



Estudio sobre la integración de estrategias para la adaptación y el desarrollo de resiliencia en la planificación de usos de terrenos

Informe final
Recomendaciones

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
METODOLOGÍA	7
1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
2. ESTUDIO DE CASOS	8
3. CONSULTA	8
4. RECOMENDACIONES	9
¿POR QUÉ ES NECESARIA Y URGENTE LA INTEGRACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN DE USOS DE TERRENOS?	9
RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA	13
A. REFINAR POLÍTICA PÚBLICA PARA GUIAR EL DESARROLLO DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA EN LA COSTA.....	13
B. REFINAR LAS NORMAS Y LOS REGLAMENTOS Y PARA GUIAR LA DIRECCIÓN DEL DESARROLLO, RECONOCIENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS USOS DE TERRENOS	21
C. NECESIDAD DE POLÍTICA PÚBLICA ADICIONAL.....	24
HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN	29
PLANES	31
ÁREAS DE ACCIÓN PARA LA ADAPTACIÓN (ADAPTATION ACTION AREAS O AAA)	31
PARTICIPACIÓN EN EL COMMUNITY RATING SYSTEM PARA EL MANEJO APROPIADO DE LAS PLANICIES DE INUNDACIÓN A NIVEL MUNICIPAL O REGIONAL	36
GUÍAS DE DISEÑO.....	37
HERRAMIENTAS REGLAMENTARIAS	38
ZONIFICACIÓN Y DISTRITOS SOBREPUESTOS	38
RETIROS/ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO	43
POLÍTICAS Y PERMISOS PARA COSTAS VIVAS	47
HERRAMIENTAS BASADAS EN EL MERCADO	49
TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS O DERECHOS DE DESARROLLO.....	49
ZONAS DE MEJORAMIENTO COMERCIAL O RESIDENCIAL.....	52
CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA LA ADAPTACIÓN	54
1. PRESENTAR Y DISCUTIR LOS RESULTADOS DE ESTE INFORME CON LA JP	55
2. EVALUAR LA VIABILIDAD DE ESTABLECER CONSORCIOS MUNICIPALES PARA LA ADAPTACIÓN REGIONAL.....	55
3. DE LA CIENCIA A LA POLÍTICA PÚBLICA.....	56

4. PROVEER TALLERES A LOS MUNICIPIOS SOBRE LAS HERRAMIENTAS EXISTENTES.....	56
5. DESARROLLAR UN MODELO COLABORATIVO PARA PUERTO RICO	57
REFERENCIAS.....	59
ANEJOS	63

SIGLAS

AAA	Adaptation Action Areas
APE	Área de Planificación Especial
CAW	Coastal Adaptation Workgroup
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CKZMCCC	Central KwaZulu-Natal Climate Change Compact
CRS	Community Rating System
CTPR	Compañía de Turismo de Puerto Rico
DAC	Durban Adaptation Charter
DEO	Department of Economic Opportunity
DES	Department of Environmental Services
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DRNA	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
EA	Evaluación Ambiental
ES	Eastern Shore Land Conservancy
ESCAP	Eastern Shore Climate Adaptation Partnership
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
JCA	Junta de Calidad Ambiental
JP	Junta de Planificación
MOU	Memorando de Entendimiento
NCCARF	National Climate Change Adaptation Research Facility
NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
PA	Plan de Área
SLRTF	New York State Sea Level Rise Task Force
PMZC	Programa de Manejo de la Zona Costanera
PUTPR	Plan de Usos de terrenos para Puerto Rico
RCAP	Regional Climate Action Plan
SFRPC	South Florida Regional Planning Commission
STAP	Science and Technical Advisory Panel
TDD	Transferencia de derecho de desarrollo
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
ZIT	Zona de Interés Turístico

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la valiosa contribución de las siguientes personas en el desarrollo de este proyecto:

- Jennifer Jurado, Directora de la División de Planificación Ambiental y Resiliencia Comunitaria del Condado de Broward
- Susanne Torriente, Asistente del Administrador de la Ciudad de Miami Beach
- Sherry Godlewski, Gerente de Proyectos Ambientales del Departamento de Servicios Ambientales y Co-Directora del New Hampshire Coastal Adaptation Workgroup
- Brian Ambrette, Gerente de Resiliencia Costera, Eastern Shore Land Conservancy , Maryland y Coordinador del Eastern Shore Climate Adaptation Partnership
- Kristin Marcell, Coordinadora de Proyecto de Resiliencia Climática, Hudson River Estuary Program, Departamento de Conservación Ambiental del Estado de Nueva York
- Juan Antonio Gonzalez-Moscoso, PE CFM MS, pasado consultor para la Junta de Planificación, Coordinador Estatal del Programa Nacional de Seguros de Inundaciones. Proveyó la información generada por la agencia sobre el tema de cambio climático.

INTRODUCCIÓN

El documento rector del Programa de Manejo de la Zona Costanera (PMZC), aprobado en el año 1978, es el componente costero del Plan de Usos de Terrenos para Puerto Rico (PUTPR). El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) a través de la Oficina del Programa de Manejo de la Zona Costanera y Cambios Climáticos, administra el PMZC en estrecha coordinación con la Junta de Planificación (JP).

El PMZCPR tiene el propósito principal de ampliar, refinar y mejorar los programas del gobierno estatal y federal que están dirigidos a manejar los asuntos asociados a la zona costanera, de manera que respondan efectivamente a los problemas costaneros.¹ Han pasado 39 años desde la aprobación del PMZC y han surgido nuevos retos, particularmente los asociados al cambio climático. Por tanto, es necesario examinar las políticas públicas vigentes y las herramientas de planificación de usos de terrenos para asegurar que estos dirijan efectivamente el desarrollo de la propiedad pública y privada en la costa.

Uno de los objetivos principales del PMZC es guiar el desarrollo público y privado en la zona costanera.

Reconociendo esta necesidad, el DRNA comisionó el **Estudio sobre la integración de estrategias para la adaptación y el desarrollo de resiliencia en la planificación de usos de terrenos**. Las opciones de adaptación basadas en la planificación de usos de terrenos son aquellas que utilizan las leyes y los reglamentos de planificación para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos del cambio climático (NCCARF, 2016).

El propósito de este estudio, según solicitado por la Oficina del Programa de Manejo de la Zona Costanera y Cambios Climáticos, es:

- I | Evaluar las deficiencias y oportunidades de incorporar el tema del cambio climático en el PUTPR;

¹ Traducido del Capítulo 4 del U.S. Department of Commerce: NOAA, Department of Natural Resources & Puerto Rico Planning Board. (1978). Puerto Rico Coastal Management Program and Final Environmental Impact Statement.

- l Evaluar las guías desarrolladas por la JP para la adaptación a cambios climáticos en los municipios y hacer las recomendaciones pertinentes, y
- l Desarrollar recomendaciones de contenido a ser incorporadas al documento rector del PMZC.

Metodología

Este estudio se llevó a cabo mediante cuatro tareas, presentadas en la siguiente ilustración, que combinan el uso de fuentes de información primaria y secundaria.

Ilustración 1. Plan de trabajo



1. Revisión de literatura

La primera tarea incluyó una revisión del marco legal y de planificación vigente, con el propósito de examinar y conocer cómo se aborda el tema de cambio climático en la planificación de usos de terrenos en Puerto Rico y cuáles herramientas están disponibles para promover la adaptación. Entre los documentos examinados se encuentran:

- l El PUTPR, con vigencia del 19 de noviembre de 2015;

- | El documento borrador de las Guías para la integración de consideraciones de cambio climático en la planificación de usos de suelos en Puerto Rico, preparado por la JP en abril de 2015;
- | La Ley de Municipios Autónomos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 1991, según enmendada
- | El Reglamento sobre los Planes de Ordenación Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades, Reglamento de Planificación Núm. 24 y
- | El Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos, Reglamento de Planificación Núm. 31.

2. Estudio de casos

En la segunda tarea se llevó a cabo un ejercicio de estudios de casos para conocer qué se está haciendo en otras jurisdicciones sobre el tema de la adaptación y la resiliencia al cambio climático en los usos de terrenos. Las jurisdicciones evaluadas provienen de América Latina, incluyendo el Caribe, Europa, Australia y Canadá y EE.UU. en Norte América. Las herramientas para la adaptación examinadas incluyen: leyes; planes y herramientas como códigos de zonificación y distritos sobrepuestos, retiros, la adaptación basada en ecosistemas y el uso de herramientas basadas en el mercado. Algunos, con aplicación potencial a Puerto Rico se resumen en los apartados correspondientes.

3. Consulta

Como resultado de la segunda tarea, se identificó que en varios lugares se han establecido distintas estructuras organizacionales para fortalecer la capacidad institucional para la adaptación territorial. Estas estructuras incluyen consorcios o entidades colaborativas con enfoques que van desde la promoción de políticas públicas, hasta la optimización de recursos humanos o económicos, entre otros. Para conocer el funcionamiento, el éxito y las lecciones aprendidas de estas entidades se llevaron a cabo entrevistas telefónicas a seis funcionarios de jurisdicciones en: Nueva York, Florida, Maryland y New Hampshire.

4. Recomendaciones

Finalmente, se desarrollan una serie de recomendaciones, presentadas a continuación, que surgen de los resultados de la investigación primaria y secundaria y de la experiencia en el contexto local sobre el tema. Las mismas se dividen en tres temas principales: recomendaciones de políticas públicas, herramientas de usos de terrenos para la adaptación y recomendaciones para la colaboración y el fortalecimiento de la capacidad institucional para la adaptación.

¿Por qué es necesaria y urgente la integración de estrategias de adaptación en la planificación de usos de terrenos?

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en su último informe de 2014, señala que el impacto por el aumento en el nivel del mar en islas pequeñas podría ser significativo debido a que sus principales centros económicos, sociales y culturales tienden a estar en ciudades costeras de baja elevación.

Para propósitos de este informe, se consideran únicamente los impactos del incremento en los niveles del mar y de la erosión costera.

El informe del Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico (PRCCC, por sus siglas en inglés, 2013), indica que en Puerto Rico el nivel del mar habrá aumentado por lo menos 0.4 metros para el año 2100, a base de una tendencia de incremento continuo de forma lineal de 1.4 mm/año, esto sin tasa de aceleración. En Puerto Rico, el PRCCC (2013) recomienda planificar para un aumento de 0.5 a 1.0 metro (1.6 a 3.3 pies) en el nivel del mar para el año 2100.

No obstante, durante los pasados años los mareógrafos de La Puntilla y Magueyes han registrado incrementos mayores en los niveles del mar. De acuerdo a una investigación publicada en el 2015 en la revista Nature, a nivel global, durante las pasadas dos décadas, el nivel promedio del mar aumentó a una razón mayor de lo que se pensaba (Carling, Morrow, Kopp, & Mitrovica, 2015). Otro análisis publicado en 2017, donde se examinó la literatura científica más actualizada sobre las proyecciones globales del

nivel del mar y se considera la aceleración en el derretimiento del hielo en Groenlandia y la Antártida, recomienda considerar un escenario extremo de incremento de 2.5 metros a nivel global a 2100, el cual es 0.5 metros mayor que lo considerado en el Tercer *National Climate Assessment* (Sweet, et al, 2017). El análisis también recomendó incrementar el escenario más conservador de 0.1 metros a 0.3 metros para el año 2100.

En ese contexto, al momento de desarrollar estrategias de adaptación asociadas a los usos de terrenos en Puerto Rico es necesario considerar los siguientes aspectos:

(1) Los efectos del cambio climático en las comunidades costeras varían en función de factores como la ocupación de la costa, la topografía y las características geológicas. Por ejemplo, comunidades en las áreas bajas o cerca de los estuarios son afectadas de manera distinta a aquellas en áreas más altas, ubicadas en farallones o acantilados. Los acuíferos también son susceptibles a la intrusión salina.

(2) Los efectos del cambio climático trascienden las fronteras políticas y administrativas de los municipios de Puerto Rico. Es necesario separar terrenos para reubicar comunidades e infraestructura costera en riesgo. En un contexto isleño es necesario un análisis abarcador para priorizar áreas de intervención e identificar las áreas receptoras.

(3) Puerto Rico cuenta con herramientas legales y de planificación que pueden ser implementadas y otras pueden ser refinadas para integrar la mejor ciencia disponible.

(4) Muchos de los municipios costeros no planifican sus costas, puesto que la JP es la entidad que tiene la facultad de planificar las Áreas de Planificación Especial (APE) y las Zonas de Interés Turístico (ZIT).

(5) La planificación para la adaptación y la resiliencia podría ser un reto ante la situación socioeconómica, fiscal y política. Sin embargo, se necesita acción urgente por lo que la adaptación y la resiliencia podría ser vista como una oportunidad de inversión.



El uso responsable de terrenos y la buena planificación es uno de los procesos más efectivos para facilitar la adaptación local al cambio climático
(Richardson & Otero, 2012)

Adaptación - Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Resiliencia- Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

IPCC, 2014

RECOMENDACIONES

Las estrategias recomendadas para la adaptación y la resiliencia costera asociada a la planificación de usos de terrenos se discuten bajo tres temas principales presentados en la siguiente ilustración.

Ilustración 2. Recomendaciones

01 Políticas Públicas

Refinar las políticas públicas
Necesidad de política pública adicional

02 Herramientas de planificación

Integrar la mejor ciencia disponible en las herramientas de planificación existentes

03 Capacidad institucional para la adaptación

Regional e intersectorial





De la investigación realizada se desprende que existe la necesidad de:

- | Refinar la política pública existente,
- | Promulgar nueva política pública e
- | Implantar la política pública vigente.

A. Refinar política pública para guiar el desarrollo de la propiedad pública y privada en la costa

Recomendación 1. Refinar políticas públicas del PUTPR para ser incorporadas en el PMZC como elementos costero del Plan de Uso de Terrenos

El PMZC (1978) continúa vigente e incorpora los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos para Puerto Rico (OPP-PUTPR), adoptados por la JP en el año 1995. El PMZC estableció políticas más detalladas que las contenidas en los OPP-PUTPR, en virtud de ser el componente costero del PUTPR.

En el año 2015 en Puerto Rico se aprobó el PUTPR, el cual deroga los OPP-PUTPR y los sustituye por los principios rectores, metas y objetivos establecidos en dicho plan. El PUTPR contiene 12 principios rectores que se agrupan bajo 12 metas. Cada meta contiene una visión y objetivos asociados.

Dos de las metas contienen objetivos vinculados al tema de cambio climático. Dichas metas fueron examinadas a la luz de la necesidad de adaptación y resiliencia al cambio climático. Como resultado, se recomienda que mediante la revisión del documento rector del PMZC o mediante cambios rutinarios al programa se incorporen las políticas públicas del PUTPR como parte del PMZC. Se recomienda, además, que las mismas sean refinadas para hacer más explícita la necesidad de adaptación. El lenguaje recomendado se incluye a continuación.

a) Meta 1 del Memorial del Plan de Usos de Terrenos P. 78

“Concentrar el desarrollo y el redesarrollo en las comunidades donde ya existe la infraestructura y está previsto el desarrollo”

Recomendación: Refinar el lenguaje de esta meta para hacer más explícito que el único criterio no es solo la disponibilidad de infraestructura sino que el desarrollo sea ubicado fuera de zonas de riesgo actual (inundabilidad, deslizamientos) o potencial (aumento en el nivel del mar, marejada ciclónica, erosión costera).

Lenguaje sugerido:

Meta 1: Concentrar el desarrollo y el redesarrollo en las comunidades donde existe la infraestructura y está previsto el desarrollo por no estar expuestas a riesgo actual o potencial.

b) Objetivo 1.10 del Memorial del Plan de Usos de Terrenos P. 79

Bajo la Meta 1 hay 10 objetivos, que abordan de distintas maneras la resiliencia y la adaptación. No obstante, el Objetivo 10 aborda el tema de forma explícita.

“Desarrollar resiliencia a los riesgos: Planificar y construir comunidades costeras y entornos urbanos en el interior de la isla, de modo que se proteja el hábitat humano y la infraestructura de los riesgos asociados con los riesgos y el cambio climático: aumento en el nivel del mar, marejadas ciclónicas, huracanes, lluvia copiosa, temperaturas extremas y los efectos de isla del calor en suelos urbanos.”

Recomendación: Dependiendo del efecto del cambio climático y su impacto podría ser necesario un objetivo dirigido a evitar el riesgo y otro dirigido a hacer comunidades más resilientes, que permitan lidiar, por ejemplo, con los incrementos en temperatura. Por tanto, sería recomendable refinar este objetivo de la manera siguiente.

Lenguaje sugerido:

“Desarrollar resiliencia en los ambientes construidos: Planificar, construir y mejorar las comunidades costeras, la infraestructura y los entornos urbanos para que puedan lidiar efectivamente con efectos asociados al cambio climático, como las temperaturas extremas, huracanes y lluvia copiosa, entre otros.”

“Evitar la ocupación de áreas de riesgos: Planificar y construir comunidades costeras, infraestructura y entornos urbanos fuera de áreas de riesgo, observando los retiros y medidas necesarias, de modo que se protejan el hábitat humano y la infraestructura de los riesgos asociados al cambio climático incluyendo el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y la marejada ciclónica, entre otros.

c) Meta 2 del Memorial del Plan de Usos de Terrenos P. 78

Bajo la Meta 2, el PUTPR contiene dos objetivos asociados al tema de cambio climático y la adaptación, dirigidos esencialmente a la protección de los cuerpos de agua y de terrenos, y la reducción de actividades que generan emisiones que causan el efecto de invernadero. Estas son:

“Meta 2: Preservar y proteger los recursos naturales, arqueológicos o agrícolas, los suelos rurales y los ambientalmente sensibles de los efectos adversos de la construcción sin control.”

“Objetivo 2.7- Promover los ecosistemas adaptables y resilientes: Identificar y ubicar en mapas, y proteger los terrenos y las aguas que proveen servicios y funciones importantes al ecosistema, de los impactos del cambio climático, el desarrollo, la cubierta impermeable, y las especies invasoras y otras plagas y enfermedades.”

Recomendación: Se recomienda refinar el Objetivo 2.7 para en vez de recomendar proteger los ecosistemas de los impactos del cambio climático, procure reducir los estresores sobre los ecosistemas para que sean más resilientes.

Lenguaje sugerido:

“Objetivo 2.7- Promover los ecosistemas adaptables y resilientes: Identificar y ubicar en mapas, y proteger los terrenos y las aguas que proveen servicios y funciones importantes al ecosistema, de estresores que surgen de las actividades de desarrollo urbano, las especies invasoras y otras plagas y enfermedades para que puedan ser resilientes a los efectos del cambio climático.”

Recomendación 2. Refinar las guías para la mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en el PUTPR

En el Capítulo 4 se incluyen las “Guías para la mitigación y adaptación al cambio climático”, las cuales incluyen temas como la reducción de la exposición, el análisis de los impactos del cambio climático y la inclusión de medidas de adaptación en los instrumentos de planificación.²

Estas guías constituyen una nueva herramienta sumamente necesaria que permitirá dirigir los futuros planes de usos de terrenos y atemperar los existentes. Estas guías también fueron revisadas y se incluyen recomendaciones para refinar las mismas.

² “Estrategias para la implementación del Plan de Uso de Terrenos”, Sección C. “Guías de ordenación del Territorio e Implementación”, apartado 8, “Guías para la mitigación y adaptación al cambio climático”.

Tabla 1. Recomendaciones para refinar las Guías para la mitigación y adaptación al cambio climático

Guías para la mitigación y adaptación al cambio climático	Justificación del cambio	Lenguaje sugerido
<p>a) Promover la seguridad y el bienestar de los ciudadanos, evitando aumentar la capacidad de las infraestructuras que producen o aumentan la exposición de las personas a los desastres naturales.</p>	<p>No solo aumentar la capacidad de la infraestructura podría poner en riesgo a la población sino aumentar su cabida o área o el desarrollo de nueva infraestructura en áreas de riesgo.</p>	<p>Promover la seguridad y el bienestar de los ciudadanos, evitando el desarrollo de nueva infraestructura o el aumento de la capacidad y el área de la infraestructura existente que produce o aumenta la exposición de las personas a los desastres naturales.</p>
<p>b) Evitar la responsabilidad de asumir el riesgo económico que resulta del desarrollo y el redesarrollo de las zonas costeras vulnerables o de riesgo.</p>	<p>Es necesario clarificar la directriz, particularmente lo relacionado a evitar la responsabilidad de asumir riesgo. En vez, debería ser una directriz clara dirigida a no promover la inversión pública o privada en el desarrollo y/o el redesarrollo de las zonas costeras vulnerables o de riesgo.</p>	<p>Evitar la inversión pública y privada en el desarrollo y el redesarrollo de las zonas costeras vulnerables o de riesgo.</p>
<p>c) Asegurar que las inversiones públicas sean producto de decisiones inteligentes y seguras en las zonas inundables como a la luz del incremento del nivel del mar. Los esfuerzos de conservación a lo largo de la costa no deben impedir inversiones importantes en las infraestructuras que dependen del agua, tales como los puertos.</p>	<p>En esta guía se atienden dos temas importantes: uno es la promoción de inversión pública en áreas seguras y de la segunda oración se desprende que se desea evitar los conflictos entre la conservación y la necesidad de infraestructura dependiente del agua.</p>	<p>Evitar la inversión pública en zonas inundables, incluyendo las áreas susceptibles a los incrementos en el nivel del mar. En el caso de la infraestructura dependiente del agua y el desarrollo de medidas de adaptación y resiliencia al cambio climático que por su naturaleza tiene que ubicarse en estas áreas, se deberá asegurar que la inversión pública sea producto de decisiones basadas en la mejor información científica disponible, incluyendo las proyecciones de aumento en el nivel del mar.</p>

Guías para la mitigación y adaptación al cambio climático	Justificación del cambio	Lenguaje sugerido
<p>(d) Analizar los impactos del cambio climático en los recursos históricos y culturales, y dar prioridad a los esfuerzos de recuperación, documentación y protección necesarios.</p>	<p>Ninguna de las directrices insta al análisis de los efectos del cambio climático en los usos del terreno, excepto esta que está dirigida únicamente a los recursos históricos y culturales. Tal vez se pueda replantear como considerar los efectos del cambio climático en la planificación de usos de terrenos, incluyendo los usos que albergan recursos históricos, con el fin de que se puedan sentar las bases para cumplir con la directriz planteada en el inciso F indicado a continuación, ya que sin los análisis correspondientes será muy difícil el desarrollo de medidas de adaptación.</p>	<p>Analizar los impactos del cambio climático en el proceso de planificación territorial, incluyendo la consideración de los recursos históricos y culturales, priorizando en su recuperación, documentación y protección necesaria.</p>
<p>e) Proteger las áreas críticas de valor natural de los impactos del cambio climático (incremento del nivel del mar, aumento de temperatura, cambios en la precipitación, etc.) y los riesgos naturales provocados por el clima.</p>	<p>Podría ser difícil proteger áreas críticas de valor natural de cambios en temperatura, incrementos en el nivel del mar o la precipitación. En vez, las directrices de usos de terrenos deberían estar dirigidas a reducir los factores de estrés en estos hábitats.</p>	<p>Desalentar los usos de terrenos y prácticas que incrementen los estresores en las áreas críticas de valor natural para que estas puedan ser más resilientes a los efectos del cambio climático.</p>
<p>f) Todo instrumento de planificación que se presente a partir de la aprobación del Plan de Uso de Terrenos deberá incluir medidas de mitigación y adaptación al cambio climático."</p>	<p>Nota: Esta directriz es sumamente necesaria</p>	<p>Para viabilizar esta directriz se propone refinar el Reglamento Núm. 24.</p>

Recomendación 3. Refinar e incluir como parte integral del PUTPR los objetivos y criterios en torno al cambio climático que se incluyen en el Apéndice C

Además de los antes señalados, existen objetivos sobre el tema de cambio climático en un apéndice del PUTPR, pero el documento principal no indica expresamente que son objetivos complementarios, por lo que es necesario reexaminar dicho apéndice para clarificar su propósito y hacerlo explícito en el Memorial del PUTPR.

La referencia al apéndice, se presenta en el Capítulo 2, Sección K “Cambio Climático y Riesgo”.³ Al examinar los apéndices se encontró el Apéndice C, titulado, “Planificación territorial, cambio climático y riesgo en Puerto Rico”. Dicho documento contiene objetivos y criterios de planificación territorial en torno al cambio climático que, según se indica en el apéndice, son complementarios a los antes mencionados en el Capítulo 3. Los mismos, según indica el documento, guiarán los procesos de toma de decisiones para enfrentar el cambio climático y están orientados a reducir la vulnerabilidad de Puerto Rico.

Los mismos se dividen en los siguientes temas: (1) Salud humana y sociedad, (2) Agricultura y bosques, (3) Biodiversidad, ecosistemas y agua, (4) Cuencas áreas costeras y marinas y (5) Sistemas productivos e infraestructura. Para cada tema se incluyen objetivos, criterios para la selección de medidas, y acciones y estrategias de gestión de riesgo, los cuales se presentan en el Anejo 2.

Recomendación 4. Refinar el rol del Plan Sectorial de Costas y su prelación vis a vis el PMZC

El PUTPR dispone que el DRNA, junto con la Compañía de Turismo de Puerto Rico (CTPR), deberá preparar un Plan Sectorial de Costas, cuyo objetivo será:

“Atender el manejo de las costas de Puerto Rico con especial énfasis en la consideración al riesgo, la resiliencia y la adaptación al cambio climático, el desalojo o realojo de

³ Se indica: “Para más detalles, véase el Apéndice de este documento”.

comunidades, las construcciones ilegales y el acceso a las playas en todo el litoral costero.”

El PUTPR define un plan sectorial como un ejercicio de planificación preparado por las agencias del Gobierno Central con competencia en un tema específico. Su propósito es establecer una política pública detallada que tenga implicaciones en la ordenación territorial a nivel Isla, en un área funcional o suprarregional y que incluya un programa de actuación a un tiempo definido. Dichos planes son recomendados reconociendo que hay asuntos que no pueden ser resueltos por el PUTPR, los cuales requieren estudios más detallados o una coordinación especial. Más adelante en el Memorial se dispone que los planes sectoriales aportarán criterios complementarios al PUTPR, contribuirán a guiar más efectivamente los planes de ordenación y promoverán una mayor coherencia entre los instrumentos de planificación. Se dispone que los planes sectoriales tendrán preeminencia sobre los planes de ordenación territorial de los municipios. Además, los planes sectoriales podrán ser la base de otros instrumentos de planificación o manejo delegados por ley a las agencias del Gobierno, incluyendo la JP. El PUTPR dispone términos para la elaboración de los planes sectoriales. En el caso del Plan Sectorial de Costas, se dispone que su preparación deberá iniciarse 12 meses luego de aprobado del PUTPR.

De acuerdo a lo antes planteado, el plan sectorial de costas se diferencia del PMZC en que el primero deberá contener un programa de actuación que permitiría calendarizar las acciones recomendadas y asignar recursos humanos y económicos para su implantación. El plan sectorial además clasificaría los terrenos, lo que no hace el PMZC.

Por otra parte, el énfasis del plan sectorial sería atender los temas de riesgo, la resiliencia y la adaptación al cambio climático, así como el acceso a las playas. Sin embargo, estos temas son atendidos por diversas agencias y corporaciones públicas además de la CTPR e incluso el acceso a las costas es jurisdicción de la JP a través del Reglamento Conjunto. Por tanto, sería necesario:

1. Aclarar cuál sería la relación del plan sectorial de costas en relación al PMZC como componente costero del PUTPR, y los planes sectoriales que han sido desarrollados por la JP.

2. Incorporar otras agencias además de la CTPR y el DRNA en el desarrollo de este plan sectorial para cumplir con su objetivo de abordar el tema del riesgo, la resiliencia y el acceso al litoral.

B. Refinar las normas y los reglamentos y para guiar la dirección del desarrollo, reconociendo los efectos del cambio climático en los usos de terrenos

En Puerto Rico existen, al menos, seis instrumentos legales importantes que dirigen los usos de terrenos y su desarrollo, los cuales al momento no consideran de forma implícita o explícita el tema del cambio climático. Se recomienda que dichos instrumentos sean refinados para integrar la consideración del cambio climático en los procesos de planificación de usos de terrenos, proyectos de desarrollo y permisos.

Recomendación 1. Refinar la Ley de Municipios Autónomos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 1991, según enmendada y el Reglamento sobre los Planes de Ordenación Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades, Reglamento de Planificación Núm. 24 con vigencia del 20 de mayo de 1994, para establecer lineamientos específicos para abordar el tema del cambio climático

La Ley 81-1991 *supra*, contiene disposiciones asociadas a la autonomía municipal, muchas de las cuales son herramientas útiles con las que cuentan los municipios para adelantar la adaptación al cambio climático en el contexto municipal o regional. En su Capítulo 13, Ordenación Territorial, se dispone la creación de planes para ordenar los usos de terrenos en todo el territorio municipal (Planes Territoriales⁴), en áreas que requieran atención especial (Planes de Área) o en áreas hacia donde se desee dirigir el desarrollo futuro (Planes de Ensanche).

Para el desarrollo de estos planes se aprobó el Reglamento Núm. 24. Su propósito es establecer los procedimientos y requisitos de contenido que deben seguir los municipios para el desarrollo de los planes de ordenación municipal y la transferencia y administración de facultades. Entre los requisitos del contenido del Memorial se encuentra la identificación de comunidades en terrenos con susceptibilidad a deslizamientos o inundación. Dentro de este requisito, existe la oportunidad de que se

⁴ 'Plan Territorial', significará el Plan de Ordenación que abarca un municipio en toda su extensión territorial, que enuncia y dispone la política pública sobre su desarrollo y sobre el uso del suelo.

considere la inundación por el aumento en los niveles del mar o la erosión costera. También sería fundamental considerar otros efectos del cambio climático, como el incremento en la temperatura superficial y sequías, que podrían ser mitigados mediante los usos de terrenos.

El PUTPR establece un procedimiento y concede un periodo de dos años para que los municipios inicien y culminen el proceso de integración de sus Planes de Ordenación⁵ con el PUTPR. Establece que toda revisión del plan de ordenación de los municipios deberá incorporar las políticas públicas del PUTPR. Si bien las “Guías para la mitigación y adaptación al cambio climático” antes presentadas proveen lineamientos básicos, sería necesario que la Ley 81-1991, *supra* y el Reglamento Núm. 24 sean enmendados para proveer lineamientos más específicos a los municipios no solo en el análisis sino en el desarrollo de las políticas públicas metas y objetivos de ordenación, en el programa de actuación y la calificación de terrenos.

Recomendación 2. Refinar la Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico, Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, según enmendada y el Reglamento de Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la Junta de Calidad Ambiental (JCA), Reglamento Núm. 8858 con vigencia del 23 de noviembre de 2016, para establecer lineamientos específicos para abordar el tema del cambio climático en el proceso de análisis ambiental de proyectos en Puerto Rico.

Ley de Política Pública Ambiental a través del principio de precaución provee para la consideración del cambio climático en los procesos de evaluación ambiental para toda acción propuesta. En el inciso 4(B) se dispone lo siguiente:

“Aplicar el principio de la prevención, reconociendo que cuando y donde hayan amenazas de daños graves o irreversibles, no se debe utilizar la falta de una completa certeza científica como razón para posponer medidas costo-efectivas para prevenir la degradación ambiental. Esto debe hacerse tomando en consideración las siguientes premisas: (1) las personas, naturales y jurídicas, tienen la obligación de tomar acciones anticipadas para prevenir daños o peligros;

⁵ Plan de Ordenación: Plan de un municipio para disponer en su territorio el uso del suelo y promover el bienestar social y económico de la población, según establecido en la Ley Núm. 81, *supra*. Constituye el Plan Territorial, Plan de Ensanche o Plan de Área (PUTPR, 2015).

(2) el peso de la prueba sobre la ausencia de peligros que pueda causar una nueva tecnología, proceso, actividad o sustancia química recae en el proponente de la misma, no en la ciudadanía; (3) antes de utilizar una nueva tecnología, proceso o sustancia química, o de comenzar una nueva actividad, las personas tienen la obligación de evaluar una amplia gama de alternativas, incluyendo la alternativa de no hacer nada; y (4) las decisiones en las que se aplique este principio deben ser públicas, informadas y democráticas, y deben incluir a las partes afectadas."

Sin embargo, es necesario que se enmiende el Reglamento de Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la JCA para incluir criterios específicos que permitan evaluar los efectos del cambio climático en los procesos de planificación ambiental para proyectos, legislación, política pública, acción o decisión a promulgarse.

Esto debería considerarse en todos los procesos de planificación ambiental: Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), Evaluaciones Ambientales (EA) y Exclusiones Categóricas. Sería necesario que en los cuestionarios para solicitar exclusiones categóricas se añada un inciso que contenga un lenguaje que permita certificar que la acción propuesta no agravará las consecuencias de los efectos del cambio climático sobre los recursos humanos, ambientales y físicos del área. De lo contrario, el proponente debería desarrollar una EA o DIA.

Sería necesario, también refinar la Ley para la Reforma del Proceso de Permisos de Puerto Rico, Ley Núm. 161 de 1 de diciembre de 2009, según enmendada y Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción y Usos de Terrenos, Reglamento de Planificación Núm. 31 para atender este tema.

Canadá: Consideración del cambio climático en documentos ambientales

En el año 2003 la Canadian Environmental Assessment Agency creó una guía para incorporar consideraciones de cambio climático a las EA. Estas guías requieren que el cambio climático a nivel local se incorpore como un aspecto a ser considerado y la inclusión de medidas de mitigación en el diseño del proyecto.

C. Necesidad de política pública adicional

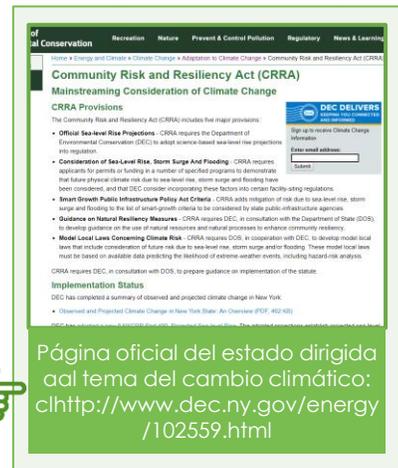
Recomendación 1. Promulgar legislación para abordar el cambio climático como política pública en Puerto Rico

La aprobación de una ley con énfasis en la adaptación y la resiliencia establecería una política pública abarcadora y el marco de trabajo para mover al país de la recuperación a desastres o el manejo de emergencias a acciones proactivas de prevención e incremento de la resiliencia. Esto permitiría que las distintas entidades vinculadas a la costa trabajen con el tema. La adaptación y resiliencia en los usos de terrenos abarca temas de desarrollo económico y social, además de los ambientales, por lo que es necesaria la coordinación efectiva de múltiples entidades.

Mediante este tipo de legislación se establecería la hoja de ruta que debería seguir el país, para adaptarse y ser más resiliente, reconociendo la realidad económica y fiscal del país. Otras jurisdicciones examinadas, como Colombia, Guatemala y Nueva York, California y Florida en EE.UU. han promulgado legislación sobre el tema. De hecho, la ciudad de Cartagena en Colombia ha desarrollado una visión a largo plazo que tiene la adaptación como eje central de su desarrollo económico. Cartagena, al igual que otras jurisdicciones examinadas en el estado de la Florida, han visto en la adaptación al cambio climático una oportunidad para promover la inversión y el desarrollo sostenible. Ante esta situación, Puerto Rico podría no solo enfocarse en los efectos negativos del cambio climático sino comenzar a mirar las oportunidades que representa.

Nueva York: Integración del cambio climático en el estado y a nivel local

En Nueva York se aprobó el Community Risk and Resiliency Act, la cual requiere que las agencias consideren el aumento en el nivel del mar en sus planes y documentos, requiere que las agencias de infraestructura integren criterios de crecimiento inteligente en sus acciones, el desarrollo de criterios para el aprovechamiento de los recursos y procesos naturales para incrementar la resiliencia comunitaria y el desarrollo de modelos de ordenanzas locales para la integración de las inundaciones, marejada ciclónica y aumento en el nivel del mar en la gestión gubernamental.



Recomendación 2. Promulgar legislación para requerir la divulgación de información sobre la vulnerabilidad y condición de las propiedades

En algunas jurisdicciones es obligatorio que los dueños de propiedades informen a los compradores potenciales sobre la exposición y daños que ha experimentado la estructura. Con esta información, el comprador estaría en una mejor posición de tomar la decisión, o al menos está alertado, de la susceptibilidad de la estructura.

En Puerto Rico, por ejemplo, los FIRM de FEMA o las proyecciones de aumento del nivel del mar (si estas últimas fuesen adoptadas como instrumento para la planificación), podrían ser utilizados para identificar áreas vulnerables y para requerir que los dueños de propiedades revelen la información.

Nueva York: Declaración de ubicación y danos a la estructura por inundaciones

Con la aprobación de la ley *Property Condition Disclosure Act* se requiere a todo vendedor de una estructura residencial que declare si esta se encuentra en una zona inundable. Dicha declaración es suministrada al comprador antes de suscribir el contrato de compra venta.

El acuerdo indaga sobre múltiples condiciones ambientales, estructurales y mecánicas de la vivienda. En el caso de las ambientales, el vendedor debe indicar si la estructura se encuentra en un área declarada como planicie inundable o humedal designado, entre otros.

Además, debe indicar si la estructura ha tenido daños causados por el agua. Si el vendedor no suministra la información, debe dar un crédito de \$500 al comprador en el cierre.

Carolina del Sur: Declaración de susceptibilidad a erosión

El Estado requiere a todo vendedor que divulgue si la estructura a se encuentra en un área sujeta a la erosión y, donde sea apropiado, a riesgos costeros a base de las líneas de retiro adoptadas más recientemente. El vendedor deberá informar, además, la tasa de erosión más reciente disponible para esa zona.

The image shows a portion of the New York Property Condition Disclosure Statement form. It includes sections for 'General Information', 'Purpose of Statement', 'Seller's Representations', and 'GENERAL INFORMATION'. A green callout box with a hand icon points to the URL: <https://www.dos.ny.gov/forms/licensing/1614-f.pdf>

The image shows a portion of the South Carolina Residential Property Condition Disclosure Statement form. It includes a list of questions regarding property condition, such as 'Do you own or lease any other real estate in the same public school district?' and 'Have you ever been notified by a governmental authority that the property is located in a flood zone?'. A green callout box with a hand icon points to the URL: <http://carolpyfrom.com/wp-content/uploads/2015/04/SC-Residential-Property-Condition-Disclosure-Statement.pdf>

Guatemala y Colombia: Políticas públicas abarcadoras para abordar el cambio climático dentro de la gestión gubernamental

Guatemala: consideración del cambio climático dentro de la gestión gubernamental

En Guatemala la “Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero”. Decreto Número 7-2013, tiene cuatro objetivos principales:



La ley tiene varios principios rectores que incluyen: la premisa de que toda decisión o acción debe ser en pos de la protección del ambiente; el principio de precaución aplicado al cambio climático, para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático; la adjudicación de responsabilidad, indicando que quien contamina paga y rehabilita; la integración de los elementos de la cultura, etnia y perspectiva de género; la identidad cultural; el reconocimiento de la capacidad de carga de los ecosistemas y la participación ciudadana.

La ley contiene disposiciones para el desarrollo de la capacidad institucional, instruyendo a todas las entidades del sector público a diseñar planes, programas, proyectos, acciones y actividades para la adaptación y mitigación. Crea el Consejo Nacional de Cambio Climático, presidido por la Presidencia de la República, las diversas agencias, representantes de campesinos, indígenas y la academia, entre otros.

Crea, además el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático y ordena la preparación de un Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Dispone que los ministerios responsables de trabajar con temas de ambiente, agricultura y planificación deberán colaborar con los municipios del país para adecuar sus planes de ordenamiento territorial, para la adaptación y mitigación al cambio climático.

Colombia: Adaptación al cambio climático como oportunidad de inversión

El Plan 4C Cartagena Competitiva y Compatible con el Clima, es el primer plan que promueve un desarrollo compatible con el clima para una ciudad en Colombia. Es un ejemplo de colaboración entre organizaciones públicas y privadas para impulsar la visión de una Cartagena más adaptada, resiliente, incluyente y competitiva al 2040.

El Plan 4C es liderado por la Alcaldía de Cartagena, a través de la unidad de planificación (Secretaría de Planeación Distrital) y la de inversión (Invest In Cartagena), quienes en conjunto con las entidades que conforman la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático de Cartagena, se han propuesto transformar a la ciudad impulsando esta agenda de transformación, haciendo de Cartagena una ciudad de proyección mundial y siempre más a la vanguardia.





Herramientas de planificación

El PUTPR dispone que todo instrumento de planificación que se presente a partir de su aprobación deberá incluir medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. En esta sección se presenta un menú de herramientas de planificación que tienen el potencial de ser utilizadas en Puerto Rico como estrategias de adaptación y el desarrollo de la resiliencia en la planificación de usos de terrenos. Las mismas fueron identificadas como parte del ejercicio de examinar las experiencias de otras jurisdicciones y su denominador común es que integran la ciencia en la toma de decisiones. Estas incluyen planes, herramientas reglamentarias y herramientas basadas en el mercado.

Estas herramientas permitirían a la JP, a los municipios o a cualquier entidad desarrollando un plan de usos de terrenos, abordar los efectos del cambio climático, particularmente las inundaciones costeras por el aumento en el nivel del mar y la erosión costera. Estas herramientas están dirigidas a: proteger, acomodar, evitar y retirar.

En los siguientes apartados se define cada una de las medidas, se presentan ejemplos de estudios de experiencias de otras jurisdicciones y se discute cómo podrían ser implementadas en Puerto Rico.

Ilustración 3. Enfoques para la adaptación

Tabla 2. Herramientas de planificación de usos de terrenos

HERRAMIENTAS	Enfoque para la adaptación			
	Proteger	Acomodar	Retirar	Evitar
PLANES				
Áreas de Acción para la Adaptación (Adaptation Action Areas, AAA)	✓	✓	✓	✓
Participación en el CRS	✓	✓	✓	✓
Guías de diseño	✓	✓	✓	
HERRAMIENTAS REGLAMENTARIAS				
Retiros/zonas de amortiguamiento			✓	✓
Zonificación y distritos sobrepuestos	✓	✓	✓	✓
Políticas y permisos para costas vivas	✓			
HERRAMIENTAS BASADAS EN EL MERCADO				
Transferencia de créditos o derechos de desarrollo			✓	✓
Zonas de mejoramiento comercial o residencial		✓	✓	✓

Planes

Áreas de Acción para la Adaptación (Adaptation Action Areas o AAA)

¿Qué son los AAA?

Las Áreas de Acción para la Adaptación (*Adaptation Action Areas* o AAA) son un instrumento mediante el cual se lleva a cabo la planificación detallada y la priorización de la inversión pública. Esta es una estrategia de planificación mediante la cual se delimita un área costera a base de su susceptibilidad a inundaciones (u otro riesgo del cambio climático), con el fin de priorizar acciones y la inversión para la adaptación.

Esta herramienta de adaptación está siendo utilizada en varios condados del estado de la Florida⁶, los cuales han identificado la necesidad de moverse de una planificación reactiva a una proactiva para atender los efectos del cambio climático, como las inundaciones costeras. Los AAA son relativamente noveles y, según se desprende de las entrevistas realizadas como parte de este proyecto, los condados se encuentran en un proceso de aprendizaje continuo.

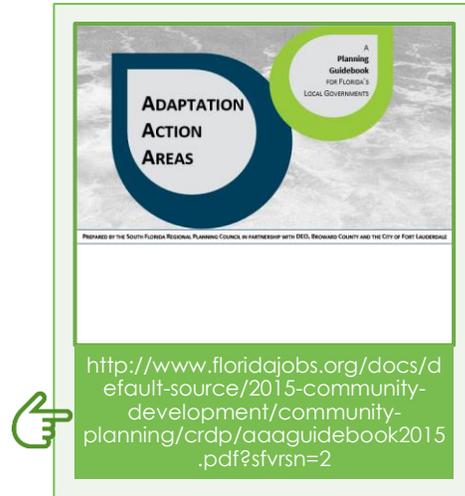
En el estado de la Florida el concepto de los AAA fue creado mediante legislación promulgada en 2011, conocida como el Community Planning Act. Dicha ley dispone que los gobiernos locales pueden optar por incluir una o varias designaciones de AAA en el elemento costero de su plan integral de usos de terrenos.

Los AAA han sido empleados de formas distintas. Algunos condados, como Miami, han decidido priorizar la inversión pública hacia mejoras a la infraestructura para mantener y proteger las áreas designadas como AAA, mientras otras comunidades han decidido dirigir la infraestructura fuera de las áreas vulnerables. En el caso de Miami, los proyectos identificados han sido incluidos en su plan de inversiones a cuatro años, el equivalente al PICA en Puerto Rico. El hecho es que la planificación para la adaptación

⁶ Al momento, se han identificado seis jurisdicciones en Florida que han implementado o están en el proceso de desarrollar los AAA. Estas son: ciudad de Fort Lauderdale, Broward County; Miami-Dade County; la ciudad de Satellite Beach, Brevard County, y los poblados de Yankeetown e Inglis, ambos en Levy County. Además, la comunidad de Village of Pinecrest en Miami-Dade County ha propuesto incluir AAA dentro de su plan integral (DEO AAA Guidebook, 2015).

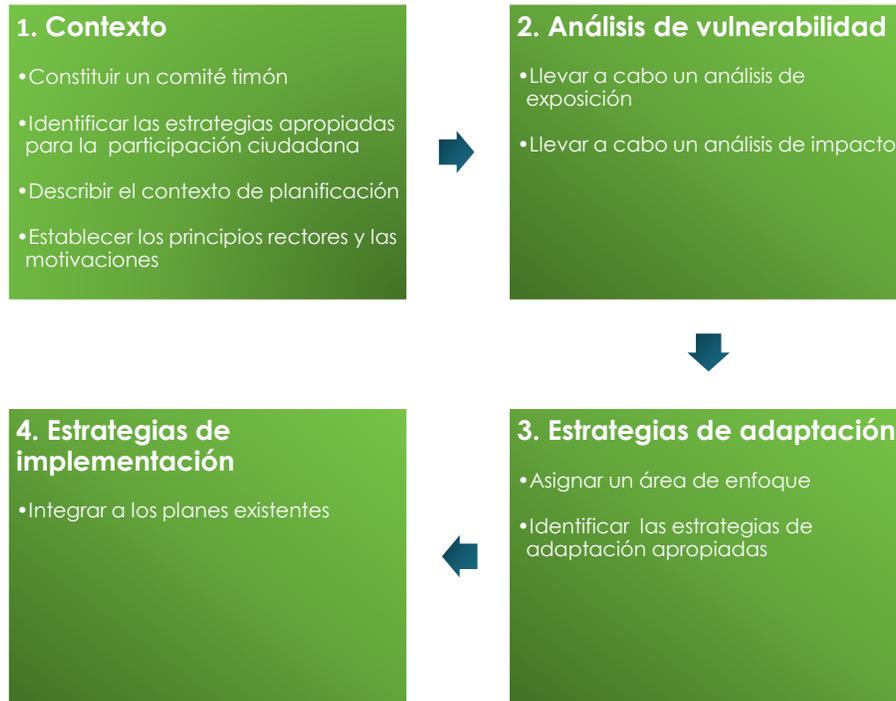
debe ser mucho más detallada, integral participativa y colaborativa que antes.

En 2011, el Florida Department of Economic Opportunity (DEO), el Florida Department of Environmental Protection y el Florida Division of Emergency Management, iniciaron una iniciativa conjunta conocida como el “Community Resiliency – Planning for Sea Level Rise.” La misma fue subvencionada bajo la Sección 309 del CZMA. Su propósito fue examinar el marco de planificación vigente a nivel estatal, con el fin de identificar cómo se podrían integrar medidas de adaptación en mecanismos de planificación existentes, que pudieran ser utilizadas en las áreas designadas como AAA. El DEO desarrolló guías dirigidas a los gobiernos locales para facilitar la planificación de los AAA. Las guías sugieren el proceso de planificación para el desarrollo de los AAA, proveen recomendaciones sobre criterios que podrían ser utilizados para definir los límites de los AAA y proveen un menú de herramientas de planificación e iniciativas que podrían ser implementadas dentro de los AAA.⁷



⁷ Esta guía puede ser accedida en el siguiente enlace: Adaptation Action Areas: A Planning Guidebook for Florida's local governments: [http://www.floridajobs.org/docs/default-source/2015-community-development/community-planning/crdp/aaaguidebook2015.pdf?sfvrsn=2

Ilustración 4. Proceso de desarrollo de planes de adaptación para el incremento en el nivel del mar (AAA)



Tomado de South Florida Regional Planning Council. (2015). Adaptation Action Areas: A Planning Guidebook for Florida's local governments:

Recomendaciones para su implantación en Puerto Rico

En Florida se requiere que cada gobierno local desarrolle, adopte y mantenga un plan integral de usos de terrenos lo que sería el equivalente en Puerto Rico a los planes territoriales (PT). Dichos planes, al igual que los PT, establecen políticas públicas que guían el desarrollo y pueden ser enmendados para crear estrategias que permitan vincular el desarrollo económico con la resiliencia. En el caso de los PT, estos deben ser enmendados de forma integral cada ocho años y de forma parcial cada dos. Esto crea la posibilidad de revisar y actualizar las políticas y estrategias para integrar los adelantos en la ciencia y las mejores prácticas.

Según se indicó previamente en Florida los AAA deben ser identificados en los planes integrales. Mientras que en Puerto Rico la Ley de Municipios Autónomos establece un concepto similar para la planificación detallada de un sector, cuya necesidad haya sido identificada en el PT⁸. Estos se

⁸ Establece metas y objetivos, y las recomendaciones de desarrollo social, económico y físico del municipio.

conocen como Planes de Área (PA), lo que sería el equivalente a los AAA. Los PA se definen como: "Plan de Ordenación para disponer el uso del suelo en áreas del municipio que requieran atención especial." La Ley 81 dispone que podrán desarrollarse PA para atender diversos asuntos, incluyendo: "para asentamientos localizados en áreas con potencial a desastres naturales, tales como áreas inundables o susceptibles a deslizamientos."

Partiendo de lo antes expuesto y aunque la Ley 81 no menciona expresamente el tema de cambio climático, los municipios interesados en planificar su espacio costero para la adaptación al cambio climático podrían hacerlo, siempre y cuando el área no sea una ZIT o un APE, en cuyo caso el proceso de planificación recaería en la JP. No obstante, la JP podría iniciar un proceso de planificación detallada de estas áreas a través del plan sectorial de costas y en conjunto con los municipios costeros.

El plan sectorial de costas podría ser el instrumento de planificación mediante el cual se identifiquen las áreas costeras que requieren atención particular ante los efectos del aumento en el nivel del mar y la erosión costera.

Una vez identificadas dichas áreas en el PT, la JP y el Municipio están en mejor posición para planificar el espacio delimitado en función del incremento del mar proyectado y las características de la costa, incluyendo las comunidades, áreas naturales e infraestructura a ser afectadas. Primero se podría seleccionar un área de estudio para el desarrollo de este tipo de plan para, al igual que en Florida, utilizar las lecciones aprendidas y luego replicarlas a otras áreas costeras del país. Dentro de esa planificación detallada, los municipios o la JP podrían emplear una serie de herramientas que se presentan en la siguiente sección.

El proceso de desarrollo de los AAA planteado para las comunidades de Florida tiene muchas similitudes con el proceso de desarrollo de los planes de área.⁹ Sin embargo, en los AAA se realizan ciertos ajustes en el proceso para asegurar que se incorpore la mejor ciencia disponible y que haya

⁹El personal que estuvo a cargo de los esfuerzos asociados a los AAA en Miami y Florida fue contactado como parte de este estudio, quienes proveyeron información sobre su proceso de planificación y lecciones aprendidas, además de proveer enlaces a los instrumentos desarrollados los cuales pueden servir para guiar la gestión local: [<http://www.floridajobs.org/docs/default-source/2015-community-development/community-planning/crdp/aaaguidebook2015.pdf?sfvrsn=2>]

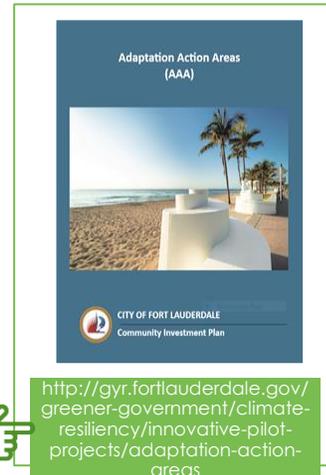
participación de otros sectores, incluyendo expertos. Esto quiere decir que un municipio o consorcio podría iniciar un proceso de planificación detallada de sus terrenos con las herramientas legales e información disponible. Aunque esto no descartaría la necesidad de refinar las políticas públicas antes planteadas para establecer requisitos específicos.

Fort Lauderdale como proyecto piloto para la implementación de AAA en Florida

Esta ha sido una iniciativa conjunta entre el condado de Broward County, el DEO y el South Florida Regional Planning Council. En el año 2014, la Ciudad de Fort Lauderdale adoptó una ordenanza mediante la cual se enmendó el plan integral del municipio para incorporar una meta, objetivos y 14 políticas públicas asociadas a los AAA, las cuales establecían criterios más específicos que los contenidos en los Estatutos de Florida para la delimitación de los AAA.

Posteriormente, la ciudad publicó una serie de documentos de planificación para asegurar el cumplimiento a largo plazo con las metas, objetivos y la política pública establecidos en su Plan Integral. En total, fueron designadas 16 AAA. Se han desarrollado planes maestros para las mismas y los proyectos priorizados fueron incluidos en el Adopted Community Investment Plan: 2017-2021. Este documento se actualiza anualmente y contiene los proyectos aprobados para cada AAA, entre otros proyectos asociados a diversos programas de la ciudad.

En cuanto a los planes maestros, estos incluyen estándares de diseño y construcción, códigos de zonificación a ser utilizados en cada AAA, entre otras estrategias particulares a cada una. De acuerdo al AAA Guidebook, preparado por el DEO en 2015, la iniciativa de Fort Lauderdale ha sido particularmente exitosa porque se basa en los siguientes elementos: Fuertes alianzas y apoyo intergubernamental; alcance comunitario continuo, diverso, inclusivo y educativo; integración de múltiples herramientas de planificación y capacitación a los funcionarios gubernamentales en los temas y herramientas de adaptación para los AAA.



Participación en el Community Rating System para el manejo apropiado de las planicies de inundación a nivel municipal o regional

FEMA utiliza datos históricos sobre inundaciones para determinar las áreas susceptibles a este riesgo para el desarrollo de los mapas bajo el National Flood Insurance Program (NFIP). Como resultado, el efecto combinado de inundaciones, el aumento en el nivel del mar y otros factores como la erosión no son considerados en estos mapas.

Sin embargo, a través del NFIP's Community Rating System (CRS) los gobiernos locales son motivados a imponer requisitos más estrictos que los impuestos por el NFIP en sus zonas inundables. A cambio, los dueños de las estructuras aseguradas reciben un descuento en sus primas de seguros de inundaciones que podría ser de hasta 45%, dependiendo de su nivel de participación. Otros beneficios incluyen la reducción de pérdidas económicas repetitivas y algunas actividades podrían ayudar a que los municipios puedan acceder a otros programas federales de ayuda económica.

Para cualificar bajo el programa de CRS, se requiere que el municipio lleve a cabo actividades¹⁰ que podrían incluir:

- Publicar información: Incluye actividades de educación para promover el conocimiento sobre la exposición a riesgos y actividades de alcance, entre otros;
- Reglamentos y mapas: Por ejemplo, se podrían imponer requisitos más estrictos que los establecidos en el Reglamento de Planificación Núm. 13, como requerir elevaciones mayores en las zonas A y V y requisitos en la zona AE. También, proteger los espacios abiertos en las áreas inundables y limitar la inversión pública en estas;
- Reducción de daños, que podría implicar la reubicación de estructuras o el mantenimiento de drenajes y

¹⁰ Información adicional puede ser accedida en: https://www.fema.gov/media-library-data/1444398921661-5a1b30f0f8b60a79fb40cefcaf2bc290/2015_NFIP_Small_Brochure.pdf

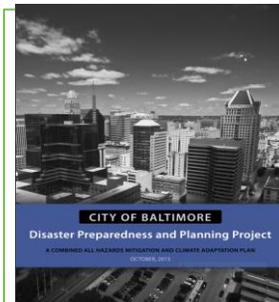
- Actividades de preparación, las cuales podrían incluir avisos y el desarrollo de un plan detallado de respuesta a emergencias.

Recomendaciones para su implantación en Puerto Rico

Los municipios interesados pueden participar en el CRI. Estos cuentan con diversos mecanismos de planificación en los cuales podrían integrar las acciones necesarias para participar en el CRI. Por ejemplo, los municipios deben preparar y revisar cada cinco años un plan de mitigación multiriesgos como requisito para poder tener acceso a fondos de FEMA para atender situaciones de emergencia. Estos podrían trabajar para asegurar que las acciones de mitigación del plan cumplan con los requisitos del CRI. Además, podrían alinear dicho plan con otros instrumentos de planificación como el PT y los planes de acción preparados para acceder a fondos CDBG. De esta manera, se integran los usos de terrenos, la mitigación a riesgos y el desarrollo económico y de vivienda de manera que se facilitaría el desarrollo de actividades para cumplir con el CRI.

Plan integrado de Baltimore Maryland, Disaster Preparedness Project and Plan (DP3)

En el año 2013, la ciudad desarrolló el DP3 que combina el plan multiriesgo y el plan de adaptación al cambio climático. Dicho plan excede los requisitos federales e incluye modelos para predecir los efectos del cambio climático y acciones para atender los mismos. Además de las inundaciones, incluye el tema de islas de calor, identifica los lugares de mayor incidencia y las comunidades más vulnerables.



<http://www.baltimoresustainability.org/plans/disaster-preparedness-plan/>

Guías de diseño

Mediante los estándares de diseño se pueden establecer requisitos para manejar los efectos del cambio climático, incluyendo los incrementos en la temperatura superficial, el aumento en el nivel del mar, entre otros.

Mediante las guías de diseño se podrían establecer requisitos para cumplir con actividades del CRS. Las guías también sirven para reducir los costos

de la infraestructura, mejorar el desempeño ambiental, la salud pública y aumentar los espacios públicos accesibles (Richardson & Otero, 2012). El uso de guías de diseño para lidiar con los efectos del cambio climático ha sido empleado en diversos lugares con condiciones variadas.

Florida: Códigos de construcción más estrictos en comunidades costeras

En el estado de la Florida las comunidades costeras pueden adoptar modificaciones al Código de Construcción para añadir estándares de construcción para lidiar con las inundaciones en áreas que no están reguladas actualmente, pero que eventualmente podrían ser vulnerables a inundaciones. Si estas áreas están previamente designadas como AAA, la comunidad podría crear políticas para requerir: (1) dos o más pies de altura sobre el nivel de inundación para las estructuras ubicadas en áreas inundables; (2) cimientos más resistentes a la erosión y el impacto de las olas, (3) el uso de materiales de construcción resistentes a las inundaciones en los nuevos desarrollos o el redesarrollo de proyectos; (4) emplear estrategias de desarrollo que mantenga la forma y función de los recursos naturales, como amortiguadores de vegetación, entre otros; (5) requisitos mínimos de seguridad en el diseño de construcciones de estructuras residenciales o comerciales que son vulnerables al impacto de los aumentos en el nivel del mar (SFRPC, 2015).

Herramientas reglamentarias

Zonificación y distritos sobrepuestos

Descripción de la medida

La zonificación y los distritos sobrepuestos son instrumentos para implementar política pública y, en el contexto del cambio climático, podrían ser herramientas preventivas.

Los códigos de zonificación podrían ser utilizados por los municipios para limitar los nuevos desarrollos en áreas susceptibles a riesgo o para el establecimiento de estándares para reducir la vulnerabilidad (Richardson & Otero, 2012). Para abordar el tema de cambio climático, los municipios podrían desarrollar zonificaciones que permitan imponer restricciones en áreas de alto riesgo, establecer retiros y desarrollar en áreas seguras.

Los distritos sobrepuestos, por ejemplo, pueden ser utilizados para dirigir el desarrollo fuera de áreas vulnerables, para así reducir amenazas a la vida,

propiedad e infraestructura pública (NOAA 2007; Grannis 2011, según citado en Mitsova y Esnard, 2012). También pueden servir para establecer densidades de desarrollo o requisitos para los usos dependientes del agua (Ambrette & Whelchel, 2013).

Algunas jurisdicciones están experimentando con el uso de distritos sobrepuestos para atender los efectos del aumento en el nivel del mar. Una opción es combinar varios distritos sobrepuestos en distintos sectores de un área determinada, con el fin de permitir el manejo organizado de infraestructura y ecosistemas en la costa. Estos distritos sobrepuestos podrían consistir de las siguientes zonas:¹¹

- | **Zona de protección:** Áreas con infraestructura crítica y una alta densidad de desarrollo urbano, en donde se podría permitir medidas estructurales (blindaje duro) donde no es viable emplear otras medidas.
- | **Zona de acomodo:** Áreas donde se limitará la intensidad y densidad del nuevo desarrollo y donde se podría requerir que las estructuras estén diseñadas o habilitadas para ser más resistentes a los impactos de la inundación.
- | **Zonas de retiro:** Áreas en donde se prohíbe el blindaje duro en la costa (medidas estructurales) y se promueve que los dueños de terrenos reubiquen las estructuras en terrenos más altos mediante la provisión de incentivos fiscales, adquisiciones, o servidumbres de conservación.
- | **Zonas de conservación:** Áreas donde se designan ecosistemas importantes para la conservación y restauración, con el fin de mejorar los hábitats y zonas de amortiguamiento importantes para mitigar contra la inundación. En estas zonas se podrían permitir usos de baja intensidad como recreativos, agrícolas o espacios abiertos.

¹¹Obtenido de: <http://www.adaptationclearinghouse.org/>



Recomendaciones para su implantación en Puerto Rico

La Ley Núm. 19 del año 2017 que enmienda la Ley de Permisos, Ley 161-2009, en su artículo 82, ordena a la JP a revisar todos los distritos de calificación contenidos en todos los reglamentos de planificación en un término de 240 días, para establecer usos y distritos de calificación uniformes para todo Puerto Rico. Como parte del proceso la JP podrá establecer nuevas calificaciones o zonas o áreas especiales sobrepuestas para atender las particularidades de distritos que deban ser tratados de manera especial.

East Hampton, NY: distritos sobrepuestos para el control de la erosión costera¹²

Consiste de cuatro zonas, en las que se regulan las estructuras para el control de la erosión a base de las características de la costa y de la presencia de medidas para el control de erosión:

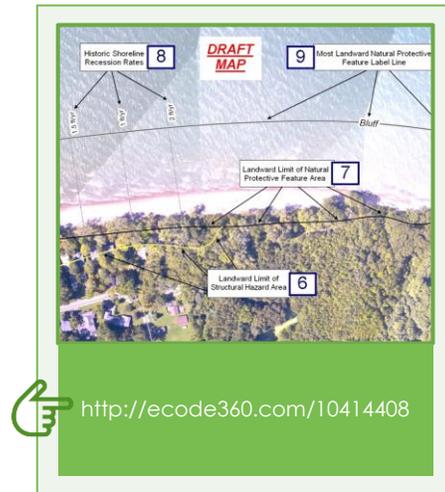
Zona 1- Incluye farallones, dunas, playas y áreas costeras que están predominantemente libres de estructuras para el control de la erosión. En esta zona se prohíbe la construcción de estructuras para el control de la erosión.

Zona 2- Incluye las áreas predominantemente libres de estructuras para el control de la erosión. Se prohíbe la construcción de estructuras adicionales y la reparación de las existentes, excepto aquellas para la seguridad en la navegación.

Zona 3- Incluye áreas que contienen estructuras para el control de la erosión de forma aislada o discontinua o que no tienen una función protectora sustancial para la erosión e inundación. Se prohíbe la construcción de estructuras adicionales y la restauración de las estructuras existentes requiere un permiso especial.

Zona 4- Incluye las áreas que tienen numerosas estructuras para el control de la erosión y donde se determina que en la mayoría de los casos este tipo de estructura es la única opción para proteger los recursos naturales costeros de la erosión e inundación.

Se permiten acciones de emergencia en circunstancias limitadas para prevenir un daño sustancial a una estructura privada causado por las inundaciones y/o la erosión. Entre las acciones que se pueden tomar encuentran: mover la estructura tierra adentro; reparar o proveer apoyo estructural a la propiedad afectada; depositar arena en la playa frente a la estructura o instalar, por un periodo corto de tiempo, un tubo geotextil o sacos de arena que previenen la erosión.



¹² Resolución 2006-899- § 255-3-85. Regulations

Beaubassin-est's, Canadá: Aumento en el nivel del mar e inundaciones por marejada ciclónica

Se estableció un distrito sobrepuesto para atender el aumento en el nivel del mar y las inundaciones por marejada ciclónica. La “zona de protección de aumento en el nivel del mar” dispone que la elevación mínima de la planta baja de cualquier edificio nuevo debe estar al menos 1.43 metros sobre la línea actual de inundación de 100 años (Richardson & Otero, 2012). Este distrito no restringe el desarrollo sino que impone requisitos más estrictos para los desarrollos nuevos. Para su desarrollo se utilizó la información científica disponible al momento para el área y mapas digitales de alta resolución para la comunidad.

Greenwich, Connecticut: Erosión costera e inundaciones, controlar el desarrollo costero y limitar gastos públicos en acciones de recuperación¹³

El reglamento de la ciudad establece el Coastal Overlay Zone, dentro del cual aplican disposiciones desarrolladas específicamente para proteger y mejorar los recursos naturales, limitar usos y actividades, promover el acceso público a la costa y desarrollar instalaciones recreativas, entre otras. Para esta área se requiere que los proyectos propuestos presenten un “Coastal site plan” con la solicitud de permiso, en el cual se detallen las actividades que son dependientes del agua y una descripción de los métodos propuestos para mitigar los impactos adversos en los recursos costeros.

¹³ Town of Greenwich Building Zone Regulations Section 6-111.

Retiros/zonas de amortiguamiento

Los retiros se pueden establecer utilizando mecanismos como la zonificación o servidumbres y se considera una solución en el corto mediano plazo a los efectos del cambio climático. Los retiros son comúnmente utilizados para determinar la distancia mínima entre las estructuras y un punto determinado en la costa, el cual típicamente se define como la línea de vegetación o la línea promedio de la marea alta. Una vez establecida esta línea de retiro, se pueden utilizar otras herramientas reglamentarias para mejorar la resiliencia de las áreas costeras. Los tipos de retiro incluyen:

- | Retiros obligatorios fijos- se podría requerir que todas las estructuras, incluyendo las paredes verticales, sean retiradas a una distancia específica de un punto predeterminado, que podría ser la línea de vegetación o la marea alta promedio.
- | Retiros a base de las tasas de erosión o la inundación- La distancia se determina a base de la posición proyectada de la costa, considerando la tasa de erosión o el aumento en el nivel del mar durante el próximo siglo.
- | Retiros escalonados- Se establecen a base del tamaño de las estructuras. Las estructuras pequeñas tienen retiros menores y las estructuras más grandes, que serían más difíciles de reubicar y que podrían poner a más personas en riesgo, podrían requerir retiros mayores.

Se identificaron varias jurisdicciones que han considerado las tasas de erosión en la definición de sus retiros. Los retiros examinados normalmente comprenden tres líneas:

- | Línea base: Es la primera en establecerse y se define según la ubicación de la línea promedio de la marea alta, la línea de vegetación, la cresta de las dunas u otras características que definen la costa. Es importante destacar que esta línea se debe considerar dinámica.
- | Segundo, se establece una zona de amortiguamiento desde de la línea base. En esta zona no se permite la construcción de estructuras

como edificios, viviendas, entre otros y las actividades costeras están reguladas.

- Por último, se define la línea de retiro tomando en consideración la tasa de erosión promedio anual. De esta manera, la fórmula para definir el retiro toma en cuenta la información más actualizada relacionada al impacto de la erosión costera.

De la revisión de literatura también fueron encontrados varios criterios importantes para el establecimiento de retiros:

- (1) Utilizar la mejor información disponible sobre las tasas de erosión
- (2) Se debe establecer un periodo que podría ser de 10 años, para la revisión de la línea base y de retiro a base de las tasas de erosión.
- (3) La información y los criterios que subyacen la determinación de los retiros deben ser públicos.
- (4) En estas zonas se podrían permitir tablados y muelles de pesca abiertos al público.

Recomendaciones para su implantación en Puerto Rico

Contrario a otras jurisdicciones examinadas, las cuales no cuentan con información base para tomar decisiones, en Puerto Rico se ha generado información científica que podría ser utilizada por la JP para incorporar retiros en los reglamentos de planificación, particularmente el Reglamento Conjunto y el Reglamento 24.

El PMZC subvencionó el estudio conocido como "Assessment of beach morphology at Puerto Rico Island" preparado por la Dra. Maritza Barreto. Este estudio evalúa las tasas de erosión en las playas de Puerto Rico y podrían servir como base para el establecimiento de retiros utilizando este criterio.

Para considerar el aumento en el nivel del mar se podría utilizar la información georeferenciada preparada por el Centro de Servicios Costeros de la NOAA¹⁴. A través del PMZC también se ha generado

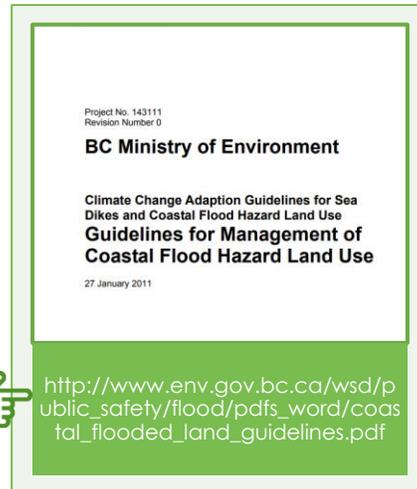
¹⁴ Véase Department of Commerce (DOC), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Ocean Service (NOS), Coastal Services Center (CSC). NOAA Coastal Services Center Sea Level Rise Data: Sea Level Rise Inundation Extent, 2012. Retrieved from: [https://coast.noaa.gov/]

información georeferenciada sobre el efecto combinado del aumento en el nivel del mar y huracanes de distintas categorías.

Provincia de British Columbia, Canada: Retiros para manejar el aumento en el nivel del mar, la marea alta y la marejada ciclónica, Guidelines for Management of Coastal Flood Hazard Land Use.

Se han desarrollado guías para los gobiernos locales que establecen un retiro mínimo de 15 metros a partir del litoral para el año 2100, llamado el Natural Boundary. Entre los factores que se consideran para el establecimiento de este límite se encuentran el aumento en el nivel del mar, la marea alta y la marejada ciclónica, todos referenciados al año 2100.

Las guías presumen que la vida útil de una estructura estará obsoleta para el año 2100. En ese momento, el dueño tendría que decidir si mover la estructura para cumplir con una nueva línea de inundación y de retiro para el año 2200 o modificar la estructura para permitir que se inunde la planta baja.



Carolina del Sur: Retiros para manejar la erosión costera¹⁵

Establece una política de retiro costero de 40 años, la cual dispone que se utilizará la mejor información científica disponible y los datos históricos para su implementación.¹⁶ La línea base, la zona de amortiguamiento y de retiro son establecidas en la ley de manejo costero del estado, conocida como el South Carolina Coastal Zone Management Act.

La línea de retiro parte de la línea base a una distancia que es 40 veces la tasa promedio de erosión anual, determinada por medidas históricas y científicas, adoptadas en el Plan Integral de Manejo de Playas. Desde este retiro hacia el mar, aplican ciertas disposiciones reglamentarias que incluyen la prohibición de estructuras para el control de la erosión y se restringen ciertos desarrollos. Este retiro no debe ser menor a 20 pies de la base de cada "zona de erosión", la cual es definida en la ley como el segmento de costa que está sujeto a procesos costeros, tiene un rango bastante constante de perfiles y características de sedimentos y no es influenciado directamente por la marea.

¹⁵ Véase: Sección 48-39-280 del Código del Estado

¹⁶ <http://www.scstatehouse.gov/code/t48c039.php>

Las líneas base y de retiro deben ser establecidas y monumentadas cada 200 pies y en áreas desarrolladas los intervalos pueden ser menores.

La línea base y el retiro deben ser revisados en un periodo mínimo de siete años y máximo de 10 años. La información y los criterios utilizados para establecer los retiros deben ser públicos.

El South Carolina Coastal Zone Management Act contiene procedimientos para la remoción de estructuras ubicadas en una playa activa que ha sido impactada por la erosión o tormenta. Primero, el DHEC monitorea la playa por un mínimo de un año. Si determina que es una playa activa, el DHEC notifica al dueño y le requiere que remueva o reubique la estructura tierra adentro. El dueño es responsable de hacerlo y de los costos incurridos.

Florida: Retiros para manejar la erosión costera y los impactos de tormentas

Capítulo 62B-33, de Florida Administrative Code de 2012, establece la línea base, la zona de amortiguamiento y retiro de la manera siguiente:

- Línea base: Se define como la línea hasta donde llega la marea alta promedio en la playa.
- Zona de amortiguamiento: Se establece una zona de amortiguamiento de 50 pies, partiendo de la línea base, en la cual se prohíbe la construcción.
- Línea de retiro, conocida como el Coastal Construction Control Line (CCCL), establece un área en la que los criterios de diseño y ubicación pueden ser más restrictivos que aquellos aplicados en el resto de la zona costanera debido a que se podrían experimentar mayores fuerzas durante tormentas, que en otras áreas del litoral. El CCCL fue establecido por el Florida Beach and Shore Preservation Act of 1965.

En el año 1985, se enmendó la legislación que define el CCCL para incorporar el Erosion Projection Line (EPL). Esta línea o retiro se establece a base de la proyección de la ubicación a 30 años de la marea alta promedio, basado en las tasas de erosión históricas (1985 Florida Laws, según citado en Mitsova y Esnard, 2012). Esta línea funciona como un retiro, ya que desde la misma hacia el mar no se permite la ubicación de estructuras residenciales y se establecen restricciones y requisitos adicionales.

Políticas y permisos para costas vivas

El uso de técnicas de blindaje suave (*soft armoring*), utilizando costas vivas es una herramienta que protege las costas de la erosión e inundaciones. Esta técnica usa barreras naturales para fortalecer y mejorar los ecosistemas protectores de la costa e incluye medidas como la regeneración de playas, la creación y revegetación de dunas y la restauración de humedales.

La herramienta de costas vivas ha sido empleada en diversos lugares con condiciones variadas, e incluso en combinación con métodos estructurales. En algunos lugares al igual que en Puerto Rico, esta medida es promovida, pero no requerida por ley. Sin embargo, en algunas jurisdicciones examinadas se han promulgado leyes, sistemas de permisos y documentos de apoyo para el uso de este tipo de herramienta, y se ha probado que si se adecuan a las condiciones de la costa pueden ser efectivas.

Recomendaciones para su implantación en Puerto Rico

En Puerto Rico se podría desarrollar un sistema de permisos para el uso de costas vivas como una sección dentro del Reglamento Conjunto, similar a como se ha hecho con los Permisos Verdes. En este caso, para guiar el uso de este tipo de iniciativa, se recomienda desarrollar lineamientos para su implementación, como se ha hecho en el estado de Virginia, a base de las características de la costa. El PMZC, que trabaja en el desarrollo de instrumentos para apoyar la toma de decisiones, podría colaborar en el desarrollo de dichas guías.

Virginia: Leyes y sistema de permisos para el uso de costas vivas para estabilizar las costas

Por ejemplo en Virginia el uso de costas vivas como práctica de manejo costero para el control de la erosión es política pública contenida en la Sección § 28.2-104.1 del Código de Virginia. Dicha ley requiere que la Comisión de Recursos Marinos establezca e implemente la reglamentación correspondiente a un permiso general que autorice y promueva el uso de costas vivas como medida para la estabilización de las costas.¹⁷

En virtud de dicha ley, la Comisión de Recursos Marinos reglamentó y desarrolló el sistema general de permisos en 2015.¹⁸ Su propósito es proveer un proceso único y coordinado de permisos para incentivar su uso por dueños de propiedad privada en situaciones en las que este método tiene mayor probabilidad de éxito.¹⁹ Además, según requerido por la ley, se desarrollaron guías para facilitar su uso por los gobiernos locales, conocidas como *Comprehensive Coastal Resource Management Guidance*.



Sistema de permisos en Maryland y herramientas de apoyo

El estado de Maryland cuenta con una ley especial, conocida como el Maryland Living Shoreline Protection Act del 2008 y sus reglamentos adoptados en el año 2013. Previo a la aprobación de esta ley, el uso de costas vivas era recomendado, pero no mandatorio. Por tanto, la aprobación de la ley le proveyó al Departamento de Recursos Naturales de Maryland una herramienta útil para emplear este método, siempre que fuese posible. La legislación requiere el uso de métodos de estabilización no estructurales en los humedales costeros sujetos a la marea. No obstante, existen ciertas excepciones, tales como áreas designadas como apropiadas para el uso de



¹⁷ Code of Virginia, Title 28.2, Fisheries and Habitat of the Tidal Waters » Chapter 1, Administration » § 28.2-104.1, Living shorelines; development of general permit; guidance. Recuperado de: <http://lis.virginia.gov/cgi-bin/legp604.exe?111+sum+SB964>

¹⁸ CHAPTER 4VAC20-1300-10 ET SEQ. [<http://mrc.virginia.gov/Regulations/fr1300.shtml>]

¹⁹ §28.2-1306 of the Code of Virginia

medidas de estabilización estructurales y en áreas donde el dueño pueda demostrar que tales medidas no son viables.

Una evaluación del uso de la herramienta de costas vivas en Maryland, realizada en mayo de 2016, reportó que de 177 proyectos, 131 fueron considerados como buenos o más que buenos para atender el tema de la erosión. Estos validaron que es necesario emplear o combinar técnicas de acuerdo a las características del lugar y que es necesario balancear la protección del hábitat con las medidas de protección costera.

Herramientas basadas en el mercado

Además de las herramientas legales y de planificación antes descritas, existen herramientas basadas en el mercado que podrían ser empleadas como medidas de adaptación. La diferencia entre ambas es que, en vez de imponer reglas, se crea un ambiente donde el mercado promueve acciones voluntarias por parte de los intereses privados, pero que son favorables a las metas de la jurisdicción.

Transferencia de créditos o derechos de desarrollo

Las transferencias de derecho de desarrollo (TDD) son una herramienta dispuesta en la Ley de Municipios Autónomos, que en Puerto Rico no se ha implementado de manera exitosa. Las TDD son un mecanismo útil para la protección de terrenos sin que eso necesariamente suponga la pérdida de nuevos desarrollos en la comunidad o la privación de que los titulares puedan generar un retorno razonable de la inversión (Otto, 2010).

Aunque no se encontraron instancias en las que las TDD hayan sido utilizadas para lidiar con el aumento en el nivel del mar, la medida ha sido recomendada como estrategia de adaptación.²⁰ La misma podría servir para ir reubicando estructuras que se encuentran en áreas de riesgo actual o potencial de acuerdo a la información científica disponible.

Este mecanismo es comúnmente utilizado para la protección de terrenos, pero además puede servir para promover el uso más eficiente de la infraestructura, la provisión de vivienda asequible y el desarrollo económico en las áreas identificadas. Sin embargo, presenta el reto de

²⁰ Véase: <http://www.georgetownclimate.org/adaptation/toolkits/adaptation-tool-kit-sea-level-rise-and-coastal-land-use/transfer-development-credits-tdds.html>

que debe ser cuidadosamente administrado para que se conozca la situación exacta de las parcelas emisoras y receptoras en todo momento. Es decir, se requiere una planificación detallada y más aún el monitoreo y fiscalización continua del programa y el uso de los créditos.

Bajo los programas de transferencia se ha encontrado que existen varias opciones que incluyen: la transferencia de derechos de desarrollo (TDD), la transferencia de créditos de desarrollo (TCD) y la compra de derechos de desarrollo. Estos programas utilizan créditos para crear incentivos de mercado con el fin de dirigir el desarrollo a áreas más seguras o adecuadas.

Los créditos de desarrollo son monetizados a base del nivel de desarrollo que la zonificación básica permitiría. Por ejemplo si en el área donde un titular posee un terreno la zonificación base permite cuatro unidades por cuerda y esta área luego de un proceso de planificación se designa como área emisora (ej. área donde no se desea promover el desarrollo porque es susceptible a inundación por el aumento en los niveles del mar), el dueño del terreno podría vender ese crédito a otro titular en el área receptora para que este aumente la densidad de su desarrollo.

Los gobiernos locales también pueden ofrecer exenciones contributivas o reducciones en pagos de arbitrios, entre otros mecanismos fiscales que tengan a su disposición para compensar a los dueños de terrenos. Por ejemplo, el propietario del crédito podría recibir una reducción en los impuestos que sea del mismo valor que el crédito de desarrollo que posee.

Es interesante que en algunos casos examinados se establecen acuerdos entre jurisdicciones para la ubicación de las áreas receptoras o emisoras. En algunos, por ejemplo, se utilizan las unidades hidrológicas y se establecen acuerdos entre los gobiernos en ellas para implantar la medida.

Recomendaciones para su implantación en Puerto Rico

El Artículo 13.024 de la Ley de Municipios Autónomos faculta a los municipios a disponer, administrar o requerir, el mecanismo de TDD donde éste haya sido determinado en un Plan de Ordenación. Este mecanismo se utilizará conforme al reglamento que a estos efectos adopte la JP.

Las TDD podrán utilizarse para proteger: estructuras de valor histórico o arquitectónico, terrenos abiertos para uso agrícola o de reserva natural y distribuir las cargas y los beneficios a los diferentes propietarios dentro del área comprendida por un Plan de Ordenación o un Plan de Usos del Terreno.

Las TDD podrán realizarse como una gestión normal de compraventa, entre dos agentes libres. La ley faculta a los municipios a crear un fondo especial de transferencias, con la capacidad de adquirir o vender los derechos de desarrollo, como un agente más. Dispone, además, que la oficina de permisos de los municipios o la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPE) mantendrá un inventario de los derechos de desarrollo utilizados como parte de un permiso de construcción.

En Puerto Rico, para la adaptación al cambio climático, esta herramienta debe ser considerada a escala regional. La misma serviría para la protección de acuíferos, recursos protectores de la costa que están en manos privadas y de los valles agrícolas costeros, entre otros recursos que son fundamentales para la adaptación.

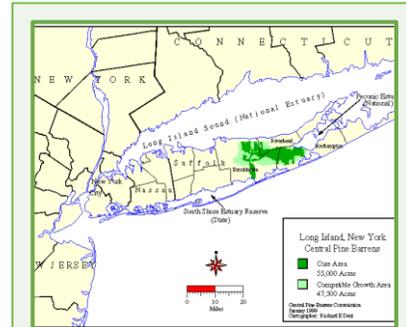
Las transferencias de derecho de desarrollo podrían ser utilizadas para el establecimiento de retiros o el realojo de comunidades. Esta estrategia implica la transición de terrenos vulnerables de titularidad privada a una titularidad pública. En estos terrenos se podrían permitir usos y actividades de transición, como recreativos y/ o agrícolas.

Long Island, NJ: Coordinación interjurisdiccional para la implantación del programa de TDD

El área conocida como "The Pine Barrens" en Long Island fue designada para protección por la Legislatura del estado de New York (*Long Island Pine Barrens Protection Act*) y se creó un programa de TDD el cual ha logrado la protección de sobre 1,000 acres mediante el mecanismo de servidumbres de conservación.

Los condados participantes del programa de TDD han implementado distintas disposiciones en sus reglamentos de zonificación para la implantación del mismo. Por ejemplo, el poblado de Clifton Park adoptó en el año 2005 la zonificación conocida como *Open Space Incentive Zoning* mediante la cual se proveen incentivos en el área receptora que incluyen el incremento en la densidad o la provisión de amenidades o beneficios a la comunidad.

Lo relevante de este programa en Long Island es que existe una coordinación entre jurisdicciones para la implantación. Si bien no se concibió originalmente como medida de adaptación a los aumentos en el nivel del mar o la erosión costera, su implementación podría examinarse en mayor profundidad para conocer la aplicación potencial entre municipios costeros para el establecimiento de retiros, la protección de áreas sujetas a inundación por el nivel del mar, entre otras medidas de adaptación. La aplicación de medidas entre jurisdicciones podría ser un enfoque útil pues reduciría los conflictos entre la protección y la propiedad privada. Un dato interesante es que también existe el *Pine Barrens Credit Program*, mediante el cual se transfieren los derechos de flujo sanitario.



Página principal del programa de créditos de Pine Barren

http://www.pb.state.ny.us/chart_pbc_main_page.htm

Zonas de mejoramiento comercial o residencial

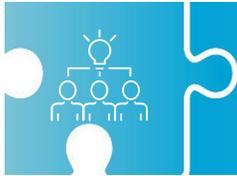
La Ley 81-1991 faculta a los municipios a imponer o modificar contribuciones sobre la propiedad a base de su ubicación geográfica o tipo de negocio, según sea el caso, para el desarrollo de cualquier actividad comercial o de cualquier zona especial de desarrollo y rehabilitación que deberá ser definida mediante ordenanza.

Los municipios, por ejemplo, podrían imponer una contribución especial sobre toda propiedad inmueble ubicada en una Zona de Mejoramiento Residencial o Distrito de Mejoramiento Comercial, que sea designada para

mejoras públicas en beneficio de la zona o distrito sobre la cual se impongan.

Esto podría ser aplicado en áreas costeras con actividad turística y comercial como es el caso de Condado o Isla Verde con el propósito de reinvertir en medidas dirigidas a la protección costera, como aquellas basadas en ecosistemas o el mejoramiento de infraestructura pública.

Este tipo de iniciativa ya se ha implantado para hacer mejoras públicas. Por ejemplo, en el municipio de Guaynabo se implantó una zona de mejoramiento comercial para el mejoramiento de la infraestructura vial. El dinero recaudado ha servido para parear fondos que fueron obtenidos mediante una propuesta competitiva sometida a la Administración Federal de Transporte (FTA, por sus siglas en inglés).

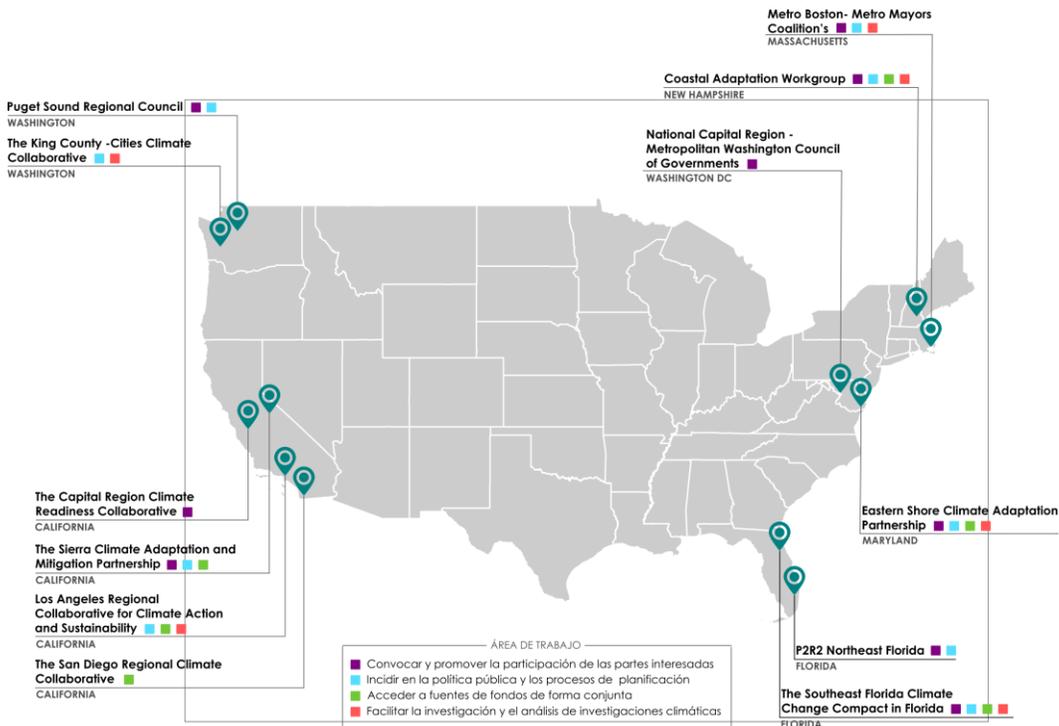


Capacidad institucional para la adaptación

Los efectos del cambio climático trascienden las fronteras municipales por lo que la planificación para la adaptación requiere examinar el espacio en un contexto más amplio. Por ende, una parte integral de este proyecto fue examinar las experiencias de otras jurisdicciones en temas de capacidad institucional y colaboración entre agencias y sectores. (Véase tercer informe de progreso para más información).

Algunas de las iniciativas inter-jurisdiccionales, aunque relativamente novedas, han surgido como entidades importantes en la generación de capacidad institucional para la adaptación al cambio climático. Dicha capacidad institucional ha sido fundamental para la integración de estrategias de adaptación en las políticas públicas y la planificación de usos de terrenos.

Mapa 1. Consorcios regionales en EE.UU. que trabajan con el tema de cambio climático, examinados como parte de este estudio



Algunos colaborativos examinados funcionan similar al Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico, cuya función es generar información para la toma de decisiones. Sin embargo, la dependencia de una entidad y de una persona que actúa como coordinador, situación similar al PRCCC, se ha planteado como un problema.

Además, en Puerto Rico existe una brecha entre la información científica generada, su integración en la toma de decisiones de usos de terrenos y el desarrollo de política pública. Por tanto se recomiendan las siguientes acciones y próximos pasos:

1. Presentar y discutir los resultados de este informe con la JP

Es necesario comenzar por refinar las políticas públicas antes mencionadas para crear las bases sobre las cuales se puedan implementar estrategias de adaptación de usos de terrenos de forma concreta.

2. Evaluar la viabilidad de establecer consorcios municipales para la adaptación regional

Una recomendación hecha a Puerto Rico por el Compact 4 fue agrupar los municipios costeros según las características naturales y los retos en común (*triggers for actions*). De esta manera se puede agrupar personas en regiones con necesidades similares. También recomendó identificar municipios y defensores que sirvan como líderes en sus regiones para que funcionen como centro o 'hub'. Es importante indicar que la diferencia entre un proceso de planificación desde la JP y uno a nivel municipal es que si la iniciativa surge de los municipios es más probable que estos integren la adaptación en sus planes y proyectos de mejoras.

La Ley de Municipios Autónomos faculta el establecimiento de consorcios entre municipios para la planificación de usos de terrenos. El Artículo 2.001 (p) faculta a los municipios a "crear organismos intermunicipales que permitan a dos o más municipios identificar problemas comunes, planificar y desarrollar actividades o servicios conjuntamente, en beneficio de los habitantes".

La organización de éstos se realiza mediante convenio intermunicipal suscrito por los alcaldes, con la aprobación de las respectivas legislaturas

municipales. Los consorcio, además, tendrán existencia y personalidad jurídica propia, separada del municipio.

Para viabilizar esta medida sería necesario llevar a cabo un esfuerzo de educación y divulgación de información a los municipios para que estos comprendan su necesidad de adaptación.

3. De la ciencia a la política pública

Sería importante integrar a los responsables de la toma de decisiones en las discusiones e intercambio de información de cambio climático. Otros esfuerzos colaborativos examinados, han logrado sentar a distintos actores en la misma mesa para que los responsables de tomar decisiones puedan tener la información de primera mano y entender su vulnerabilidad. En la mayoría de los casos examinados se indicó que este es un proceso lento, que requiere de mucho tiempo y compromiso, pero necesario.

Más que conferencias y presentaciones, sería recomendable hacer sesiones de trabajo para indagar las necesidades o factores que podrían provocar o desencadenar que los municipios inicien procesos de adaptación. La situación económica posiblemente sea el aspecto de mayor preocupación, pero es importante poner en contexto factores de riesgo y la disponibilidad de recursos como el agua, en estos procesos.

Es necesario procurar que los temas tengan tangencia para los gobiernos locales, como se ha hecho en otros esfuerzos colaborativos. Sería importante realizar un análisis de necesidades en los municipios para identificar qué cosas tienen tangencia para ellos. Por ejemplo, hay municipios del área metro que se benefician de servicios ambientales del centro de la Isla, como es el agua. Por tanto, es necesario que en los temas de planificación de usos de terrenos se considere la distribución de los servicios ambientales, los usos de terrenos para su protección y el efecto en las economías locales, aspecto fundamental para la adaptación en Puerto Rico.

4. Proveer talleres a los municipios sobre las herramientas existentes

Se recomienda realizar talleres con los municipios y organizaciones profesionales para discutir la aplicación potencial de las herramientas de

adaptación sugeridas y las oportunidades de integrarlas en los distintos planes y programas municipales.

A base de nuestra experiencia, comúnmente los procesos de planificación en los municipios ocurren de forma aislada, y carentes de integración entre los distintos planes y proyectos. Por tanto, se recomienda realizar talleres para proveer herramientas de integración.

También podría ser necesario recomendar estrategias de capacitación y adiestramiento al personal de agencias y a grupos profesionales que trabajan con el tema, entre los que podrían encontrarse arquitectos y planificadores.

5. Desarrollar un modelo colaborativo para Puerto Rico

En Puerto Rico, sería recomendable que haya un organismo para la coordinación de la política pública, proyectos y acciones concretas para la adaptación asociada a los usos de terrenos. Al momento, el PRCCC ha estado trabajando el tema, pero se realiza a base de voluntariado. Sin embargo, sería conveniente contar con una estructura de gobernanza y fiscal más sostenible para coordinar esfuerzos concretos y continuos.

La organización del PRCCC también podría evolucionar a una estructura de gobernanza, similar a otros colaborativos examinados. Ya sea a través del PRCCC o bajo otra estructura, se incluyen varias recomendaciones que surgen de las lecciones aprendidas de otros colaborativos.

- Estructura no gubernamental- Esto podría proveer una posición más ventajosa para incubar un colaborativo, que luego podría evolucionar, como ha sido el caso de Maryland.
- Integración de los gobiernos locales- Alentar la participación de los municipios mediante la provisión de incentivos que podrían ser en forma apoyo en subvenciones, ayuda técnica, entre otros. Por ejemplo, obtener apoyo para proyectos de costas vivas podría generar interés de otros municipios en el proceso.
- Proyectos emblemáticos: Lograr 'early wins' o logros tempranos que demuestren un resultado tangible y sirvan para visibilizar la gestión,

lo que ha sido identificado como un aspecto importante en las primeras etapas de la formación de un colaborativo.

- **Integrantes y líderes:** Una estrategia que ha sido efectiva es identificar personas con características similares en distintos niveles de gobierno (local, estatal y federal), la academia y otras entidades colaboradoras y determinar cómo pueden colaborar y qué pueden lograr juntos. En Nueva York, por ejemplo, se observó que las diferencias de personalidad y criterio entre los miembros llevó a que la participación de los miembros fuera mermando, por lo que es necesario fortalecer estas relaciones colaborativas tratando de llegar a acuerdos.

Tomando en consideración los retos económicos, sociales y ambientales del país, es necesario identificar un modelo colaborativo climático regional que sea sostenible a largo plazo. Puerto Rico se podría beneficiar de replicar ciertas acciones del *Compact Four* en Florida, como el desarrollo de un Comité Directivo y grupos de trabajo, así como de un *Regional Climate Action Plan* (RCAP) para coordinar esfuerzos y promover el desarrollo de política pública, leyes y proyectos relacionados a la adaptación y mitigación, tales como la implementación de los AAA. El PMZC podría jugar un rol en la formación de un colaborativo climático regional en Puerto Rico.

Como mencionó la Dr. Jurado de Compact Four:

“Regional collaboration can take form in many different ways, the PMZC could be a potential platform to develop a coordinated approach.”

REFERENCIAS

- Alianza Nicaraguense Ante el Cambio Climático (ANACC). (N.d.). Agenda Ambiental para el Desarrollo Sostenible, Nicaragua 2020. Recuperado el 01/30/2017 desde <https://www.humboldt.org.ni/sites/default/files//Agenda%20Ambiental.pdf>
- Ambrette, B. 2013. Municipal Zoning Options for Adaptation to Sea Level Rise in Connecticut. The Nature Conservancy, Coastal Resilience Program. New Haven, CT. Retrieved December 12, 2016, from http://scrcog.org/wp-content/uploads/hazard_mitigation/background_material/TNC_CT_Municipal_Zoning_Options-for-SLR.pdf
- Ambrette, B. and A. W. Whelchel. 2013. Adapting to the Rise: A Guide for Connecticut's Coastal Communities. The Nature Conservancy, Coastal Resilience Program.
- California Coastal Act -Public Resources Code Division 20. (2017). Retrieved February 9, 2017 from <https://www.coastal.ca.gov/coastact.pdf>
- California Coastal Commission (2017). Website-Our Mission. Retrieved February 9, 2017 from <https://www.coastal.ca.gov/whoweare.html>
- California Coastal Commission (n.d) Chapter 3. Concentration and location of Development. Regional Cumulative Assessment Project Adopted June 1999. Retrieved February 9, 2017 from <https://www.coastal.ca.gov/recap2/chapter3.pdf>
- Carling, H., Morrow, E., Kopp, R. y Mitrovica, J. (2015, January). Probabilistic reanalysis of twentieth-century sea-level rise. Nature Publishing Group, a division of Macmillan Publishers Limited. Recuperado en línea de: [<http://dx.doi.org/10.1038/nature14093>].
- City of Fort Lauderdale Comprehensive Plan: Coastal Management Element: Proposed Goal, Objective and Policies Text Adaptation Action Areas. Recuperado el 02/01/2017 desde https://www.fortlauderdale.gov/documents/sab/2014/042814sab_backup.pdf
- City of Ft. Lauderdale, Adopted Community Investment Plan Fiscal Years 2016-2020. Retrieved December 12, 2016, from <http://www.fortlauderdale.gov/departments/city-manager-s-office/budget-cip-and-grants-division/community-investment-plans>
- City of Ft. Lauderdale, Central Beach Master Plan. Retrieved December 12, 2016, from <http://www.fortlauderdale.gov/departments/sustainable-development/urban-design-and-planning/planning-initiatives/central-beach-master-plan>
- Community Planning Act (CPA) - (F.S.A. §§ 163.3164 and 163.3177(5)(g)) Retrieved Feb 1, 2017, from <http://www.scstatehouse.gov/coderegs/Ch%2030.pdf>
- Congreso de Colombia. (2016). Proyecto de Ley 08 de 2014 Senado. Ley de Costas. Recuperado el 01/30/2017 desde http://www.imprenta.gov.co/gacetap/gaceta.mostrar_documento?p_tipo=05&p_numero=08&p_consec=39768
- Council of the County of Kaua'i, State of Hawai'i, Kauai Shoreline Setback Ordinance (No. 979, Bill 2461, 2014). Retrieved December 12, 2016 from http://www.kauai.gov/Portals/0/Planning/Ord_979_Shoreline_Setback.pdf
- DEO AAA Guidebook 2015: Adaptation Action Areas: A Planning Guidebook for Florida's Local Governments (2015). Preparado por el South Florida Regional Planning Council en conjunto con el DEO, Broward County, y la Ciudad de Fort Lauderdale. Recuperado el 02/01/2017 desde <http://www.floridajobs.org/docs/default-source/2015-community-development/community-planning/crdp/aaaguidebook2015.pdf?sfvrsn=2>
- Florida Administrative Code, Rules and Procedures for Coastal Construction and Excavation, Chapter 62B-33. Retrieved December 13, 2016 from http://www.dep.state.fl.us/legal/Rules/beach/62b-33/62B-33_FAC.pdf
- Florida Department of Environmental Protection -Office of Beaches and Coastal Systems (n.d.) Guidelines for Design Elevations Seaward of the Coastal Construction Control Line. Retrieved February 9, 2017, from <https://www.dep.state.fl.us/beaches/publications/pdf/guidelines-elev-seaward-cccl.pdf>

- Florida Department of Environmental Protection-Office of Beaches and Coastal Systems. (1999). One-Hundred-Year Storm Elevation Requirements for Habitable Structures Located Seaward of a Coastal Construction Control Line. Retrieved February 9, 2017 from holmesbeachfl.org/document_redirect.asp?ID=1175
- Gobierno de Guatemala, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2014). Ley Marco para Regular la reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efectos de Invernadero.
- Grannis, J. et. Al. A Model Sea Level Rise Overlay Zone for Maryland Local Governments. Georgetown Climate Center 2011. Retrieved December 12, 2016, http://dnr.maryland.gov/ccs/Publication/GCC_MD-SLROrdRpt_FINALv3_11-2011.pdf
- Holanda ayudará a Colombia a frenar erosión costera. (2014). El Tiempo. Recuperado el 01/30/2017 desde <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/erosin-costera-en-colombia/14519741>
- IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.
- Kopin, D. Transfer of Development Rights: A Climate Change Adaption Tool for Rhode Island. Presentation: Statewide Planning Program, RI. N.d. Retrieved December 14, 2016. <http://www.planning.ri.gov/documents/LU/DanielKopin.pdf>
- Maryland's Living Shoreline Protection Act of 2008 (HB 973). Retrieved December 14, 2016. http://dnr2.maryland.gov/ccs/Documents/ls/2008_LSPA.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2013). Decreto Núm. 1120. Recuperado el 01/30/2017 desde http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2013/dec_1120_2013.pdf
- Mitsova, D., & Esnard, A. (2012). Holding Back the Sea: An Overview of Shore Zone Planning and Management. *Journal of Planning Literature*, 27(4), 446-459.
- Murray, et al. (2012) Coastal Setbacks in Latin America and the Caribbean: A Study of Emerging Issues and Trends that Inform Guidelines for Coastal Planning and Development. Inter-American Development Bank. Recuperado el 01/30/2017 desde <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5567/Coastal%20Setbacks%20in%20Latin%20America%20and%20the%20Caribbean.pdf?sequence=1>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2015). Guidance for the Use of Living Shorelines. Retrieved February 9, 2017 from http://www.habitat.noaa.gov/pdf/noaa_guidance_for_considering_the_use_of_living_shorelines_2015.pdf
- NCCARF, 2016: Adaptation options for coastal environments: planning. Coast Adapt, National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast.
- New York Department of State, Division of Local Government Services. (2015). Transfer of Development Rights: James A. Coon Local Government Services Technical Series. Recuperado en línea de: https://www.dos.ny.gov/lgs/publications/Transfer_of_Development_Rights.pdf
- Nurse, L.A., R.F. McLean, J. Agard, L.P. Briguglio, V. Duvat-Magnan, N. Pelesikoti, E. Tompkins, and A. Webb, 2014: Small islands. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1613-1654.
- Otto, K. (2010). Smart Growth through the Transfer of Development Rights: A selection of TDR case studies with relevance for the preservation of farmland, open space and other natural resources in New Jersey. Recuperado en línea el 23 de febrero de <http://www.njfuture.org/wp-content/uploads/2011/07/Case-Studies-in-Transfer-of-Development-Rights-8-10-Intern-report.pdf>

- Provincia de British Columbia. Climate Change Adaption Guidelines for Sea Dikes and Coastal Flood Hazard Land Use Guidelines for Management of Coastal Flood Hazard Land Use http://www.env.gov.bc.ca/wsd/public_safety/flood/pdfs_word/coastal_flooded_land_guidelines.pdf
- Publication 13-5, New Haven, CT. Retrieved December 12, 2016, from http://www.ct.gov/ctrecovers/lib/ctrecovers/TNC_Adapting_to_the_Rise.pdf
- Richardson, G.R.A. and Otero, J. (2012). Land use planning tools for local adaptation to climate change. Ottawa, Ont.: Government of Canada.
- República de Nicaragua. Ley No. 690. (2009). Ley Para el Desarrollo de las Zonas Costeras. Recuperado el 01/30/2017 desde <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/46f4788c835b6077062576550054b9e6?OpenDocument>
- Schmalbach, R. (2016). Erosión Costera Diagnóstico, Estrategias de Control y Mitigación, Políticas Relacionadas. Presentado en VII Cices, Cartagena 2016 por Martha Eddy Arteaga del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Recuperado el 01/30/2017 desde <http://viiiicices.org/contacto-viii-cices/t%C3%A9rminos-y-condiciones,-políticas-de-privacidad-viii-cices/item/507-erosi%C3%B3n-costera,-diagn%C3%B3stico,-estrategias-de-control-y-mitigaci%C3%B3n,-pol%C3%ADticas-relacionadas>.
- South Carolina, Department of Health and Environmental Control-Coastal Division. South Carolina Coastal Zone Management Act (S.C. Code § 48-39-10 et seq.) Retrieved February 09, 2017 at <http://www.scstatehouse.gov/coderegs/Ch%2030.pdf>
- Southeast Florida Regional Climate Change Compact (2012). Regional Climate Action Plan. Retrieved 02/23/2017 at <http://www.southeastfloridaclimatecompact.org/wp-content/uploads/2014/09/regional-climate-action-plan-final-ada-compliant.pdf>
- Southeast Florida Regional Climate Change Compact (2014). One Page Flyer. Retrieved 02/23/2017 at <https://southeastfloridaclimatecompact.files.wordpress.com/2014/05/compact-1-page-flyer-ia-final-sa.pdf>
- Southeast Florida Climate Compact Website: <http://www.southeastfloridaclimatecompact.org/who-we-are/>
- South Florida Regional Planning Council (SFRPC). (2013). Adaptation Action Areas: Policy Options for Adaptive Planning for Rising Sea Levels. Retrieved February 9, 2017 from <http://www.southeastfloridaclimatecompact.org/wp-content/uploads/2014/09/final-report-aaa.pdf>
- Sweet, W.V., R.E. Kopp, C.P. Weaver, J. Obeysekera, R.M. Horton, E.R. Thieler, and C. Zervas, 2017: *Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States*. NOAA Technical Report NOS CO-OPS 083. NOAA/NOS Center for Operational Oceanographic Products and Services.
- Town of East Hampton, Long Island. Coastal Erosion Overlay District (Res-2006-899). Retrieved December 12, 2016, from http://easthamptontown.iqm2.com/Citizens/Detail_LegiFile.aspx?ID=2435
- Town of Greenwich Municipal Code, Section 6-111 Coastal Overlay Zone. Retrieved December 13, 2016, <http://www.greenwichct.org/upload/medialibrary/23f/pzRegsDivision09.pdf>
- Town of Greenwich, CT. Town of Greenwich Building Zone Regulations. Retrieved February 10, 2017, from <http://www.greenwichct.org/upload/medialibrary/013/building-zone-regulations-full-version-12-2014.pdf>
- Town of Stonington, CT. Zoning Regulations (as revised 2009). Retrieved December 12, 2016, from [http://www.ct.gov/csc/lib/csc/pendingproceeds/docket_399/application/bulk/stonington_\(zoning_regulations,_rev._through_07-01-09\).pdf](http://www.ct.gov/csc/lib/csc/pendingproceeds/docket_399/application/bulk/stonington_(zoning_regulations,_rev._through_07-01-09).pdf)
- University of Connecticut, Coastal Boundary. Retrieved December 12, 2016, http://magic.lib.uconn.edu/magic_2/vector/37800/coastalboundaryct_37800_0000_1995_s24_ctdep_1_t.htm
- Virginia SB 964 (2011): Coastal resource management; Living Shorelines; VA Marine Resources Commission, et al. to develop integrated guidance. Retrieved December 14, 2016 from http://lis.virginia.gov/cgi-bin/legp604.exe?111+ful_CHAP0885+pdf

Páginas consultadas:

Adaptation Clearinghouse, Georgetown Climate Center.
<http://www.adaptationclearinghouse.org/resources>

Baltimore Office of Sustainability
<http://www.baltimoresustainability.org/plans/disaster-preparedness-plan/>

City of Fort Lauderdale
<http://www.fortlauderdale.gov/departments/sustainable-development/urban-design-and-planning/property-zoning-and-land-use-information>

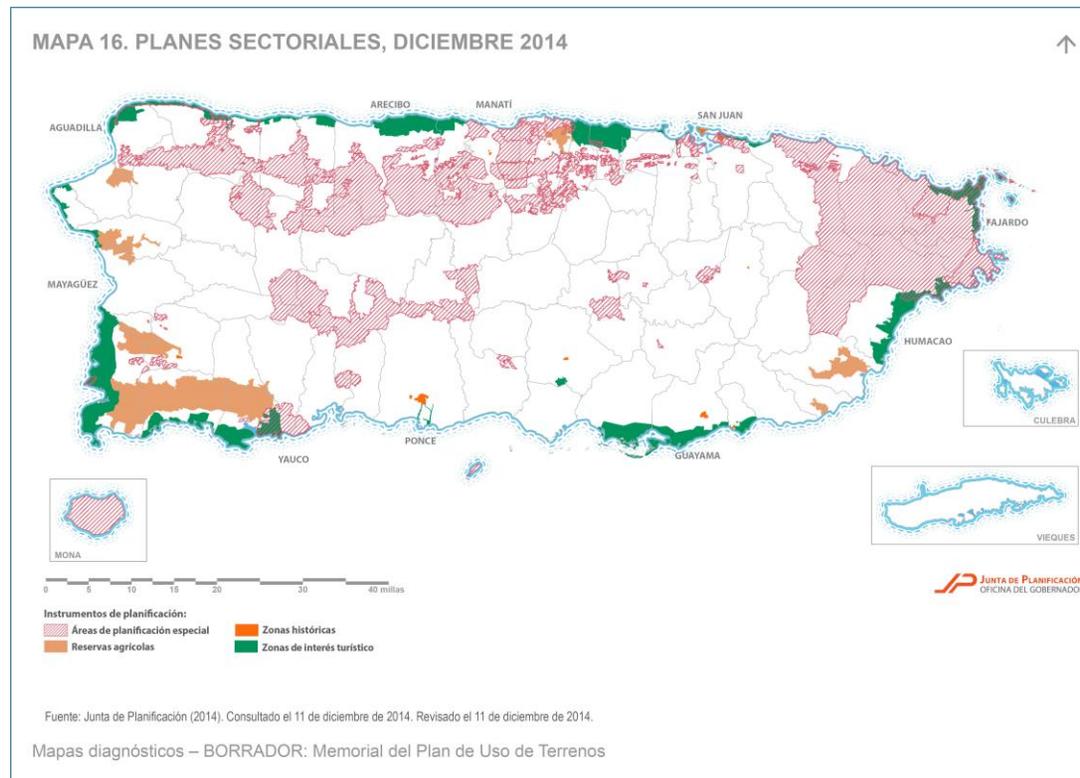
Federal Emergency Management Agency
<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/16104>

Institute for Sustainable Communities
<http://betterplansbetterplaces.iscvt.org>

Star Communities
<http://www.starcommunities.org>

ANEJOS

Anejo 1. APE y ZIT en Puerto Rico²¹



²¹ Nota: En el mapa no se incluye la APE de Vieques. Imagen tomada de: <http://gis.jp.pr.gov/put2015/images/mapa16.jpg>

Anejo 2. Objetivos y criterios complementarios al PUTPR asociados al tema de cambio climático

Salud humana y sociedad
<p>•Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir la exposición de la vida y propiedad a riesgos por inundación a causa del efecto conjunto o acumulativo de marejadas, lluvias y ciclones extremos y el aumento del nivel del mar. 2. Fomentar el uso y actividades compatibles con las condiciones de riesgo en áreas vulnerables a inundación por estresores del cambio climático. 3. Mantener libre de construcciones terrenos de alto riesgo a la salud, deslizamientos, susceptibles a erosión y desastres naturales. 4. Proteger a la población que vive en áreas de riesgo por cambio climático. 5. Salvaguardar lugares de valor arqueológico, histórico y cultural de los impactos del cambio climático. <p>•Criterios para evaluación de medidas y acciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar características de poblaciones vulnerables. 2. Identificar la ubicación de comunidades de escasos recursos, poblaciones vulnerables (niños y adultos mayores) en zonas propensas a inundación por alguno o el conjunto de los estresores del cambio climático. 3. Identificar poblaciones vulnerables o enfermedades susceptibles a los cambios en temperatura, olas de calor y lluvia. 4. Identificar islas de calor en las áreas urbanas. 5. Inventariar corredores verdes en áreas urbanas. 6. Inventariar lugares de valor arqueológico, histórico y cultural en lugares vulnerables. 7. Identificar en las áreas expuestas las condiciones de las viviendas en términos de estructuras para soportar impactos de inundación y vientos, y la conexión a agua potable para enfrentar sequías y cambios a la calidad de agua. <p>•Gestión de riesgo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover el desarrollo urbano fuera de terrenos contaminados y de terrenos susceptibles a inundación a causa del efecto conjunto o acumulativo de marejadas, lluvias y ciclones extremos y el aumento del nivel del mar. 2. Reconocer la unidad de vivienda como el medio principal para la protección de la salud del ser humano contra los riesgos del entorno físico asociados al cambio climático. Se define la vulnerabilidad de las viviendas que se identifiquen insulares para resistir los impactos de los fenómenos atmosféricos. Definir en un espacio territorial las incertidumbres que existen del nivel de vulnerabilidad de las viviendas en Puerto Rico contra las áreas expuestas a riesgos que impacten la integridad de ésta. 4. Reducir la exposición de los riesgos deteniendo el desarrollo de viviendas en áreas menos expuestas a inundaciones, tormentas costeras y aumentos en el nivel del mar. 5. Aumentar el nivel de accesibilidad a respuesta de servicios médicos en las áreas donde habitan poblaciones vulnerables a enfermedades, o a impactos en la salud, relacionadas a los estresores climáticos. 6. Establecer indicadores para identificar niveles de riesgo a la sociedad, salud y vida para que se justifiquen modificaciones al plan territorial. 7. Evaluar áreas que amortigüen los fuegos espontáneos y reduzcan impactar comunidades y la salud de las personas, especialmente por problemas respiratorios.

Agricultura y bosques
<p>•Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sustener y fomentar los sistemas alimentarios internos de Puerto Rico para reducir la dependencia y mantener la seguridad alimentaria. 2. Proteger y manejar los terrenos de alta productividad agrícola en los valles costeros previniendo para la intrusión salina, sequías, plagas y fuegos. 3. Asegurar el servicio de los bosques integrándolos en base a su conectividad ecológica. <p>•Criterios para evaluación de medidas y acciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el nivel de productividad agrícola del terreno y redefinirlo en las áreas montañosas. 2. Identificar terrenos agrícolas en valles costeros bajo el nivel del mar y en las partes más altas de la montaña y los cultivos idóneos respectivamente frente a escenarios de aumento en temperatura (sequías, mayor radiación en zonas altas). 3. Establecer cuáles son los terrenos agrícolas propensos a sequía y a exceso de lluvia a largo plazo. 4. Inventariar fuentes de contaminantes al agua por cuencas hidrográficas. <p>•Gestión del riesgo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptar la agricultura, la silvicultura y la pesca a los impactos del cambio climático mejorando la resiliencia de los sistemas rurales de producción y cadenas de valor, y logrando al mismo tiempo un aumento sostenible de sus bienes y servicios. 2. Apoyar la diversificación de productos y técnicas agrícolas según la características territoriales para desarrollar la resiliencia de la seguridad alimentaria. 3. Proteger los terrenos donde ocurre la recarga de los acuíferos más importantes en PR de las actividades agrícolas y productos animales que impacten negativamente la calidad de sus aguas. Integrar prácticas agroecológicas en los bosques para aumentar su capacidad de servicio frente a posible reducción en terreno de alta productividad agrícola en los valles costeros. 5. Provocar el menor impacto adverso en la calidad de nuestros abastos de agua y deterioro de otros recursos naturales como consecuencia de la actividad agrícola y silvicultura que resulta de actividades como uso indiscriminado de fertilizantes, plaguicidas, desmonte de la capa vegetal y movimientos de tierra que provocan erosión y sedimentación. 6. Fomentar la forestación para mitigar las emisiones de los gases de invernadero.

Biodiversidad, ecosistemas y zonas marílimas
<p>•Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener y mejorar la salud e integridad de los ecosistemas y los servicios que proveen. Aumentar la infraestructura verde para atender los cambios en temperatura, aumentar conectividad de la biodiversidad, estética y valores de la propiedad. <p>•Criterios para evaluación de medidas y acciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar la salud e integridad actual de los ecosistemas costeros, humedales, lagunas, bosques y sistemas marinos de Puerto Rico para determinar uso y manejo del territorio. 2. Identificar los impactos por cambio climático sobre los distintos ecosistemas. Identificar y controlar las fuentes de contaminación marina y degradación de la salud ecológica marina por cuencas. 3. Definir las zonas naturales que protegen de los impactos ambientales (adaptabilidad) y reducen las consecuencias de los gases de invernadero (mitigación). <p>•Gestión de riesgo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer la conservación de los ambientes naturales que protegen las comunidades y la infraestructura crítica en contra de los peligros de los fenómenos naturales. 2. Utilizar las áreas costeras e internas identificadas como amortiguadores (ej. cauce mayor) para reintroducir la biodiversidad local y protección de ecosistemas y hábitats importantes.

Cuencas hidrográficas y áreas costeras
<p>•Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar el recurso hídrico (cuenca) con el costero y marino (terrenos sumergidos) en la planificación y manejo del territorio. 2. Proteger sistemas marinos de las fuentes dispersas de contaminación asociadas al desarrollo urbano, agricultura, construcción y operación de marinas, hidromodificaciones y la destrucción o alteración de humedales para conservar el balance ecológico. 3. Proteger y manejar las cuencas hidrográficas para mantener el agua limpia y restablecer el agua cuando sea necesario. 4. Proteger las áreas de recarga de los acuíferos principales y las cuencas inmediatas de los lagos y embalses del despamame urbano, la impermeabilización de los terrenos y de actividades agrícolas e industriales. <p>•Criterios para evaluación de medidas y acciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer el impacto de las zonas urbanas existentes a la cuenca. 2. Establecer la demanda (ecológica y de consumo) de agua por cuencas hidrográficas y subsanar conflictos entre elementos críticos naturales y de producción. 3. Utilizar lugares potenciales para la ubicación de embalses para contrarrestar la posibilidad de sequías severas e intrusión salina. 4. Identificar y monitorear las costas con mayor susceptibilidad de erosión. 5. Identificar los sistemas de protección estructurales, no-estructurales y naturales a nivel de cuenca hidrográfica y área costera. <p>•Gestión de riesgo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar requerimientos de avalúo de impacto territorial (ambiental y social) para áreas definidas con insuficiente información para caracterizar el impacto de fenómenos climáticos en los desarrollos potenciales. 2. Integrar prácticas de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en la planificación territorial para facilitar la implementación de acciones que favorezcan la adaptación al cambio climático. 3. Proteger las cuencas hidrográficas para reducir la necesidad de rehabilitación y mantenimiento de los embalses existentes y así aumentar la capacidad del Sistema de Abasto de Agua Potable.

Sistemas productivos e infraestructura
<p>•Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar el establecimiento de infraestructura crítica en áreas que sean accesibles, robustas ante riesgos y reduzcan impactos sobre los ecosistemas. 2. Facilitar la capacidad de la infraestructura crítica para mantener la fiabilidad de los servicios considerando la interdependencia entre éstos. 3. Promover nueva infraestructura resiliente en terrenos identificados para el crecimiento urbano y en terrenos identificados para aumentar su densidad poblacional. 4. Aportar a la planificación a largo de plazo de las diferentes infraestructuras del Puerto Rico al incorporar los impactos de cambio climático. 5. Maximizar el valor del espacio territorial al diversificar los usos de terrenos y los servicios de infraestructura, por ejemplo combino la protección por inundación con el uso recreacional y alternativas de abasto de agua. 6. Promover desarrollos industriales o turísticos nuevos donde esté disponible o estén programadas mejoras a infraestructura crítica dado escenarios de cambio climático. <p>•Criterios para evaluación de medidas y acciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el nivel crítico de las infraestructuras y sistemas productivos. 2. Definir y utilizar el nivel de servicio deseado característico como métrica de vulnerabilidad y efectividad. 3. Diferenciar entre servicios centralizados y remotos (regionalizados). 4. Distinguir territorialmente las infraestructuras críticas para responder en caso de eventos extremos y la vulnerabilidad de la infraestructura crítica susceptible al cambio climático. <p>•Gestión de riesgos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar la resiliencia bajo los componentes de resistencia, confiabilidad, redundancia, resiliencia y recuperación de la infraestructura crítica de Puerto Rico. 2. Contemplar los riesgos en el presente y a largo plazo estimados por los efectos de cambio climático para determinar las zonas de amortiguamiento a los diferentes escenarios proyectados. 3. Integrar los eventos de alto riesgo y eventos de riesgo extremo para identificar zonas expuestas y definir la vulnerabilidad de los sistemas de infraestructura para proveer los servicios de agua, electricidad, transporte, salud, entre otros. 4. Evitar la ubicación de industrias contaminantes (según Junta de Calidad Ambiental) y vertederos en terrenos susceptibles a inundación por aumento del nivel del mar. 5. Ubicar desarrollos industriales y turísticos nuevos en terrenos libres de riesgo por inundación a causa del aumento en el nivel del mar. 6. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la adaptabilidad de la infraestructura definiendo áreas para el acceso local a infraestructura de servicios descentralizados, especialmente generadores de energía renovable y tratamiento de aguas usadas. 7. Concentrar la ubicación de centros de acopio y plantas de reciclaje e industrias relacionadas para reducir la necesidad de transporte entre las mismas. 8. Reducir el impacto de los desarrollos de infraestructura utilizando los terrenos contaminados e industriales para facilitar el desarrollo de generadores de energía renovable u otros usos de restauración. 9. Definir las interdependencias regionales entre las infraestructuras críticas en caso de eventos de desastres naturales. 10. Mitigar las emisiones de gases de invernadero promoviendo desarrollos regionalizados y concentrados que reduzcan las necesidades del uso de automóvil. 11. Mitigar las emisiones de gases de invernadero por las diferentes infraestructuras promoviendo el uso combinado de infraestructura para proveer múltiples servicios a la sociedad.

