultor y un planificador.
Administrador de emergencias	X			Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)		
Administrador de planos de inundación independientes		X				
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación		X				
Agrimensor						
Científico familiarizado con los peligros naturales		X				El personal de la OMMEAD conoce los riesgos de la comunidad.
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X			Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD)		El personal de la OMMEAD conoce los riesgos de la comunidad.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X					Se contrata Servicios Profesionales de Consultoría para preparación de propuestas.
Gerente de proyectos		X				
Otro (favor de explicar en comentarios)		X				

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 62: 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 Programas Federales		
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Programas Federales		
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales		X				
Impuestos a las utilidades de servicios públicos		X				
Impuestos de aguas pluviales		X				
Exacción por impacto de desarrollo		X				
Ingresos por concepto de obligación general, ingresos y/o bonos especiales fiscales		X				
Alianzas o acuerdos intergubernamentales		X				
Otro, por favor describe en comentarios.		X				

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 63: 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
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 Orocovis ofrece las herramientas para que las comunidades se beneficien del programa CERT. Igualmente, a través del año ofrece talleres y charlas relacionadas al manejo de emergencias y medidas de mitigación.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre (OMMEAD)	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias de mitigación

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, 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.⁴³

6.2 Metas y objetivos de mitigación

Las estrategias de mitigación tienen el propósito de proveer una serie de políticas y proyectos basados en un marco jerárquico para la acción. Este marco consiste en lo siguiente:

1. Prevenir y reducir la pérdida de vida y propiedad;
2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio;
3. Reducir el impacto económico y social de los huracanes, inundaciones, sequías, deslizamientos, sismos y otros peligros naturales;
4. Definir los niveles de vulnerabilidad que presentan cada uno de estos peligros en diferentes sectores del Municipio y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables a los mismos;
5. Identificar y proponer estrategias dirigidas a mitigar los efectos de estos riesgos;

⁴³ 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

6. Detener el ciclo de destrucción-reconstrucción-destrucción característico de muchas comunidades expuestas a peligros naturales;
7. Educar a la comunidad sobre el riesgo a peligros naturales, las medidas de mitigación y reducción de pérdidas, y la función y beneficios de los recursos naturales y ambientales con que cuenta el Municipio; y
8. Aplicar las políticas y metas de la Ley de Mitigación contra Desastres (Ley 106-390 del 2000), conocida como el Disaster Mitigation Act 2000), aprobada el 30 de octubre de 2000, que enmienda el Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act de 1988.

Este Plan retiene las metas y objetivos del Plan de Mitigación anterior del municipio, a saber:

Meta 1 Proteger y reforzar la seguridad de vida y propiedad de la población del Municipio de Orocovis y áreas aledañas.

- Objetivo 1: Reforzar seguridad en las facilidades críticas Municipales.
- Objetivo 2: Reducir el impacto económico y pérdidas de vida y propiedad como consecuencia de huracanes, terremotos, inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa, sequías y suelos expansivos.
- Objetivo 3: Asignar recursos para limitar el desarrollo en áreas vulnerables o en áreas que aumentan la vulnerabilidad a riesgos en otras porciones del municipio.
- Objetivo 4: Limitar la práctica de subsidiar con fondos públicos los riesgos que conlleva la construcción en áreas vulnerables.
- Objetivo 5: Ayudar a los residentes a proteger sus hogares, estructuras y propiedades de daños por estos riesgos.
- Objetivo 6: Cumplir con los criterios de elegibilidad para recibir ayuda estatal y federal en caso de daños por estos peligros.

Meta 2 Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales, sus efectos, y otros riesgos creados por los humanos.

- Objetivo 1: Desarrollar programas comunales de orientación y procedimiento ante un evento natural y cuándo buscar ayuda para protegerse.
- Objetivo 2: El riesgo puede ser reducido significativamente educando y creando conciencia entre los residentes en torno al peligro de residir en áreas vulnerables, y la importancia de tomar medidas de mitigación para reducir las pérdidas y daños en caso de ocurrir cualquiera de estos eventos.

Meta 3 Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para implantar el plan de acción y monitoreo del progreso en la implementación del Plan de Mitigación

- Objetivo 1: Todas las acciones necesarias para la protección de la vida y propiedad requieren fortalecer la comunicación y la colaboración entre las agencias públicas, la ciudadanía, el comercio y las organizaciones sin fines de lucro. Las actividades del Comité de Planificación para implantar el Plan de Acción y monitoreo de las acciones establecidas en el Plan de Acción son esenciales para el éxito del mismo.

Meta 4 **Minimizar el efecto de la condición de inundabilidad sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Orocovis.**

- Objetivo 1: Mejoramiento de la infraestructura vial para capacitar el flujo de volumen de agua ante un evento de lluvias prolongadas.
- Objetivo 2: Revisar la capacidad de drenaje del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial existente en las áreas de mayor convergencia de flujo de agua.
- Objetivo 3: Determinar por qué el manejo de aguas de las quebradas que representan problemas de inundaciones no es suficiente para el volumen de agua que acarrea.
- Objetivo 4: Establecer responsabilidades en cuanto al mantenimiento de los cauces de ríos y quebradas.
- Objetivo 5: Reubicar aquellas comunidades establecidas en zonas inundables de alto impacto.
- Objetivo 6: Identificar áreas de inundación que puedan ser utilizadas como áreas recreacionales.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

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

- El Comité de Planificación consideró las acciones de mitigación identificadas en el Plan de Mitigación previo. El Comité revisó dichas acciones y determinó cuáles eran pertinentes para incluir en el Plan que nos ocupa. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
 - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua; y
 - La medida ya no es necesaria o útil dada información nueva. Esta describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las Cartas de Intención (LOIs, por sus siglas en inglés) de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en el “Hazard Mitigation Grant Program” en el 2019. Estos proyectos fueron incluidos en el Plan actual, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el Plan anterior.
- Miembros del Comité evaluaron e incorporaron medidas nuevas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

6.3.1 Prevención

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

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;

- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

6.3.2 Protección de propiedades

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

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

6.3.3 Protección de recursos naturales

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

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

6.3.4 Proyectos de estructura

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

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

6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque 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 educacionales para niños; y
- Exposición a factores de riesgo.

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Orocovis

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Orocovis, 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 4.6.5.

6.5 Plan de acción para la implementación

El enfoque general de planificación de mitigación utilizado para desarrollar la actualización de este Plan está basado en la publicación de FEMA, *Desarrollando el Plan de Mitigación: Identificación de las Medidas de Mitigación y Estrategias de Desarrollo* (FEMA 386-3).

Las medidas de mitigación son las actividades destinadas a reducir o eliminar las pérdidas resultantes de desastres naturales, así como el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Orocovis. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas (Tabla 64 a la Tabla 68) 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. La clasificación de algunos peligros se mantuvo igual para algunos de estos peligros y fue modificada para otros, mientras que se identificaron peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el Comité e insumo de la ciudadanía y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos dirigidas a estas acciones, para atender y reflejar las necesidades del municipio al 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 Orocovis, 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 Orocovis. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Orocovis estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en el inciso 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad según se enumeran a continuación:

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

Las estrategias de mitigación del Municipio de Orocovis fueron evaluadas por el Comité utilizando la herramienta conocida como **STAPLEE**. Esta herramienta ofrece el criterio de selección utilizado para evaluar los proyectos incluidos en la sección que precede. Esta técnica emplea la consideración de los siguientes siete criterios de evaluación de proyectos:

- **S** por Social; la acción propuesta debes ser socialmente aceptable.
- **T** por Técnica; la acción propuesta debe ser técnicamente factible.

- **A** por Administrativa; la comunidad debe tener la capacidad de implementar la acción (por ejemplo, evaluar si la dependencia es capaz de llevar a cabo la supervisión del proyecto de mitigación).
- **P** por Política; las acciones de mitigación deben ser políticamente aceptables.
- **L** por Legal; la comunidad debe tener la autoridad para implementar la medida propuesta.
- **E** por Economía; consideraciones económicas deben incluir la base económica vigente, el crecimiento proyectado y los costos de oportunidad⁴⁴.
- **E** por El Ambiente; el impacto en el ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

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

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Orocovis 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 Orocovis. 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

⁴⁴ 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).

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 Orocovis puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

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

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. A su vez, se señala como medida de beneficio, de forma cualitativa, cómo el beneficio detrás de cada estrategia de mitigación implementada para prevenir la pérdida de vida y propiedad en el municipio debe ser mayor que el costo económico asociado a la acción o estrategia de mitigación considerada, al no establecerse un costo asociado a cierta medida.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a la siguiente leyenda 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 64 a la Tabla 68):

1. Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2020 fueron calculados utilizando la página de internet *Consumer Price Index Inflation Calculator* del Negociado Federal de Estadísticas del Trabajo (BLM, por sus siglas en inglés)⁴⁵. Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados el en Plan de 2015 reflejan el costo de los proyectos a la fecha de adopción del mismo. Se calculó la inflación de los precios de fecha al presente (2020), cálculo a la fecha de redacción de este Plan.
3. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.
4. En términos generales, cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Director Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021.
5. El itinerario de implantación propuesto está condicionado a la disponibilidad de fondos para su construcción. Por otro lado, el municipio se reserva la potestad de adelantar un proyecto a una fecha más cercana si se encuentra una fuente de financiamiento.

⁴⁵ https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 64: 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	Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo incluyendo guías para que el desarrollo ocurra en lugares seguros donde la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este documento.	Todos	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Se mantiene de manera continua.	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando.
P-2	Implantar dentro del contexto del Plan de Ordenación 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 puedan agravar las condiciones de peligrosidad de los mismos.	Todos	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Se mantiene de manera continua.	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando.
P-3	Educar a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través de la página de Internet de mitigación contra desastres en el Municipio de Orocovis, para que en toda transacción de compra-venta o alquiler se les provea información en torno a los peligros naturales que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles.	Todos	Moderada	OMME	Presupuesto General. En la actualización anterior del plan el municipio asignó \$2,000 para el material impreso, equivalentes a \$2.239 en 2020.	Se mantiene de manera continua.	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando

Municipio de Orocovis - 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-4	Celebrar reuniones informativas con cada comunidad localizada en zonas vulnerables a peligros naturales y elegir en éstas a un Comité de Acción para mitigar los efectos adversos de estos fenómenos en la comunidad.	Todos	Moderada	OMME	Presupuesto General. Beneficio: El involucramiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación trae beneficios para el municipio.	Se mantiene de manera continua.	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando
P-5	Se asegurará que el Plan de Ordenamiento Territorial requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo a lo estipulado por el Uniform Building Code y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se prevendrá la construcción de viviendas inadecuadas, que no cumplen con los requisitos de construcción, mediante la implantación de un sistema de vigilancia efectivo a través de todo el municipio. Se incorporarán las recomendaciones de mitigación de este Plan en los planes de preparación, respuesta u recuperación para casos de huracán u otro desastre.	Vientos fuertes/inundaciones/deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Se mantiene de manera continua.	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando

Municipio de Orocovis - 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-6	El Municipio de Orocovis tomará la iniciativa para vigilar y controlar el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR y las leyes ambientales del USEPA, USACE y DRNA que protegen los cuerpos de agua, humedales y otras áreas naturales	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Se mantiene de manera continua.	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando
P-7	Se preparará un inventario georeferenciado 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 daños provocados por éstos.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Completado	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando.

Municipio de Orocovis - 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-8	Se implantarán medidas dentro del Plan de Ordenación Territorial 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	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Completado	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando

Municipio de Orocovis - 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 creará un comité para el desarrollo de un plan integral de manejo de la cuenca hidrográfica del Río Grande de Manatí incluyendo todos sus tributarios que crean problemas de inundación y golpes de agua en los márgenes de los ríos como Toro Negro, Matrullas, Bauta y Cialitos en el Municipio de Ciales.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2021-2024	Esta estrategia viene del plan anterior y no se pudo completar. Se focalizará en los aspectos de mitigación contra inundaciones particularmente los sistemas de avisos contra golpes de agua que ha causado la muerte de numerosos ciudadanos a través de los años. El plan integral incluirá además otros fenómenos relacionados con el control de la erosión, los usos inadecuados de la tierra y el control y mitigación de los deslizamientos y otros movimientos de masa.
P-10	Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Orocovis a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zona inundables o susceptibles a deslizamiento y otros movimientos de masa.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2021-2024	Esta estrategia se señaló como completada en la actualización de 2015. El municipio la ha continuado implementando.

Municipio de Orocovis - 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-11	Se adquirirá un sistema de información geográfica con sus componentes esenciales mediante la adquisición de una computadora, dos GPS, una impresora y una licencia del sistema de información geográfica (GIS) ARCVIEW. Se proveerá adiestramiento en el uso del sistema GIS y GPS a dos personas de la OMMEAD y/u Oficina de Planificación y Desarrollo	Todos	Alta	OMMEAD/ Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto general El municipio en 2015 asignó un costo de \$50,000. Equivalentes a \$60,000 en 2020.	2015-2017	Durante la actualización anterior se logró parcialmente mediante la adquisición de equipo.
P-12	Se preparará un inventario digital, georeferenciado, de todas las estructuras vulnerables a vientos huracanados a través del municipio de Orocovis. 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	Alta	OMMEAD/ Oficina de Planificación y Desarrollo	El municipio en 2015 asignó un costo de \$50,000.	2015-2017	En proceso: Se preparo un Inventario preliminar, pero para completar la acción del inventario digital se depende de la adquisición de los equipo arcview y los GPS.
P-13	Se promoverá eficazmente entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del "National Flood Insurance Program".	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso de actualización Se crearon folletos informativos del Seguro Nacional Contra inundaciones. (NFIP por sus siglas en inglés)

Municipio de Orocovis - 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-14	Se solicitará formalmente la participación en el Community Rating System (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro NFIP.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso
P-15	Desarrollar estrategias con apoyo interagencial 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 éstas.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso

Municipio de Orocovis - 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 Orocovis a través de su Legislatura Municipal aprobará una ordenanza municipal para que después de un desastre mayor como el que podría ocurrir luego de un huracán o inundación de gran magnitud se implanten moratorias de construcción y reconstrucción de viviendas y estructuras ubicadas en zonas de alto riesgo a inundaciones y deslizamientos incluyendo áreas de humedales y zonas inundables que presentan problemas recurrentes de inundación.	Inundaciones	Moderada	Legislatura Municipal/ Oficina del Alcalde	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso

Municipio de Orocovis - 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-17	El Municipio de Orocovis gestionará la obtención de fondos para hacer estudios detallados que indiquen la naturaleza específica de las obras necesarias para el control de inundaciones para el pueblo de Orocovis y el costo específico de las mismas. Siguiendo las recomendaciones del Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) en turno. Esta petición se hará directamente a la Legislatura de Puerto Rico. Además, se petitionará fondos al Hazard Mitigation Grant Program y el Flood Mitigation Assistance (FMA) de FEMA para buscar soluciones de ingeniería y evaluar la costo-efectividad de diversas medidas de mitigación contra inundaciones.	Inundaciones	Moderada	Legislatura Municipal/ Oficina del Alcalde	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso

Municipio de Orocovis - 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-18	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 Ordenación 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. Se velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el Puerto Rico Building Code y la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe).	Terremotos	Moderada	Legislatura Municipal/ Oficina del Alcalde	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	Esta medida proviene del plan anterior y se lleva a cabo de manera continua.
P-19	Se desarrollarán iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas sean sismo-resistentes y se desarrollarán estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las escuelas construidas antes de 1987 que así lo requieran incluyendo también las que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y/o que muestren problemas de integridad.	Terremotos	Moderada	OMMEAD Planificación y desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso de actualización. Se identificaron las escuelas construidas antes de 1987.

Municipio de Orocovis - 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-20	Hacer un inventario digital, georeferenciado utilizando un sistema de información geográfica (GIS), de las facilidades críticas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte. Se dará prioridad a las escuelas, particularmente las construidas antes de 1987. Se evaluará los hospitales, centros de salud, facilidades gubernamentales, puentes, infraestructura de acueductos, represas, infraestructura de energía eléctrica y facilidades de comunicaciones a fin de determinar la costo-efectividad de las medidas donde su implementación sea necesaria. De acuerdo a las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.	Terremotos	Moderada	OMMEAD Planificación y desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2015-2020	En proceso de actualización.

Municipio de Orocovis - 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-21	Hacer un inventario digital, georeferenciado utilizando un sistema de información geográfica (GIS), de las estructuras vulnerables a terremoto que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte. Se dará prioridad a las que han sido construidas sin seguir los reglamentos de construcción, particularmente las que están ubicadas en laderas escarpadas sobre columnas altas que presentan condiciones de alto riesgo. De acuerdo a las recomendaciones, se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra los efectos de los terremotos.	Terremotos	Alta	OMMEAD/ Oficina de Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP El municipio en 2015 asignó un costo de \$52,000. Equivalentes a \$60,000 en 2020.	2015-2020	En proceso: Se preparo un Inventario preliminar, pero para completar la acción del inventario digital se depende de la adquisición de los equipo <i>arcview</i> y los GPS.

Municipio de Orocovis - 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	Requerir 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. Se adiestrará al personal de mantenimiento para que ellos mismos realicen el trabajo de mitigación dentro de las edificaciones municipales.	Terremotos	Alta	OMMEAD/ Oficina de Planificación y Desarrollo	El municipio en 2015 asignó un costo de \$57,000. Equivalentes a \$70,000 en 2020.	2020-2024	En proceso de crear una nueva reglamentación que exija que todas las facilidades y los edificios gubernamentales nuevos desarrollen una estrategia para implementar medidas de mitigación

Municipio de Orocovis - 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-23	Desarrollar un programa para la implantación de medidas de mitigación no-estructural contra los efectos de los terremotos. Inicialmente se dará prioridad a las facilidades críticas del municipio o que pueda afectar al municipio, aunque esté fuera de éste, como las facilidades de la AAA, facilidades de salud pública, energía eléctrica, comunicaciones, gobierno, escuelas, manejo de emergencias, bomberos, policía y otros. Luego el mismo será extendido a la industria, el comercio y la ciudadanía general. La información sobre técnicas de mitigación no-estructural contra terremotos será incluida en el portal de Internet sobre mitigación contra peligros naturales múltiples en el municipio de Orocovis. Se hará una evaluación para estimar el costo de las medidas de mitigación no estructural en las facilidades críticas y se hará una propuesta para obtener los recursos económicos necesarios para implementar las medidas más costo-efectivas de mitigación no-estructural.	Terremotos	Moderada	OMMEAD/ Oficina de Planificación y Desarrollo	El municipio en 2015 asignó un costo de \$62,000. Equivalentes a \$70,0000 en 2020.	2020-2024	En proceso de diseñar el programa y del plan para la implementación del mismo.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-24	Se regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de deslizamientos u otros movimientos de masa mediante la implantación de reglamentación dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial. No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.	Deslizamientos	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2020-20204	Esta estrategia proviene del plan anterior y se lleva a cabo de manera continua.

Municipio de Orocovis - 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-25	Efectuar un estudio geológico del problema de deslizamientos y de erosión que afecta las laderas de las zonas potencialmente inestables del municipio. Mediante este estudio se deberán examinar los patrones y condiciones geológicas y antropogénicas que inestabilizan las pendientes de las laderas, incluyendo también los cortes y rellenos de las comunidades y carreteras	Deslizamientos	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$65,000. Equivalentes a \$80,000 en 2020.	2020-2024	Esta estrategia proviene del plan anterior y no se efectuó por falta de fondos. El propósito de este estudio es establecer recomendaciones de diseño, estabilización y mantenimiento de los taludes de corte y rellenos que se construyen para ubicar viviendas en pendientes pronunciadas. Los resultados de este estudio ayudarán a reducir la incidencia de deslizamientos y otros movimientos de masa que caracteriza al municipio.

Municipio de Orocovis - 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-26	Efectuar un estudio geológico con recomendaciones específicas de estabilización de despeños, caídas, flujos, deslizamientos y desprendimientos a lo largo de los cortes de la carretera PR-157 que atraviesa, por la parte norte del municipio, con rumbo general este-oeste, los barrios Barros, Damián Arriba, Damián Abajo, Collores y Cacaos.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo	FEMA/ HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$65,000. Equivalentes a \$80,000 en 2020.	2020-2024	Esta estrategia proviene del plan anterior y no se efectuó por falta de fondos. Los resultados de este estudio ayudarán a reducir la incidencia de deslizamientos y otros movimientos de masa que caracteriza al municipio.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-27	Efectuar un estudio geológico con recomendaciones específicas de estabilización de despeños, caídas, flujos, deslizamientos y desprendimientos a lo largo de los cortes de la carretera PR-143, mejor conocida como la Ruta Panorámica, donde también ocurren deslizamientos frecuentes. La misma discurre con rumbo general este-oeste a lo largo de la porción meridional o sur del Municipio de Orocovis. Atraviesa los barrios Bauta Arriba, Bermejales, Bauta Abajo y Ala de la Piedra.	Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación y Desarrollo	FEMA/ HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$63,000. Equivalentes a 70,000 en 2020.	2020-2024	Esta estrategia proviene del plan anterior y no se pudo llevar a cabo por falta de fondos. La zona inestable comprende específicamente el área entre el km. 20.4 y el km. 46.5. Cuando ocurren los deslizamientos y otros movimientos de masa en varios lugares simultáneamente pueden quedar incomunicados hasta unos 3,500 residentes que habitan en esta área.

Municipio de Orocovis - 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	Se desarrollarán estrategias para aumentar el acceso a los recursos potenciales de agua del municipio. Se iniciarán acciones multiagenciales para controlar la contaminación de las fuentes de agua superficial y subterránea focalizando en el problema de disposición de aguas usadas a través de descargas directas a los cuerpos de agua y pozos muro.as a través de descargas directas a los cuerpos de agua y pozos muro.	Sequías	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2020-2024	Esta estrategia proviene del plan anterior y se lleva a cabo de manera continua.

Municipio de Orocovis - 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-29	Se mantendrán actualizados los planes de contingencia en caso de sequía y racionamientos de agua. El Municipio, a través de OMMEAD, la Oficina Municipal de Obras Públicas y la Oficina de Planificación y Desarrollo 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 inventario de los recursos de agua del Servicio Geológico de los EE. UU (USGS). Se mantendrá un archivo de las acciones para contrarrestar los efectos de una sequía en el municipio incluyendo los lugares afectados, sus características, impactos y costos. Se desarrollará un formulario que sirva de guía para el levantamiento científico y sistemático de dicha información.	Sequías	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	Continua	Esta medida proviene del plan anterior y se continúa aplicando de manera continua.
P-30	Se identificarán y protegerán todas las facilidades que necesitan tormenteras incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamentales y demás facilidades críticas que así lo requieran a fin de reducir su vulnerabilidad a daños por el viento y la lluvia.	Vientos fuertes	N/A	N/A	N/A	N/A	Se eliminó de la actualización de 2015 y se consolidó en una nueva estrategia

Municipio de Orocovis - 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-31	El Municipio de Orocovis iniciará esfuerzos conjuntamente con la AEE y (DTOP) con el fin de soterrar el sistema eléctrico y de comunicaciones en el pueblo de Orocovis. 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 contra el efecto de los vientos huracanados.	Vientos fuertes	Alta	Pendiente de actualización	El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 2582, con un costo estimado de \$3,500,000.	2025	Nueva inclusión. Se incluyó en la actualización de 2006, pero se eliminó en 2015.
P-32	Convocar al Comité de Planificación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Orocovis para iniciar los trabajos de implantación de las estrategias y acciones recomendadas en éste	Todos	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto general Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2025	Esta medida proviene del plan anterior donde se marcó como completada, y se continúa aplicando de manera continua.
P-33	Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación del Municipio de Orocovis en los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples	Todos	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto general Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2025	Esta medida proviene del plan anterior donde se marcó como completada, y se continúa aplicando de manera continua.

Municipio de Orocovis - 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-34	Emitir una ordenanza municipal a los fines de imponer multas elevadas a individuos que dispongan de relleno, basura, escombros y otros desperdicios que obstruyan el flujo natural de las aguas, reduzcan la capacidad de los ríos y quebradas, y que deterioren la calidad de sus aguas.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto general Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2025	Esta medida proviene del plan anterior, la ordenanza fue emitida en 2015, y el municipio continúa aplicándola.
P-35	Se prepararán mapas georeferenciados en el que se demarque en formato digital, mediante el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y GIS (Sistema de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA 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.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto general Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2025	Esta medida proviene del plan anterior, y no se pudo llevar a cabo debido a que se encontraba en proceso cuando ocurrió el Huracán María. El municipio desea llevarla a cabo durante esta actualización,

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 65: 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	Controlar el problema de inundaciones y erosión a través de reglamentación incorporada al plan de ordenamiento territorial. Esto se hará manejando la escorrentía, evitando incrementar su magnitud mediante la reducción de los efectos de la impermeabilización de los suelos en 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.	Inundaciones	Moderada	Oficina de Planificación y Desarrollo	Presupuesto General. Beneficio: A través de la planificación adecuada se organizan los esfuerzos de mitigación.	2020-2024	Esta estrategia proviene del plan anterior y se lleva a cabo de manera continua.

Municipio de Orocovis - 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-2	Elevación del PUENTE Sector Bajuras...Carr. 155, km 31.9 interior, Sector Bajuras y colindante con la intersección de la Carr. 568 km 2.1, Slda. a Corozal."Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal.	Inundación	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$500,000. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 2321, con un costo estimado de \$2,604,387.20.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior y no se pudo completar por falta de fondos.
PP-3	Elevación del Puente Calle Luis M. Alfaro Carr. 155 km 28.1, Slda. A Morovis, Bo. Orocovis. "Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal."	Inundación	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	FEMA/ HMGP En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$700,000. Equivalentes a \$770,000 en 2020.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior y no se pudo completar por falta de fondos.

Municipio de Orocovis - 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	Elevación del Puente Sector Sanamuertos.Carr. 157 km 24.1, Slda. A Jayuya, Bo. Barros. "Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal".	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	FEMA/ HMGP En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$300,000. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 2573, con un costo estimado de \$1,000,000.	2020-2025	Esta estrategia viene del plan anterior y no se llevó a cabo por falta de fondos.
PP-5	Elevación del Puente Sector La Vega Carr. 155 km 24.1, Slda. A Coamo, Bo. Orocovis. "Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal.	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$300,000. En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2274, con un costo estimado de \$500,000.00.	2020-2025	Esta estrategia viene del plan anterior y no se llevó a cabo por falta de fondos.

Municipio de Orocovis - 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-6	Mejoras y ampliar un 2do Puente Sector La Vega...Carr. 155 km 24.1, Slda. A Coamo, Bo. Orocovis. "Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal"	Inundación	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	FEMA/ HMGP En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2274, con un costo estimado de \$500,000.00.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2274, con un costo estimado de \$500,000.00
PP-7	Elevación y Mejoras al Puente del Sector Flamboyan Carr. 156 km 2.0, Slda. A Barranquitas, Bo. Orocovis. "Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal".	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$100,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2272, con un costo estimado de \$500,000.
PP-8	Elevación y mejoras IPuente calle 4 de julio, Elevación del pequeño puente existente, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente, obstruyendo el paso de tránsito y peatonal].	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio este proyecto en sus LOI ID 2271, con un costo estimado de \$500,000.	2020-2025	Nueva inclusión

Municipio de Orocovis - 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-9	Mejoras al Sistema de agua Comunal del Sector Limones del Bo. Barros Carr. 567 km 0.5, Slda. a Morovis, Bo. Barros. "Mejoras y reforzar Infraestructura del Sistema de agua Comunal del Sector Limones del Bo. Barros, el cual le sirve a cientos de familias y cubre el desarrollo avanzada de dicho sector".	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2597, con un costo estimado de \$150,000.
PP-10	Mejoras al Sistema de agua Comunal del Sector Colí del Bo. Saltos Carr. 155 km 20.5, Interior, Slda. A Coamo, Bo. Saltos. "Mejoras y reforzar infraestructura del Sistema de agua Comunal del Sector Coli del Bo. Saltos, el cual le sirve a cientos de familias y cubre el desarrollo avanzada de dicho sector".	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2598, con un costo estimado de \$150,000.
PP-11	Mejoras al Sistema de agua Comunal del Sector Hacienda del Bo. Damián Abajo Carr. 157 km 20.5, Interior, Slda. a Jayuya, Bo. Damián Abajo. "Mejoras y reforzar infraestructura del Sistema de agua Comunal del Sector Hacienda del Bo. Damián, el cual le sirve a cientos de familias y cubre el desarrollo avanzada de dicho sector."	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2926, con un costo estimado de \$150,000.

Municipio de Orocovis - 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-12	Mejoras al Sistema de agua Comunal del Sector Gregorio del Bo. Damián Arriba Carr. 157 km 20.5, Interior, Sector Gregorio, Bo. Damián Arriba. "Mejoras y reforzar infraestructura del Sistema de agua Comunal del Sector Gregorio del Bo. Damián Abajo, el cual le sirve a cientos de familias y cubre el desarrollo avanzada de dicho sector."	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. . El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 2948, con un costo estimado de \$150,000.
PP-13	Mejoras al Sistema de agua del Bo. Sabana Carr. 569 km 1 .7, Bo. Sabana."Mejoras y reforzar infraestructura del Sistema de agua Comunal del Bo. Sabana, el cual le sirve a cientos de familias y cubre el desarrollo avanzada de dicho sector".	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 3019, con un costo estimado de \$150,000.
PP-14	Mejoras al Sistema de agua del Sector La Francia del Bo. Bauta Abajo. Carr. 590 km 2.7, Bo. Bauta Abajo. "Mejoras y reforzar infraestructura del Sistema de agua Comunal del Sector La Francia del Bo. Bauta Abajo, el cual le sirve a cientos de familias y cubre el desarrollo avanzada de dicho sector."	Inundación	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 3057, con un costo estimado de \$150,000.

Municipio de Orocovis - 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-15	<p>Instalación de Tormenteras a la Casa Alcaldía (Centro Alternativo de Emergencias) Calle Luis Muñoz Rivera intersección con la Calle Pedro Arroyo, Centro Comunal de Barros en el Sector Sanamuertos del Bo. Barros, Centro de Recepciones (Centro Alternativo de Distribución de Medicamentos) Ave. Luis Muñoz Marín, Centro de Bellas Artes, Calle Juan de Rivera y Santiago y al Edificio SOROBEL, donde ubican oficinas de OMME, EMM, Policía Municipal y otras, Carr. 568 km 0.2, Slda. A Corozal, Bo. Orocovis.</p> <p>Instalación de Tormenteras para proteger las facilidades físicas del edificio y propiedad pública en uso en dichas facilidades.</p>	Vientos fuertes	Baja	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$57,000.	2015-2020	En proceso de actualización. . El municipio sometió este proyecto en sus LOI a FEMA en dos ID: 3567 (Alcaldía), 3952(edificio Sorobei), con un costo estimado de \$30,000 cada uno.
PP-16	<p>Posible adquisición de cuatro (4) viviendas ubicadas en el Sector Los Hernández (La Tajea) del Bo. Damián Arriba. Estas casas están ubicadas en un área donde hay desprendimientos de piedras con mucha frecuencia.</p>	Deslizamientos	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$500,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 3437, con un costo estimado de \$2,000,000.

Municipio de Orocovis - 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-17	Posible adquisición y demolición de viviendas ubicadas en el Barrio Botijas, Comunidad Burgos y Barrio Cacaos. Estas casas están ubicadas en un área donde hay desprendimientos de piedras con mucha frecuencia.	Deslizamientos	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio sometió este proyecto en sus LOI a FEMA, ID: 2586,991 y 2358 con un costo estimado de \$500,000, \$3,000,000 y \$1,500,000 respectivamente .	2020-2025	Nueva inclusión
PP-18	Instalación de Generador Eléctrico (150 K.V.A.) para suplir energía al Centro Comunal de Barros, Carr. 155 km 31.8 interior, Sector La Vaquería, Bo. Barros. Es una facilidad multiuso, utilizada para eventos sociales variados, que necesitan energía eléctrica para poder funcionar.	Todos	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$95,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio incluyó este proyecto en sus LOI ID: 3059, con un costo estimado de \$190,148.50.

Municipio de Orocovis - 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-19	Instalación de Generador Eléctrico (250 K.V.A.) para suplir energía al Centro de Acopio y Garage Municipal, Carr. 156, 1.8 interior, Sector Las Marianas, Bo. Orocovis. Es una facilidad multiuso, utilizada para variados servicios al público en general; estas facilidades necesitan energía eléctrica para poder funcionar.	Todos	Moderada	Pendiente de Actualización	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$150,000.	2015-2020	En proceso de actualización. . El municipio incluyó este proyecto en sus LOI ID: 3065, con un costo estimado de \$260,581.
PP-20	Instalación de Generador Eléctrico 400 K.V.A.) para suplir energía al Nuevo Centro de Seguridad Municipal; Carr. 155, 27.8 interior, Sector La Pica, Bo. Orocovis. Es una facilidad multiuso, utilizada para variados servicios al público en general; estas facilidades necesitan energía eléctrica para poder funcionar.	Todos	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$160,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio incluyó este proyecto en sus LOI ID: 3954, con un costo estimado de \$279,223.50.

Municipio de Orocovis - 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-21	Instalación de Generador Eléctrico (500 K.V.A.) para suplir energía al Centro de Bellas Artes Municipal; Calle Juan de Rivera y Santiago en el Bo. Orocovis. Es una facilidad multiuso, utilizada para variados servicios al público en general; estas facilidades necesitan energía eléctrica para poder funcionar.	Todos	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$175,000.	2015-2020	En proceso de actualización. El municipio incluyó este proyecto en sus LOI ID: 3899, con un costo estimado de \$150,000.
PP-22	Instalación de Generador Eléctrico (4500 K.V.A.) para suplir energía al Coliseo Municipal; Carr. 155 km 32.0, Sector Cruce Gato, en el Bo. Barros. Es una facilidad multiuso, utilizada para variados servicios al público en general; estas facilidades necesitan energía eléctrica para poder funcionar. Instalación de Generador Eléctrico (150 K.V.A.) para suplir energía al Centro Comunal de Alturas, Carr. 568 km 2.3 interior, Alturas de Orocovis, Bo. Orocovis. Es una facilidad multiuso, utilizada para eventos sociales variados, que necesitan energía eléctrica para poder funcionar.	Todos	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$160,000.	2015-2020	En proceso de actualización El municipio sometió la instalación del generador en el Centro Comunal de Alturas en sus LOI ID: 3370, con un costo estimado de \$190,148.50. El del Coliseo en LOI ID 3402, con un costo estimado 279,223.50.

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-23	Construcción de un Centro Comunal futuro refugio o Centro de Distribución de Medicamentos); Carr. 157, Sector Cacao Hacienda, Bo. Cacao. Es una facilidad multiuso, que se utilizará para variados servicios al público en general; estas facilidades necesitaran energía eléctrica a través de un generador, necesitaría tormenteras, cisternas de agua y otras facilidades, para poder funcionar.	Todos	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	En la actualización de 2015 se proyectó un costo de \$80,000. Equivalentes a \$90,000 en 2020.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior y no se llevó a cabo por falta de fondos.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

<p>PP-24</p>	<p>La creación de la primera Mini Red de Energías Renovables en los municipios que conforman el Consorcio Municipal de Energía de la Región de la Montaña , Villalba, Orocovis, Barranquitas, Ciales y Morovis, con un sistema total de 130MW de generación y 417MW de almacenamiento, proporcionando 24/7 sin recorrer largas distancias, complementando la demanda de manera efectiva sin pérdida de energía, para el beneficio de los 150 mil habitantes y para ayudar en el desarrollo económico sostenible de la región. Cada municipio contará con un sistema de generación de 20 MW y su correspondiente sistema de almacenamiento, siendo el municipio de Villalba el centro operativo, generando 50 MW, utilizando la Central Hidroeléctrica Toro Negro como centro de mando y control técnico de la red. El sistema de control de inteligencia artificial siempre ayudará a recopilar datos mediante la predicción de eventos mientras siempre está en control del sistema. La central hidroeléctrica Toro Negro también se utilizará para el control de rampa y la</p>	<p>Todos</p>	<p>Moderada</p>	<p>Planificación y Desarrollo/ DTOP</p>	<p>LOI ID: 5689, costo estimado \$480,000.</p>	<p>2020</p>	<p>Esta medida es de nueva inclusión. Una transformación del sistema energético de la montaña proporcionará calidad de vida a aproximadamente 150.000 ciudadanos estadounidenses de los sectores más vulnerables de Puerto Rico que necesitan tener su sistema energético de autonomía, para ser verdaderamente resilientes al mismo tiempo que nos ayudan en el desarrollo económico sostenible de la región montañosa. En busca de este objetivo, se creó el Consorcio Municipal de Energía de la Región de la Montaña (CEM) mediante la aprobación unánime de las legislaturas municipales de Villalba, Orocovis, Barranquitas, Ciales y Morovis.</p>
--------------	---	--------------	-----------------	---	--	-------------	--

Municipio de Orocovis - 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
	respuesta de frecuencia del sistema de mini red.						
PP-25	Refuerzos a centros comunales (Coliseo Tito Colón, Cuartel de la Policía Municipal y Centro de recepciones Ángel Ortiz Hernández y construcción de 3 "safe rooms" comunales nuevos equipados con generadores, cisternas y tormenteras.	Todos	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 5224 y 3918, con un costo estimado de \$750,000 y \$260,581,000. Los proyectos con ID 3480, ,3931, también proponen la construcción de centros comunitarios, con un costo estimado de \$1,000,000. El ID 3931 se refiere al Sector La Francia, y tiene un costo estimado de \$1,327,463.13.	2020-2025	Nueva inclusión

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 66: 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
SP-1	Canalización del Rio Orocovis que cruza toda la jurisdicción del casco del pueblo. "Canalizar dicho río, el cual en cada ocasión que se llueve bastante, el rio sobre pasa los niveles del puente y otras áreas, inundando gran parte del casco urbano del pueblo.	Inundaciones	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	USACE, FEMA, HMGP En la actualización del 2015 se estimó un costo de 5 a 7 millones de dólares El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID: 1238, con un costo estimado de \$17,425,610.	2020-2025	Se completó parcialmente.,
SP-2	Sistema de manejo de escorrentías en Las Parcelas de Botijas II	Inundaciones	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 2367, con un costo estimado de \$1,863,327.93.	2020-2025	Nueva inclusión
SP-3	Sistema de manejo de escorrentías en barrio Sabana.	Inundaciones	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 2599, con un costo estimado de \$1,500,000.00.	2020-2025	Nueva inclusión

Municipio de Orocovis - 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
SP-4	Sistema de manejo de escorrentías en barrio Bajuras.	Inundaciones	Alta	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 2375, con un costo estimado de \$2,896,287.92.	2020-2025	Nueva inclusión
SP-5	Estabilización de terreno en Villa Cooperativa	Deslizamientos	Moderada	Planificación y Desarrollo/ DTOP	El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 3950, con un costo estimado de \$3,500,000.	2020-2025	Nueva inclusión
SP-6	Reparación y mejoras a estructuras de Centros de depósito comunitarios permanentes habidos en el municipio. ⁴⁶	Todos	Moderada	EPA/ DRNA/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio (otros)	EPA/DRNA Fondos Federales Beneficio: Necesarios para reducir los riesgos que ocasionan a la vida, tierra y agua subterránea (freática).	2021-2025	Nueva inclusión

⁴⁶ Asimismo, se evaluará en conjunto con las agencias EPA y DRNA, la identificación de “Commercially Proven Technologies” para el manejo y reducción del volumen de desperdicios sólidos producidos. Esto va alineado a los esfuerzos de ambas agencias para la inclusión de esta medida como parte del desarrollo de su “Island Wide Solid Waste Infrastructure Plan” para Puerto Rico.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 67: 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
ES-1	Implantación y uso del Plan de Recogido de Escombros en el municipio luego de una Declaración de Desastre.	Todos	Alta	FEMA/ DRNA/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio	FEMA (Asistencia Pública)	Continua – según sea necesario.	Acción continua a implantarse conforme sea necesario, luego de emitida una Declaración de Desastre a causa de un evento de peligro.

Tabla 68: 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
EC-1	Se iniciará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos de deslizamientos, despeños y otros peligros naturales	Deslizamientos	Moderada	OMME	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000. Equivalentes a 50,000 en 2020.	2020-2025	Se lleva a cabo de manera continua. Se orientará a la ciudadanía en cuanto a los movimientos de masa, y sobre cómo evitar inestabilizar el terreno. Se prepararán charlas educativas, folletos e información que estará disponible en el portal de internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación en Orocovis.

Municipio de Orocovis - 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
EC-2	Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio de Orocovis.	Todos	Moderada	OMME/ Planificación y Desarrollo	En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000. Equivalentes a 50,000 en 2020.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior, y no se pudo llevar a cabo. El municipio desea incluirla en esta actualización.
EC-3	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 Orocovis. 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 huracán.	Vientos Fuertes	Moderada	OMME/ Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 3548, con un costo estimado de \$100,000.	2015-2016	Esta estrategia proviene del plan anterior, y no se pudo llevar a cabo. El municipio desea incluirla en esta actualización.

Municipio de Orocovis - 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
EC-4	Se educará en torno a la implantación de medidas de protección contra inundaciones mediante la instalación de técnicas de impermeabilización de estructuras mejor conocido con el nombre de "floodproofing" en las áreas que se vean afectadas con mayores frecuencias por las inundaciones según sea viable.	Inundaciones	Moderada	OMME/ Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior, y no se pudo llevar a cabo. El municipio desea incluir en esta actualización. Se puede consolidar con la EC-3.
EC-5	Se educará a la población en torno a qué hacer en caso de sequía 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 Orocovis.	Sequía	Alta	OMME/ Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior, y no se pudo llevar a cabo. El municipio desea incluir en esta actualización. Se puede consolidar con la EC-3.
EC-6	Programa agresivo de promoción y publicidad para orientar al público en general sobre variados servicios que ofrecen las dependencias adscritas al Municipio de Orocovis como OMME, EMM, Policía Municipal, Ayuda al Ciudadano, Turismo, Centro Tecnológico y otros.	Todos	Moderada	OMME/ Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000.	2020-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior, y no se pudo llevar a cabo. El municipio desea incluir en esta actualización. Se puede consolidar con la EC-3.

Municipio de Orocovis - 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
EC-7	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de disponer de desperdicios sólidos adecuadamente, así como su planificación, particularmente, dada la importancia de la inclusión de un Centro de depósito comunitarios permanentes como parte de las instalaciones críticas/activos del municipio.	Todos	Moderada	DRNA/EPA y Municipio	EPA/DRNA y Municipio (otros) Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio. Economía ambientalmente estable. Evita "vertederos clandestinos".	2021-2025	Nueva inclusión
EC-8	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 (EC-9),	Todos	Moderada	OMME/EPA	EPA/ DRNA/ Fondos Federales Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio. Economía ambientalmente estable.	2021-2025	Nueva inclusión

Municipio de Orocovis - 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
EC-9	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los residuos y mal uso de desperdicios sólidos; reducción, reuso y reciclaje.	Todos	Moderada	Oficina Municipal de Reciclaje de Orocovis/ CRPR (Orocovis Recicla) y Municipio	FEMA Municipio (otros) Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	2021-2025	Nueva inclusión
EC-10	Se educará a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el desbordamiento del Río Matrullas, el Río Bauta, Río Orocovis, Río Toro Negro y todos los tributarios de estos.	Inundaciones	Alta	OMME/ Planificación y Desarrollo	FEMA/HMGP En la actualización de 2015 se estimó un costo de \$40,000. El municipio sometió este proyecto en sus LOI ID 3548, con un costo estimado de \$100,000.	2021-2025	Esta estrategia proviene del plan anterior, y se llevó a cabo parcialmente. El municipio desea incluirla en esta actualización.

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (Clean Water Act) define la infraestructura verde como la gama de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, cosecha y reutilización de aguas pluviales, o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.⁴⁷

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 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)⁴⁸

⁴⁷ 33 USC § 1362

⁴⁸ 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>

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.

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una sección que describa el método y agenda de monitoreo, evaluando y actualizando el plan de mitigación dentro de un periodo de cinco años.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del plan de mitigación en otros mecanismos de planificación como planes de mejoramiento de comprensión o capital, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del plan.⁴⁹

7.2 Punto de contacto

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

Nombre: Marlon Meléndez

Título: Director

Agencia: Oficina de Planificación y Desarrollo

Número de teléfono: 787-867-5060

Correo electrónico: ootp.oroconvis@yahoo.com

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

7.3 Supervisión del Plan

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

El Plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;

⁴⁹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

- Para asegurar que el plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

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

7.4 Evaluación del Plan ⁵⁰

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

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión será dirigida luego de las ocurrencias de peligros significativos para revisar y documentar los impactos del evento. Basado en esos impactos, ajustes a la estrategia de mitigación serán hechos y entregados al SHMO.

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 Orocovis, 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.

Para dar seguimiento a la implementación de las actividades propuestas y a la actualización del Plan, se celebrarán dos reuniones al año durante un ciclo de 5 años para evaluar las actividades realizadas y coordinar la implementación de las actividades a realizarse durante el próximo año fiscal.

Calendario para la supervisión del Plan

Primera Reunión: Se llevará a cabo durante el mes de enero de cada año durante la vigencia del Plan. Esta fecha proveerá el tiempo suficiente para, de ser necesario, someter propuestas a programas estatales o federales que sirvan para subvencionar las actividades propuestas.

Segunda Reunión: Se celebrará durante el mes de junio, antes de comenzar el periodo más activo de la temporada de huracanes. A la misma asistirán:

- El Alcalde
- Los miembros del Comité de Planificación del Plan de Mitigación
- El director de la Oficina de Presupuesto del Municipio

⁵⁰ 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.

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- El director de la Oficina de Asuntos Federales del Municipio
- El personal a cargo del manejo de emergencias del Municipio
- Un representante de cada una de las agencias que participan en la coordinación de actividades de mitigación.
- El director de la Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio será responsable de coordinar dicha reunión.

En estas reuniones se presentará un informe de progreso de cada actividad programada para el año fiscal en curso, y se planificará con el fin de identificar fuentes de financiamiento para llevar a cabo las actividades propuestas para el siguiente año fiscal. Estas reuniones anuales también servirán para hacer los ajustes que sea necesario de acuerdo a la prioridad asignada a las actividades de mitigación, para hacer un análisis de costo-efectividad de las diversas opciones a ser consideradas en torno a las distintas actividades, y para distribuir la responsabilidad de implantación de las mismas entre las divisiones y programas existentes en el Municipio.

Antes de llevar a cabo cada actividad, se determinará:

- La acción que resulte ser más costo-efectiva para la implantación de la actividad.
- La disponibilidad de fondos externos o la fuente de fondos municipales con la que habrá de financiarse.
- Las estrategias de coordinación entre las distintas agencias.

Para cada actividad implantada se analizará:

- Si la misma fue llevada a cabo en el tiempo propuesto.
- Si los fondos asignados fueron suficientes.
- Si las agencias coordinadoras respondieron de forma efectiva.
- Si la implantación se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido en el Plan y en revisiones posteriores del mismo.
- El número de personas, facilidades críticas y estructuras que se beneficiaron directamente de la implantación de la actividad
- La costo-efectividad de su implantación al reducir el nivel de riesgo de la población.
- Cuánto la implantación de la actividad redujo la vulnerabilidad a riesgos del área.

7.5 Actualización del Plan

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

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

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

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

- Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Orocovis
- Revisión del Plan de Mitigación contra Riesgos Naturales Múltiples del Municipio de Orocovis (2015)
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010.
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019.
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018).
- Plan de Participación Ciudadana: El Plan de Participación Ciudadana establece las políticas y procedimientos que promueven la participación de los ciudadanos, las entidades públicas, las entidades privadas con y sin fines de lucro y las organizaciones de base de fe para el desarrollo de la comunidad, agencias públicas y personas interesadas del municipio en el proceso de elaboración de los diferentes planes que posee el Municipio. Además, el Plan de Participación Ciudadana provee los mecanismos para hacer enmiendas a estos documentos. Este proceso de planificación consolidada les permite a los ciudadanos y ciudadanas enterarse de los beneficios que estos Programas proveen, estimulando su colaboración activa en la planificación de las actividades y proyectos que atiendan las necesidades de las personas de ingresos bajos y moderados. Es imprescindible la participación de las comunidades en un proceso integrado de colaboración para la identificación de necesidades y estrategias para el desarrollo de actividades de vivienda, desarrollo económico y desarrollo comunitario que se puedan desarrollar de acuerdo a las oportunidades que estos Programas puedan ofrecer.
- Plan de Recogido de Escombros: El recogido de escombros es el acto de remover, recopilar y/o tener disposición de artículos como árboles, arena, gravilla, componentes de construcción, restos, vehículos y propiedad personal. Los fondos de Asistencia Pública están disponibles para los solicitantes elegibles a cubrir las funciones de remoción, recopilación y disposición de escombros. Los solicitantes elegibles incluyen a los gobiernos estatales y locales, tribus indígenas y ciertas organizaciones privadas sin fines de lucro. Para ser elegible para recibir fondos de FEMA, el trabajo de recogido de escombros tiene que:
 - Ser un resultado directo de un desastre declarado por el Presidente;
 - Ocurrir en el área designada como zona de desastre; y
 - Ser la responsabilidad del solicitante al momento del desastre.

Además, el trabajo de recogido de escombros tiene que ser necesario para:

- Eliminar una amenaza inmediata a la vida, salud y seguridad pública;
 - Eliminar amenazas inmediatas de daño significativo a la propiedad pública o privada mejorada; o
 - Garantizar la recuperación económica de la comunidad afectada para beneficio de la comunidad en general.
-
- Plan para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres: Unos de los propósitos de Manejo de Emergencias es brindar los servicios necesarios de la forma más rápida y efectiva a nuestros ciudadanos. El Plan Operacional de Emergencias de nuestro Municipio ha sido preparado de acuerdo a las guías establecidas por la Oficina de Homeland Security, la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) y en colaboración con la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias. El propósito primordial es proteger la vida y propiedad de los riesgos y peligros a que puede estar expuesta nuestra comunidad. Dicho plan es una guía que provee los procedimientos a seguir para que un Comité de Emergencia pueda realizar sus funciones efectivamente, antes (ahora), durante y después de la emergencia o desastre. La responsabilidad es manejar la emergencia utilizando sus propios recursos para proteger vidas, propiedad y documentos esenciales. Es de suma importancia mantener documentada toda solicitud de asistencia y gestión de seguimiento.

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

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

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

En el futuro, este Plan de Mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este plan, de forma tal que los planes de 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 Orocovis se compromete a promover la participación pública y a educar a la ciudadanía sobre el tema de mitigación en el proceso de actualización y luego de la aprobación de este Plan. Estos esfuerzos se recogen en varias de las estrategias de mitigación identificadas en el mismo. De igual manera, se exhortó al público, en todo momento, a comentar y ser partícipe en la actualización de este Plan.

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

Estos esfuerzos dieron paso a que se mantuviese involucrada a la comunidad durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan. Además, el Municipio de Orocovis interesa que sus comunidades se mantengan al día e informados sobre cualquier cambio o avance que pueda sufrir este Plan durante su proceso de revisión y supervisión (mantenimiento). Es por ello que el Municipio de Orocovis mantendrá la continuidad de participación pública promoviendo lo siguiente:

Además, para garantizar el insumo de un mayor número de ciudadanos en el proceso de implementación y monitoreo del Plan de Mitigación, se citará al menos una vez al año a los miembros de los Comités de Acción de cada comunidad. En esta reunión se distribuirá material informativo sobre las acciones propuestas en el Plan, se presentarán los proyectos programados y en curso y se recogerá el sentir de la comunidad en torno a dichos proyectos.

El portal de internet a ser creado también contendrá una sección a través de la cual los ciudadanos puedan aportar sus comentarios y preocupaciones respecto a las acciones de mitigación.

Las acciones de mitigación efectivas que puedan implementar los ciudadanos ante los desastres naturales que pueden afectarles dependen, en gran parte, del conocimiento que éstos tengan de los procesos naturales, su entendimiento sobre el efecto agravante de ciertas actividades humanas, y las acciones que pueden tomar para mitigar sus efectos. Por esto, para evitar riesgos mayores y reducir la magnitud de los daños causados por estos fenómenos, es crucial educar a la ciudadanía. Se debe focalizar en los riesgos asociados a cada uno de los peligros naturales considerados en este Plan, las medidas de mitigación disponible, y la función natural beneficiosa contra los desastres que tienen los bosques, terrenos inundables y las áreas ambientalmente sensitivas en las cuencas hidrográficas. En este proceso educativo se enfatizarán las acciones preventivas de mitigación, en lugar de las acciones de respuesta.

Esta fase educativa se llevará a cabo utilizando una serie de medios que incluyen:

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- La participación del personal de manejo de emergencias en programas de radio y otros medios de difusión.
- La preparación de material informativo sobre la adopción de medidas de mitigación y el diseño de planes de contingencia.
- La publicación y disseminación de mapas de riesgos naturales y áreas sensitivas.
- El ofrecimiento de talleres de adiestramiento para miembros de la comunidad en torno a medidas de mitigación contra peligros naturales múltiples.
- La celebración de reuniones para educar a la comunidad sobre el efecto de los desastres pasados en su área y establecer comités de acción en cada comunidad.
- La celebración de campañas informativas en centros comerciales y lugares públicos.
- La disseminación de material informativo en escuelas públicas y oficinas de gobierno.
- La producción y transmisión de vídeos educativos.
- La preparación y disseminación de módulos educativos sobre peligros naturales múltiples para ser integrados al currículo escolar.
- La preparación de un portal educativo en el Internet sobre mitigación contra desastres naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Orocovis.

Esta fase educativa del Plan de Mitigación se incluirá información en torno a:

- La historia de pasados eventos que han afectado al pueblo de Orocovis.
- La función natural y beneficiosa de las áreas naturales como elemento de mitigación.
- Las actividades humanas que agravan los peligros de inundación, deslizamientos y otros peligros naturales.
- Las medidas, tanto no-estructurales como estructurales, que se deben tomar para reducir el riesgo a la vida y propiedad.
- Información sobre seguros contra inundación y otros peligros naturales.
- Información sobre el sistema de alerta en caso de inundaciones.
- Las políticas de planificación del uso de la tierra que están dirigidas a reducir la magnitud y frecuencia de los efectos de los peligros naturales.

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.⁵¹

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Orocovis el 24 de marzo de 2021. Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 21-05, Serie 2020-2021, “Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Orocovis”, 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 9 de abril de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, “Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Orocovis”, 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 8 de abril de 2026].

⁵¹ 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



MUNICIPIO DE OROCOVIS
Oficina del Alcalde

Boletín Administrativo
Número: OE-21-05
Serie: 2020-2021

ORDEN EJECUTIVA
DEL ALCALDE DE OROCOVIS
HONORABLE JESÚS E. COLÓN BERLINGERI

"PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2020 DEL MUNICIPIO DE OROCOVIS"

- POR CUANTO:** La Ley Número 107 del 14 de agosto de 2020, conocida como el Código Municipal de Puerto Rico, derogando la Ley Número 81 del 30 de agosto de 1991, Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, dispone en el inciso (o) del Artículo 1.008, que establece los Poderes de los Municipios, que estos pueden ejercer el Poder Legislativo y el Poder Ejecutivo en todo asunto de naturaleza municipal que redunde en el bienestar de la comunidad y en su desarrollo económico, social y cultural, en la protección de la salud y seguridad de las personas, que fomente el civismo y la solidaridad de las comunidades y en el desarrollo de obras y actividades de interés colectivo con sujeción a las leyes aplicables.
- POR CUANTO:** Por su parte, el inciso (i) del Artículo 1.010, que establece las Facultades Generales de los Municipios, dispone que estos pueden establecer política, estrategias y planes dirigidos a la ordenación de su territorio, la conservación de sus recursos y a su óptimo desarrollo, sujeto a lo dispuesto en este Código.
- POR CUANTO:** La Ley 106-390 del 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (Disaster Mitigation Act o DMA 2000), cuyo propósito es proveer herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre, es de aplicabilidad a este procedimiento. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos.
- POR CUANTO:** De conformidad con la Ley 106-390 del 2000 nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Orocovis ("El Plan"), el cual se encargará de fortalecer la capacidad de preparación, respuesta y mitigación de nuestro municipio que surgió ante la emergencia del huracán María en el 2017, fortaleciendo la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.
- POR CUANTO:** Ante un evento de desastre, hay que adaptarse y enfrentarse a los mismos de acuerdo al marco de trabajo establecido por protocolos municipales relevantes, sin que ello impida la flexibilidad de los procesos. En respuesta, se ha desarrollado y actualizado un plan de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ante la amenaza de determinados eventos de peligros naturales.
- POR CUANTO:** Este Plan es dirigido a desarrollar estrategias de mitigación de peligros y resiliencia tomando en consideración múltiples factores de riesgo que pueden surgir, mientras que, a su vez, servirá de guía para asistir en la toma de decisiones relacionadas a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.
- POR CUANTO:** El Plan describe la forma y el proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad a los que se ve expuesto el municipio, identifica y recalca las acciones de mitigación encaminadas al desarrollo y ejecución efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, está encaminado a desarrollar la resiliencia de modo que

se pueda reducir la pérdida de vidas, propiedad y el impacto adverso en el ámbito económico y social de nuestros ciudadanos que puedan verse afectados por un evento de desastre natural.

POR CUANTO: Consecuentemente, la Administración Municipal fortalecerá la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento de desastre con las agencias federales, en aspectos técnicos y de asistencia.

POR CUANTO: El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Federal Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988 (conocida como la Ley Stafford) y la Sección 322 de la Ley 106-390 del 2000, DMA 2000. Además, cumple con las disposiciones federales pertinentes a mitigación y resiliencia que han entrado en vigor desde la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Cao Rojo, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.

POR TANTO: YO, JESÚS E. COLÓN BERLINGERI, ALCALDE DEL MUNICIPIO DE OROCOVIS, EN VIRTUD DE LOS PODERES QUE ME CONFIERE LA LEY, ORDENO LO SIGUIENTE:

SECCIÓN 1RA.: Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Orocovis.

SECCIÓN 2DA.: Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Orocovis.

SECCIÓN 3RA.: Una copia debidamente certificada de esta Orden Ejecutiva será enviada a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción de Puerto Rico (COR3, por siglas en inglés), la Junta de Planificación de Puerto Rico y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción.

SECCIÓN 4TA.: Esta Orden Ejecutiva entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.

En testimonio de lo cual firmo la presente y hago estampar el Sello del Municipio de Orocovis hoy, 24 de marzo de 2021, en Orocovis, Puerto Rico.



Hon. Jesús E. Colón Berlingeri
Alcalde

Promulgado de acuerdo a la Ley, hoy 24 de marzo de 2021.

Héctor L. Ortiz Lopez
Secretario Municipal

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

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



FEMA

April 9 ,2021

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

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Orocovis

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Orocovis 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 April 9, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through April 8, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning Crew Lead, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

**ANTONIO R
BUSQUETS LOPEZ**

Digitally signed by ANTONIO
R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.04.14 13:23:02
-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

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

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

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA’s evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan’s strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Orocovis	Title of Plan: Municipality of Orocovis Natural Hazard Mitigation Plan	Date of Plan: 12/8/2020
Local Point of Contact: Marlon Melendez Ayala	Address: PO Box 2106 Orocovis PR 00720	
Title: Director		
Agency: Municipality of Orocovis- Office of Planning and Development		
Phone Number: (787) 867-5000	E-Mail: ootp.orocovis@yahoo.com	

State Reviewer: Aner Cosme, PPL	Title: COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	Date: 12/10/2020
--	--	-------------------------

FEMA Reviewer: Plan. Kianna Paulino Colon	Title: HM Community Planner	Date: 04/09/2021
Date Received in FEMA Region 2	04/09/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	04/09/2021	

Cover Page Requirement

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

**SECTION 1:
REGULATION CHECKLIST**

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	(Section and/or	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.4 – 2.7, p. 24-31 Section. 2.8, p. 31-32 Appendix B for documentation	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 2.8, p. 31-32 Tables 5, p. 32 Appendix B for documentation, p. 278 -394	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.7, p. 28-31 Figure 2 Table 4 Appendix B for documentation, p. 278 -394	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section. 2.9, p. 33-34 Section. 4.6.4, p. 194-200 Section 7.6, p. 272-274 Table 6	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))	Chapter 7, p. 269-275 Section. 7.4, p. 270-271 Section 7.7, p. 274-275	X	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.3 – 7.5, p. 269-271	X	
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS			
OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT			
<p>Recommendation A3. The community was invited to participate via meetings held on August 24, 2020 and November 6, 2020 as well as provided commentary online. It is not clear if the written commentary was in the form of a survey or open comment or if any comments were indeed received. Recommend the plan includes a description of any comments provided by the public and how the commentary was received, analyzed and incorporated into the plan. Including in the Appendix copies or screenshots of the comments is also encouraged.</p> <p>Recommendation A4. The Plan must document what existing plans, studies, reports, and technical information was reviewed and incorporated. A relevant planning instrument that could impact the development of mitigation measures is the <i>Plan Sectorial para la Reserva Natural de Río Cialitos</i> (2016). Although the Plan incorporates in the proposed mitigation measures the conservation and management of the Río Cialitos watershed (Action P-9), the Plan does not mention the <i>Plan Sectorial</i> in the documents and studies reviewed and incorporated during Plan development. Please consider for the next Plan review including the <i>Plan Sectorial</i> among the sources used to form the content of the mitigation Plan.</p>			

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	Met	Not Met
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or		
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT				
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2 – 4.3, p. 52-58 Table 16-17 Section 4.5, p. 63-133 Section 4.6, p. 133-202		X	
B2. Does the Plan include information on previous occurrences of hazard events and on the probability of future hazard events for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.3, p. 54-58 Table 17 Section 4.5.1.5 – 4.5.7.5, p. 63-133		X	
B3. Is there a description of each identified hazard’s impact on the community as well as an overall summary of the community’s vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.6, p. 133-202 Section. 4.6.3, p. 141-194 Section 4.6.5, p. 201-202 The impact and vulnerability summary are included in each description of the risks presented.		X	
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 93-96 Tables 25-28		X	
<u>ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS</u>				
<u>OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT</u>				
<p>Recommendation B3. Financial losses are provided for flooding and earthquake hazards only. Losses for other hazards are presented based on area, population impacted or more general terms. Please consider providing additional estimates of dollar losses or economic impacts. Potential losses are described in terms of the number properties of or people at risk. Explanations were given when information was not available. Areas with different levels of risks are identified. Please consider including the estimated dollar losses in the section. It seems that for most hazards, once the potentially impacted structures are identified it would be possible to estimate dollar losses based on assumptions and other methodologies. Please consider providing estimates of dollar losses when sufficient information is available.</p> <p>Recommendation B4. The Local Mitigation Plan Review Guide requires that the Plan describe the types (residential, commercial, institutional, etc.) and estimate the numbers of repetitive loss properties located in identified flood hazard area. Although the NFIP PIVOT database went offline on January 2020 while the data was migrating to a new application, the system is already in place and the data available. The data on the number of repetitive loss (RL) properties and severe repetitive loss (SRL) properties is included in the section, as required. Although Table 26 includes the number of RL and SRL properties, it includes the total claims for RL properties only. This could be misinterpreted as being the total claims for RL and SRL properties. Please edit Table 26 to include claims of both RL and SRL properties to avoid confusion.</p>				

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or	Met Not Met
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			
C1. Does the plan document each jurisdiction’s existing authorities, policies, programs and resources and its ability to expand on and improve these existing policies and programs? (Requirement §201.6(c)(3))	Chapter 5, Section 5.1 – 5.4, p.203-217 Tables 60-63 Section 4.6.4, p. 194-200	X	
C2. Does the Plan address each jurisdiction’s participation in the NFIP and continued compliance with NFIP requirements, as appropriate? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 93-96 Section 4.6.4.1, p. 195 Section 4.6.4.3, p. 196-197 Section 5.1, p. 203-204, Table 60 Section. 7.7, p. 278-279	X	
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.2, p. 220-222 Section 6.3, p. 222-224	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.3, p. 220-224 Section 6.5, p. 224-270 Tables 64-68 Section 4.6.2, p. 139-141	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, p. 139-141 Section. 6.4, p.222 Section. 6.5, p. 224-270 Tables 38, 64-68	X	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 2.8, p. 31 Section 2.9, p. 33-34 Section 7.6, p.276-277 Section. 6.5, p. 224-270 Tables 64-68	X	
<u>ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS</u> <u>OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT</u>			

Municipio de Orocovis - 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 2, 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 Orocovis

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Orocovis 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 Orocovis is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA’s review.

If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ-
MOSCOSO

Digitally signed by JUAN A
GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.03.02 12:32:24
-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-PR



GOVERNMENT OF PUERTO RICO
CENTRAL RECOVERY RECONSTRUCTION
AND RESILIENCE OFFICE

5 de marzo de 2021

Hon. Jesús Colón Berlingeri
Alcalde
Municipio de Orocovis
PO Box 2106
Orocovis, PR 00720

RE: HMGP-4339-0004
Puerto Rico Planning Board
Local Mitigation Plan Update Project – Municipio de Orocovis

Estimado señor Alcalde:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Orocovis, se recibe una notificación de aprobación condicional por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). En la comunicación nos informan que esta aprobación estará condicionada a la presentación de una nueva adopción conforme con el Código de Reglamentación Federal (44CFR, por sus siglas en inglés) Sección §201.6.

Luego de la presentación del documento de adopción y FEMA aceptar el mismo, se remitirá una comunicación de aprobación formal. Con esta aprobación, el Municipio es elegible para participar de los programas que proveen fondos para la mitigación por los próximos cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación.

Sin otro particular, agradezco la colaboración y coordinación con la Junta de Planificación de Puerto Rico. De necesitar información adicional no dude en comunicarse a nuestro correo electrónico hmgp-pr@cor3.pr.gov.

Cordialmente,

Ivelysse Lebrón Durán, MSME, PE
Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos

cc Manuel Laboy Rivera, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

Anejos:

- 1) FEMA Local Hazard Mitigation Plan Approval Pending Adoption Status for the Municipality of Orocovis.
- 2) LHMP Review Tool - Municipality of Orocovis.

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Hoja de registro de asistencia a reunión con JP

Pag. ____ de ____



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Revisión Planes de Mitigación Multirisgo Municipales
Fecha: 10 de octubre de 2019
Hora: 9:00 am

Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Adolfo Rafael E. Torres	Ponce	(787) 392-2400	rotorres11@gmail.com	<i>[Handwritten Signature]</i>
Martina Melendez Abad	Orocovis	(939) 270-4907	ootp.orocovis@ajohas.com	<i>[Handwritten Signature]</i>
Eduardo E. Cifra	Mun. Guayama	(787) 450-0201	educifra@ajohas.com	<i>[Handwritten Signature]</i>
Eddie A. Vazquez	Mun. Guayama	(787) 28-9404	eddie4026@gmail.com	<i>[Handwritten Signature]</i>
Rebecca Rivera Torres	Junta Planificaci	(787) 723-6200	rivera_r1@jpr.gov	<i>[Handwritten Signature]</i>
Luis R. Lopez	Ponce	787-460-2027	luis_lopez@pnce.prs.gov	<i>[Handwritten Signature]</i>
Erika Rivera Felicie	Junta de Planificación	(787) 723-6200	rivera_erika@jpr.gov	<i>[Handwritten Signature]</i>
Angel L. Torres Ortiz	Mun. Yauco	(82) 674-5446	luis.torres2000@yahoo.com	<i>[Handwritten Signature]</i>
Luis A. Matiza Puga	Mun. Yauco	(787) 524-1578	Lmpuga@yahoo.com	<i>[Handwritten Signature]</i>

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.1.2 Memorándum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en ingles)

	Estado Libre Asociado de Puerto Rico Commonwealth of Puerto Rico OFICINA DEL CONTRALOR Office of the Comptroller San Juan, Puerto Rico	Número de Envío: 1046785						
Número de Entidad: 1427	Recibo de Envío	Enviado por: Luz D. Vazquez Rivera						
Cantidad de Contratos Enviados: 1 PM	Fecha de Envío: 10/31/2019 1:47:15 PM	Fecha de Impresión: 10/31/2019 1:47:17						
Regresar								
Contrato	Enmienda	Fecha Otorgado	Cuantía	Vigencia Desde	Vigencia Hasta	Seguro Social	Contratista	Exento
2020-000024		10/28/2019	\$0.00	10/28/2019	10/28/2020	660-43-349100	MUNICIPIO DE OROCOVIS	0

Municipio de Orocovis - 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-
000024134644

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: 2020-000024
Contract Number

[3] Renovación Automática: No es Renovación Automática
Automatic Renewal

[4] Fecha de Otorgamiento: 28 de octubre de 2019
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: 28 de octubre de 2019 hasta: 28 de octubre de 2020
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: 66-043349100;
Social Security or Identification Number

[15] Contratista(s): MUNICIPIO DE OROCOVIS;
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 archivarse 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 suscribiente 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 28 de octubre de 2019
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. 2020-000024

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE OROCOVIS 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 Orocovis, representado en este acto por su Alcalde, Hon. Jesús E. Colón Berlinger, mayor de edad, casado, funcionario municipal por elección y vecino de Orocovis, 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:-----

ML

-----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).-----

ES

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 Orocovis**, según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo, infra.-----

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Orocovis
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 Orocovis. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunamis y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura. -----

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

-----b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan-----

-----c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA-----

-----d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio-----

-----e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del presente contrato.-----

SEGUNDA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a cumplir con:-----

-----a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el Alcalde que será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de

MS

MS

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Orocovis
Página 3 de 7

la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.-----

----b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.-----

----c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.-----

----El designado por el Alcalde coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, incluyendo:-----

- ❖ Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.-----
- ❖ Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.-----
- ❖ Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad --
- ❖ Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.-----
- ❖ Evaluación del Plan Preliminar-----
- ❖ Evaluación del Borrador del Plan-----
- ❖ Evaluación del Borrador Final del Plan-----
- ❖ Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización del Plan ciclo de cinco (5) años-----

MS

(S)

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. -----

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Orocovis
Página 4 de 7

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. -----

MK

EM

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Orocovis
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 Colaborativa prevalecerá.-----

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Orocovis
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.-----

Handwritten initials

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:-----

Handwritten initials

Junta de Planificación
PO Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Municipio de Orocovis
PO Box 2106
Orocovis, PR 00720

DECIMAOCTAVA: La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo,

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

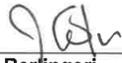
Acuerdo Colaborativo
Municipio de Orocovis
Página 7 de 7

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.-----

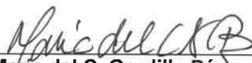
DECIMANOVENA: Se estipula que las Cláusulas y Condiciones de este Acuerdo son independientes y separadas entre sí, y que la determinación de nulidad de una o más cláusulas y condiciones por un Tribunal competente, no afectará la validez de las demás cláusulas y condiciones, las cuales se reputarán vigentes 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 28 de octubre de 2019.-----



Jesús E. Colón Berlinger
Alcalde
Municipio de Orocovis
Seguro Social Patronal 660-43-3491



María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
Seguro Social Patronal 690-00-1002

B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan



1 de diciembre de 2020

Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis 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 Río Grande 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) 2020-023¹ en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normalizó la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios en pro de continuar con esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa. Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden 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

¹ Cierre Gubernamental.

MMA

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.

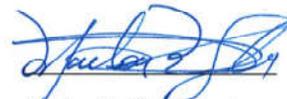
No emepe lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, reconoce que podrá individualizar y definir este proceso, según entienda necesario. De igual manera, se reunirá internamente, las veces que entienda necesario, durante el desarrollo de este Plan y documentará dichas reuniones.

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 15 días sule 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 Orocovis 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 Orocovis, Puerto Rico, hoy 1 de diciembre de 2020.

Aprobado por:



Marlon Meléndez Ayala
Director, Oficina de
Planificación y Desarrollo
Municipio de Orocovis

B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Reunión de inicio

Planificación para la Mitigación de Peligros en Puerto Rico

Municipio de Orocovis, Puerto Rico
Reunión Inicial
6 de marzo de 2020



Ciclo para el Manejo de Emergencias



¿Qué es y por qué?

La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para reducir el riesgo contra la vida y la propiedad por medio de la planificación.

Efectos:

- Comunidades seguras
- Recuperación rápida
- Disminución en impacto financiero

Ejemplos de actividades de mitigación:

1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Reubicación o adquisición de propiedades en zonas inundables y convertirlos en espacios abiertos
3. Protección de instalaciones críticas
4. 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



3

Objetivos para actualizar el plan

- Reconocer los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio.
- Identificar proyectos para mitigar los efectos de los peligros naturales
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.



4

Tareas de planificación de mitigación de peligros

1. Reunión inicial
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategia de mitigación
5. Revisión y Supervisión del plan
6. Documentación

5

Comité de Trabajo

Actualización del plan de mitigación de Orocovis de 2020

El Comité de Planificación de Mitigación de es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.

6



Evaluación de riesgos

Identificación y análisis de peligros:

- Perfiles para todos los peligros naturales.
- Descripción del peligro.

Ocurrencias históricas:

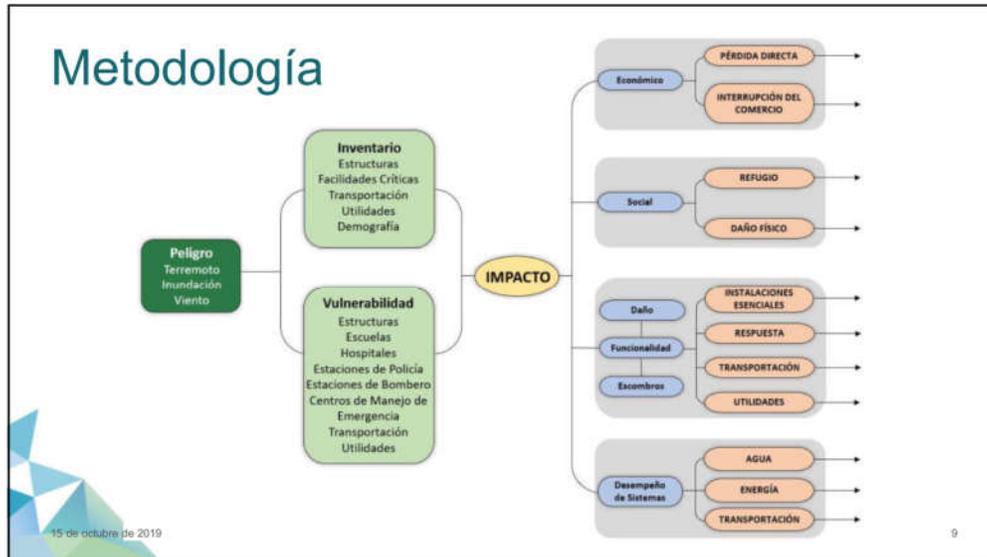
- Límites de peligro conocidos.

Evaluación de vulnerabilidades:

- Inventario de activos (exposición).

Estimaciones de pérdidas:

- Tendencias e implicaciones para el desarrollo.



- ## Peligros Naturales
- Cambio climático/Calor extremo
 - Sequía
 - Terremoto
 - Inundación
 - Deslizamiento
 - Vientos Fuertes (ciclón tropical)
 - Incendios forestales
- 15 de octubre de 2019
- 10



Estrategia de mitigación



Objetivos de mitigación:

- Basado en 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.

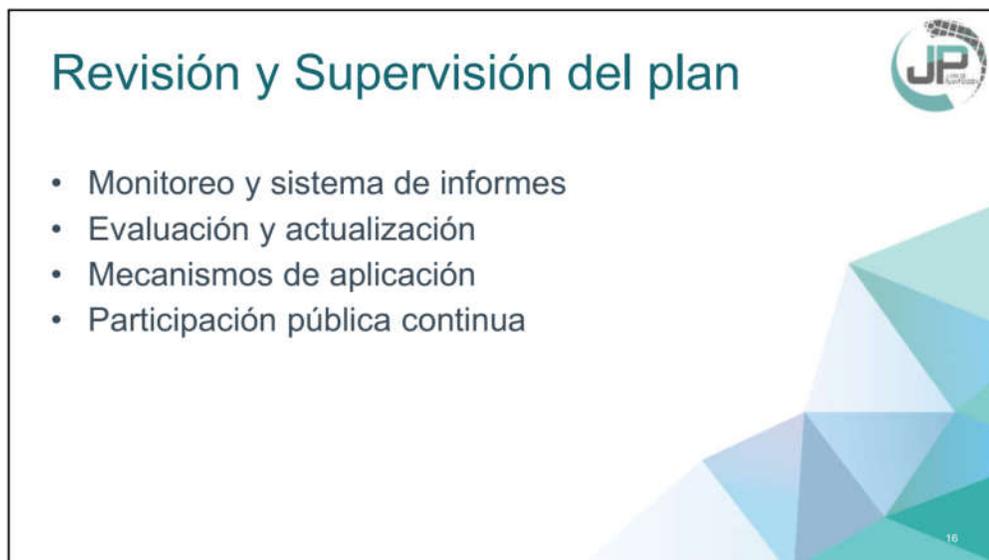
13

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 / 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					

14



Documentación



Descripción completa del proceso de planificación:

- Uso de los mejores datos disponibles.

Adopción del plan:

- Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA.

Herramienta de revisión del plan de mitigación local.



17

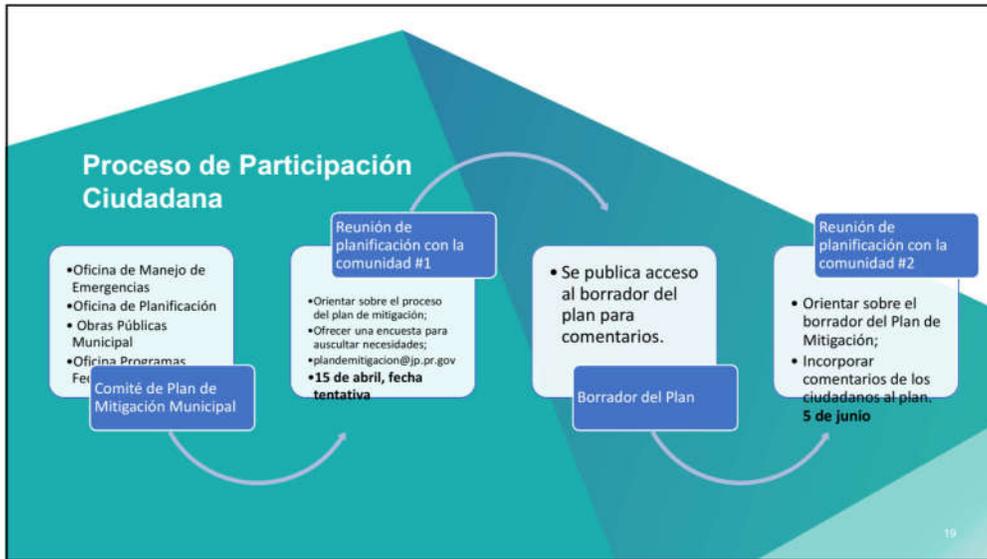
Participación Ciudadana



PLANO DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES



18



Este bloque contiene el título "Apoyar la participación pública" y el logo de JP (Municipio de Orocovis). A continuación, se indica que se debe proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo tres puntos clave: ubicación/hora/fecha de las reuniones, información sobre cómo involucrarse y difundir la encuesta de participación pública. El fondo de la sección presenta un diseño abstracto con triángulos en tonos de azul y verde.

Apoyar la participación pública

Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo:

- Ubicación/hora/fecha de las reuniones.
- Información sobre cómo involucrarse.
- Difundir la encuesta de participación pública.

20

Próximos pasos



Taller para el desarrollo de estrategias de mitigación:

- Resultado de análisis de riesgo actualizado.
- Validación.
- Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados de riesgos.
- Procedimiento de incorporación de mecanismos existentes.

plandemitigacion@jp.pr.gov

21



¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Lcdo. Orlando L. Tristani León Orlando.tristani@atkinsglobal.com

22

B.2.1.1 Registro de asistencia reunión inicial



Hoja de Asistencia

Fecha: 6 de marzo de 2020 Lugar: Casa Alcaldía de Orocovis, Puerto Rico
 Asunto: Reunión Inicial-Plan de Mitigación contra Peligros Naturales, Municipio de Orocovis

	Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1.	Orlando Tristán	Atkins	787-929-5014	orlando.tristan@atkins.com	<i>[Signature]</i>
2.	Sara Aponte	COR-3	(787) 273-8205	saponte@cor3.pr.gov	<i>[Signature]</i>
3.	Joseph Rivera	Municipio Orocovis	(787) 867-5000	MunOrocovis.joseph@gmail.com	<i>[Signature]</i>
4.	Wilma R. Meléndez	Municipio Orocovis	97-867-5336	finova@cqui.net	<i>[Signature]</i>
5.	Marlon Meléndez	Municipio Orocovis	939-270-4907	ootporocovis@yahoo.com	<i>[Signature]</i>
6.	Francisco Meléndez	MUN. OROCOVIS	787-371-1881	complan@cor3.pr.gov	<i>[Signature]</i>
7.	Carlos I. Pegoacá	CE-PM	(787) 242-4488	carlos@prograsa.com	<i>[Signature]</i>
8.	Jesús Colón	Mun Orocovis	(787) 205-1122	jcolon@cor3.pr.gov	<i>[Signature]</i>
9.	Moya I. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	<i>[Signature]</i>
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

B.2.1.2 Notas de la reunión

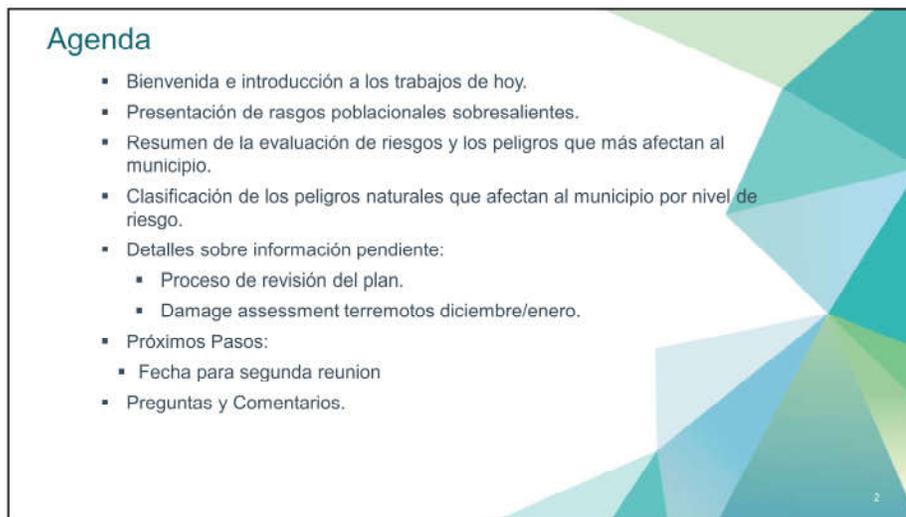
B.2.2 Reunión de Comité de Planificación

B.2.2.1 Presentación

07/12/2020



1



2

1

Orocovis

El municipio de Orocovis se encuentra en el área central de Puerto Rico. Colinda con el municipio de Corozal y barranquitas al este, al norte con el Municipio de Morovis, al oeste con el Municipio de Ciales y al sur con los municipios de Villalba y Coamo. Se compone por los siguientes barrios; Ala de la Piedra, Pueblo, Barros, Bauta Abajo, Bauta Arriba, Bermejales, Botijas, Cacaos, Collores, Damián Abajo, Damián Arriba, Gato, Mata de Cañas, Orocovis, Pellejas, Sabana y Saltos.

Orocovis pertenece a los municipios cuyos terrenos forman parte de la Cordillera Central. El filo longitudinal montañoso o parte aguas insular discurre por el sur del municipio sirviendo de vía a la Ruta Panorámica a través de la PR-143, en los barrios Bermejales, Bauta Abajo y Ala de Piedra.

3

Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Basado en el Censo de los años 2010, su población total era de aproximadamente 23.423 habitantes. Si comparamos los datos de población del Censo de 2010, con los estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) al año 2018, observamos que la pérdida poblacional es de 2,016 individuos, equivalentes a una disminución de 8.61%.

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Ala de la Piedra	419	233	-44.39%
Barros	1,917	1,605	-16.28%
Bauta Abajo	1,516	1,302	-14.12%
Bauta Arriba	913	630	-31.00%
Bermejales	500	382	-23.60%
Botijas	3,720	3,018	-18.87%
Cacaos	878	523	-40.43%
Collores	152	98	-35.53%
Damián Abajo	754	997	32.23%
Damián Arriba	913	673	-26.29%
Gato	2,072	2,044	-1.35%
Mata de Cañas	538	466	-13.38%
Orocovis	3,658	3,896	6.51%
Orocovis -pueblo	682	965	41.50%
Pellejas	577	485	-15.94%
Sabana	976	910	-6.76%
Saltos	3,238	3,180	-1.79%
Total	23,423	21,407	-8.61%

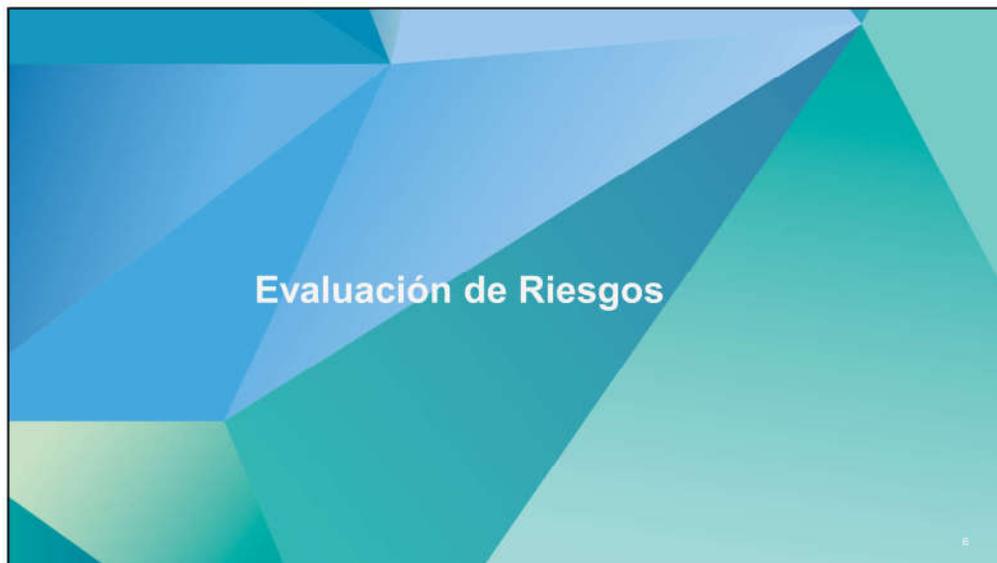
Fuente: US Census Bureau, Censo 2010, American Community Survey 2013-2018 Estimates

7 December 2020

4



5



6

Riesgos naturales que pueden afectar al municipio

Riesgo natural	¿Incluido en el plan de mitigación del estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este plan?
Cambio climático/ Calor extremo	Sí	No	Sí
Sequía	Sí	No	Sí
Terremotos	Sí	Sí	Sí
Inundaciones	Sí	Sí	Sí
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí
Incendio forestal	Sí	Sí	Sí

7

¿Qué herramientas se utilizaron?

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos, inundaciones y vientos.
- 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

Fuentes de data

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional.	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas.	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios.	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequia	Ocurrencias históricas.	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (<i>United States Drought Monitor</i>)
Terremoto	El índice de licuefacción.	USGS
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids).	FEMA
Deslazamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento.	USGS
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas.	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Incendios forestales	Ocurrencias históricas.	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (SOPA).

9

Resultados

7 December 2020

10

10

5

Vulnerabilidad de las instalaciones

Inundaciones

Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia

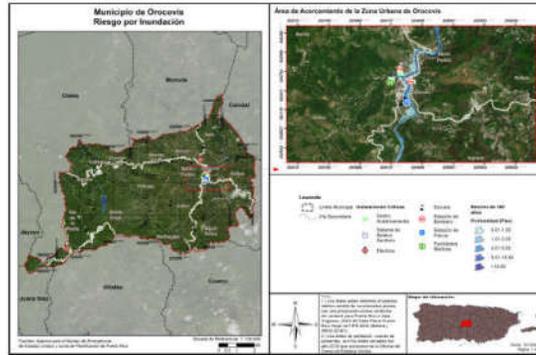
- El "periodo de recurrencia" se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

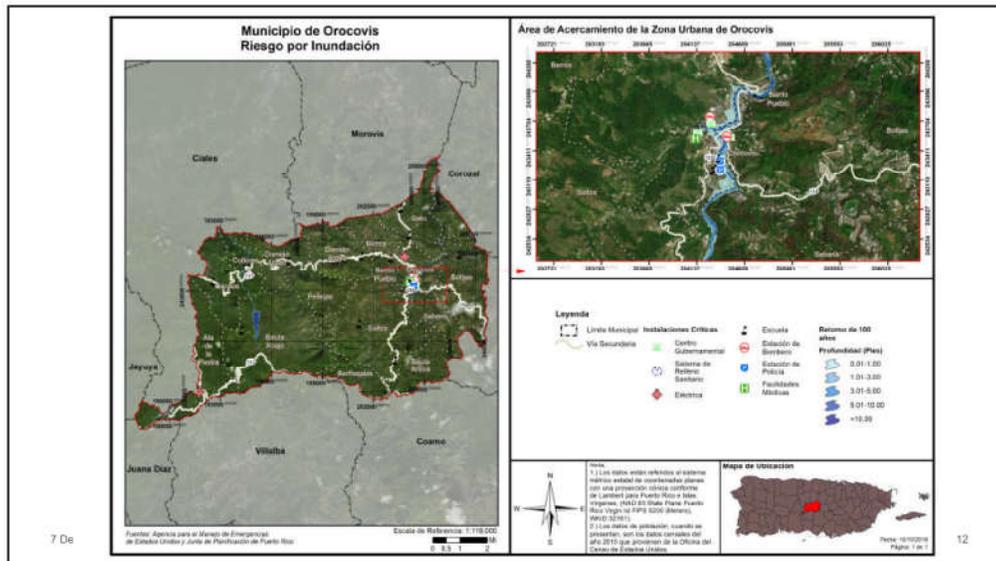
- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%

• Estructuras en zona de riesgo

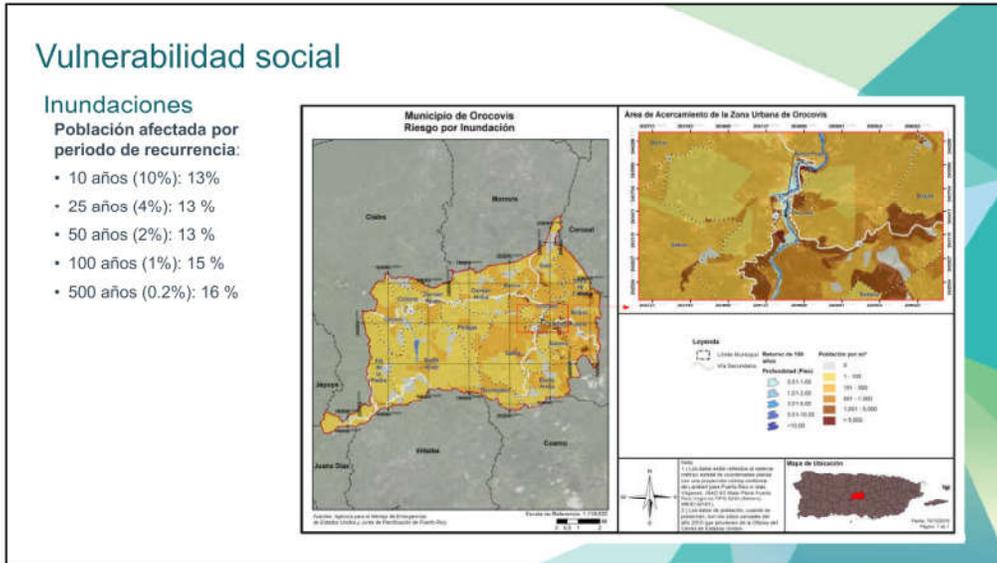
- Centro Judicial
- Cuartel de la Policía



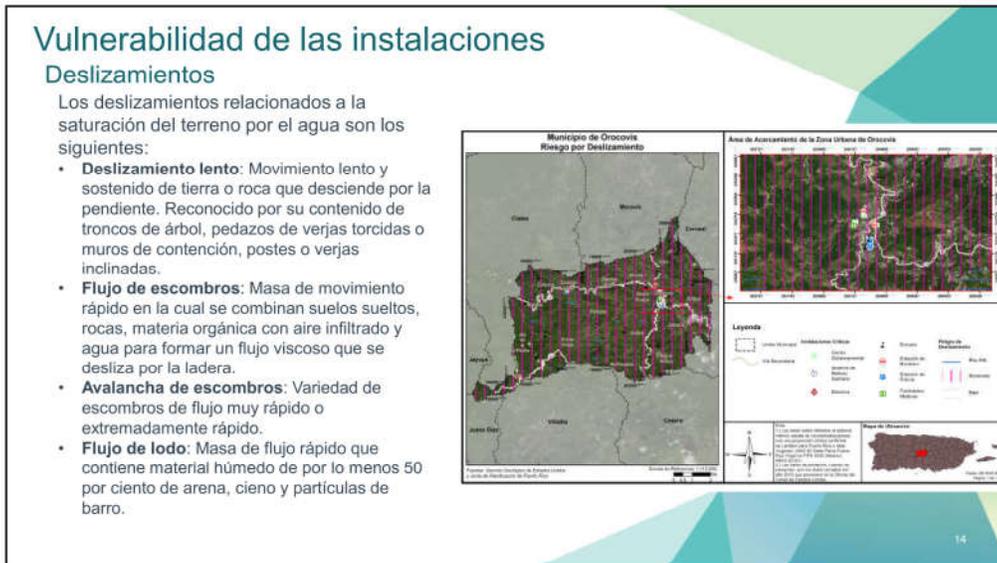
11



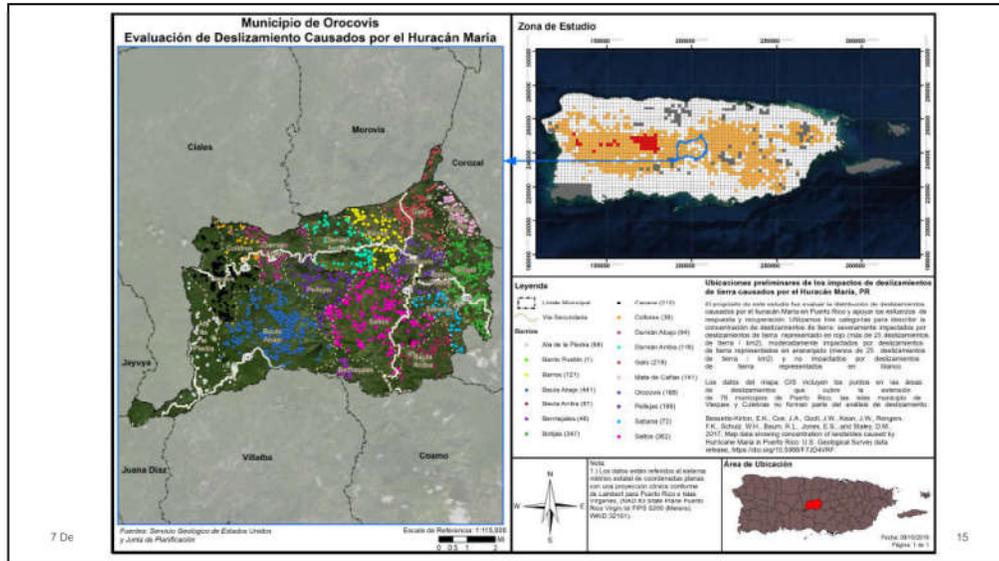
12



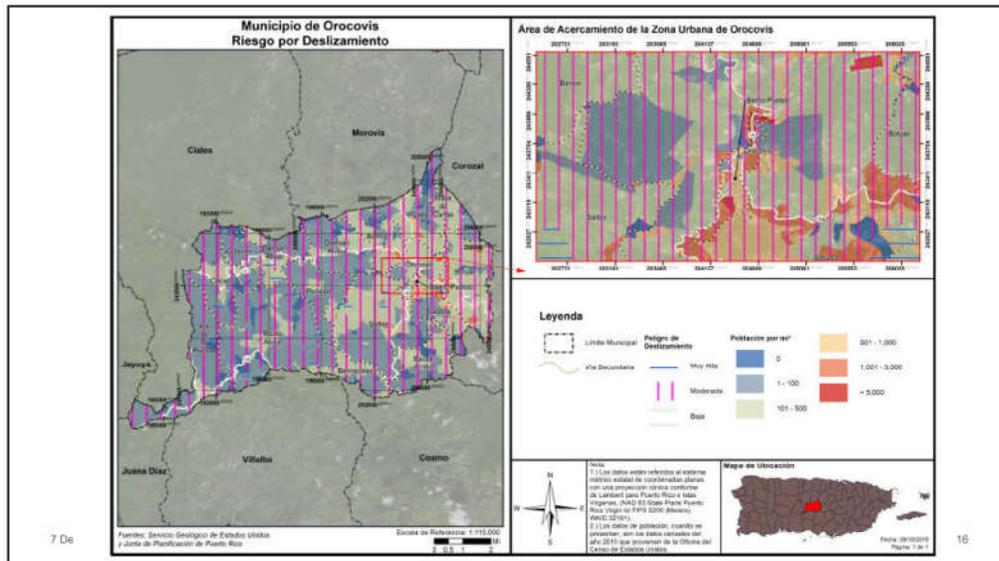
13



14



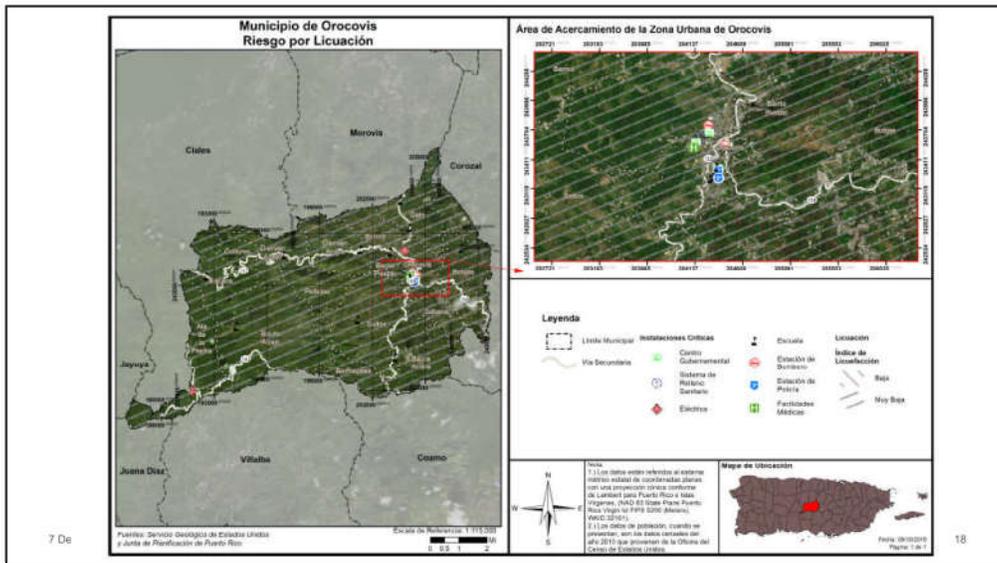
15



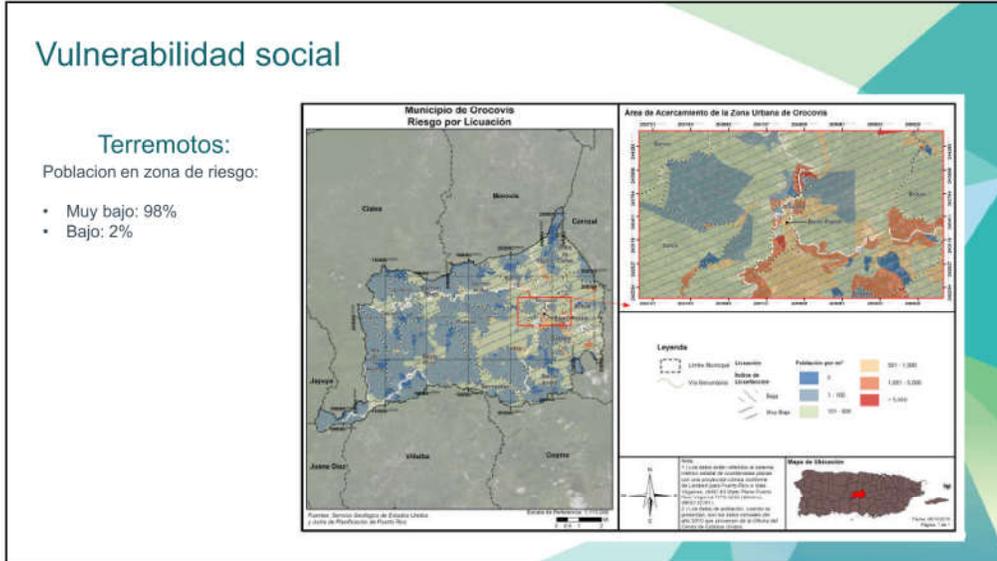
16



17



18



19

Clasificación de cada peligro y Evaluación de Peligros Naturales que pueden afectar a Orocovis

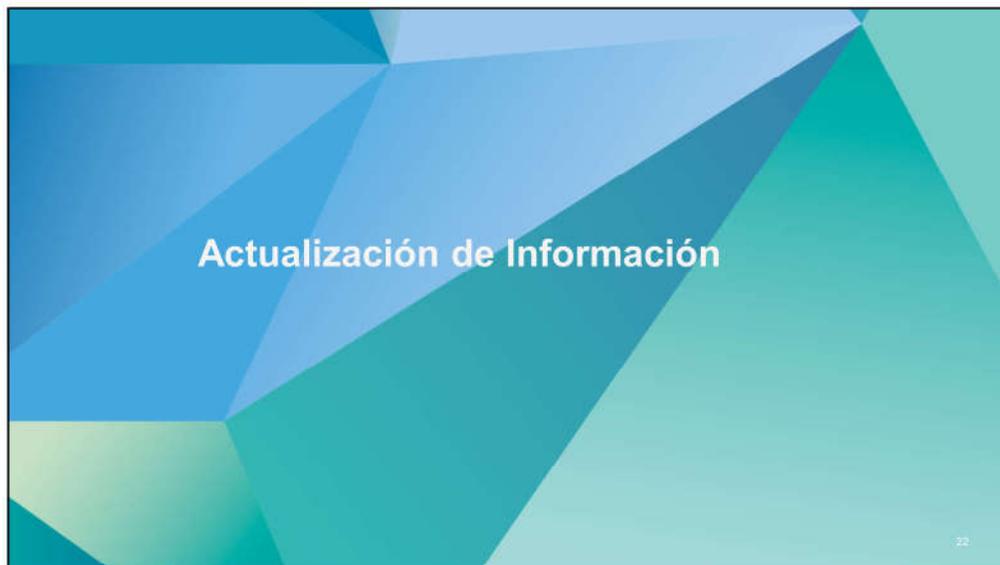
La determinación de prioridad de los peligros se propone a base de los resultados de la evaluación de cada peligro, y tomando en cuenta, además, la frecuencia de eventos ocurridos.

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Calor extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremotos	Bajo	Alto	Moderado	Moderado
Inundaciones	Bajo	Moderado	Alto	Moderado
Deslizamiento	Alto	Moderado	Alto	Alto
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

20



21



22



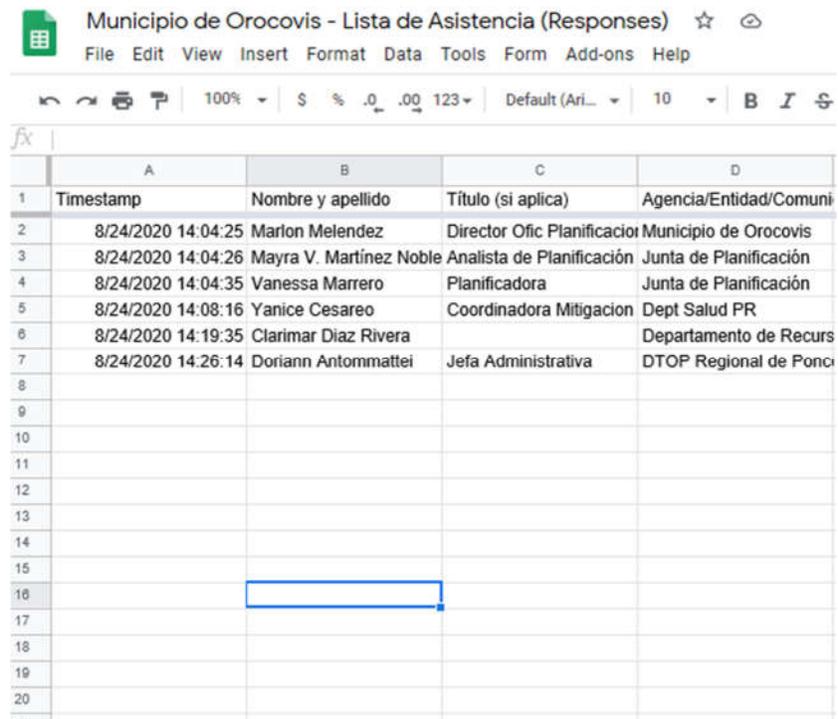
23

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.3 Reuniones de planificación con la comunidad

B.3.1 Primera reunión de planificación con la comunidad

B.3.1.1 Registro de asistencia



	A	B	C	D
1	Timestamp	Nombre y apellido	Título (si aplica)	Agencia/Entidad/Comuni
2	8/24/2020 14:04:25	Marlon Melendez	Director Ofic Planificaci	Municipio de Orocovis
3	8/24/2020 14:04:26	Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación
4	8/24/2020 14:04:35	Vanessa Marrero	Planificadora	Junta de Planificación
5	8/24/2020 14:08:16	Yanice Cesareo	Coordinadora Mitigacion	Dept Salud PR
6	8/24/2020 14:19:35	Clarimar Díaz Rivera		Departamento de Recurs
7	8/24/2020 14:26:14	Doriann Antommattei	Jefa Administrativa	DTOP Regional de Ponci
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

B.3.1.2 *Presentación*

Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico

Municipio de Orocovis, Puerto Rico
Presentación a la Comunidad
24 de agosto de 2020



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Anteado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE CA 2020-7204





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.



Pasos dentro del proceso de planificación



1. Proceso de planificación
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategias de mitigación
5. Revisión y supervisión 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 peligros**
 - Perfiles para todos los peligros naturales
 - Descripción del peligro
- **Frecuencia histórica**
 - Límites de peligro conocidos
- **Evaluación de vulnerabilidades**
 - Inventario de activos (exposición)
- **Estimaciones de pérdidas**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo



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



Revisión y Supervisión del Plan



Revisión del Plan – (Seguimiento)



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



Documentación



- Descripción completa del proceso de planificación;
- Uso de los mejores datos disponibles;
- Adopción del Plan;
- Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA; y
- Herramienta de revisión del Plan de mitigación local.



Función del municipio



Estrategias de mitigación



# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad del plan	Agencia/Departamento	Perfil y recursos de fondo	Horizonte de implementación	Estado de implementación a 2020
P-1	Desalentar construcción de estructuras en zonas de riesgos mediante la implementación de la política de usos de suelos del Plan de Ordenación Territorial.	Todos los peligros	Alta	Oficina de Ordenación Territorial	Municipio de Fajardo	Continua	A través del Plan de Ordenación Territorial y Reglamentaciones como el Reglamento Conjunto se incita que no se de ese tipo de construcción.
P-2	Demolición de estorbos públicos implementando la sección 4.3 (estorbos públicos) del Código de Orden Público	Vientos Fuertes, Inundación	Baja	Municipio de Fajardo: Obras Plicas Municipal, Oficina de Asuntos Legales Municipal	Municipio de Fajardo	3 años	Estamos en proceso de identificación y declaración de estorbos públicos para llevar a cabo sus demoliciones. Por otro lado, en la entrada al Pueblo, calle Garrido Morales (PR-155), intersección Calle Progreso, se realizaron demoliciones a varias propiedades (Urb. Alhambra) que se encontraban en zona inundable.



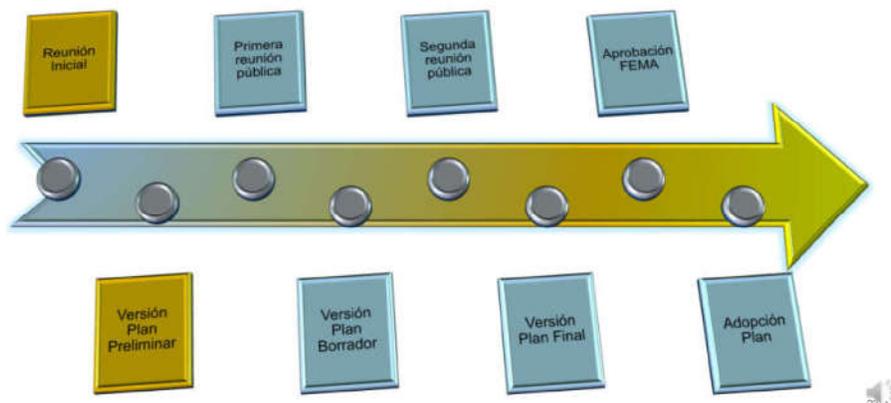
Próximos pasos



- 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



¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS



Enviar comentarios a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



B.3.1.3 Anuncios

APORTA ACERCATE PARTICIPA CONTRIBUYE APRENDE CONECTATE EXPLORA DISFRUTA APOYA CONECTATE APORTA PARTICIPA APRENDE
DESCUBRE EXPLORA APOYA ACERCATE
 Descubre, disfruta, explora, apoya, acerca te, participa, aprende, conecta te, contribuye, aporta.

Aporta al arte,
 a la educación
 y a tu comunidad
 ¡Hazte socio!

MUSEO DE ARTE DE PONCE
 Museo de Arte de Ponce, P.R.
 www.museoarteponce.com



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Municipio Autónomo de Vega Baja
 PO Box 4555 Vega Baja, Puerto Rico
 Teléfono 787-855-2500

Aviso Público

SOLICITUD DE PROPUESTAS PARA ADMINISTRAR PIZARRA ELECTRONICA "BILLBOARD" RFP 01-2020-2021

Propósito: Se solicitan los servicios para la Administración, Mantenimiento, Diagnóstico y Reparación de la Pizarra Electrónica "Billboard" del Municipio Autónomo de Vega Baja, ubicada en la carretera #2 Km 37 Int. Carretera 155, VB.

Nombre de RFP: SOLICITUD DE PROPUESTAS PARA ADMINISTRAR PIZARRA ELECTRONICA "BILLBOARD"

Número de RFP: 01-2020-2021

Fecha de RFP: 24 de agosto de 2020

Se realizará una visita al lugar el día **17 de agosto de 2020** a las **10:00 a.m.**, la cual será compulsora para presentar propuesta, **teléfono para información (787) 855-2500, ext. 2503.**

La fecha límite para someter será en o antes del **24 de agosto de 2020**. Las propuestas deben ser enviadas al correo electrónico antes informado en formato PDF a secretaria@vegabaja.gov.pr, **teléfono para información (787) 855-2500, ext. 2503.** Esto debido a que nos encontramos en horarios alternos de teletrabajo ante la emergencia nacional por la cual estamos atravesando. Durante el periodo de evaluación, el Municipio de Vega Baja se reserva el derecho de entrevistar a las compañías interesadas.

El Municipio Autónomo de Vega Baja se reserva el derecho de cancelar el aviso publicado, sin pensalidad. El Municipio se reserva el derecho de rechazar una o todas las proposiciones recibidas, cambiar esta solicitud de propuesta y de aceptar y adjudicar, tomando en consideración no solo el precio, si no todas las condiciones que resulten favorables a los mejores intereses del municipio.

El Municipio Autónomo de Vega Baja no discrimina por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental, ni por ser víctimas de violencia doméstica, agresión sexual o acoso. La publicación de este anuncio es requerida por la Ley 81 de Municipios Autónomos de 1991 según enmendada – artículo 10.001 subasta pública – norma general (21L.P.R.A.54501). Compra de equipos, suministro y servicios. A tenor con lo dispuesto en la Ley 58-2020, Artículo 10.006 a la Ley 222-2011, Municipio Autónomo de Vega Baja

Nota: Según exige la ley 81 de Municipios Autónomos de 1991 según enmendada – artículo 10.001 subasta pública – norma general (21L.P.R.A.54501). Compra de equipos, suministro y servicios. Radicado ante la Oficina del Contralor Electoral A tenor con lo dispuesto en la Ley 58-2020, Artículo 10.006 a la Ley 222-2011 **OCE-5A-2020-84**

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 Orocovis, 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: 24 AGOSTO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/r1a3pTqSjJQ>
OROCOVIS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
 Junta de Planificación

Solicitud de subasta presentada a la CEE-Núm. CEE-5A-2019-177, conforme a la Ley 58-2020, Artículo 10.006 a la Ley 222-2011, Municipio Autónomo de Vega Baja.

PRIMERA HORA Viernes, 7 de agosto de 2020 **25**



S

Creando Soluciones.
Cambiando vidas.

787.767.6710

www.ser.pr

Búscanos en:







 PRESSREADER
 PHOTOS AND DOCUMENTS BY PRESSREADER
 PressReader.com • 1 804 279 8664
 2020-08-07 10:00:00 AM EDT

1^{RA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



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

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Orocovis**, 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: 24 AGOSTO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/r1a3pTqSyJQ>
OROCOVIS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.3.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad

B.3.2.1 Registro de asistencia

2da reunión de participación ciudadana-Municipio de Orocovis - Lista de Asistencia (Responses)

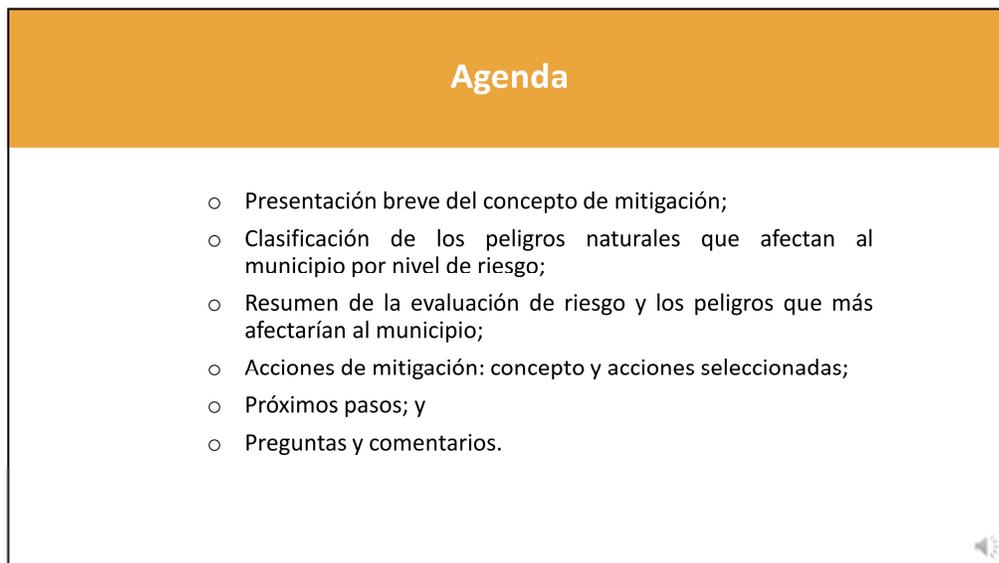
File Edit View Insert Format Data Tools Form Add-ons Help [Last edit was seconds ago](#)

100% \$ % .0 .00 123 Default (Ari... 10 B I S A

	A	B	C	D	E
1	Timestamp	Nombre y apellido	Título (si aplica)	Agencia/Entidad/Comuni	¿Es residente del Municipi
2	11/6/2020 14:20:57	Mayra V. Martinez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	No
3	11/6/2020 14:25:52	Marlon Melendez Ayala	Director Oficina de Planif	Municipio de Orocovis	Sí
4	11/6/2020 14:29:20	Johnny Velazquez		Salto	Sí
5	11/6/2020 14:37:02	Lionides Santana		Orocovis	Sí
6	11/6/2020 14:39:01	Benjamin Lorenzo Mercado Alicea		Pellejas	Sí
7	11/6/2020 14:43:31	Ramon Velez		Pellejas	Sí
8	11/6/2020 14:47:57	Clarimar Diaz rivera		DRNA	No
9	11/6/2020 15:07:12	Kenneth Alberto Torres Marrero		Pellejas	Sí
10	11/7/2020 2:42:18	Geraldo Colon		Collores	Sí
11	11/16/2020 12:32:06	Héctor A. Torres	Consultor	Municipio de Ciales	No
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					



1



2

1

¿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, incluso 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 Orocovis

El municipio de Orocovis se encuentra en el área central de Puerto Rico. Colinda con el municipio de Corozal y barranquitas al este, al norte con el Municipio de Morovis, al oeste con el Municipio de Ciales y al sur con los municipios de Villalba y Coamo. Se compone por los siguientes barrios; Ala de la Piedra, Pueblo, Barros, Bauta Abajo, Bauta Arriba, Bermejales, Botijas, Cacaos, Collores, Damián Abajo, Damián Arriba, Gato, Mata de Cañas, Orocovis, Pellejas, Sabana y Saltos.

La población del municipio para el Censo de 2010 fue de 23,423 habitantes. Los estimados del American Community Survey de 2018 indican que la población se redujo a 21,407. Una reducción del 8.61%

5

Cambios Poblacionales

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Ala de la Piedra	419	233	-44.39%
Barros	1,917	1,605	-16.28%
Bauta Abajo	1,516	1,302	-14.12%
Bauta Arriba	913	630	-31.00%
Bermejales	500	382	-23.60%
Botijas	3,720	3,018	-18.87%
Cacaos	878	523	-40.43%
Collores	152	98	-35.53%
Damián Abajo	754	997	32.23%
Damián Arriba	913	673	-26.29%
Gato	2,072	2,044	-1.35%
Mata de Cañas	538	466	-13.38%
Orocovis	3,658	3,896	6.51%
Orocovis -pueblo	682	965	41.50%
Pellejas	577	485	-15.94%
Sabana	976	910	-6.76%
Saltos	3,238	3,180	-1.79%
Total	23,423	21,407	-8.61%

Fuente: US Census Bureau, Censo 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

6



7



8

Peligros Naturales

Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Calor Extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Incendio Forestal

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



9

¿Qué herramientas se utilizaron?

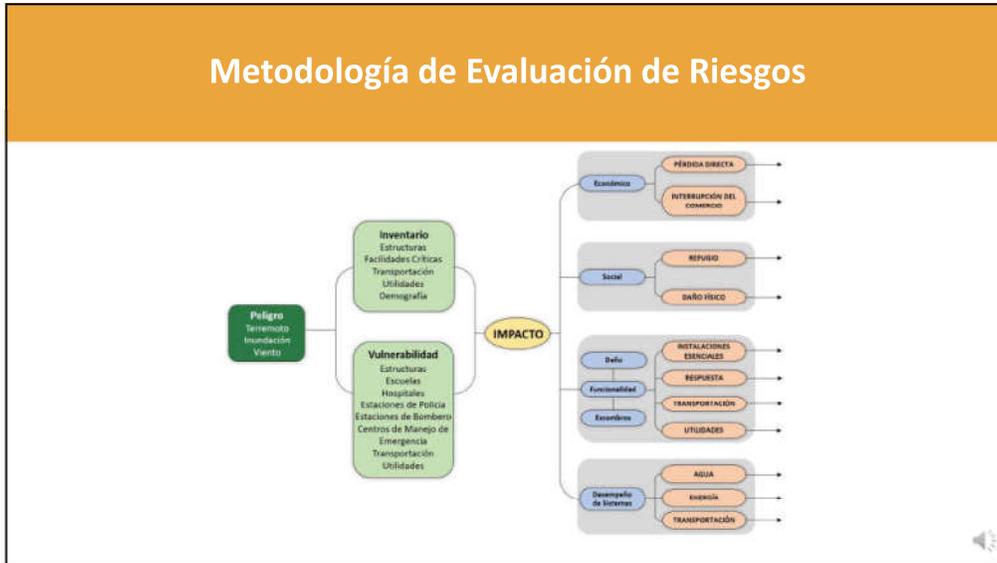
Proceso de análisis de riesgo y estimación de pérdida

- 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.



10

5



11



12

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 según su prioridad
Cambio climático/ Calor extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremoto	Bajo	Alto	Moderado	Moderado
Inundación	Bajo	Moderado	Alto	Moderado
Deslizamiento	Alto	Moderado	Alto	Alto
Vientos fuertes	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

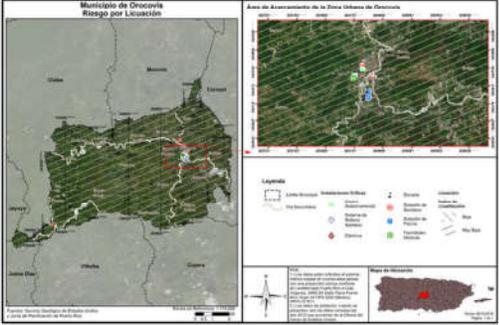
13

Riesgo de Terremoto

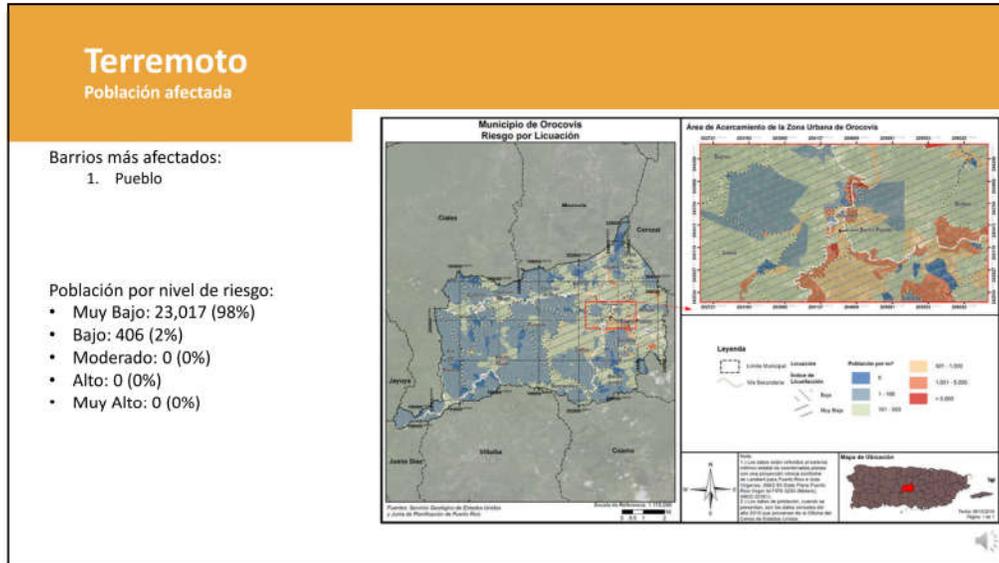
Descripción de Licuación

Licuación

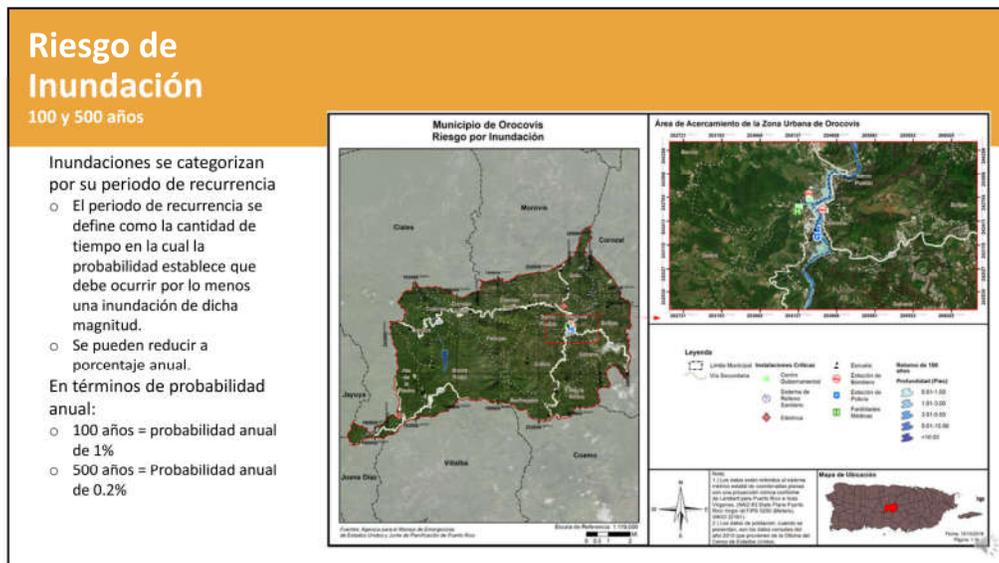
- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras.



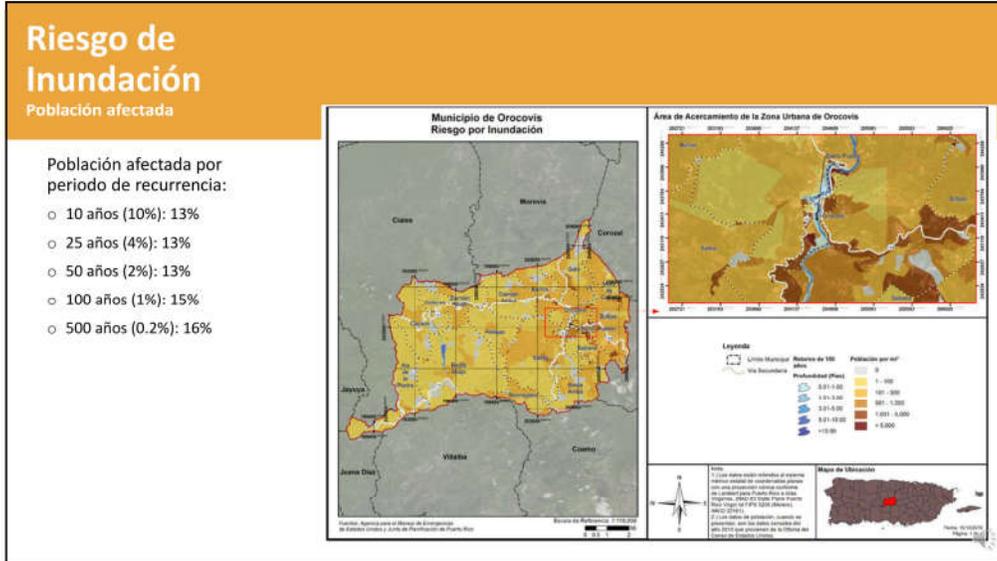
14



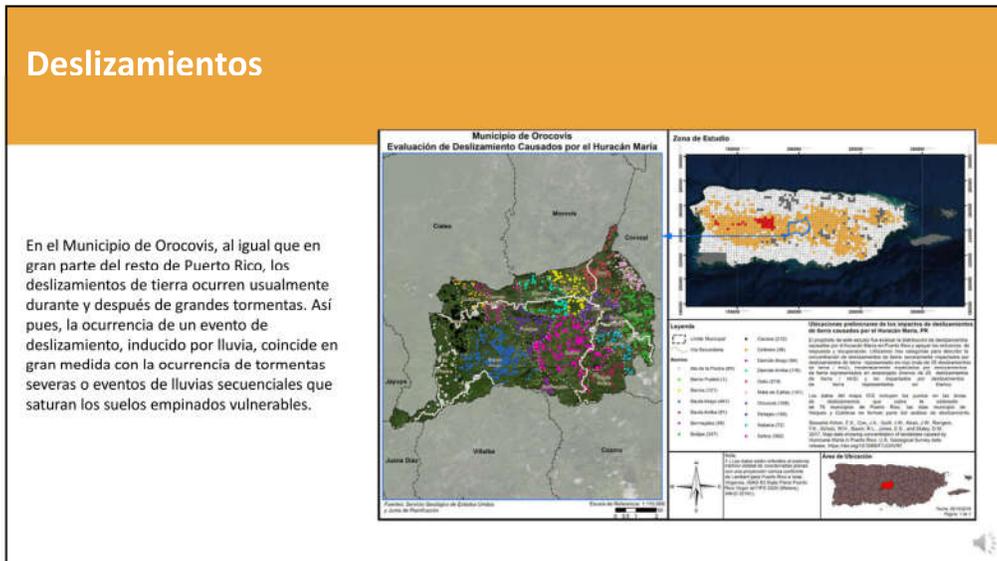
15



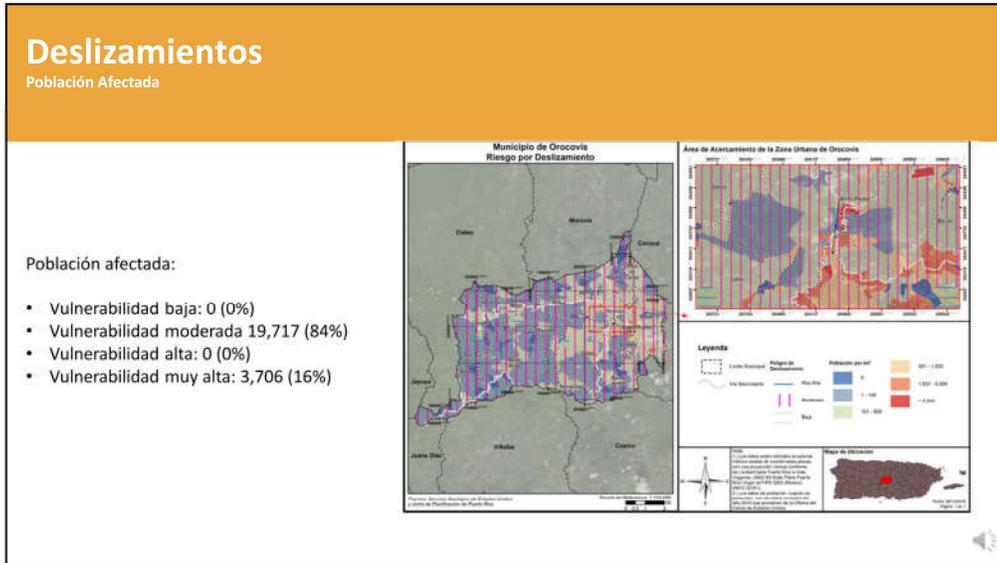
16



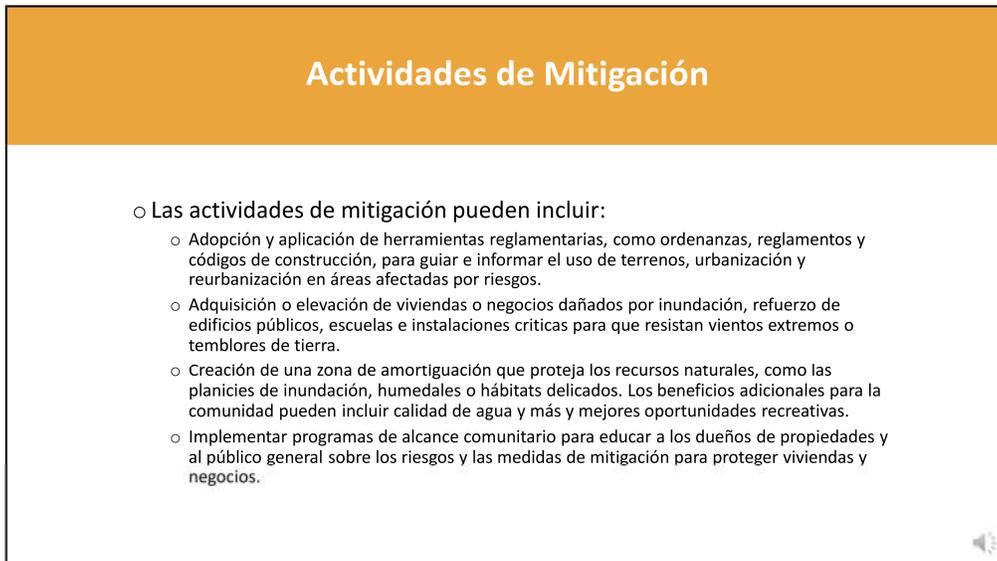
17



18



19



20

Categorías de Acciones de Mitigación

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

21

- ### Actividades de Mitigación Seleccionadas
- Acciones seleccionadas por peligro
 - Inundación
 - Proyectos de construcción y mejoras de sistemas pluviales en diversas partes del municipio. (Sector Bajuras, Gato, Las Parcelas de Botijas 2)
 - Relocalización de familias en áreas de riesgo severo a inundaciones a áreas del municipio no susceptibles a inundaciones.
 - Vientos Fuertes (Ciclón tropical)
 - Evaluación y refuerzo de todas las estructuras críticas municipales para hacerlas más resistentes al peligro de vientos fuertes y capaces de seguir proveyendo servicios luego de un evento de ciclón tropical. (Casa Alcaldía)
 - Identificación y rehabilitación de las viviendas más vulnerables dentro del municipio para hacerlas resistentes al peligro de vientos fuertes.

22

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
 - Terremoto
 - Evaluación y refuerzo de las estructuras críticas municipales para hacerlas más resistentes al peligro de terremoto.
 - Creación de inventarios de todas las estructuras, críticas y no críticas, localizadas en áreas de riesgo alto y muy alto al peligro de terremoto.

23

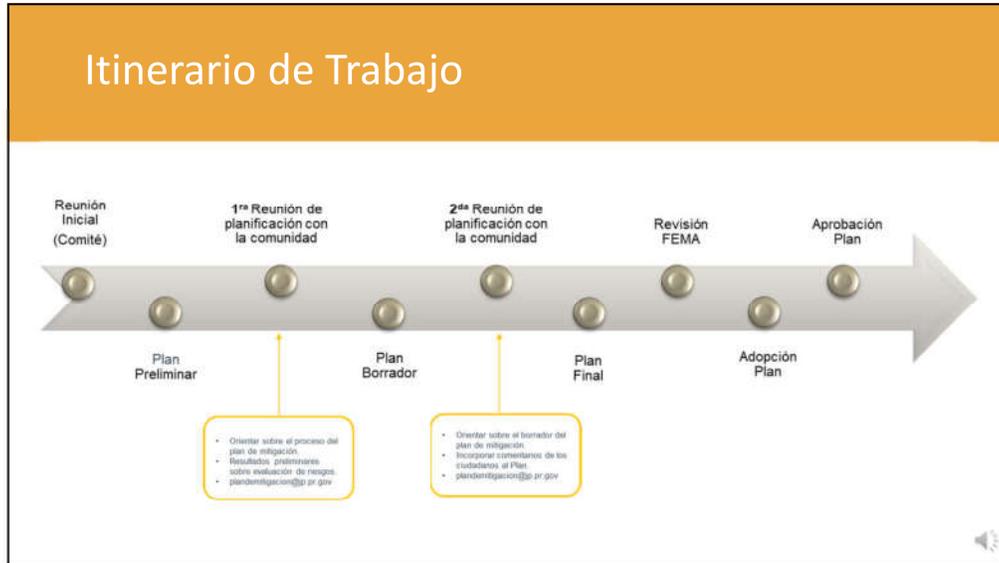
Próximos Pasos

- Recibir insumo de la comunidad.
- Integrar sugerencias y comentarios al plan.
- Elaborar plan final.



24

12



25



26

Copia electrónica (cont.)



27

Copia electrónica (cont.)



28

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación, favor dirigirlo en o antes de 17 de noviembre de 2020 a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Apartado 41119
San Juan , Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



B.3.2.3 Anuncios

2^{DA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



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

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Orocovis** 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 16 de noviembre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Planificación y Desarrollo, en el 2do piso de la Casa Alcaldía, Calle Luis Muñoz Rivera #10, Orocovis PR 00720 de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.



ACCEDA A PARTIR DE: 6 NOVIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/osBXFyb0Sew>

OROCOVIS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

B.3.2.4 Comentarios⁵²



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

10 NOV 2020

Plan. María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
P.O. Box 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119



Estimada señora Gordillo Pérez:

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD PARA LA MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE OROCOVIS/ELEMENTOS Y RECOMENDACIONES A CONSIDERAR EN EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

La Junta de Planificación (JP), junto al municipio de Orocovis, convocó a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general, a participar de la segunda reunión de planificación con la comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de dicho Municipio. Los Planes de Mitigación tienen como parte de sus propósitos, identificar y tomar las acciones necesarias para reducir, mitigar y enfocar recursos en los lugares de mayor riesgo en todos los municipios.

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) fue convocado a participar de la primera reunión de planificación y sometimos nuestros comentarios mediante carta enviada a la JP el 15 de septiembre de 2020. En ésta se incluyeron comentarios y recomendaciones en torno a los riesgos naturales y estrategias a considerar, que han sido identificadas por los líderes comunitarios de dicho municipio.

Como parte de la presente fase, participamos de la reunión virtual convocada para el 6 de noviembre de 2020 y hemos evaluado el borrador del Plan de Mitigación. Luego del análisis correspondiente, el DRNA se sostiene en los comentarios emitidos y se incluyen recomendaciones adicionales en torno al problema de la sequía, tema sobre el cual se identificó una menor cantidad de acciones.

Del Informe sobre la Sequía de 2014-2016 en Puerto Rico, elaborado por la División de Monitoreo del Plan de Aguas del DRNA, y que toma como base las experiencias y análisis realizados por el Comité Científico de Sequía en la evaluación de las condiciones de sequía registrados durante los años 2014-2016, surgen las recomendaciones que presentamos a continuación, para atender eventos futuros de sequía en Puerto Rico:



• Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926 •
• San José Industrial Park, 1375 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926 •
3787.999.2200 3787.999.2303 www.drna.pr.gov

⁵² Se atienden algunos de estos comentarios, mientras que el resto se tomarán en cuenta durante la primera reunión de revisión y supervisión al Plan (Sección 7.4).

Plan. María del C. Gordillo Pérez
Comentarios al Borrador del Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis
Page 2 of 4

10 NOV 2020

Recomendaciones Operacionales

1. En condiciones ordinarias de precipitación, mantener las extracciones en los embalses y ríos sin exceder el rendimiento seguro determinado para los mismos.
2. Establecer medidas operacionales en los embalses principales que combinen el uso de agua subterránea (pozos) con las extracciones de agua superficiales para la provisión de oferta de agua durante todo el año.
3. Establecer un programa de reforestación y mantenimiento de la cubierta forestal en la parte alta de las cuencas hidrográficas de los embalses, para garantizar un aumento de al menos 20% de cobertura forestal al año 2030 en comparación con el 2007.
4. Promover la creación de aljibes y otras medidas estructurales para el aprovechamiento de las aguas de lluvia en las áreas residenciales incentivando la creación de éstos en proyectos residenciales existentes y hacerlo mandatorio en nuevos proyectos.
5. Propiciar y fomentar medidas y técnicas eficientes de riego y almacenamiento de agua para cultivos, especialmente en la zona de la montaña.
6. Fomentar la siembra de cultivos con bajo requerimiento de agua.
7. Apoyar el que se establecimiento de tarifas diferidas durante eventos de sequía por concepto de uso de agua en exceso del promedio mensual/anual, para todos los usuarios.
8. Establecer herramientas de apoyo para toma de decisiones ("Decision Support Tools") para generar mayor información de utilidad en el análisis y manejo de eventos de sequía.
9. Establecer un programa de educación ciudadana desde enero hasta mayo, para que todos los años se implanten campañas educativas sobre sequía y preparar a la ciudadanía para este tipo de evento.

17

~

Plan. María del C. Gordillo Pérez
**Comentarios al Borrador del Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis**
Page 3 of 4

10 NOV 2020

Recomendaciones Normativas

1. Establecer un fondo de emergencia para la respuesta ante sequías y otros desastres naturales.
2. Implantar la política pública del DRNA para lograr la reducción de pérdidas de agua potable en el sistema de acueductos de AAA a un 30% para el 2030.
3. Desarrollar pólizas de seguros en eventos sequías para los agricultores.
4. Incorporar en los diseños urbanos medidas para el aprovechamiento y recolección de agua de lluvia para usos no-potables.
5. Implantar las acciones y actividades estipuladas en el Plan Integral de Recursos de Agua 2016 del DRNA, especialmente aquellas dirigidas a la optimización del recurso agua.
6. Desarrollar un plan municipal para el manejo de incendios forestales.
7. Generar políticas para la promoción de permeabilización de espacios urbanos impermeabilizados en las áreas de recarga de acuíferos y áreas de captación de las cuencas asociadas a los embalses principales.
8. Utilizar los distritos de planificación especial para la conservación de recursos hídricos para evitar daños a los cuerpos de agua de la isla, tanto superficiales como subterráneos.
9. Identificar e implementar acciones de manejo para atender las necesidades de dirección y conservación de los suelos y la capa forestal en la parte alta y media de las cuencas hidrográficas, en virtud de sus funciones de protección y conservación de los cursos de agua superficiales, fuentes de abasto de agua principal para la población y a los ecosistemas asociados a éstos.
10. Promover la investigación científica para la atención temprana de sequías meteorológicas e hidrológicas.
11. Promover la investigación científica para identificar nuevas formas de optimización del uso de agua y de nuevas fuentes de generación de agua dulce (i.e. reuso de aguas usadas, plantas desalinizadoras).



Plan. Maria del C. Gordillo Pérez
Comentarios al Borrador del Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis
Page 4 of 4

10 NOV 2020

12. Continuar promoviendo la investigación científica para la innovación en medidas de abastecimiento y producción de agua, desde las universidades públicas y privadas del país.
13. Implantar el Protocolo para el Manejo de la Sequía en Puerto Rico (marzo de 2015) en los futuros eventos de sequía.

Se espera que los eventos de sequía sean más frecuentes, por lo que es indispensable que las recomendaciones operacionales y normativas presentadas se implanten a la brevedad posible, para que el Municipio se encuentre más resiliente ante futuros eventos de sequía y se reduzcan los daños y las pérdidas relacionadas a estos eventos.

Esperamos que nuestros comentarios sirvan a los propósitos por los cuales fueron solicitados.

Cordialmente,



Rafael A. Machargo Maldonado
Secretario

RMM/AMM/CDR

B.4 Mesa de Trabajo

B.4.1 Registro de asistencia a las reuniones de Mesa de Trabajo



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
Yagoi Abreu	Agencia de Planificación	787-725-3444	yagoi.abreu@planificacion.pr.gov	[Firma]
Sosé P. Aponte	PREPA	787-521-3049	sosaponte@prepa.com	[Firma]
Eduar Trujillo	PREPA	787-521-3049	eduar.trujillo@prepa.com	[Firma]
Graciela Sánchez	PREPA	787-521-5548	gsanchez@prepa.com	[Firma]
Marisol Vargas	PREMA	787-724-0124	marisol.vargas@prema.gov	[Firma]
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antoniopardo@prasa.gov	[Firma]
Eric Hammers	UPRM	787-955-5102	eric.hammers@upr.edu	[Firma]
Rita M. Arroyo	CIARD	787-602-9486	rita.maria.arroyo@ciard.com	[Firma]
Maria E. Arroyo Carballe	ACT	787-288-8303	mariae.arroyo@actop.pr.gov	[Firma]
Rosenda N. Ortiz	Depo de Salud	787-510-8930	rosendaortiz@salud.pr.gov	[Firma]
Nelson Rivas Calderín	COR3	787-627-7009	nelsonrivas@cor3.pr.gov	[Firma]
Julio E. Oda	DTOP	787-722-2325 x2338	julio.oda@dtop.pr.gov	[Firma]



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Aleen Reyes Iglesias	COE3	787-326-9786	areyes@cor3.pr.gov	
Monessa M. Aguile	NUEVA	787-224-0124	vaguile@prensa.pr.gov	
Brandi Torres Barreto	Estuaries Julia Sosa Tula	646-510-7595	btorres@estuaries.org	
Mariana Parera	Foundation for PE	(787) 773-1100	maria.parera@foundation.pr.org	
Yanico Casimiro	PERDOL porseguidad	787-528-7681	ycasario@total.pr.gov	
Giovanni Dale Del Rio	Asociación Estadística de Estadísticos	787-1174-0514	giovanni.dale@dep.pr.gov	
Enrika Rivera Felice	Junta de Planificación	787-723-6200	rivera.e1@jp.pr.gov	
MINSUR (IUR)	Fundación Felipe R	787-510-9633	arnaldo.iur2@fundation.pr.org	
Roberta Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 ext 10126	rivera.r1@jp.pr.gov	
Subeidy Boreto Soto	SP	787-723-6200	boreto-s@sp.pr.gov	
Ivelisse Corbera	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.corbera@atkinsglobal.com	



GOBIERNO DE PUERTO RICO

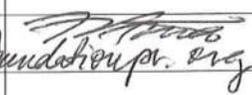
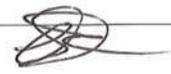
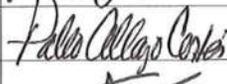
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Asunto: 2da Reunión Mesa de Trabajo
 Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
 Fecha: 21 de junio de 2019
 Hora: 9:00 am

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados			
Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arrisys	mearrasy@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	ycesareo@salud.pr.gov	

Municipio de Orocovis - 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) CDE-3	Aleón Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Fernando de la Fuente	fernando@spu.org	
ATKINS	Evelisse Gorbca	ivelisse.gorbca@atkinglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_pa@jp.pr.gov	
ATKINS CRIBE	Alexandra I. Flores Valera	Alexandra.Flores@atkinglobal.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
María Elena Arroyo	Ofic. Ing. Suelo RST	(787) 721-1719 x-1496	mariaei@dep.gov.pr	[Signature]
Erika Rivera Ferrer	JP	(787) 723-6200 x1444	erika.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
Saira Aponte	COR3	(787) 273-8205	saponte@cor3.pr.gov	
Mariza Sandoval	PERM3	(787) 639-8505	msandoval@perm3.pr.gov	
Pablo Fierdes Lozano	UPR-RCY	787-517-2551	pablo.mendez@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 84	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Jauice Caspus	Salud	787-528-7681	jcaspus@salud.pr.gov	
Jesús Hernández	NETPR	787-264-8988	jhernandez@netpr.pr.gov	
Anthony Yriniis	NETPR	787-530-3378	ayriniis@netpr.pr.gov	
Jose Aponte	SMU/AEE	505-6422	japonte@smu.com	
Sosa C. Aponte	AEE	787-5846694	jose.aponte@prepa.com	
Sara Arbol	AEE	787-489-2607	sara.arbol@prepa.com	
Joson Smith	Dra Salud	787-4307024	joson.smith@salud.pr.gov	
Héctor R. Rivera	SPD	787-374-5311	hector.rivera@diseg.com	



Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
<i>Nelsón Rivera</i>	<i>COA3</i>	<i>787-627-1007</i>	<i>nrivane@cora.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Kenneth DeWitt</i>	<i>DE/Planificación</i>	<i>(927) 992-9191</i>	<i>de.witt@de.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Scott M. Trujillo</i>	<i>Dept. Educación</i>	<i>(787) 779-3600</i>	<i>scott.trujillo@de.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Anthony Padle</i>	<i>AAA</i>	<i>(787) 406-5203</i>	<i>apadle@aaa.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Angel Medina</i>	<i>AEP</i>	<i>787 309 8254</i>	<i>angel.medina@aep.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Ivelisse Gortez</i>	<i>ARKINS</i>	<i>787-773-1844</i>	<i>ivelisse.gortez@arkinspland.com</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Julia L. Reyes-Heredia</i>	<i>Atkins-Rovine</i>	<i>787-242-3617</i>	<i>Julia.Reyes@atkinspland.com</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Marya V. Martinez Noble</i>	<i>Junta de Planificación</i>	<i>787-723-6200</i>	<i>martinez-mv@jp.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Konasa I. Herrera Santiago</i>	<i>Junta de Planificación</i>	<i>(787) 723-6200</i>	<i>konasa-v@jp.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>
<i>Enika Rivera Felicie'</i>	<i>Junta de Planificación</i>	<i>(787) 723-6200</i>	<i>rivera-en@jp.p.r.gov</i>	<i>[Signature]</i>

Municipio de Orocovis - 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	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña c. Junta@spp-pr.org	hroza@sjpp-pr.org	(787) 721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:20	Maria Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y Vialidad	maria.arroyo@carrolla.pr.gov	787-342-3365
6/26/2020 9:45:44	Naomy	Perez	Geomorfóloga	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com	787-957-1084
6/26/2020 9:54:21	Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canovanas	rivera.opd@gmail.com	787-374-9303
6/26/2020 9:59:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL / Autoridad de Carreteras y Vialidad	rivera.opd@gmail.com	(787) 237-3560
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planificación	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	787.773.1849
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.242.3617
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planificación	Municipio de Canovanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitigación	Atkins Caribe	julianes.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 los Hornos	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Miralles	Especialista de Planificación	Municipio de Trujillo Alto	gmontega2010@yahoo.com	787-761-0172 xl. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planificación	Municipio de San Juan	jhernandez@sanjuancidadadpadra.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz	Analista de Planificación	Depto. Educación	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes	Analista de Planificación	Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

B.4.2 Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz
Oficina del Representante Autorizado del Gobernador
PO Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO
Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta





GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo-Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres
Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Carlos Contreras Aponte, Secretario
Dpto. de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Tránsito
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Tania Vázquez Rivera, Secretaria
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Attn. Ernesto L. Díaz

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Vázquez Rivera:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, 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

Sr. Alberto Cruz Albarrán, Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR [§201.6 Local Mitigation Plans](#)).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. José Ortiz, Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box364267
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado Ingeniero Ortiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR [§201.6 Local Mitigation Plans](#)).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivers_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Elí Díaz Atienza, Director Ejecutivo
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Díaz Atienza:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Sandra Torres López, Comisionada
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Pablo Vázquez Ruíz, 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 Ruíz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Plan. Federico Del Monte Garrido, Presidente
Sociedad Puertorriqueña de Planificación
PO Box 40297
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado planificador Del Monte Garrido:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Av. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Eric W. Harmsen, Catedrático Asociado
Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas
Recinto Universitario de Mayagüez
PO Box 9030
Mayagüez, Puerto Rico 00681

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado profesor Harmsen:

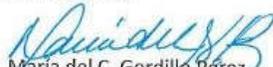
La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


Maria 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

Brenda Torres Barreto
Directora Ejecutiva
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
PO Box 9509
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Torres Barreto:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President & COO
Fundation for Puerto Rico
Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio
San Juan, Puerto Rico 00912

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov

Municipio de Orocovis - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

From: Erika Rivera Felicie

Sent: Friday, August 9, 2019 3:22 PM

To: agarcia@bomberos.pr.gov; jose.aponte@prepa.com; edgar.trabal@prepa.com; gerardo.sanchez@prepa.com; mvargas@prema.pr.gov; cacevedo@prema.pr.gov; antonio.pardo@acueductospr.com; eric.harmsen@upr.edu; ritamaria.asencio@gmail.com; mearroyo@dtop.pr.gov; rosaidaortiz@salud.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; areyes@cor3.pr.gov; vaguilu@prema.pr.gov; btorres@estuario.org; marisa.rivera@foundationpr.org; ycesareo@salud.pr.gov; gianj.vale@aep.pr.gov; arnaldo.cruz@foundationpr.org; Federico Del Monte Garrido <fdelmontegar@gmail.com>; daponte@estuario.org; marina.moscoso@foundationpr.org

Cc: Plan. Rebecca Rivera Torres <Rivera_r1@jp.pr.gov>; Ivelisse R. Gorbea-Class <Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com>; Fuertes, Alexandra <Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com>; Aida Torres Torres <torres_a1@jp.pr.gov>

Subject: Invitación 3ra reunión Mesa de Trabajo

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo a celebrarse el **viernes, 30 de agosto de 2019 a las 9:00 AM en la Biblioteca de la Junta de Planificación** ubicada en el piso 16 de la torre norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce.

El propósito de la Mesa de Trabajo, en esta ocasión, es presentar los resultados generales en el proceso de actualización de los planes de mitigación de los municipios que comprenden el grupo 1 y el progreso de los trabajos correspondientes a los municipios del grupo 2 (ver tabla). Además, habrá una sección en la reunión en la cual se abordará sobre alguna situación identificada por su entidad que requiera atención en el proyecto de actualización de los planes de mitigación municipales.

Grupo 1	Grupo 2
Santa Isabel	Carolina
Vega Alta	Isabela
Utua	Aguas Buenas
Barranquitas	Culebra
Rincón	Añasco
Arecibo	Comerio
Mayaguez	Yabucoa
Jayuya	Adjuntas
Humacao	Vieques
Aguada	Peñuelas
Dorado	Salinas
Patillas	

Agradecemos nos confirme su participación a la reunión por este medio o a través del (787) 723-6200, ext. 16126.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicie

Ayudante Especial

Proyecto de Planes de Mitigación

Programa de Planificación Física



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16664

Fax. 787-268-6858

PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Friday, August 7, 2020 8:13 AM
To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP); Maria Gabriela Huertas Díaz; Yeidi Mar Escobar Del Valle; hector.rivera@giscg.com; RRomero@dtop.pr.gov; mhidalgo.canovanas@gmail.com; Ivette Colon; Rosa V. Lozano Torres; Deborah Rivera Velazquez; junta@spp-pr.org; lrivera.opd@gmail.com; gmortega2010@yahoo.com; Jorge Hernandez Favale; celso549@gmail.com; Luis Daniel Pizarro; Aquilino Pizarro Osorio; opot@trujilloalto.gov.pr; cquinones@carolina.pr.gov; Ivan Ayuso Expósito Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Tristani, Orlando
Cc:
Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Orocovis
Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNIÓN OROCOVIS 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Orocovis** se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la **1ra reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el lunes, 24 de agosto de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/r1a3pTqSyJQ>**

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación

B.5 Otra documentación

B.5.1 Cartas de invitación a otras agencias



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybQSeW>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta





GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (riversa_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (riversa_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_c1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSEw>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.725.6200 | jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre de 2020

Lcda. Sandra Torres López

Presidente
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Orocovis se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado de Telecomunicaciones sea parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov

B.5.2 Cartas a municipios colindantes



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre de 2020

Hon. Elliot Colón Blanco

Alcalde
Municipio de Barranquitas
PO Box 250
Barranquitas, Puerto Rico 00794

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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 | jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre de 2020

Hon. Juan C. García Padilla

Alcalde
Municipio de Coamo
PO Box 516
Coamo, Puerto Rico 00769-0516

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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre de 2020

Hon. Luis Javier Hernández Ortiz

Alcalde
Municipio de Villalba
PO Box 1506
Villalba, Puerto Rico 00766

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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre de 2020

Hon. Carmen Maldonado González

Alcaldesa
Municipio de Morovis
PO Box 655
Morovis, Puerto Rico 00687

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora Alcaldesa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.725.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

22 de octubre 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 Orocovis 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 6 de noviembre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/osBXFybOSew>**. 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 Orocovis.

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 16 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

10 NOV 2020

Plan. María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
P.O. Box 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119



Estimada señora Gordillo Pérez:

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD PARA LA MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE OROCOVIS/ELEMENTOS Y RECOMENDACIONES A CONSIDERAR EN EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

La Junta de Planificación (JP), junto al municipio de Orocovis, convocó a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general, a participar de la segunda reunión de planificación con la comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de dicho Municipio. Los Planes de Mitigación tienen como parte de sus propósitos, identificar y tomar las acciones necesarias para reducir, mitigar y enfocar recursos en los lugares de mayor riesgo en todos los municipios.

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) fue convocado a participar de la primera reunión de planificación y sometimos nuestros comentarios mediante carta enviada a la JP el 15 de septiembre de 2020. En ésta se incluyeron comentarios y recomendaciones en torno a los riesgos naturales y estrategias a considerar, que han sido identificadas por los líderes comunitarios de dicho municipio.

Como parte de la presente fase, participamos de la reunión virtual convocada para el 6 de noviembre de 2020 y hemos evaluado el borrador del Plan de Mitigación. Luego del análisis correspondiente, el DRNA se sostiene en los comentarios emitidos y se incluyen recomendaciones adicionales en torno al problema de la sequía, tema sobre el cual se identificó una menor cantidad de acciones.

Del Informe sobre la Sequía de 2014-2016 en Puerto Rico, elaborado por la División de Monitoreo del Plan de Aguas del DRNA, y que toma como base las experiencias y análisis realizados por el Comité Científico de Sequía en la evaluación de las condiciones de sequía registrados durante los años 2014-2016, surgen las recomendaciones que presentamos a continuación, para atender eventos futuros de sequía en Puerto Rico:



• Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926 •
• San José Industrial Park, 1375 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926 •
3787.999.2200 787.999.2303 www.drna.pr.gov

Plan. María del C. Gordillo Pérez
**Comentarios al Borrador del Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis**
Page 2 of 4

10 NOV 2020

Recomendaciones Operacionales

1. En condiciones ordinarias de precipitación, mantener las extracciones en los embalses y ríos sin exceder el rendimiento seguro determinado para los mismos.
2. Establecer medidas operacionales en los embalses principales que combinen el uso de agua subterránea (pozos) con las extracciones de agua superficiales para la provisión de oferta de agua durante todo el año.
3. Establecer un programa de reforestación y mantenimiento de la cubierta forestal en la parte alta de las cuencas hidrográficas de los embalses, para garantizar un aumento de al menos 20% de cobertura forestal al año 2030 en comparación con el 2007.
4. Promover la creación de aljibes y otras medidas estructurales para el aprovechamiento de las aguas de lluvia en las áreas residenciales incentivando la creación de éstos en proyectos residenciales existentes y hacerlo mandatorio en nuevos proyectos.
5. Propiciar y fomentar medidas y técnicas eficientes de riego y almacenamiento de agua para cultivos, especialmente en la zona de la montaña.
6. Fomentar la siembra de cultivos con bajo requerimiento de agua.
7. Apoyar el que se establecimiento de tarifas diferidas durante eventos de sequía por concepto de uso de agua en exceso del promedio mensual/anual, para todos los usuarios.
8. Establecer herramientas de apoyo para toma de decisiones ("Decision Support Tools") para generar mayor información de utilidad en el análisis y manejo de eventos de sequía.
9. Establecer un programa de educación ciudadana desde enero hasta mayo, para que todos los años se implanten campañas educativas sobre sequía y preparar a la ciudadanía para este tipo de evento.

Plan. María del C. Gordillo Pérez
**Comentarios al Borrador del Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis**
Page 3 of 4

10 NOV 2020

Recomendaciones Normativas

1. Establecer un fondo de emergencia para la respuesta ante sequías y otros desastres naturales.
2. Implantar la política pública del DRNA para lograr la reducción de pérdidas de agua potable en el sistema de acueductos de AAA a un 30% para el 2030.
3. Desarrollar pólizas de seguros en eventos sequías para los agricultores.
4. Incorporar en los diseños urbanos medidas para el aprovechamiento y recolección de agua de lluvia para usos no-potables.
5. Implantar las acciones y actividades estipuladas en el Plan Integral de Recursos de Agua 2016 del DRNA, especialmente aquellas dirigidas a la optimización del recurso agua.
6. Desarrollar un plan municipal para el manejo de incendios forestales.
7. Generar políticas para la promoción de permeabilización de espacios urbanos impermeabilizados en las áreas de recarga de acuíferos y áreas de captación de las cuencas asociadas a los embalses principales.
8. Utilizar los distritos de planificación especial para la conservación de recursos hídricos para evitar daños a los cuerpos de agua de la isla, tanto superficiales como subterráneos.
9. Identificar e implementar acciones de manejo para atender las necesidades de dirección y conservación de los suelos y la capa forestal en la parte alta y media de las cuencas hidrográficas, en virtud de sus funciones de protección y conservación de los cursos de agua superficiales, fuentes de abasto de agua principal para la población y a los ecosistemas asociados a éstos.
10. Promover la investigación científica para la atención temprana de sequías meteorológicas e hidrológicas.
11. Promover la investigación científica para identificar nuevas formas de optimización del uso de agua y de nuevas fuentes de generación de agua dulce (i.e. reuso de aguas usadas, plantas desalinizadoras).

Plan. María del C. Gordillo Pérez
**Comentarios al Borrador del Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Orocovis**
Page 4 of 4

10 NOV 2020

12. Continuar promoviendo la investigación científica para la innovación en medidas de abastecimiento y producción de agua, desde las universidades públicas y privadas del país.
13. Implantar el Protocolo para el Manejo de la Sequía en Puerto Rico (marzo de 2015) en los futuros eventos de sequía.

Se espera que los eventos de sequía sean más frecuentes, por lo que es indispensable que las recomendaciones operacionales y normativas presentadas se implanten a la brevedad posible, para que el Municipio se encuentre más resiliente ante futuros eventos de sequía y se reduzcan los daños y las pérdidas relacionadas a estos eventos.

Esperamos que nuestros comentarios sirvan a los propósitos por los cuales fueron solicitados.

Cordialmente,



Rafael A. Machargo Maldonado
Secretario

RMM/AMM/CDR

Referencias

- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016*. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., & Matthew, T. A. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016*. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). *Shore & Beach*, 16-23.
- Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). *Cartilla de los ciclones*. Mayagüez: Programa Sea Grant.
- Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico*. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.
- 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. *Hoja 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.
- EPA. (4 de December de 2019). *What is Green Infrastructure?* Obtenido de <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>
- FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A Cornerstone of the National Mitigation Strategy*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (Marzo de 2013). *Local Mitigation Planning Handbook*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf
- FEMA. (27 de Febrero de 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf
- FEMA. (2018). *HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season*. Federal Emergency Management Agency.
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 - 745.
- Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.
- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. En J. Reichmann (Ed.), *En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International Journal of Disaster Risk Recovery*, 33 - 37.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. 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 Survey.
- JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (1975). *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2015). *Memorial del Plan de Uso de Terrenos*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2020). *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.
- LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.
- López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. Mayaguez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. En *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trad., págs. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.
- Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas*, 59 - 80.
- Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natural Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of ecology and Geosciences*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan, Puerto Rico: Trends and Variability of Unusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forecasting*.
- Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.
- Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Day for Decades in Puerto Rico 1950-2014. *Environmental and Natural Resource Research*, 16-26.
- Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.
- Mújica Baker, F., Valverde, M. A., & Lozano, A. (s.f.). *Huracanes y tormentas tropicales que han afectado a Puerto Rico*. AMEMAD.
- NASA. (n.d.). *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>
- NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas*. Valparaiso, Chile.
- NOAA. (s.f.). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf>

- NOAA. (s.f.). *The Tsunami Story*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story>
- NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion*. Washington DC: The National Academies Press.
- NSWL. (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 Chirsti, TX: National Weather Service.
- 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, México. *Journal of Latin American Geography*, 9(2), 73-98.
- Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Rsik Analysis*, 1483-1494.
- Puerto Rico Climate Change Council. (2013). *Puerto Rico's State of 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.
- Romeu - Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. *Revista Ambiental Marejada*, 6 -11.
- Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrografica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. *Revista Ciencias Espaciales*, 344-369.
- Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 239-257.
- Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.
- 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 Evaluacion Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido*. Washington, DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (s.f.). *Globalchange.gov*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>
- USGS. (2004). *Landslide Types and Proceses*. United States Geological Survey.
- 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
- 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

Zahibo, N., & et.al. (2003). Ther 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.