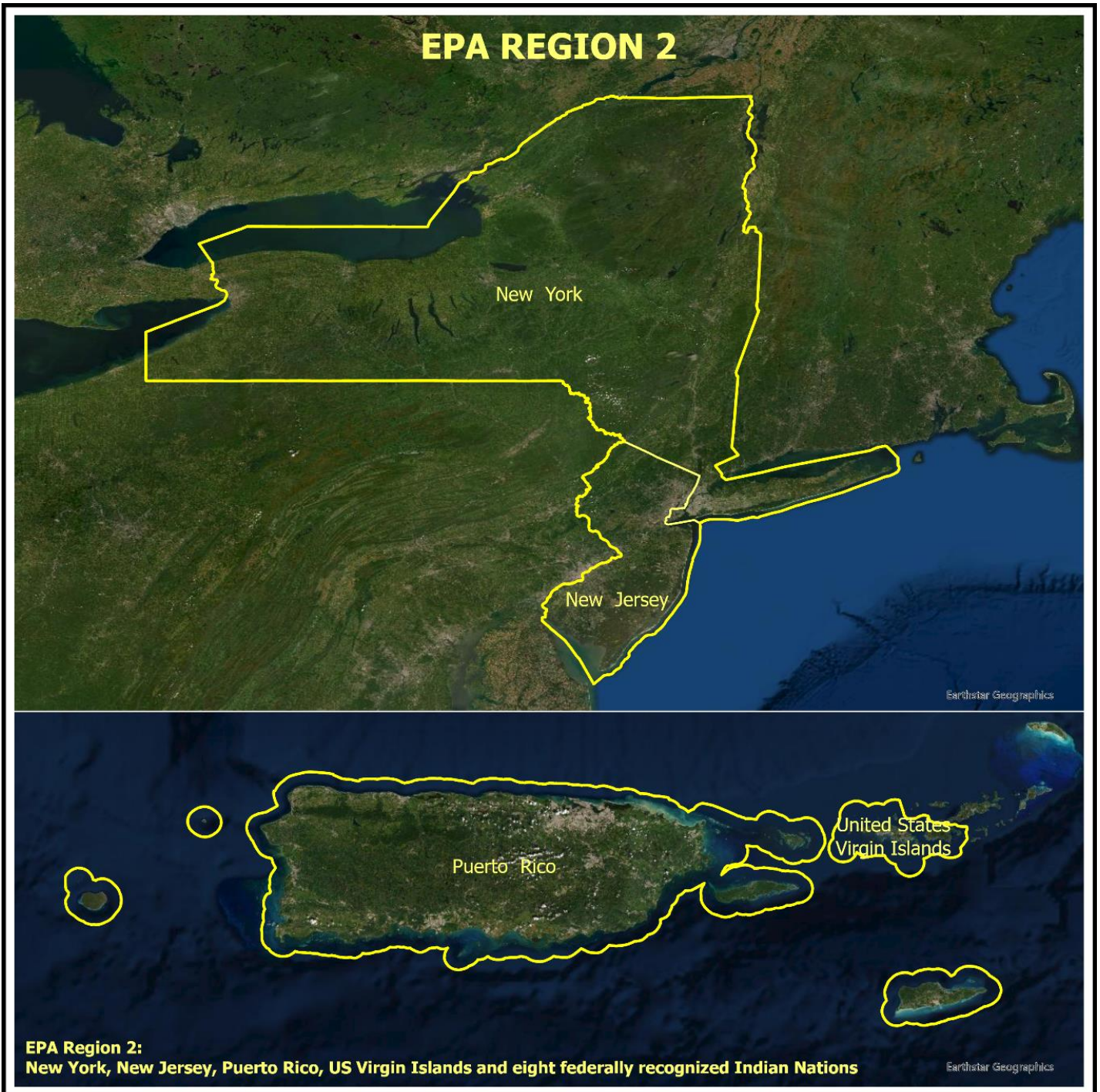




## **Plan de Implementación de Adaptación Climática de la Región 2** Revisado en 2022

*Preparado por la Región 2 de la EPA de EE. UU., Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático, octubre de 2022*



## **Descargo de responsabilidad**

En la medida en que este documento mencione o trate la autoridad legal o reglamentaria, lo hace solo con fines informativos. Este documento no reemplaza esos estatutos o reglamentos y los lectores deben consultar los estatutos o reglamentos para saber lo que exigen. Ni este documento, ni ninguna parte del mismo, es en sí mismo una regla o un reglamento. Por lo tanto, no puede cambiar ni imponer requisitos legalmente vinculantes a la EPA, los estados, el público o la comunidad regulada. Además, cualquier intención, sugerencia o recomendación expresada no impone ningún requisito legalmente vinculante a la EPA, los estados, las tribus y las naciones, el público o la comunidad regulada. Los responsables de la toma de decisiones de la agencia siguen siendo libres de ejercer su discreción al elegir implementar las acciones descritas en este plan. Dicha implementación depende de la disponibilidad de recursos y está sujeta a cambios.

## Contenido

1. Visión general .....	6
2. Autoridades directivas superiores y dotación de personal .....	6
3. Evaluación de la vulnerabilidad climática .....	7
INTRODUCCIÓN.....	7
CLIMA CAMBIANTE.....	8
PRECIPITACIONES Y EFECTOS EN EL INTERIOR.....	8
HURACANES .....	9
OTROS FENÓMENOS EXTREMOS, COMO TORNADOS Y TORMENTAS ELÉCTRICAS SEVERAS .....	9
AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR Y DE LA TEMPERATURA Y EL pH DEL AGUA .....	10
SALUD DE LOS SERES HUMANOS .....	10
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS .....	12
POBLACIONES VULNERABLES .....	12
DESAFÍOS DE COLABORACIÓN Y CONFLICTOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	18
VULNERABILIDADES PROGRAMÁTICAS AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	19
1. CALIDAD DEL AIRE.....	19
2. CALIDAD DEL AGUA .....	23
3. SITIOS CONTAMINADOS.....	30
4. SEGURIDAD QUÍMICA Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN.....	34
5. INSTALACIONES Y ACTIVIDADES .....	36
Referencias para la evaluación de vulnerabilidad: .....	38
4. Acciones prioritarias .....	44
Tema 1: promover la investigación, los sistemas y la orientación que apoyan la adaptación climática .....	46
Tema 2: aprovechar las asociaciones y realizar actividades de divulgación para mejorar la capacidad de adaptación ...	49
Tema 3: buscar oportunidades para integrar la justicia ambiental en cada una de nuestras acciones prioritarias sobre el cambio climático, en la medida de lo posible.....	53
Tema 4: apoyar el uso de los recursos de recuperación ante desastres y las estrategias de mitigación para ayudar a los estados, las comunidades locales, las naciones indígenas y los territorios en sus esfuerzos de adaptación.....	54
Tema 5: utilizar nuestras autoridades para innovar y ampliar nuestro trabajo en relación con la adaptación climática ..	56
Tema 6: mantener las instalaciones y operaciones de la Región 2 de la EPA .....	58
5. Plan de formación para mejorar los conocimientos del personal sobre la adaptación climática .....	59
6. Necesidades científicas relacionadas con el clima.....	60
7. Actividades de divulgación pública .....	62

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE ESTADOS UNIDOS  
WASHINGTON, D.C. 20460

12 DE SEPTIEMBRE DE 2022



SUBADMINISTRADOR

## Prefacio

El cambio climático amenaza a las comunidades de todo el país. Millones de estadounidenses sienten los efectos destructivos del cambio climático cada año cuando se corta la electricidad, los ríos y lagos se secan, los incendios forestales destruyen hogares y los huracanes inundan comunidades. Las comunidades desatendidas son especialmente vulnerables a la crisis climática y tienen más probabilidades de experimentar los efectos negativos para la salud y el medioambiente de los fenómenos meteorológicos extremos.

La Administración Biden-Harris está enfrentando activamente la crisis climática al mismo tiempo que promueve la justicia ambiental. Como parte de un enfoque de todo el Gobierno, la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (Environmental Protection Agency, EPA) está firmemente comprometida a tomar las medidas necesarias para proteger la salud de los seres humanos y el medioambiente, y aumentar la resiliencia de toda la nación, incluso a medida que el clima cambia.

El compromiso de acción de la EPA se refleja en su Plan Estratégico para el año 2022-2024 y en el Plan de Acción de Adaptación Climática 2021. Ambos documentos presentan medidas prioritarias que la agencia tomará para garantizar que sus programas, políticas y operaciones sigan siendo eficaces bajo las condiciones climáticas futuras mientras trabajamos para apoyar a los estados, territorios, tribus y comunidades para aumentar su propia capacidad de adaptación y resiliencia a los impactos del cambio climático.

Desde las inundaciones en los emplazamientos del Superfondo hasta los incendios forestales que causan la contaminación del aire y el aumento del nivel del mar que afecta la calidad del agua y la infraestructura, la EPA abordará con valentía los impactos climáticos tanto en sus programas como en las comunidades a las que presta servicio. Reconocemos la importancia de las asociaciones con los Gobiernos tribales, estatales y locales en la implementación eficiente, eficaz y equitativa de las estrategias de adaptación al cambio climático. Nuestros planes fueron fundamentados y mejorados con los aportes que recibimos en las sesiones de escucha que realizamos para involucrar a estos y otros socios a medida que desarrollábamos estos planes.

Para asegurarnos de que estamos abordando la crisis climática de manera integral, cada una de nuestras oficinas regionales y de programas nacionales ha desarrollado planes de implementación de adaptación climática individuales que describen de qué manera la EPA logrará los objetivos de toda la agencia descritos en el Plan de Acción de Adaptación Climática más amplio. Estos planes describen cómo los programas y las regiones integrarán la adaptación climática en sus programas, asociaciones y operaciones. También describen cómo ayudarán a los socios a desarrollar su resiliencia y capacidad de adaptación, al tiempo que proporcionan beneficios adicionales (incluida la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros tipos de contaminación) y promueven la salud pública, el crecimiento económico y la justicia climática. Por supuesto, la EPA también tiene un papel importante que desempeñar en la reducción de

emisiones, aunque ese no es el punto central de estos planes. De hecho, debemos centrarnos tanto en la adaptación como en la mitigación climáticas para garantizar que nuestra nación y nuestras comunidades prosperen en una era de cambio climático.

Como parte de este esfuerzo, potenciaremos a nuestro personal y socios aumentando la conciencia sobre cómo el cambio climático puede afectar nuestra capacidad colectiva para implementar programas eficaces y resilientes. También les proporcionaremos la capacitación, las herramientas, los datos, la información y el apoyo técnico necesarios para tomar decisiones informadas e integrar la adaptación climática en nuestro trabajo.

La EPA trabajará para modernizar sus programas de asistencia financiera a fin de fomentar inversiones resilientes al clima en todo el país. También nos enfocaremos en asegurar que las inversiones financiadas por la Ley Bipartidista de Infraestructura, la Ley de Reducción de la Inflación y otros programas gubernamentales sean resilientes a los impactos del cambio climático. Finalmente, a medida que avanza nuestro conocimiento y continúan desarrollándose los impactos, nuestra respuesta también evolucionará. Trabajaremos para compartir estos desarrollos para mejorar la resiliencia colectiva de nuestra nación.

Las acciones descritas en estos planes de implementación reflejan el compromiso de la EPA de desarrollar la capacidad de cada comunidad para anticipar, prepararse, adaptarse y recuperarse de los impactos cada vez más destructivos del cambio climático. Junto con nuestros socios, trabajaremos para crear una nación saludable y próspera que sea resistente a los impactos cada vez mayores del cambio climático, lo cual es vital para el objetivo de la EPA de proteger la salud de los seres humanos y el medioambiente, y garantizar el éxito a largo plazo de nuestra nación.



Janet G. McCabe



# 1. Visión general

Este documento es una revisión del Plan de Implementación de Adaptación Climática de 2014 emitido por la Oficina de la Región 2 de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (Región 2 de la EPA). Consiste en: (1) una lista del personal de adaptación de la Región 2 de la EPA; (2) una evaluación de vulnerabilidad regional que se basa en la evaluación de vulnerabilidad contenida en el Plan de Implementación de Adaptación de 2014 y examina tanto las vulnerabilidades generales de la Región como las vulnerabilidades específicas de los programas y autoridades de la Región 2 de la EPA; (3) un conjunto de nuevas acciones prioritarias regionales que ayudarán a reducir los impactos del cambio climático en los programas y las autoridades de la Región 2 de la EPA; (4) un plan de capacitación de adaptación para la Región 2 de la EPA; (5) las necesidades científicas de la Región que, de ser satisfechas, impulsarían nuestro trabajo de adaptación; y (6) una descripción de la divulgación que la Región 2 de la EPA realizó en el desarrollo de este Plan de Implementación de Adaptación Climática de la Región 2 de la EPA ("Plan").

# 2. Autoridades directivas superiores y dotación de personal

Las autoridades directivas y la dotación de personal de la Región 2 de la EPA para la adaptación al cambio climático provienen de la estructura del Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático de la Región, que consta de un presidente de la dirección superior, copresidentes del Grupo de Trabajo, representantes de las divisiones y un consejo asesor de gestión superior, como se indica a continuación:

- a. Presidente de la dirección superior: Richard Ruvo, director de la División de Aire y Radiación (ARD).
- b. Copresidentes del Grupo de Trabajo: Juan Gutierrez, ARD, y Joseph Siegel, Oficina del Consejo Regional (ORC).
- c. Representantes de las divisiones del Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático: Gavin Lau (ARD), Alex Rivera (CEPD), Hector Velez (CEPD), Kathleen Malone-Bogusky (ECAD), Stephanie Lamster (LCRD), Dale Carpenter (LCRD), Lampros Bourodimos (LSASD), William Sy (LSASD), Kwong Cho (MSD), Joseph Siegel (ORC), Anhthu Hoang (ORC), Tasha Frazier (PAO), Mike Basile (PAO), Jessica Mollin (SEMD), Diane Salkie (SEMD), Anne Rosenblatt (SPO), Rabi Kieber (SPO), Grant Jonathan (SPO), Irene Purdy (WD), Atifa Hoque (WD).
- d. Consejo asesor de gestión superior: Matthew Laurita (ARD), Carmen Guerrero (CEPD), Dore LaPosta (ECAD), Judy-Ann Mitchell (LCRD), Anahita Williamson (LSASD), Linda Timander (MSD), Paul Simon (ORC), Sabina Byck (PAO), Chloe Metz (SEMD), David Kluesner (SPO), Javier Laureano (WD).

Agradecemos a todos ellos por su participación en la elaboración de este Plan. También agradecemos a los antiguos miembros del Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático que contribuyeron a este Plan: Nicole Tachiki, Janice Whitney, Esther Nelson y Sofia Olivero-Lora.

## **Divisiones/acrónimos de la Región 2 de la EPA:**

ARD: División de Aire y Radiación

CEPD: División de Protección Ambiental del Caribe

ECAD: División de Garantía de Cumplimiento e Implementación

LCRD: División de Tierras, Productos Químicos y Reurbanización

LSASD: División de Servicios de Laboratorio y Ciencias Aplicadas

MSD: División de Apoyo a la Misión

ORC: Oficina del Consejo Regional

PAO: Oficina de Asuntos Públicos

SEMD: División del Superfondo y la Gestión de Emergencias

SPO: Oficina de Programas Estratégicos

WD: División de Agua

## 3. Evaluación de la vulnerabilidad climática

### INTRODUCCIÓN

El cambio climático, al interactuar con los cambios en el uso de la tierra y la demografía, afectará aspectos importantes de la vida humana en Estados Unidos, especialmente aquellos relacionados con la salud de los seres humanos, las comunidades y el bienestar. Los desafíos que presentan el crecimiento y el envejecimiento de la población, los patrones de migración y el desarrollo urbano y costero se verán afectados por los cambios en la temperatura, las precipitaciones y los fenómenos meteorológicos extremos. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), se espera que la temperatura global promedio durante el siglo XXI aumente entre 3.5 y 7 °F. Este amplio rango se debe a la incertidumbre tanto en relación con las futuras concentraciones de gases de efecto invernadero (greenhouse gas, GHG) como con la sensibilidad del sistema climático a las emisiones de GHG. Se espera que las temperaturas promedio en Estados Unidos aumenten entre 3°F y 12°F para fines de siglo, dependiendo de si el mundo toma un rumbo hacia un escenario futuro más alto o más bajo, con aumentos proporcionalmente mayores en los niveles de temperaturas extremas (Hayhoe et al., 2018). Es probable que se incrementen las velocidades de los vientos huracanados, la intensidad de las lluvias y los niveles de las mareas ciclónicas. Otros cambios incluyen un aumento medible del nivel del mar e incrementos en las inundaciones costeras y ribereñas (Frankson et al., 2022). Dada la geografía diversa cubierta por la Región 2 de la EPA —que incluye Nueva York (NY), Nueva Jersey (NJ), las Islas Vírgenes de los EE. UU. (USVI) y Puerto Rico (PR) y ocho naciones indígenas reconocidas a nivel federal— y los variados programas medioambientales que la EPA implementa en esta región, el cambio climático presenta una amplia gama de desafíos para el logro de nuestra misión de proteger la salud de los seres humanos y el medioambiente. Si bien los desafíos varían entre los estados continentales (NY/NJ) y las islas tropicales de PR y las USVI, hay preocupaciones costeras comunes para la Región en su conjunto. También hay diferencias significativas en toda la Región en términos de capacidad local para abordar los impactos del cambio climático. Las respuestas locales a menudo se ven afectadas por la financiación, los recursos técnicos, las desigualdades sociales existentes, la autoridad y las prioridades contrapuestas (Maxwell et al., 2018).

Esta evaluación de vulnerabilidad regional se basa en la evaluación de vulnerabilidad contenida en el Plan de Implementación de Adaptación de la Región 2 de 2014 y se divide en dos secciones: (1) antecedentes sobre el cambio climático dentro del área geográfica cubierta por la Región 2 de la EPA y las vulnerabilidades generales que enfrentan las personas y los ecosistemas dentro del área geográfica con un enfoque en las poblaciones vulnerables; y (2) las vulnerabilidades específicas que enfrenta la Región 2 de la EPA desde la perspectiva de los programas y las autoridades que implementamos. Tenga en cuenta que esta evaluación de vulnerabilidad no pretende ser una evaluación en profundidad de las vulnerabilidades específicas de cada comunidad en la Región 2 de la EPA porque su propósito es examinar la intersección de los programas y las autoridades de la Región 2 y la Región amplia a la que prestamos servicio. Sin embargo, contiene elementos específicos sobre las comunidades y las personas que son especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático, como las comunidades de bajos ingresos, las comunidades de color, los niños, los ancianos y las naciones indígenas. En algunos casos, esta evaluación de vulnerabilidades hace referencia a estrategias que ya están en marcha para mejorar vulnerabilidades específicas.

La información sobre los impactos del cambio climático proviene de fuentes autorizadas y literatura científica, incluidas las principales evaluaciones climáticas elaboradas por el Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial (U.S. Global Change Research Program, USGCRP), como el documento Cuarta evaluación nacional del clima (National Climate Assessment, NCA4) de Estados Unidos y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Incluye tendencias y principios generales relacionados con la vulnerabilidad al cambio climático, así como información específica de la Región. La sección específica sobre el programa de la evaluación de vulnerabilidad establece la evaluación de la Región de los riesgos que esos impactos del cambio climático suponen para los programas que ejecuta la Región 2 de la EPA y para nuestras instalaciones, activos y operaciones cotidianas. Esta evaluación de nuestros riesgos y vulnerabilidades programáticos debe considerarse como un documento vivo que se actualizará según sea necesario y cuando sea posible para tener en cuenta los nuevos conocimientos, datos y evidencia científica. Se puede encontrar un glosario que incluye algunos de los términos básicos utilizados en esta evaluación de vulnerabilidad en el sitio web del Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial en <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>.

## CLIMA CAMBIANTE

### **PRECIPITACIONES Y EFECTOS EN EL INTERIOR**

Casi todos los modelos climáticos prevén cambios en los patrones de precipitación. En Nueva York y Nueva Jersey, se espera que la precipitación aumente en intensidad durante las lluvias y las áreas experimentarán olas de calor más intensas (Frankson et al., 2022; Runkle et al., 2022). De manera similar, el Caribe puede experimentar tormentas menos frecuentes, pero más intensas, con períodos de sequía más severos (Gould et al., 2015). En la ciudad de Nueva York, se proyecta que las tormentas que hoy suceden cada 50 años, en el 2050 sucederán cada 5 años. Los sistemas de aguas pluviales de la ciudad no se construyeron para soportar tales fenómenos y es necesario encontrar formas alternativas de gestionar los mayores volúmenes de agua de lluvia que ocurrirán con mayor frecuencia (Watson et al., 2021). En el área de Nueva York, se proyecta que la precipitación promedio se incremente hasta un 15 % en el sur de Nueva York y hasta un 20 % en el norte de Nueva York para el año 2050. Se proyecta que gran parte de este incremento caiga en los meses de invierno (Frankson et al., 2022) y que sea más probable que caiga en forma de lluvia en lugar de nieve. En el norte del estado de Nueva York, el cambio en el equilibrio entre la lluvia y la nieve ya ha reducido el manto de nieve y, además, muchas áreas han experimentado severas inundaciones a causa de lluvias extremas como el huracán Irene. Las temperaturas más cálidas han provocado una disminución de la capa de hielo en lagos y ríos. En Nueva Jersey, bajo un escenario de emisiones moderadas (RCP 4.5), las proyecciones sugieren que la cantidad de precipitación asociada con la tormenta de 100 años y 24 horas aumentará, en promedio, entre un 20 % y un 25 % en los condados del norte de Nueva Jersey.

En la región de los Grandes Lagos, que incluye la cuenca oriental del lago Erie y la cuenca del lago Ontario en el norte del estado de Nueva York, la reducción de la capa de hielo provocará que el aire frío se desplace sobre aguas abiertas que, en otras circunstancias, hubieran estado congeladas. Esto incrementará la evaporación, lo que provocará nevadas por efecto lacustre más intensas y frecuentes. El aumento de las temperaturas atmosféricas causará que la escorrentía anual de primavera debida al deshielo ocurra hasta dos semanas antes en el año. Este cambio hará disminuir la cantidad de agua que normalmente llegaría al área más tarde en el año y causará tensión en los ecosistemas que dependen del agua durante los meses de verano (USGCRP, 2009). Los estudios también prevén una disminución en los niveles de agua de los Grandes Lagos debido al incremento de la evaporación y la disminución de la escorrentía del deshielo. Esto tiene implicaciones para la generación de energía, el consumo de agua potable y los ecosistemas aguas abajo (Rosenzweig et al., 2011). El aumento de la temperatura del aire también incrementa la temperatura del agua. En los lagos y embalses, las temperaturas más cálidas de la superficie del agua reducen la frecuencia de renovación con aguas más frías en el fondo, lo que da como resultado un incremento de los períodos de estratificación (USGCRP, 2009). El incremento de la estratificación aísla las capas cálidas de agua. Estas capas cálidas tienen una capacidad reducida para retener oxígeno disuelto (OD), que es fundamental para sustentar la vida en los ecosistemas acuáticos (Rosenzweig et al., 2011). Si bien la hipoxia en el lago Ontario y la cuenca oriental del lago Erie se limita actualmente a un pequeño número de bahías locales, esto podría cambiar con los futuros efectos del cambio climático, es decir, incrementos continuos en la temperatura del aire y del agua superficial.

En contraste con el incremento de la evaporación y la posibilidad de que se produzcan situaciones de bajante, el lago Ontario también es el que se encuentra más abajo de los cinco Grandes Lagos y, como tal, las precipitaciones que caen en toda la cuenca de los Grandes Lagos afectan sus niveles de agua y los del río San Lorenzo. En años con precipitaciones por encima del promedio en toda la cuenca de los Grandes Lagos, el lago Ontario es susceptible a tener crecidas e inundaciones. Este fue el caso en 2017 y 2019 cuando se produjeron crecidas de niveles récord en el lago Ontario (Junta Internacional del Lago Ontario-Río San Lorenzo, s.f.).

Las tendencias y los modelos del cambio climático prevén niveles de precipitación más extremos en toda la cuenca de los Grandes Lagos (máximos más altos y mínimos más bajos); como resultado, es probable que el lago Ontario experimente tanto inundaciones y crecidas, como bajantes a lo largo de la costa. En general, los modelos climáticos prevén más precipitaciones en la cuenca de los Grandes Lagos (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica [National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA], 2021).



La variabilidad crea sus propios desafíos y vulnerabilidades, lo que hace que sea más difícil crear modelos y prever la dinámica de los nutrientes y otros elementos a nivel de todo el lago. Esto, a su vez, afecta nuestra capacidad para gestionar y proteger los recursos y los servicios del ecosistema de todo el lago, desde la calidad del agua y la contaminación química hasta los hábitats y las especies costeros. Los múltiples usos del lago se ven afectados por la variabilidad y las vacilaciones entre los extremos (condiciones de crecidas y bajantes extremas), desde servir como fuente de agua potable de alta calidad hasta servir como una importante zona de pesca recreativa y un impulsor clave para las economías locales a orillas del lago en el estado de Nueva York.

## **HURACANES**

Los huracanes son una importante vulnerabilidad relacionada con el cambio climático en la Región 2 de la EPA. La supertormenta Sandy y el huracán Irene tuvieron importantes consecuencias para Nueva York y Nueva Jersey en 2012 y 2011, respectivamente. Se ha observado un incremento de la frecuencia y la magnitud de los huracanes en el Caribe. Un total de doce huracanes y ocho tormentas tropicales azotaron el norte del Caribe entre 2004 y 2007, incluidas algunas de las tormentas más fuertes registradas (Burke et al., 2011). Solo la temporada de huracanes del Atlántico de 2017 tuvo 17 tormentas con nombre y 10 huracanes (NOAA, 2017), incluidos los huracanes Irma y María, que causaron daños catastróficos en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos. El poder destructivo de las tormentas tropicales y los huracanes en el Atlántico ha aumentado notablemente y está asociado a una superficie marina más cálida. Según el documento Cuarta evaluación nacional del clima, los modelos climáticos proyectan un aumento en la frecuencia de huracanes fuertes (categorías 4 y 5) en la cuenca del Atlántico, incluido el Caribe (Gould et al., 2018). En un análisis de 2019, se observó que el huracán María fue el mayor evento de lluvias de las 129 tormentas que hubo desde 1956 y es más probable que ocurran tormentas similares (Keellings y Hernández Ayala, 2019). También, según un informe de la Oficina del Inspector General (Office of Inspector General, OIG), los esfuerzos de respuesta a los huracanes Irma y María de la Región 2 de la EPA en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos muestran la necesidad de mejorar la planificación, las comunicaciones y la asistencia para los sistemas de agua potable pequeños (OIG, 2020). Además, los impactos de los sedimentos en los ecosistemas marinos debido a la escorrentía de las aguas pluviales en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos son una preocupación que se ha estudiado durante algún tiempo (Castillo et al., 2012; Water Environment Federation Stormwater Report, 2021). El huracán María no solo causó la escorrentía de sedimentos en los ecosistemas marinos, sino que también destruyó carreteras e infraestructura crítica mediante derrumbes y deslizamientos de tierra. Por otra parte, los fuertes vientos sumieron en la oscuridad vastas franjas de las islas al comprometer la red eléctrica y dañaron residencias, negocios e infraestructura de comunicación. A lo largo de esta evaluación, se analizan otros impactos de los huracanes en la Región 2.

## **OTROS FENÓMENOS EXTREMOS, COMO TORNADOS Y TORMENTAS ELÉCTRICAS SEVERAS**

Nueva Jersey y Nueva York también han experimentado tornados, lluvias intensas, granizo del tamaño de una moneda de 25 centavos y fuertes vientos que azotaron partes de Long Island, la ciudad de Nueva York y Nueva Jersey en 2021. Los incrementos observados y proyectados en el futuro de ciertos tipos de fenómenos meteorológicos extremos, como lluvias intensas y calor extremo, pueden estar directamente relacionados con un mundo más cálido. Otros tipos de fenómenos meteorológicos extremos, como tornados, granizo y tormentas eléctricas, también muestran cambios que pueden estar relacionados con el cambio climático, pero el conocimiento científico aún no es lo suficientemente detallado como para proyectar con confianza la dirección y la magnitud del cambio futuro (Hayhoe et al., 2018). Este posible incremento de tormentas eléctricas, relámpagos, lluvias intensas, granizo y tornados indica que las amenazas del cambio climático son claras y están presentes en el Atlántico Medio (Hill et al., 2020).

## **AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR Y DE LA TEMPERATURA Y EL pH DEL AGUA**

El cambio climático también afecta nuestros recursos marinos, estuarios y regiones costeras. Actualmente, los niveles del mar están aumentando un promedio de 0.86 a 1.5 pulgadas por década, según lo medido por mareógrafos, con un promedio de 1.2 pulgadas por década desde 1900. El nivel del mar en The Battery ha aumentado a un ritmo de 0.11 pulgadas por año desde 1850 (Grupo de Expertos sobre el Cambio Climático de la Ciudad de Nueva York [New York City Panel on Climate Change, NPCC], 2019). Si bien se prevé que el nivel global del mar aumente de uno a cuatro pies por encima de los niveles de 1880 para el año 2100, se espera que el nivel del mar de Nueva York aumente más que la proyección global (Frankson et al., 2022). Para las costas de Long Island y la ciudad de Nueva York, Nueva York ha codificado en la legislación un aumento de 8 a 21 pulgadas para 2050 y de hasta 58 pulgadas para 2080 utilizando el escenario de altas emisiones (Título 6, NYCRR, parte 490 [2017]). Es probable que Nueva Jersey experimente un incremento de 1.4 a 3.1 pies en el nivel del mar para el año 2070 en un escenario de emisiones moderadas (Hill et al., 2020). Las proyecciones del aumento del nivel del mar del Grupo de Expertos sobre el Cambio Climático de la Ciudad de Nueva York (NPCC, 2015) proporcionan la base científica actual para la toma de decisiones y la planificación científica de la ciudad de Nueva York. Desafortunadamente, desde los informes del IPCC (2013) y del NPCC (2015), las observaciones recientes muestran un incremento de la pérdida de glaciares y capas de hielo, lo que provoca el aumento del nivel del mar. Las recientes interacciones modeladas entre los océanos, la atmósfera y las capas de hielo sugieren un aumento del nivel medio global del mar (global mean sea level rise, GMSLR) para el año 2100 mayor de lo que se estimaba anteriormente (NPCC, 2019), lo que supondrá graves consecuencias adversas para las personas y la infraestructura en los vecindarios de zonas bajas. En comparación con los niveles del año 2000, las proyecciones del aumento del nivel del mar en PR para 2050 oscilan entre 0.8 pies, 1.2 pies y 2.8 pies, respectivamente, en los escenarios intermedio-bajo, intermedio y extremo; y para 2100, oscilan entre 1.6 pies, 3.6 pies y 10.2 pies, respectivamente (Gould et al., 2018). Las consecuencias de este aumento del nivel del mar, en combinación con las mareas ciclónicas y la mala gestión de las líneas costeras, ya se pueden observar en la forma de un incremento de la erosión costera y el retroceso de la línea costera en algunas partes de la isla. Las proyecciones del aumento del nivel del mar en toda la Región 2 de la EPA se traducen en daños incalculables en términos de la cantidad de personas afectadas, el valor de la propiedad en riesgo y el impacto económico. Por ejemplo, el aumento del nivel del mar en escenarios más altos probablemente aumentará la pérdida de propiedades debido a huracanes y otras tormentas costeras para la región del noreste en \$6 a \$9 mil millones por año para 2100 (Dupigny-Giroux, 2018).

Se espera que tanto las aguas dulces como marinas experimenten incrementos en la temperatura del agua, con temperaturas más altas del aire. Algunos modelos prevén un incremento de la temperatura del océano de 1.8 a 2.5 °F para las aguas cercanas a la costa para el año 2050 (Rosenzweig et al., 2011). Las temperaturas más altas del océano causan expansión térmica, que fue responsable del 50 % del aumento del nivel del mar durante 1971-2018 (IPCC, 2021).

Cuando se incrementa el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico, se disuelve más CO<sub>2</sub> en el océano, lo que disminuye el pH del agua y crea un ambiente ácido que disuelve las duras conchas de corales, los mariscos y los organismos más pequeños (Doney, 2006; Wood et al., 2008). Este proceso, denominado acidificación de los océanos, también reduce la disponibilidad de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), un componente básico de las conchas y los exoesqueletos de muchos organismos marinos. Aunque la disolución de CO<sub>2</sub> en los océanos es un proceso natural, el ritmo actual de disolución de CO<sub>2</sub> en los océanos no tiene precedentes y tiene graves implicaciones para la cadena alimentaria marina y los ecosistemas oceánicos. En el Caribe, las temperaturas de la superficie del mar han aumentado durante las últimas dos décadas en 0.43 °F por década y los estudios indican que la tendencia al calentamiento continuará durante el siglo XXI, con un blanqueamiento masivo de corales esperado al menos dos veces al año durante la próxima década (Dupigny-Giroux, 2018).

## **SALUD DE LOS SERES HUMANOS**

Los cambios relacionados con el clima en los patrones meteorológicos y sus impactos asociados en la calidad del aire, la calidad del agua y la incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores están afectando la salud y el bienestar de quienes viven en la Región 2 de la EPA de varias maneras (Dupigny-Giroux, 2018).

El cambio climático está comenzando a acentuar las disparidades ya evidentes en el sistema de atención médica estadounidense. Muchos de los efectos esperados en la salud recaerán de manera desproporcionada en las personas pobres, ancianas, muy jóvenes, discapacitadas y sin seguro (Ebi et al., 2018).

Las áreas urbanas son especialmente propensas a una mayor morbilidad y mortalidad entre los ancianos y los niños pequeños debido a las olas de calor y la mala calidad del aire por las altas temperaturas y las condiciones secas (Watson et al., 2021). Los días de alta temperatura se asocian con un aumento de las enfermedades relacionadas con el calor, incluidas las complicaciones cardiovasculares y respiratorias, la insuficiencia renal, el desequilibrio electrolítico, los cálculos renales, los impactos negativos en la salud fetal y el parto prematuro (Ebi et al., 2018). Se proyecta que la región noreste de Estados Unidos experimente los mayores aumentos en la mortalidad relacionada con el calor, particularmente entre las poblaciones vulnerables, que incluyen ancianos, niños pequeños, personas que trabajan al aire libre y personas que no cuentan con aire acondicionado (Ebi et al., 2018). Además de la contaminación del aire y los impactos relacionados con el calor en la salud, los fenómenos meteorológicos extremos incrementan el riesgo de lesiones y pérdida de vidas durante las tormentas en las que intervienen vientos fuertes y aguas de inundación que se mueven rápidamente.

Por otra parte, las aguas de inundación pueden exponer a las personas a contaminantes ambientales nocivos. Esto incluye a las personas que utilizan sistemas de tratamiento de aguas residuales in situ o viven cerca de sitios industriales o instalaciones que almacenan o contienen materiales peligrosos. En el caso de las comunidades costeras y ribereñas, las tormentas intensas que causan mareas ciclónicas sobrecargan o dañan los sistemas de tratamiento de aguas residuales y agua potable con grandes volúmenes de agua salada. Esto puede provocar que las comunidades se vean anegadas con aguas residuales y aguas contaminadas con residuos industriales que pueden causar enfermedades gastrointestinales y respiratorias. Es probable que se produzca un incremento de la frecuencia y magnitud de estas inundaciones con la mayor frecuencia de lluvias intensas debido al cambio climático (Rosenzweig et al., 2011). Desafortunadamente, las comunidades donde más impacta este riesgo de inundación son también las que menos pueden trasladarse de las áreas propensas a inundaciones y, por lo tanto, es más probable que sufran el impacto de fenómenos meteorológicos que podrían interrumpir el suministro de agua potable y electricidad, así como dañar los sistemas eléctricos y de plomería en los hogares y los negocios. En PR y las USVI, se anticipa la posibilidad de que se produzcan impactos adversos en la salud humana y un incremento de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [Centers for Disease Control and Prevention, CDC], julio de 2020). Además, los inviernos más cálidos están asociados con tasas más altas de ahogamientos relacionados con el hielo en las partes más frías de nuestra Región (Sharma et al., 2020).

Los impactos del cambio climático también pueden tener efectos adversos para la salud mental. En el noreste, las inundaciones provocadas por la marea ciclónica, el aumento del nivel del mar y las precipitaciones extremas asociadas con el cambio climático pueden provocar consecuencias duraderas para la salud mental —como la ansiedad, la depresión y el trastorno de estrés postraumático— que se observaron después de la supertormenta Sandy (Dupigny-Giroux et al., 2018). Los impactos en la salud mental en el Caribe también son notables, ya que muchos sobrevivientes de la temporada de huracanes del año 2017 han experimentado un alto grado de trauma psicológico (Gould et al., 2018). El calor extremo y la migración inducida por el clima son otras fuentes de impactos adversos en la salud mental relacionados con el cambio climático (Dupigny-Giroux et al., 2018).

El informe del Consejo Nacional de Investigación de 2011, *Climate Change, the Indoor Environment, and Health* (Cambio climático, ambiente interior y salud), aborda los impactos que el cambio climático puede tener en el ambiente del aire interior y los efectos en la salud resultantes. Se llevó a cabo una amplia investigación sobre cómo el cambio climático afecta el ambiente exterior, cómo el ambiente exterior afecta los ambientes interiores bajo diferentes condiciones climáticas y cómo los ambientes interiores afectan la salud de los ocupantes. Los resultados revelan que cuando se incrementan las concentraciones de contaminantes en el exterior, la calidad del aire interior también sufre un impacto negativo. Por ejemplo, debido al incremento de las concentraciones de contaminantes en el exterior causadas por alteraciones en la química atmosférica o la circulación atmosférica, las concentraciones de contaminantes en el interior también pueden elevarse. Otros impactos en la salud en interiores pueden ser el resultado de la humedad y el moho excesivos, las inundaciones, los agentes infecciosos y las plagas, y el estrés térmico (Institute of Medicine, 2011).

Dado que la mayoría de los peligros del cambio climático afectan la salud humana, y los programas y las autoridades de la EPA están diseñados para abordar la salud humana y el medioambiente, este documento hace referencia a los impactos en la salud a lo largo de esta evaluación de vulnerabilidad y en la sección de acciones prioritarias. Para obtener una descripción más completa de los impactos del cambio climático en la salud, consulte el documento Cuarta evaluación nacional del clima del Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial en sus capítulos 14 (Salud humana), 18 (Región noreste) y 20 (Caribe de EE. UU.) (Ebi et al., 2018; Dupigny-Giroux et al., 2018; y Gould et al., 2018).

## **ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

Los cambios en el clima tienen impactos directos e indirectos en todos los ecosistemas acuáticos y afectan significativamente la biodiversidad dentro de los sistemas marinos, costeros y de agua dulce. A medida que los ríos y arroyos se calientan, los peces de aguas cálidas expanden su área de distribución a áreas antes habitadas por peces de aguas frías, mientras que las especies de truchas y salmones están perdiendo lentamente su hábitat (USGCRP, 2009). La capacidad de los ecosistemas de humedales para absorber las inundaciones está disminuyendo, mientras que los arrecifes de coral ya no pueden proteger las costas de las mareas ciclónicas. El calentamiento de las aguas fomenta la propagación de patógenos, parásitos y enfermedades que impactan significativamente en las colonias de ostras, peces y corales (Cohen et al., 2018).

## **POBLACIONES VULNERABLES**

Aunque el cambio climático afectará a todos los residentes de la Región 2 de la EPA, los riesgos asociados con el cambio climático no se experimentan de manera equitativa. Los impactos del cambio climático en una persona dependen de muchos factores, incluido el grado de exposición, la sensibilidad individual a la exposición y la capacidad individual o comunitaria para recuperarse (Dupigny-Giroux et al., 2018). Debido a la acumulación de muchos factores, las comunidades de bajos ingresos y las comunidades de color, niños y adultos mayores suelen estar sobrecargadas con malas condiciones ambientales y es probable que se vean afectadas de manera desproporcionada por los impactos del cambio climático. El efecto desproporcionado a menudo se ve agravado en las poblaciones sobrecargadas y desatendidas debido a la falta de recursos y capacidad para solicitar e implementar subvenciones y otros mecanismos de financiamiento. Además, el acceso a la información sobre oportunidades de financiamiento para la adaptación puede ser un desafío para algunas comunidades, particularmente en las que el inglés no es el idioma principal de los residentes. Este Plan prioriza las acciones para abordar la parte desproporcionada de los riesgos relacionados con el clima que experimentan estas comunidades.

Uno de los principios que guían los esfuerzos de la EPA para integrar la adaptación climática en sus programas, políticas y normas exige que sus planes de adaptación prioricen ayudar a las personas, los lugares y las infraestructuras que son más vulnerables a los impactos climáticos, y que se diseñen e implementen con una participación significativa de todas las partes de la sociedad. El administrador Regan señaló que “Se espera que los impactos del cambio climático que estamos sintiendo hoy, desde el calor extremo hasta las inundaciones y las tormentas severas, empeoren, y las personas menos capaces de prepararse y hacerles frente están desproporcionadamente expuestas...”. De acuerdo con el informe de la EPA *Climate Change and Social Vulnerability in the United States: A Focus on Six Impact Sectors* (Cambio climático y vulnerabilidad social en Estados Unidos) (EPA, septiembre de 2021):

- Las personas negras y afroamericanas de 65 años o más corren el riesgo más desproporcionado, con los mayores incrementos proyectados de mortalidad prematura debido a los cambios provocados por el clima en las PM2.5.
- En este informe, se proyecta que las personas negras y afroamericanas se enfrenten a mayores impactos del cambio climático en los seis impactos analizados (calidad del aire y salud; temperaturas extremas y salud; temperaturas extremas y mano de obra; inundaciones costeras y tráfico; inundaciones costeras y propiedad; e inundaciones interiores y propiedad), en comparación con todos los demás grupos demográficos. Por ejemplo, según estimaciones conservadoras, con 2 °C (3.6 °F) de calentamiento global, las personas negras y afroamericanas tienen un 34 % más de probabilidades de vivir actualmente en áreas con los mayores

incrementos proyectados en los diagnósticos de asma infantil. Esto aumenta al 41 % con 4 °C (7.2 °F) de calentamiento global. Además, estas poblaciones tienen un 40 % más de probabilidades de vivir actualmente en áreas con los mayores incrementos proyectados de muertes relacionadas con temperaturas extremas. Esto se eleva al 59 % con 4 °C de calentamiento global.

- Los hispanos y latinos tienen una alta participación en industrias expuestas a fenómenos meteorológicos, como la construcción y la agricultura, que son especialmente vulnerables a los efectos de las temperaturas extremas. Con 2 °C (3.6 °F) de calentamiento global, las personas hispanas y latinas tienen un 43 % más de probabilidades de vivir actualmente en áreas con las mayores reducciones de horas de trabajo proyectadas debido a las temperaturas extremas. Con respecto al transporte, las personas hispanas y latinas tienen aproximadamente un 50 % más de probabilidades de vivir actualmente en áreas con los mayores incrementos estimados de retrasos en el tráfico debido al incremento de las inundaciones costeras.
- Las personas de bajos ingresos tienen más probabilidades de vivir en áreas con: los mayores incrementos en diagnósticos de asma infantil debido a los cambios provocados por el clima en las PM2.5; el mayor porcentaje de tierra perdida por las inundaciones; los mayores incrementos en las tasas de mortalidad debido a los cambios provocados por el clima en las temperaturas extremas; las mayores tasas de pérdida de horas laborales para trabajadores expuestos a fenómenos meteorológicos debido a las temperaturas extremas; y los mayores incrementos en los retrasos en el tráfico asociados a las inundaciones por crecidas.

Se debe señalar que la mayoría de las conclusiones del resumen se centran en los resultados a nivel nacional para escenarios con 2 °C de calentamiento global (en relación con el promedio de 1986-2005) o 50 cm de aumento del nivel global del mar (en relación con el año 2000).

Actualmente, existen grandes disparidades en la capacidad de adaptación entre las comunidades dentro de la Región 2 de la EPA. Si no se aborda esta cuestión y se desarrollan medidas de adaptación sólidas, los impactos sociales, económicos y en la salud relacionados con el clima serán más prevalentes a medida que se incrementen la frecuencia y la gravedad de los fenómenos climáticos extremos, como las olas de calor, las inundaciones y las tormentas severas. Esto es especialmente cierto en las comunidades vulnerables que son menos capaces de anticipar y afrontar los impactos y recuperarse de ellos. La inequidad puede agravar los efectos sobre las poblaciones vulnerables. Por ejemplo, el Departamento de Salud de la ciudad de Nueva York concluyó que los neoyorquinos negros son “más propensos a morir por estrés térmico, con tasas de mortalidad dos veces más altas que entre los neoyorquinos blancos, debido al racismo estructural pasado y actual que crea problemas económicos, de atención médica, vivienda, energía y otros sistemas que benefician a las personas blancas y perjudican a las personas de color” (Departamento de Salud e Higiene Mental de la ciudad de Nueva York [New York City Department of Health and Mental Hygiene, NYCDOHM], 2022). Los impactos del cambio climático también pueden causar interrupciones en el suministro de alimentos en toda nuestra Región, con el potencial de tener impactos desproporcionados en quienes ya experimentan inseguridad alimentaria (Jay et al., 2018).

Durante la última década, las comunidades de la Región 2, desde el Caribe hasta el noreste, se han enfrentado a veranos con un número creciente de días por encima de los 32 °C (90 °F) (CDC, septiembre de 2020). Las personas mayores de bajos ingresos corren el mayor riesgo de sufrir impactos en la salud relacionados con el calor. Entre 2010 y 2019, las muertes por estrés térmico en la ciudad de Nueva York fueron mayores entre las personas de 80 años o más (NYCDOHM, 2021). Cuando los productores de energía intentan satisfacer el incremento de la demanda de estos días de mucho calor, exponen a la comunidad a cortes de energía, lo que crea dificultades adicionales. Además, el cambio climático puede exacerbar los problemas existentes con la infraestructura obsoleta, como la infraestructura de energía y transporte, así como las instalaciones de agua potable y residuales, lo que puede tener consecuencias negativas para la salud. Se debe señalar que la mayor parte de nuestros sistemas de infraestructura actuales no fueron diseñados para soportar los fenómenos meteorológicos extremos que se proyectan y otros impactos del cambio climático.

Con el aumento del nivel del mar y el incremento proyectado de la frecuencia e intensidad de las tormentas, las comunidades sobrecargadas y desatendidas en la Región 2 de la EPA experimentarán un espectro de impactos relacionados con la salud, desde exposición al moho y hongos hasta traumas y falta de agua potable limpia



inmediatamente después de un desastre. En las áreas donde se producen inundaciones que dañan los sistemas eléctricos y requieren el uso de generadores residenciales, esperamos ver un incremento de los problemas de salud relacionados con el envenenamiento por monóxido de carbono, ya que algunos residentes no saben cómo garantizar una ventilación adecuada cuando usan los generadores. La inundación de la infraestructura industrial y ambiental presenta desafíos únicos para las comunidades más vulnerables. Por ejemplo, durante y después de la supertormenta Sandy, la nación Shinnecock, que se encuentra en un área costera de tierras bajas del estrecho de Long Island, enfrentó la pérdida de agua potable debido a que las aguas de la inundación se infiltraron en sus pozos privados de agua potable. De manera similar, la comunidad de bajos ingresos de la sección Ironbound en Newark, Nueva Jersey, se vio anegada por las aguas de las inundaciones que transportaban aguas residuales sin tratar y productos químicos de tratamiento procedentes de la planta de tratamiento de aguas residuales y de las operaciones industriales cercanas.

Este Plan delinea las acciones prioritarias que se deben tomar para abordar una serie de riesgos climáticos identificados que son de especial relevancia para las poblaciones y comunidades vulnerables. Además de las acciones prioritarias delimitadas en la sección 3 a continuación, que están específicamente orientadas a estas comunidades, la Región 2 de la EPA tendrá en cuenta a las poblaciones y comunidades vulnerables al implementar las otras acciones prioritarias y trabajará en asociación con estas comunidades para incrementar su capacidad de adaptación y resiliencia a los impactos del cambio climático. Estos esfuerzos estarán orientados por las experiencias que tuvo la Región 2 de la EPA en el apoyo de los esfuerzos de recuperación con fenómenos meteorológicos extremos anteriores (p. ej., la supertormenta Sandy y los huracanes Irma y María) y los esfuerzos de recuperación posteriores. Una participación significativa también ayudará a la EPA a comprender mejor las vulnerabilidades desproporcionadas y los impactos acumulativos que enfrentan estas comunidades.

## *COMUNIDADES EN PUERTO RICO Y LAS ISLAS VÍRGENES DE LOS EE. UU.*

Muchas comunidades que ya están sobrecargadas en las islas de PR y las USVI son especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático. El cambio climático tiene un impacto más amplio en estas comunidades costeras debido a los efectos sobre la infraestructura y la movilidad, y puede comprometer los limitados recursos hídricos, los ecosistemas sensibles y la resiliencia general debido a los peligros naturales y a la ubicación de grandes centros urbanos cerca de las costas. Si bien se han recomendado algunas acciones para abordar estos impactos (por ejemplo, el Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico emitió un informe con 100 acciones concretas dirigidas a trabajar el cambio climático) (Comité de Expertos y Asesores sobre Cambio Climático [CEACC], 2022), persiste una vulnerabilidad significativa ya que la aceptación y la implementación de estas recomendaciones han sido muy limitadas.

Además, su limitada representación en el Congreso y determinados factores programáticos dan como resultado una disminución de los recursos para los territorios (p. ej., San Juan, Charlotte-Amalie) y aislamiento (Gould et al., 2018). El aislamiento y la limitada geografía y escala económica de las islas también pueden exacerbar los impactos en la economía local, los daños a los cultivos, la inseguridad alimentaria y del agua, y los impactos en la infraestructura (Gould et al., 2018). Las sequías, que son una de las causas de la inseguridad alimentaria y del agua, se encuentran entre los peligros climáticos más frecuentes en el Caribe y han provocado el racionamiento del agua y pérdidas agrícolas. Como se mencionó anteriormente, en la subsección Huracanes, los huracanes Irma y María tuvieron impactos catastróficos en Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Estas tormentas provocaron el colapso de las principales infraestructuras de suministro eléctrico, agua, transporte y comunicaciones de la región (Gould et al., 2018), que ya están bajo presión por el suministro de energía y otros desafíos de infraestructura. La cantidad de fallecidos en Puerto Rico aumentó significativamente después de la tormenta, en parte, debido a la falta de acceso a instalaciones médicas y atención médica. Las tormentas también causaron impactos en el ecosistema, por ejemplo, pérdida significativa de árboles debido a los vientos y otros peligros. Además, un clima cambiante en el Caribe también afectará la fenología (momento de los eventos biológicos) de las plantas y la vida silvestre que depende de la fructificación y la floración (Gould et al., 2018).

Otras amenazas del cambio climático para el Caribe incluyen el aumento potencial para 2100 en el nivel del mar de 1.6 pies, 3.6 pies o 10.2 pies, respectivamente, en los escenarios intermedio-bajo, intermedio y extremo; y un aumento en el promedio anual de temperatura del aire, que oscilará hasta aproximadamente 9 °F en un escenario de emisiones

más altas. Además, una disminución del 10 % en las precipitaciones para mediados de siglo irá acompañada de episodios de lluvias más intensos asociados con ciclones tropicales. Además, continuará la tendencia al aumento de la temperatura y la acidez de los océanos (Gould et al., 2018). Los impactos de estas amenazas causarán un sinnúmero de efectos adversos en PR y en las USVI, entre los que se incluyen: un incremento de las inundaciones costeras; mareas ciclónicas; contaminación del agua por las inundaciones y la erosión de la costa; deslizamientos de tierra; daños en infraestructuras vitales (p. ej., infraestructura de residuos sólidos, infraestructura de agua, red de energía, hospitales, transporte, comunicaciones), asentamientos e instalaciones que sustentan los medios de vida de las comunidades cercanas a la costa y de las zonas bajas; recursos hídricos costeros comprometidos por el impacto de fuentes terrestres en los arrecifes de coral; y cambios en la pesca y otros recursos marinos (Gould et al., 2015; CDC, julio de 2020).

Los impactos del cambio climático que afectan al Caribe también tienen consecuencias económicas. La zona costera de Puerto Rico y las USVI contribuyen significativamente a la economía local. Los impactos relacionados con el cambio climático en la zona costera pueden disminuir el turismo y tener otros efectos negativos en los medios de vida de los residentes costeros (Gould et al., 2018). Además, se prevé que el aumento de las temperaturas aumente la demanda y los costos de la electricidad (Zamuda et al., 2018), lo cual es especialmente preocupante en PR y las USVI porque ya tienen las tarifas eléctricas más altas del país. El aumento de las tarifas podría plantear desafíos para las poblaciones que ya son económicamente vulnerables.

## NACIONES INDÍGENAS

La Región 2 de la EPA es el hogar de ocho comunidades de naciones indígenas reconocidas federalmente, todas ellas ubicadas en el estado de Nueva York. La EPA valora su relación única de gobierno a gobierno con las naciones indígenas en la planificación y la toma de decisiones. La relación de gobierno a gobierno de la Región 2 de la EPA, que se basa en tratados, se ha establecido a lo largo del tiempo y está respaldada por la Política de la EPA para la Administración de Programas Ambientales en Reservas Indígenas de 1984 y la Política de Consulta y Coordinación con las Naciones Indígenas de 2011. Estas políticas reconocen y respaldan la autoridad soberana de toma de decisiones de los gobiernos de las naciones indígenas.

Según la Constitución, los tratados con las naciones tribales e indígenas son parte de la ley suprema del país y establecen conjuntos únicos de derechos, beneficios y condiciones para las tribus y naciones firmantes de tratados que se vieron obligadas a ceder millones de acres de sus tierras natales a los Estados Unidos, a cambio del reconocimiento de los derechos de propiedad sobre la tierra y los recursos, así como protecciones federales. Los derechos de los tratados de las naciones tribales/indígenas tienen la misma fuerza legal y efecto que los estatutos federales, y deben integrarse y recibir la mayor consideración en todo el trabajo colectivo de la EPA. Los derechos reservados son los derechos que las tribus/naciones conservan y que las tribus/naciones no otorgaron expresamente a los Estados Unidos en los tratados. Los derechos de los tratados y los derechos reservados (incluidos, entre otros, los derechos de caza, pesca y recolección) se pueden aplicar tanto dentro como fuera de las tierras de las reservas. Las agencias deben considerar los derechos de los tratados y los derechos reservados al desarrollar e implementar planes de adaptación climática para proteger estos derechos y garantizar que las agencias cumplan con sus obligaciones legales y estatutarias y con otras prioridades de la misión mientras trabajamos para combatir la crisis climática.

En septiembre de 2021, la EPA se unió a otras 16 agencias federales para firmar un memorando de entendimiento (Memorandum of Understanding, MOU) (Departamento del Interior de EE. UU., 2021) que comprometía a las partes firmantes a identificar y proteger los derechos de los tratados de las naciones tribales/indígenas al comienzo de los procesos regulatorios y de toma de decisiones. En consecuencia, la EPA considerará y protegerá los derechos de los tratados y los derechos reservados al desarrollar e implementar planes de adaptación climática a través de consultas fortalecidas, capacitación adicional del personal y requisitos de presentación de informes anuales.

La asociación con las naciones indígenas para desarrollar la capacidad de adaptación es una prioridad para la EPA. Las naciones son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático debido a la naturaleza integral del medioambiente para su modo de vida y cultura tradicionales. Las tierras, las aguas y los recursos naturales de las naciones tienen un significado cultural sagrado y también son vitales para mantener el bienestar social, económico y de

la salud de estas comunidades. Existe una fuerte necesidad de desarrollar estrategias de adaptación que promuevan la sostenibilidad y reduzcan el impacto del cambio climático en las naciones indígenas.

La EPA se comprometió con las naciones para escuchar sus preocupaciones sobre los impactos que el cambio climático ya está teniendo en sus comunidades. Las naciones identificaron que algunos de los problemas más apremiantes son las inundaciones y la erosión, el cambio de temperatura, la sequía, diversos cambios en el acceso al agua y la calidad del agua, y los impactos en la biodiversidad. Es probable que las naciones de la Región 2 de la EPA sufran el impacto de vulnerabilidades similares discutidas en otras partes de esta evaluación de vulnerabilidad. Además de las vulnerabilidades mencionadas, las naciones de la Región 2 de la EPA han indicado, como se analiza a continuación, que existen actividades ecológicas y culturales que son vulnerables a los efectos del cambio climático y que afectan directamente muchos de los ciclos del mundo natural.

Las naciones han notado durante generaciones un cambio en la composición de las especies, la introducción de especies invasoras y la reducción de la biodiversidad de las especies y los hábitats. Esta biodiversidad es importante para las naciones tanto a nivel cultural como ecológico. Por ejemplo, las naciones han notado un cambio en las especies de árboles en los bosques debido al cambio climático. Es posible que el cambio en las especies de árboles forestales no se produzca a un ritmo tan rápido como el del cambio climático y, por lo tanto, esto podría provocar una disminución del tamaño de los bosques. Esto ha tenido como resultado una mayor dependencia de la plantación de especies de árboles que se encuentran más típicamente en climas del sur, como la región de Carolina de Estados Unidos, por parte de las comunidades de las naciones indígenas. Estos cambios en la composición han afectado la calidad del hábitat. Por otra parte, existe una preocupación creciente de que las condiciones climáticas están afectando a muchas especies de árboles culturalmente significativas, como el arce, y provocando una infestación de plagas, insectos y ataques de hongos. Otros impactos a la biodiversidad incluyen la infestación de polillas gitanas en los bosques de los territorios debido a las condiciones de sequía causadas por el cambio climático. Las naciones enfatizaron el impacto significativo que tiene el cambio climático en el bienestar del mundo natural y las especies animales.

Al ser comunidades principalmente agrícolas, los impactos del cambio climático en las condiciones de cultivo y cosecha son de particular preocupación para las naciones. Los patrones meteorológicos erráticos causados por el cambio climático han tenido un impacto negativo, en algunos casos, sobre el rendimiento de las cosechas y las condiciones para la horticultura, lo que ha afectado los cultivos de importancia agrícola y cultural. Las inundaciones derivadas de eventos de precipitaciones intensas, por ejemplo, han afectado la capacidad de cultivar y cosechar cultivos como el maíz. La cosecha de cultivos de importancia cultural, como el jarabe de arce y las fresas silvestres, así como la realización de ceremonias para celebrar la cosecha y sus fines medicinales, también se han visto afectadas por el clima cambiante. El momento tradicional para la cosecha de cultivos depende en gran medida del clima. Si hay un invierno frío con mucha nieve, las naciones tendrán una buena cosecha de jarabe de arce en la primavera. Si hay un invierno templado con pocas precipitaciones, el jarabe de arce no es tan abundante e incluso, en algunos casos, no está disponible. La planta de fresa silvestre tiene cualidades nutricionales y medicinales únicas que contribuyen a la purificación y el fortalecimiento de la sangre. En particular, las bayas, las hojas y las raíces de la planta de fresas silvestres contribuyen en el tratamiento de diversos problemas de salud y embarazos de las mujeres. Tradicionalmente, las fresas silvestres crecen a mediados y finales de la primavera. Pero con el clima cambiante, ahora crecen en los meses de verano o no son tan abundantes como en años anteriores.

La tendencia hacia temperaturas más cálidas e inviernos más cortos y suaves hace que ya no se pueda confiar en que habrá una estación invernal estable, lo que tiene impacto en la capa de hielo y la acumulación de nieve. Una disminución en la capa de hielo estable tiene impactos en la ecología, la pesca en el hielo, las inundaciones y la seguridad pública, ya que en algunas comunidades fluviales el hielo se utiliza como corredor de transporte. La nieve estable también se utiliza para tradiciones culturales históricamente importantes, como el juego de la “serpiente de nieve” que se ha practicado durante siglos. Este juego no se practica tanto como en generaciones anteriores debido a la falta de nieve durante los meses de invierno. El derretimiento de la nieve y del hielo también puede afectar las inundaciones durante otras épocas del año. Las tormentas y precipitaciones extremas crean sus propios peligros, como inundaciones, erosión de la línea costera y niveles de agua más altos a lo largo de las costas y en las áreas ribereñas.

La realización de actividades culturales, como las ceremonias que se llevan a cabo en las casas comunales de las naciones, se ha visto afectada de manera significativa por el clima impredecible. Por ejemplo, la Danza del Trueno (o “Bienvenida a nuestros abuelos”) suele celebrarse dos veces al año: la primera durante la primavera, cuando se escuchan de una a tres tormentas eléctricas, y la segunda ceremonia se hace durante un período de sequía en el que se necesitan lluvias para los cultivos. En la ceremonia, las naciones agradecen a los hacedores del trueno o abuelos por regresar nuevamente ese año y por seguir cumpliendo con su responsabilidad de proveer lluvia y agua dulce, y renovar los lagos, ríos, arroyos y pozos. Sin embargo, con el clima cambiante, los truenos ahora son comunes durante las lluvias y las tormentas de nieve en los meses de invierno (diciembre a febrero). Del mismo modo, las ceremonias para la fresa, el frijol verde y el maíz verde se determinan en función de la época de la cosecha, que a menudo depende de las condiciones climáticas impredecibles. Se están viendo impactos en las ceremonias culturales a lo largo de todo el calendario. Otras actividades culturales y económicas, como la pesca y la caza de animales silvestres, también han sufrido el impacto de los cambios en los arroyos, otras aguas de pesca y los hábitats naturales.

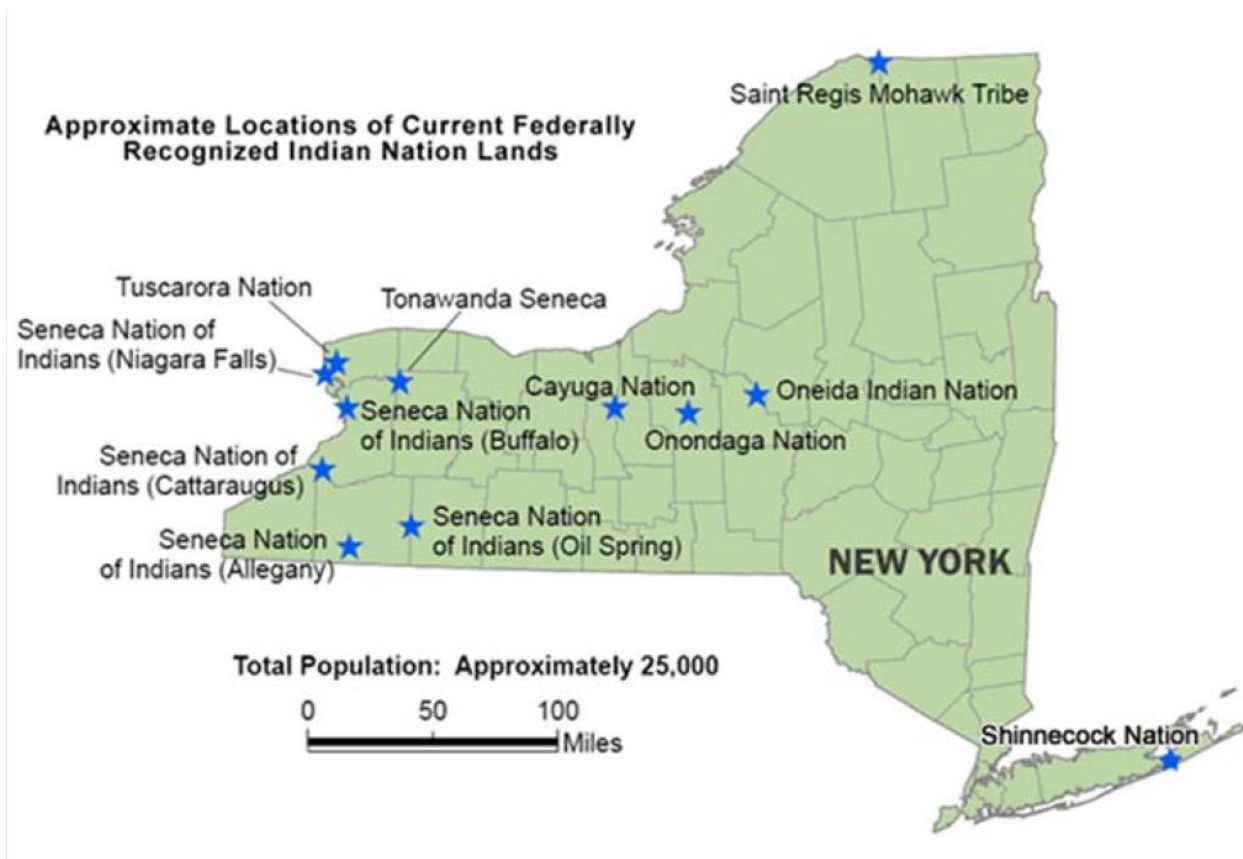
Las naciones tribales han tenido que hacer frente a traumas históricos, al estrés asociado con la colonización y a la pérdida de sus tierras y modos de vida tradicionales. Estos traumas y el estrés del pasado continúan afectando su salud y bienestar actuales y se ven exacerbados por los impactos y las preocupaciones del cambio climático. La Asociación Estadounidense de Psiquiatría (APA) reconoce que el cambio climático representa una amenaza para la salud mental y que las personas con estrés existente sufren el impacto de manera desproporcionada.

Históricamente, las naciones han tenido que adaptarse a entornos cambiantes; sin embargo, el cambio climático presenta un nuevo conjunto de desafíos para la capacidad de adaptación, dada la dependencia y la relación interconectada de las naciones con el entorno natural.

Las naciones desafiaron a la EPA a pasar de priorizar la identificación de vulnerabilidades a desarrollar planes de implementación para acciones de adaptación y mitigación, así como coordinar las actividades de cambio climático entre las agencias federales para aprovechar mejor los recursos y reducir las cargas administrativas. En la sección 4 de este Plan (Acciones prioritarias), se identifican los pasos específicos que se tomarán para asociarse con los gobiernos tribales de manera continua a fin de incrementar su capacidad de adaptación y abordar sus prioridades relacionadas con la adaptación. Estos esfuerzos de colaboración se beneficiarán de la experiencia proporcionada por nuestros socios tribales y del conocimiento ecológico tradicional (Traditional Ecological Knowledge, TEK) que poseen. El TEK se basa en el conocimiento cultural tradicional (Traditional Cultural Knowledge, TCK) y es un valioso cuerpo de conocimiento útil para evaluar los impactos actuales y futuros del cambio climático. Las naciones lo han utilizado durante milenios como una herramienta valiosa para adaptarse a entornos cambiantes. De acuerdo con los principios de la Política Indígena de 1984, el TEK se comparte a discreción de las naciones y se considera un recurso complementario que puede orientar la planificación y la toma de decisiones.

Se utilizarán las redes y asociaciones ya vigentes para ayudar a las naciones con los problemas del cambio climático, incluidos los Comités Regionales de Operaciones Tribales, el Instituto para Profesionales Ambientales Tribales (Institute for Tribal Environmental Professionals, ITEP) y el Programa de Asistencia General Indígena (Indian General Assistance Program IGAP) de la EPA. Además, se harán esfuerzos para coordinar con otras oficinas regionales y de programas en la EPA, ya que el cambio climático tiene muchos impactos que trascienden los medios y las fronteras regionales. La transparencia y el intercambio de información serán un punto central para aprovechar las actividades que ya se están llevando a cabo en las oficinas de la EPA y los gobiernos tribales. Además, a través de la colaboración entre agencias con otras agencias federales, la EPA puede coordinar los esfuerzos en materia de cambio climático para abordar mejor las necesidades de las naciones.

Además de las naciones reconocidas federalmente en Nueva York, hay otras poblaciones indígenas dentro de la Región 2 de la EPA, incluidas las tribus reconocidas por los estados de Nueva Jersey y Nueva York. Estas tribus enfrentan vulnerabilidades similares a las de las naciones reconocidas por el gobierno federal y sus preocupaciones se consideran a través del programa de justicia ambiental de la Región 2 de la EPA.



## DESAFÍOS DE COLABORACIÓN Y CONFLICTOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es un multiplicador de amenazas para los conflictos debido a impactos como las crisis económicas y el desplazamiento (Banco Mundial, 2018). Después de la supertormenta Sandy, se presentaron más de 1400 casos en el Distrito Este de Nueva York relacionados con reclamos de seguros contra inundaciones y vientos. El abrumador número de casos condujo al establecimiento del Programa de Mediación Sandy por parte del Distrito Este, que dio lugar a muchos acuerdos durante 2014-2016 (Pollack et al., 2018). Los impactos del cambio climático también pueden provocar litigios judiciales administrativos y civiles relacionados con las autoridades de la EPA. A la inversa, la EPA puede utilizar sus programas y autoridades para crear resiliencia de una manera que prevenga las consecuencias ambientales y para la salud humana de los peligros del cambio climático que provoquen disputas.

La creación de soluciones eficaces para los impactos climáticos a menudo requiere la participación de múltiples partes interesadas, lo que puede presentar desafíos de procesos complejos. A pesar de dichos desafíos, involucrar a las partes interesadas en la planificación de la adaptación al cambio climático puede prevenir conflictos entre las partes interesadas y el gobierno (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático et al., 2019). Las agencias federales han encontrado barreras para avanzar eficazmente en sus iniciativas relacionadas con el clima debido a los desafíos inherentes a la participación y la colaboración. Dichos desafíos incluyen dificultades para establecer y gestionar un diálogo constructivo, la falta de seguimiento de los elementos de acción y la incapacidad de encontrar puntos en común (DuPraw et al., 2021). Las partes interesadas en la justicia ambiental calificaron a la participación colaborativa de las comunidades afectadas por el cambio climático en todas las fases de la planificación e implementación de la adaptación como una necesidad esencial en la región de Nueva York (NPCC, 2019). La EPA ha proporcionado facilitadores y mediadores externos imparciales para superar las barreras y ayudar a las partes que buscan colaborar en los esfuerzos relacionados con el cambio climático y resolver disputas relacionadas con el cambio climático. El



programa de Colaboración Ambiental y Resolución de Conflictos de la Región 2 de la EPA trabaja en estrecha colaboración con el Centro de Prevención y Resolución de Conflictos de la Oficina del Asesor General de la EPA y también cuenta con una red de facilitadores regionales. Estas entidades han sido fuentes de facilitadores y mediadores en asuntos relacionados con el clima.

## VULNERABILIDADES PROGRAMÁTICAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Esta sección de la evaluación de vulnerabilidad se centra en las vulnerabilidades relacionadas con el cambio climático de los programas y las autoridades administrados por la Región 2 de la EPA. Se alinean con las cinco grandes categorías de vulnerabilidades indicadas en el documento Plan de acción para la adaptación climática nacional de octubre de 2021 de la EPA: (1) calidad del aire; (2) calidad del agua; (3) sitios contaminados; (4) seguridad química y prevención de la contaminación; e (5) instalaciones y operaciones de la EPA. En algunos casos, las vulnerabilidades en esta sección se superponen con los temas generales abordados anteriormente y los acentúan aún más, pero a través de la lente de los programas administrados por la Región 2 de la EPA.

### **1. CALIDAD DEL AIRE**

#### *CONTAMINACIÓN POR OZONO TROPOSFÉRICO*

El ozono troposférico o a nivel del suelo no se emite directamente al aire, sino que se crea mediante reacciones químicas entre los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de la luz solar y el calor. El aumento de las temperaturas y la cantidad de días con temperaturas altas debido al cambio climático pueden afectar la formación de ozono troposférico. La temperatura afecta directamente la producción de ozono troposférico al acelerar la tasa de reacciones entre los NO<sub>x</sub> y los COV. Las temperaturas más altas también aumentan las emisiones de COV de la vegetación (Coats et al., 2016).

Diversos estudios proyectan que el promedio anual de los niveles máximos diarios de ozono troposférico en períodos de 8 horas podría incrementarse entre 2 y 5 partes por mil millones en el este de Estados Unidos entre las décadas de 2000 y 2050 debido al cambio climático (Stowell et al., 2017). Este incremento proyectado en el nivel máximo diario de ozono en períodos de 8 horas es aproximadamente del 2 al 7 % respecto del fijado en la Norma Nacional de Calidad del Aire Ambiental (National Ambient Air Quality Standard, NAAQS) de 2015 y podría provocar un aumento del número de superaciones diarias de la NAAQS<sup>[1]</sup>. También se ha proyectado el posible alargamiento de la temporada de ozono (EPA, s.f.).

Los estados de Nueva York y Nueva Jersey de la Región 2 de la EPA se encuentran en la región de transporte de ozono, lo que indica la sensibilidad de esta área en general al incremento de las concentraciones de ozono troposférico. En particular, las áreas metropolitanas de la ciudad de Nueva York y Filadelfia (nota: el área metropolitana de Filadelfia incluye partes de la Región 2 de la EPA) son áreas de incumplimiento para el ozono, es decir, áreas que no cumplen con la NAAQS para el ozono. Por lo tanto, estas áreas altamente pobladas en la Región 2 de la EPA son muy sensibles al incremento proyectado en las concentraciones de ozono troposférico debido al cambio climático.

Además, tales impactos proyectados del cambio climático sobre el ozono pueden dificultar que Nueva York y Nueva Jersey cumplan con la NAAQS actual y futura para el nivel de ozono. Es posible que se requiera que las fuentes en la Región o ubicadas en lugares desde donde sopla el viento hacia la Región implementen medidas de control adicionales o controles de emisiones para los precursores de ozono. Los programas de aire de la EPA supervisarían los esfuerzos de los estados para desarrollar revisiones del Plan de Implementación Estatal (state implementation plan, SIP) para abordar el tema.

---

<sup>[1]</sup> La NAAQS de 2015 para el nivel de ozono en períodos de 8 horas es de 0.070 ppm anual, la cuarta concentración máxima diaria para períodos de 8 horas promediada durante 3 años.

## MATERIA PARTICULADA (PM)

### INCENDIOS FORESTALES

Aunque los incendios forestales no son comunes en la Región 2, se sabe que ocurren en la región de Pinelands del centro/sur de Nueva Jersey, en las Meadowlands de Nueva Jersey y en Staten Island, Nueva York. Los riesgos de que se produzcan incendios forestales podrían aumentar debido a los efectos inducidos por el cambio climático, como el aumento de las temperaturas, la disminución de la humedad del suelo y los períodos de sequía más prolongados y numerosos (Horton et al., 2014; Hayhoe et al., 2018; Nolte et al., 2018). Todos estos factores podrían incrementar la cantidad, la duración y el tamaño de los incendios forestales. Además, los incendios forestales a gran escala en el oeste de Estados Unidos y Canadá han impactado recientemente en la calidad del aire en el este de Estados Unidos. En julio de 2021, los satélites de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) identificaron que el humo de los incendios forestales del oeste de Estados Unidos estaba afectando a todo el continente norteamericano.

Actualmente, no se espera que los impactos proyectados de materia particulada (particulate matter, PM) de los incendios forestales obstaculicen que las áreas en la Región 2 de la EPA cumplan o mantengan el cumplimiento de la NAAQS para PM, pero pueden provocar un mayor número de días con calidad del+ aire insalubre. El programa de aire de la Región 2 de la EPA supervisaría los esfuerzos de los estados para desarrollar demostraciones de eventos de calidad excepcional del aire y revisiones del SIP si los incendios forestales provocan problemas en el cumplimiento de la NAAQS para PM.

### OTRAS FUENTES DE EMISIONES AÉREAS DE PM

Un incremento de los fenómenos meteorológicos extremos, que en el caso de las tormentas podrían incluir vientos fuertes o precipitaciones intensas, aumenta el riesgo de interrupción del suministro de energía en muchas áreas de la Región 2 de la EPA. Por ejemplo, la distribución de electricidad y gas natural podría verse interrumpida por la caída de árboles y las inundaciones. Los períodos prolongados de interrupciones en el suministro de energía en las estaciones frías podrían provocar un incremento del uso de combustibles alternativos para la calefacción, como la madera o los generadores de reserva. Las viviendas que rara vez usan chimeneas podrían comenzar a usarlas de una manera que no emplee las mejores prácticas. El uso de madera que no se ha curado adecuadamente para calefacción o el uso inadecuado de chimeneas aumenta la cantidad de emisiones de humo de madera de los dispositivos de combustión de madera, lo que puede tener un impacto negativo en la salud humana y la calidad del aire. Los ocupantes de los ambientes interiores donde se quema madera podrían estar expuestos al humo. Una de las principales amenazas para la salud del humo proviene de las partículas finas, también conocidas como materia particulada o contaminación por partículas. La contaminación por partículas se ha relacionado con la muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, ataques cardíacos no mortales, latidos cardíacos irregulares, agravamiento del asma, disminución de la función pulmonar e incremento de los síntomas respiratorios, como irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar (EPA, 2022). El incremento de la PM también podría afectar la capacidad de un área para cumplir con la NAAQS para PM, lo que podría tener impactos regionales en la salud. El uso de generadores de reserva durante períodos de interrupción del suministro de energía también podría impactar negativamente en la calidad del aire. Los generadores de reserva usados y ventilados de manera incorrecta suponen riesgos para la salud que van desde molestias (ruido y olor) hasta amenazas para la vida (envenenamiento por monóxido de carbono). Además, los fenómenos meteorológicos con vientos fuertes y mareas ciclónicas, como los que han experimentado muchas áreas de la Región 2 de la EPA, pueden generar una gran cantidad de escombros procedentes, entre otros orígenes, de edificios destruidos, arena desplazada y árboles caídos. Los esfuerzos para retirar los escombros de la construcción (p. ej., de los edificios) podrían durar meses e involucrar a muchos vehículos que podrían generar emisiones relacionadas con la combustión. La eliminación de biomasa podría implicar la incineración, que también podría operar durante meses e impactar negativamente en la calidad del aire. El programa de aire de la Región 2 de la EPA tendría que supervisar los esfuerzos de limpieza para asegurarse del cumplimiento de la NAAQS para PM.

## CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Una de las mejores fuentes de información sobre los impactos en el ambiente interior es el documento *Cambio climático, ambiente interior y salud*. En las siguientes subsecciones se presentan los resultados de este informe del Consejo Nacional de Investigación. Los ambientes interiores pueden estar contaminados por sustancias químicas, orgánicas y partículas que migran desde el exterior. Es probable que la migración en interiores sea especialmente preocupante en los días de alta temperatura en las residencias sin aire acondicionado. El aire interior también puede estar contaminado por estufas de gas y otras fuentes de emisión de interiores, como materiales de construcción, radón, estufas de leña y humo de tabaco ambiental. El cambio climático puede afectar estos factores de varias maneras. Por ejemplo, los cambios en las concentraciones en exteriores de un contaminante debido a alteraciones en la química atmosférica o en la circulación atmosférica afectarán las concentraciones en interiores. El previsible incremento del aire acondicionado, si va acompañado de una reducción de la ventilación, podría incrementar las concentraciones de contaminantes emitidos desde fuentes interiores. Además, los cortes de energía causados por olas de calor u otros fenómenos meteorológicos extremos podrían provocar el uso de generadores de electricidad portátiles que queman combustibles fósiles y emiten monóxido de carbono venenoso (Institute of Medicine, 2011; Nolte et al., 2018).

## HUMEDAD E INUNDACIONES

Las condiciones meteorológicas extremas asociadas al cambio climático pueden provocar averías más frecuentes en los revestimientos de los edificios (la barrera física entre los espacios exteriores e interiores), lo que causaría infiltración de agua en los espacios interiores. La humedad y la infiltración de agua crean condiciones que favorecen el crecimiento de hongos y bacterias y pueden causar que los materiales y el mobiliario del edificio se deterioren o se corroan, lo que a su vez provoca emisiones químicas. Los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado mal diseñados o mantenidos pueden introducir humedad y crear condensación en las superficies interiores. Sin embargo, las condiciones de humedad pueden mejorarse con sistemas bien diseñados y que funcionen correctamente (EPA, s.f.). Las actividades de prevención y saneamiento del crecimiento de moho también pueden introducir fungicidas y otros agentes en el ambiente interior (Institute of Medicine, 2011).

## PLAGAS Y AGENTES INFECCIOSOS

Las fluctuaciones meteorológicas y la variabilidad climática estacional a anual influyen en la incidencia de muchas enfermedades infecciosas, lo que a su vez puede afectar la evolución de las enfermedades infecciosas existentes y la aparición de otras nuevas, por ejemplo, al afectar el rango geográfico de los vectores de enfermedades. Los nichos ecológicos de las plagas se modificarán como consecuencia del cambio climático, lo que provocará cambios en las formas o vías de exposición humana y, potencialmente, un incremento del uso de pesticidas en estos lugares. El cambio climático también podría provocar modificaciones en los patrones de exposición a los pesticidas en interiores, ya que los ocupantes y propietarios de los edificios responden a las infestaciones de plagas (p. ej., termitas) cuyas áreas de distribución geográfica podrían haber cambiado. A pesar de que la disminución de las poblaciones de plagas en algunos lugares podría reducir la frecuencia de las reacciones alérgicas a determinadas plagas, es posible que la incidencia general de las enfermedades alérgicas no disminuya, ya que los individuos con predisposición a las alergias podrían volverse sensibles a otras alergias regionales transmitidas por el aire (Institute of Medicine, 2011).

## VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIOS

Las fugas en los edificios son habituales y causan pérdidas de energía, problemas de humedad y transferencia de contaminantes del exterior (p. ej., plagas, productos químicos, compuestos orgánicos volátiles y partículas). Las investigaciones señalan que una ventilación deficiente se asocia con problemas de salud de los ocupantes y una reducción de la productividad en todas las poblaciones, situación que se exagera en poblaciones vulnerables, como niños, ancianos y personas con problemas de salud (Institute of Medicine, 2011).

Los residentes podrían climatizar los edificios para incrementar el nivel de comodidad y la calidad del ambiente interior, además de ahorrar energía. Si bien en general deben fomentarse estas acciones, esto podría provocar una reducción de la ventilación y un incremento de los contaminantes ambientales interiores, a menos que se tomen medidas para preservar o mejorar la calidad del aire interno. La EPA ha desarrollado guías prácticas para mejorar o mantener la calidad ambiental interior durante las mejoras energéticas o la remodelación de viviendas unifamiliares y escuelas. Puede que sea necesario revisar las pautas y protocolos de la EPA para incluir las consideraciones estatales y locales sobre los cambios climáticos proyectados. Además, es posible que estos programas tengan que incrementar las asociaciones con otras agencias para abordar las necesidades de formación y desarrollo de la mano de obra para propietarios y encargados de los edificios, entre otros, así como desarrollar nuevos mecanismos de seguimiento para evaluar la eficacia de las técnicas de climatización y remodelación en relación con la calidad ambiental interior.

## *ESTRÉS TÉRMICO*

El calor y el frío extremos tienen varios efectos adversos para la salud que están bien demostrados. La humedad relativa elevada exacerba estos efectos en condiciones de calor. Dado que el incremento de la frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos podría provocar cortes de electricidad, el consiguiente incremento del uso de generadores portátiles podría exponer a los inquilinos a condiciones potencialmente peligrosas en el interior de las viviendas. Las personas mayores, las que padecen enfermedades, las de bajos recursos y las que residen en entornos urbanos tienen más probabilidades de estar expuestas a eventos de temperaturas extremas. Estas poblaciones vulnerables experimentan temperaturas desmedidas casi únicamente en interiores. El incremento de las temperaturas supondrá un mayor uso del aire acondicionado. Aunque el aire acondicionado brinda protección contra el calor, su uso se asocia con una mayor incidencia de algunas dolencias, tal vez debido a los contaminantes en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (heating, ventilation and air conditioning, HVAC) (Institute of Medicine, 2011; Nolte et al., 2018).

## *INCREMENTO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA*

El incremento de las temperaturas debido al cambio climático podría tener un doble efecto sobre el consumo de energía destinada a la calefacción y la refrigeración. Es probable que la energía utilizada para la calefacción disminuya, mientras que la energía utilizada para la refrigeración se incremente. Dado que se proyecta que el noreste experimente un aumento significativo en las temperaturas de verano, así como olas de calor más frecuentes y más prolongadas, las demandas de carga máxima de energía durante el verano se acentuarán, lo que podría provocar fallas en el sistema debido al mayor uso de aire acondicionado (Dupigny-Giroux et al., 2018). Esto también podría conducir al uso de unidades generadoras de electricidad “de emergencia” para satisfacer el aumento de la demanda. Durante los días de alta demanda energética, funcionan las unidades de emergencia y, por lo general, producen más emisiones que los generadores eléctricos típicos. Asimismo, el incremento del uso de la energía para la refrigeración se produciría en verano, lo que provocaría un incremento de las emisiones durante la temporada de ozono (a menos que se produzca un aumento de la oferta de energía renovable acorde con el incremento de la demanda energética). El impacto de las emisiones procedentes del incremento de la demanda energética podría obstaculizar que las áreas de la Región 2 de la EPA cumplan o mantengan el cumplimiento de la NAAQS (para PM, ozono y NOx). Es posible que se requiera que las fuentes en la Región o ubicadas en lugares desde donde sopla el viento hacia la Región implementen medidas de control adicionales o controles de emisiones. El programa de aire de la Región 2 de la EPA supervisaría los esfuerzos de los estados en la realización de revisiones del SIP para abordar el tema.

## *EMISIONES DE FUENTES MÓVILES*

El calentamiento debido al cambio climático podría provocar daños en la infraestructura de transporte. El incremento de la frecuencia, intensidad o duración de los eventos de calor podría provocar deformaciones en las vías férreas, ablandamiento de las carreteras y formación de surcos relacionados con el tráfico debido al ablandamiento de las carreteras (IPCC, 2007). Si los daños en la infraestructura del transporte provocan un incremento de la congestión, las emisiones relacionadas con el tráfico

podrían incrementarse. Además, si los gastos de mantener las carreteras y las líneas férreas en buen estado desvían los limitados fondos de los proyectos de capital de transporte masivo planificados, esto podría obstaculizar el trabajo realizado por la Región 2 de la EPA y nuestros socios estatales para promover y apoyar proyectos de transporte masivo para reducir las emisiones relacionadas con el transporte, como el Programa de Mejora de la Calidad del Aire y Mitigación de la Congestión (Congestion Mitigation and Air Quality, CMAQ) del Consejo de Transporte Metropolitano de Nueva York.

Además, las precipitaciones intensas resultantes del cambio climático pueden ser una amenaza para las rutas de viaje en las carreteras costeras y de zonas bajas, provocar el cierre de aeropuertos y dañar canales de navegación y puertos (IPCC, 2007). Si estos daños y cierres provocan congestión del tráfico en otros lugares o si surgen períodos prolongados de congestión en las áreas que están inundadas, esto podría causar un incremento de las emisiones de fuentes móviles.

Finalmente, los fenómenos extremos experimentados en la Región 2 de la EPA, como los huracanes, que obstaculizan las operaciones de las refinerías o el transporte de combustible, podrían obligar a la EPA a conceder exenciones para permitir el uso de combustibles que sean más contaminantes durante un breve período de tiempo.

## **2. CALIDAD DEL AGUA**

### *CUENCAS HIDROGRÁFICAS, ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y HUMEDALES*

#### ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AGUA, TMDL (cargas diarias máximas totales) y LISTADO

Las normas de calidad del agua establecidas en virtud de la Ley de Agua Limpia (Clean Water Act, CWA) tienen por objeto proteger la salud y el bienestar públicos; mejorar la calidad del agua; restaurar y mantener la integridad química, física y biológica de las aguas estatales y territoriales; y proteger la calidad del agua y la reproducción de los peces, los mariscos y la fauna silvestre, así como las actividades recreativas acuáticas. En la literatura ya se ha hecho referencia a diversos impactos del cambio climático sobre la calidad del agua y se han detallado en secciones anteriores de este documento. En virtud de la sección 303(d) de la Ley de Agua Limpia, los estados, territorios y tribus autorizadas deben desarrollar listados de aguas deterioradas (es decir, “la lista 303(d)”). Se trata de aguas que están demasiado contaminadas o degradadas como para cumplir las normas de calidad del agua establecidas por los estados, los territorios o las tribus autorizadas tras la aplicación de limitaciones de efluentes u otros requisitos de control de la contaminación. Es probable que los agentes de estrés relacionados con el clima provoquen un mayor deterioro de la calidad del agua, lo que deberá reflejarse en las listas 303(d). Las cargas diarias máximas totales (Total Maximum Daily Loads, TMDL) son una herramienta para ayudar a mejorar la calidad del agua de aquellas aguas que están deterioradas. Una TMDL consiste en el cálculo de la cantidad máxima de un contaminante que puede entrar en un cuerpo de agua para que este cumpla y se mantenga dentro de las normas de calidad del agua en relación con ese contaminante concreto. Las futuras TMDL pueden incluir la elaboración de modelos para evaluar los impactos de la contaminación bajo una serie de cambios climáticos que se proyectan para el futuro. Una de las prioridades de la EPA es proponer métodos de modelado para incluir y regionalizar datos e información sobre el cambio climático que podrían usarse para fundamentar el desarrollo de TMDL y otros programas basados en la calidad del agua.

#### PERMISOS

Las precipitaciones más intensas, las inundaciones, las sequías, el incremento de la temperatura del agua en el ambiente y el aumento del nivel del mar suponen un reto para los titulares de los permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Vertidos Contaminantes (National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES) y los responsables de su concesión. La gestión de los vertidos para proteger la calidad del agua en estas condiciones cambiantes puede verse favorecida por el perfeccionamiento de los métodos, las herramientas y la información que se utilizan para desarrollar e implementar los permisos y programas del NPDES.



Por ejemplo, tanto los caudales altos como los bajos en los arroyos de muchas partes de Estados Unidos se ven afectados por el clima, las extracciones de agua, los cambios en la escorrentía de aguas pluviales debido a las variaciones de la impermeabilidad y otros factores. Esto ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar los métodos de cálculo de las estadísticas de caudales críticos, que son un componente integral en el desarrollo de límites de efluentes basados en la calidad del agua incluidos en los permisos del NPDES. Además, a medida que las diferentes partes del país se vuelven más secas, húmedas o calientes, la infraestructura ecológica se puede utilizar como una herramienta de permisos para ayudar a mejorar la resiliencia de la comunidad hoy y de cara al futuro. En 2019, el Congreso promulgó la Ley de Mejora de la Infraestructura del Agua, que define la infraestructura ecológica como “el conjunto de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otros sustratos o superficies permeables, recolección y reutilización de aguas pluviales, o jardines para almacenar, infiltrar o evapotranspirar las aguas pluviales y reducir el caudal que ingresa a los sistemas de aguas residuales o a las aguas superficiales”. Al desarrollar los requisitos de los permisos, las autoridades encargadas de concederlos pueden estructurar sus permisos, así como las orientaciones o los criterios para los planes de aguas pluviales y los planes de control a largo plazo de los desbordamientos de aguas residuales (combined sewage overflow, CSO), para animar o exigir a los titulares de los permisos que utilicen enfoques de estructuras ecológicas, si corresponde, que sustituyan o se sumen a los controles más tradicionales de las infraestructuras grises. Tales prácticas de infraestructura ecológica pueden ayudar a las comunidades a manejar las inundaciones, prepararse para la sequía (p. ej., recolección y reutilización de aguas pluviales), reducir las islas de calor urbanas (p. ej., plantar árboles y otra vegetación), reducir la demanda de energía de los edificios (p. ej., techos ecológicos), gastar menos energía, gestionar el agua y proteger las áreas costeras (p. ej., costas vivas).

## ESTUARIOS Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Las asociaciones locales y regionales, como las desarrolladas a través del Programa Nacional de Estuarios (National Estuary Program, NEP), identifican los riesgos para la conservación y gestión de los ecosistemas costeros debidos a un clima cambiante. Dichos riesgos son el aumento del nivel del mar, el calentamiento de las aguas y la atmósfera, el incremento de la sequía, el incremento de la frecuencia y duración de las tormentas, el cambio de la hidrología de las aguas superficiales, la pérdida de humedales y la acidificación de las costas. Esto tendrá un impacto significativo en los ecosistemas de agua dulce, marinos, de estuario y terrestres. La Región 2 de la EPA sigue apoyando seis NEP para restaurar y proteger estuarios y cuencas hidrográficas críticos en la región. Estos son la Asociación de la Bahía de Barnegat, el Estudio del Estrecho de Long Island, el Programa del Puerto y el Estuario de Nueva York-Nueva Jersey, el Programa del Estuario de Delaware, la Asociación del Estuario de Peconic y el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan.

El incremento de las temperaturas puede impactar en la calidad del agua y en los ecosistemas marinos y de agua dulce en general. Las aguas más cálidas contienen menos oxígeno disuelto y pueden tener un impacto sobre las especies capaces de sobrevivir en ellas. El aumento de las temperaturas también parece estar impactando en las especies que pueden prosperar en estas aguas, provocando un desplazamiento general de las áreas de distribución de las especies de sur a norte. Especies como la zosteria y la vieira parecen estar sufriendo el impacto de las altas temperaturas y son víctimas de parásitos que antes no eran un problema para ellas. Las especies del sur, como la raya gavián y la lubina negra, que solo eran visitantes ocasionales de Nueva Jersey y Nueva York, aparecen ahora cada vez más y pueden consumir una gran cantidad de marisco tradicionalmente abundante (Howell y Auster, 2012; Asociación del Estuario de Peconic, marzo de 2020; y Estudio del Estrecho de Long Island, 2021).

La concentración de nutrientes de las tierras agrícolas en las cuencas hidrográficas también podría estar cambiando debido a las tormentas más intensas y las consiguientes inundaciones de tierras de cultivo, la erosión y las escorrentías. El aumento de las temperaturas también podría permitir que plagas agrícolas y forestales que alguna vez fueron poco comunes prosperen ahora en nuevas zonas, lo que supone un potencial incremento del uso de pesticidas (Deutsch et al., 2018).

Las proliferaciones de algas nocivas (harmful algal blooms, HAB) también se han vuelto más comunes en los últimos años en las aguas costeras y continentales. Aunque la causa directa de las HAB suele ser imprecisa, con frecuencia se las asocia a aguas estancadas más cálidas y a mayores concentraciones de nutrientes, ambas exacerbadas por el cambio climático (Gobler, 2020).

Aunque las señales a largo plazo podrían ser imperceptibles en los estuarios debido a las condiciones dinámicas de estos, la acidificación de las costas es un problema cada vez más apremiante en la región. Los efectos de la acidificación costera son provocados por las condiciones climáticas, ambientales y antropogénicas locales (es decir, la temperatura, la conectividad de los hábitats, la carga y fuentes de nutrientes y los aportes de dióxido de carbono [CO<sub>2</sub>] procedentes de la proliferación, la deposición atmosférica, el vertido de agua dulce y diversas actividades antropogénicas) (Galavotti et al., 2021).

## HUMEDALES

A medida que aumenta el nivel del mar, la configuración de las islas de contención cambiará y las líneas costeras retrocederán. Los humedales se inundarán y erosionarán, y las zonas bajas se anegarán cada vez con más frecuencia —algunas de manera permanente— por el avance del mar. Los humedales de agua dulce estarán sujetos a cambios en la hidrología, las precipitaciones y las temperaturas, lo que impactará en los servicios ecológicos que aportan. Dado que muchas zonas costeras ya están bien desarrolladas, sobre todo en la región metropolitana de Nueva York/Nueva Jersey, las posibilidades de que los humedales migren hacia las tierras altas son limitadas. Además, a medida que aumenta el nivel del mar, se incrementa la temperatura y cambian los patrones de lluvia, es probable que la salinidad de los estuarios, los humedales costeros y los ríos de marea se vuelvan más irregulares, con lo que se alterará aún más la composición y la función del ecosistema de los humedales existentes. Además, las marismas del Atlántico Medio, los manglares y otros ecosistemas costeros del Caribe, que brindan importantes servicios como protección de la costa, hábitat de especies y ciclo de nutrientes en el medioambiente, serán vulnerables con el aumento del nivel del mar. Los humedales interiores —que brindan importantes servicios en relación con la protección contra las inundaciones, la calidad del agua, el ciclo de nutrientes y el hábitat de las especies— también serán vulnerables con los cambios en las precipitaciones y la reposición de las aguas subterráneas. Por lo tanto, es necesario centrarse en la protección, la restauración y la capacidad de resiliencia de todos los ecosistemas de humedales. Sin embargo, los esfuerzos de protección y restauración de humedales y manglares de la Región 2 de la EPA enfrentarán desafíos debido a la incertidumbre en relación con el aumento del nivel del mar y la capacidad de los humedales para migrar y responder a los cambios en la hidrología y las precipitaciones.

## LAGOS Y ARROYOS

Los cambios en el flujo del agua hacia los lagos y arroyos, el incremento de la evaporación y los cambios en las precipitaciones en algunas zonas afectarán el tamaño de los arroyos y los lagos. Por ejemplo, se espera que descienda el nivel de agua de los Grandes Lagos. Los arroyos de nacimiento estarán cada vez más secos durante los meses de verano, ya que las condiciones de sequía son más frecuentes y la evapotranspiración aumenta. Esto influirá en los ecosistemas acuáticos debido a que las especies susceptibles a temperaturas más altas o a niveles de oxígeno disuelto más bajos, como las pesquerías de trucha de agua dulce en Nueva York y Nueva Jersey, perderán un hábitat viable.

## ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

A medida que se incrementa el CO<sub>2</sub> atmosférico, más CO<sub>2</sub> se disuelve en las aguas oceánicas. Aunque la disolución del CO<sub>2</sub> en los océanos es un proceso natural, el ritmo actual de disolución del CO<sub>2</sub> no tiene precedentes y tiene graves implicaciones para la cadena alimenticia marina y los ecosistemas oceánicos. El incremento del CO<sub>2</sub> disminuye el pH del agua y crea un entorno ácido que disuelve las conchas duras de los corales, mariscos y organismos más pequeños. Este proceso, llamado acidificación de los océanos, también disminuye la presencia de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), un componente importante de las conchas y los exoesqueletos de muchos organismos marinos.

Tanto el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos como la NOAA informan que casi todos los animales en peligro de extinción son sensibles a los impactos del cambio climático. Según los informes, el clima cambiante impacta en las especies directa o indirectamente a través de las amenazas a sus hábitats. También están en riesgo muchas especies de interés económico, incluidos tipos de crustáceos, moluscos, crustáceos, peces y corales, que son especialmente vulnerables a los impactos relacionados con la acidificación de los océanos. Aunque se están haciendo muchas investigaciones sobre los impactos del cambio climático en los corales, todavía no se sabe mucho sobre los

impactos en las distintas etapas de la vida de otras especies de interés cultural y económico, como la langosta común del Caribe (*Panulirus argus*), la jaiba (*Callinectes sapidus*) o el caracol rosado (*Lobatus gigas*).

## ARRECIFES DE CORAL

El incremento de las temperaturas de la superficie del mar y la acidificación de los océanos pueden reducir la estabilidad de los corales en Puerto Rico y las Islas Vírgenes, especialmente donde ya sufren el impacto de las fuentes de contaminación existentes en la tierra y del uso excesivo de los arrecifes para la pesca y la recreación. En el Caribe, los ecosistemas de los arrecifes de coral, que ya sufren tensiones, se verán muy comprometidos por el incremento de la temperatura de la superficie del mar, lo que dará lugar a eventos de decoloración más crónicos y a la consiguiente vulnerabilidad a las enfermedades asociadas a la decoloración. Está bien documentado en la literatura que la acidificación del océano disminuye las tasas de calcificación de los corales y afecta negativamente su recuperación, reproducción y reclutamiento (Hoegh-Guldberg et al., 2007).

La acidificación de los océanos no solo reducirá la capacidad de calcificación de los corales de los arrecifes, sino que también disminuirá la capacidad de los corales de protegerse contra huracanes más frecuentes (Gould et al., 2018). El daño a los ecosistemas de los arrecifes de coral tendrá un impacto significativo en los ecosistemas oceánicos más grandes, en el suministro de alimentos y en las industrias de recreación y turismo. Esto hará que la implementación de los esfuerzos de reducción de la escorrentía de aguas pluviales locales y de mejora de la gestión de los arrecifes de coral para preservar el hábitat actual de los arrecifes de coral por parte de la EPA y sus agencias asociadas sean mucho más críticos.

Los arrecifes de coral constituyen una importante infraestructura para las comunidades costeras, ya que son el sostén de la pesca y los puestos de trabajo y las empresas locales. Según la NOAA, las estructuras de los arrecifes de coral acogen aproximadamente 4000 especies de peces, 800 especies de corales duros y cientos de otras especies de interés económico (Servicio Oceánico Nacional, s.f.). La infraestructura de los arrecifes de coral también protege las tierras costeras proporcionando a las costas un amortiguador contra el 97 % de la energía de las olas, las tormentas y las inundaciones, y ayudando a prevenir pérdidas de vidas, daños a la propiedad y erosión. Esto es importante para la protección contra huracanes y tormentas más frecuentes y severas. Tanto los corales duros constructores de arrecifes como las especies de coral blando son componentes importantes de la infraestructura coralina (Paoli et al., 2017; Valisano et al., 2016). Ambos son capaces de regular la sedimentación y afectar a las corrientes de agua, con lo que proporcionan una barrera natural que protege a las comunidades y tierras costeras de la mayor acción de las olas y las tormentas. Cuando los arrecifes de coral se dañan o destruyen, esta barrera natural desaparece, por lo que varios millones de personas que viven en las zonas costeras de Estados Unidos adyacentes o cercanas a los arrecifes de coral son más vulnerables a los efectos del cambio climático.

## INFRAESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES

### CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DEL AGUA POTABLE

La protección de la salud pública contra contaminantes en el agua potable requerirá adaptarse a los efectos del cambio climático. Las aguas más cálidas propician el crecimiento de patógenos, lo que afecta la fiabilidad y el costo de la desinfección del agua potable. El incremento de las precipitaciones y de las lluvias extremas generará cargas contaminantes adicionales de nutrientes, pesticidas y otros productos químicos, lo que dificultará aún más el tratamiento del agua potable. Los impactos de las tormentas severas (por ejemplo, inundaciones intensas, pérdida sostenida de energía) también podrían interrumpir los procesos de tratamiento de agua de un determinado sistema y, de esta manera, disminuir su capacidad para mantener las normas de calidad del agua y controlar los niveles de contaminantes como el plomo y el cobre. Los impactos de las tormentas también pueden arrastrar las carreteras, lo que puede provocar impactos en los sistemas de distribución de agua. Por ejemplo, el Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey informa que durante el huracán Sandy las carreteras fueron arrasadas, lo que obligó a los sistemas de agua a usar GPS o mapas antiguos para ubicar activos enterrados.

La capacidad de la cuenca hidrográfica de la ciudad de Nueva York para suministrar agua potable a 8.5 millones de personas y seguir cumpliendo los criterios que permiten evitar la filtración del agua potable (y reducir así la necesidad de tratar el suministro de agua), puede sufrir las consecuencias del incremento de las escorrentías y la turbidez. En Puerto Rico, los sistemas de agua de menor tamaño, como los que no pertenecen a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (Puerto Rico Aqueduct and Sewer Authority, PRASA), son especialmente sensibles debido a la menor producción de agua o a su mala calidad. Las sequías son uno de los peligros climáticos más frecuentes experimentados en el Caribe (Gould et al., 2018). Se espera que se produzcan períodos de sequía más prolongados que pueden generar un incremento de las necesidades energéticas y de los costos asociados a la producción de agua potable y tener como resultado una competencia con las necesidades de agua del sector agrícola, particularmente durante períodos de alta temperatura.

En algunas localidades estatales y tribales, se necesitarán nuevas infraestructuras, fuentes o un mejor tratamiento del agua potable, lo que incluye la reubicación de tomas de agua y la construcción de plantas de desalinización. El aumento del nivel del mar causa la infiltración de agua salada en los acuíferos subterráneos de agua dulce, con lo que se contamina el suministro de agua subterránea utilizable y se reduce el suministro de agua dulce en el Caribe, Long Island y algunas secciones costeras de Nueva Jersey. Las consecuencias de la infiltración de agua salada varían mucho en función de la magnitud de la infiltración y del uso previsto del agua. La demanda de agua dulce de Long Island es abastecida exclusivamente por el sistema acuífero de fuente única de los condados de Nassau-Suffolk (New York Water Science Center, 2017). Esta única fuente de agua potable puede verse amenazada por el aumento del nivel del mar, la reposición insuficiente de aguas subterráneas y el aumento de la demanda durante los períodos de sequía, todo lo cual contribuiría a la salinización del sistema acuífero de fuente única (Barrett, 2019). En zonas como Cape May, en Nueva Jersey, la contaminación por agua salada causada por la extracción de agua subterránea ha causado el cierre de más de 100 pozos de suministro de agua desde la década de 1960 (Lacombe et al., 2002). La contaminación por agua salada también puede incrementar la necesidad de desalinización, un proceso costoso y de alto consumo energético que permite eliminar la sal. La desalinización para tratar el agua marina o salobre se está volviendo cada vez más importante en ciertos lugares de las Islas Vírgenes, ya que el aumento de los períodos de sequía, junto con el crecimiento de la población, conduce a una mayor demanda de agua.

Las empresas de servicios públicos de aguas residuales o pluviales podrían distribuir agua reutilizada desde un sistema de tratamiento centralizado para el riego de parques u otros usos, lo cual podría requerir un tratamiento adicional. El almacenamiento y la recuperación de acuíferos (Aquifer Storage and Recovery, ASR) es un proceso que consiste en almacenar agua en el subsuelo y emplearla para satisfacer futuras necesidades domésticas, industriales y agrícolas. La ASR se utiliza cada vez más en lugares donde la demanda de agua dulce empieza a superar la oferta y afectar la cantidad de agua, o se proyecta que lo haga. Aunque es probable que la ASR se incremente en zonas propensas a la sequía, cuando se aplica a las aguas pluviales, esta práctica también puede reducir la contaminación de fuentes difusas de nuestros lagos, arroyos y ríos. Sin embargo, la infiltración o inyección de aguas pluviales contaminadas incrementa el riesgo de contaminación de los acuíferos de agua dulce. En la Región 2 de la EPA, la mayoría de las instalaciones de ASR se encuentran en Nueva Jersey. En vista de la creciente demanda de agua, la EPA tendrá que garantizar el mantenimiento de la calidad y el suministro de las aguas subterráneas debido al mayor uso de este recurso.

## REPOSICIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El incremento de las temperaturas provocará un incremento de la evapotranspiración, lo que podría reducir la cantidad de agua disponible para la reposición de los acuíferos subterráneos (Condon et al., 2020). En el noreste, se pronostica que el incremento de las precipitaciones ocurra mediante aguaceros intensos, mientras que el manto de nieve seguirá reduciéndose. Estos escenarios pueden provocar un incremento de las escorrentías superficiales con una reducción de la infiltración y de la reposición de las aguas subterráneas, sobre todo en las zonas altas. Esto supondría tensiones en el uso de las aguas subterráneas para las necesidades de abastecimiento municipal, industrial y agrícola.

A partir de los datos de la circular del Servicio Geológico de EE. UU. (United States Geological Survey, USGS) titulada Estimated Use of Water in the United States in 2015 (Uso estimado de agua en Estados Unidos en 2015), y si se omite la extracción de agua

dulce para la generación de electricidad, estimamos que, en 2015, los acuíferos suministraron agua subterránea a NJ a una tasa de 567 millones de galones por día (mgd) (37 % de la extracción total de agua dulce de NJ), a NY a una tasa de 883 mgd (28 % de la extracción total de agua dulce de NY), a PR a una tasa de 118 mgd (18 % de la extracción total de agua dulce de PR) y a las USVI a una tasa de 2.67 mgd (51 % de la extracción total de agua dulce de las USVI) (Dieter et al., 2018). Debido a que los acuíferos satisfacen una parte sustancial de la demanda de agua dulce en la Región 2 de la EPA y el cambio climático podría disminuir la reposición de las aguas subterráneas, la prevención de la contaminación de las aguas subterráneas será más decisiva en el mantenimiento del suministro de agua para la Región.

## CAPACIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS HÍDRICAS

El incremento del número de inundaciones de mayor intensidad está impactando en las infraestructuras hídricas. Se espera que esta tendencia continúe en el noreste de Estados Unidos, ya que se prevé que las precipitaciones extremas, el aumento del nivel del mar y las mareas ciclónicas causen más inundaciones tanto en las áreas costeras como en el interior, particularmente en las áreas urbanas donde es más probable que haya escorrentía debido a la gran cantidad de superficies impermeables (Dupigny-Giroux et al., 2018). Muchos sistemas de tratamiento de agua y aguas residuales, así como estaciones de bombeo en Nueva York y Nueva Jersey, sufrieron daños debido al huracán Irene y a la supertormenta Sandy en 2011 y 2012, y a la tormenta tropical Ida en 2021. Muchas de las instalaciones de aguas residuales se inundaron, cerraron o se quedaron sin electricidad durante estos eventos, tras lo cual solo se realizó el tratamiento primario durante un tiempo hasta que los sistemas del digestor se estabilizaron, lo que provocó que se vertieran aguas residuales no tratadas o parcialmente tratadas en los cuerpos de agua locales. Además, la prestación de ayuda de emergencia a estas instalaciones resultó compleja debido a la inundación de las carreteras de acceso a las zonas bajas, a los daños en los sistemas de suministro eléctrico, a la escasez de combustible para los generadores de reserva y a la sobrecarga de trabajo del personal. En Nueva Jersey, solo las instalaciones de la Autoridad de Alcantarillado del Valle del Passaic sufrieron daños valorados en 300 millones de dólares debido a la supertormenta Sandy. Esto ha exigido cuantiosos recursos financieros para costear la reparación o la sustitución de las infraestructuras dañadas o la adaptación proactiva de las existentes, incluidas las plantas de tratamiento, las estaciones de bombeo y los sistemas de transporte. Después de la tormenta tropical Ida, se tuvo que aconsejar a varias comunidades de Nueva Jersey que hirvieran el agua debido al incremento de la turbidez del agua potable como resultado de los impactos de las inundaciones en las infraestructuras (por ejemplo, roturas de la red de suministro de agua) o en el agua de suministro. En el futuro, es probable que se registre una mayor frecuencia de inundaciones en relación con los eventos de 1 en 10 y 1 en 100 años si se siguen incrementando la frecuencia o la intensidad de las tormentas. Si solo se tienen en cuenta los cambios producidos en el aumento del nivel del mar, se prevé que los niveles de las inundaciones costeras que se observan actualmente una vez por década, pronto podrían producirse una vez cada uno a tres años (Rosenzweig et al., mayo de 2011).

En junio de 2013, la ciudad de Nueva York presentó un plan integral de protección de la costa en el que se recoge una amplia selección de medidas de protección de la zona costera adaptadas a la geomorfología específica y a los riesgos a los que se enfrentan los barrios más amenazados. Es probable que otros gobiernos locales también desarrollen planes similares. Los planes de gestión de los materiales de dragado deberán ajustarse porque varios de los proyectos de resiliencia costera utilizarán sedimentos de dragado y las tormentas más intensas provocarán la entrada de cargas de sedimentos potencialmente mayores en nuestras vías fluviales y puertos. Si bien el Cuerpo de Ingenieros del Ejército es la principal autoridad encargada de conceder permisos para la gestión de materiales de dragado en la zona costera, la EPA y los estados tienen funciones de supervisión de las actividades de gestión de materiales de dragado y participan en el desarrollo de dichos planes. Las medidas de protección de la costa también pueden impactar en la calidad del agua de las costas de la Región 2 y, en particular, en el puerto y el estuario de Nueva York y Nueva Jersey.

El crecimiento general de la población, la pérdida del manto de nieve en el noreste y la potencial disminución de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas, especialmente en el Caribe, puede incrementar la competencia por el agua entre los sectores energético y agrícola, los proveedores públicos de agua potable y el mantenimiento general de los servicios ecológicos. Esto tendría un impacto en el suministro y el uso del agua, junto con la capacidad de los cuerpos de agua para proporcionar servicios a los ecosistemas. Un ejemplo es la presión ejercida sobre la pesquería de la trucha de agua fría debido a



las liberaciones inadecuadas de los embalses en el río Pequannock de Nueva Jersey cuando los desvíos de agua potable provocan temperaturas elevadas del agua de los arroyos durante los meses de verano.

El aumento del nivel del mar en las zonas costeras amenaza el suministro de agua dulce y pone en riesgo el agua potable. La infiltración de agua salada en los acuíferos costeros es un problema en las zonas en las que las extracciones superan a la reposición y la mayor presión por el aumento del nivel del mar empeora este problema. A medida que aumenta el nivel del mar, las tomas de agua potable de las comunidades pueden acabar en aguas salobres a medida que el frente salino sube por los ríos y arroyos costeros.

La integridad de los sistemas de infraestructura hídrica costeros podría correr un mayor riesgo porque los sistemas diseñados para los niveles actuales del mar probablemente tendrán que funcionar en condiciones en las que el nivel del mar sea de 2 a 5 pies mayor que los niveles actuales. Los desaguaderos de aguas residuales tendrán una capacidad reducida y deberán ser rediseñados debido al incremento de la altura de las aguas receptoras. Es posible que las comunidades necesiten mejorar sus infraestructuras o reubicar sus plantas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales para que resistan el aumento del nivel del mar y las tormentas más frecuentes.

## ALCANTARILLAS Y SISTEMAS DE AGUAS RESIDUALES

La variabilidad de los patrones de precipitación y el incremento de la intensidad y la gravedad de las tormentas podrían provocar un incremento del número de desbordamientos del alcantarillado y de desvíos de aguas residuales. Se estima que el incremento previsto de las tormentas y de la intensidad de las precipitaciones, así como el aumento del nivel del mar y las mareas ciclónicas, contribuirán a la frecuencia y el volumen de los vertidos de los desbordamientos de alcantarillas combinadas (CSO) en las regiones intensamente urbanizadas de Nueva York, Nueva Jersey y Puerto Rico. El estado de Nueva York tiene 59 titulares de permisos de CSO con 816 desaguaderos, Nueva Jersey tiene 25 titulares de permisos de CSO con 210 desaguaderos y Puerto Rico tiene 1 titular de un permiso de CSO con 12 desaguaderos. Se encuentran, entre otras, en las ciudades más grandes de la Región, como la ciudad de Nueva York, Albany, Binghamton, Rochester, Syracuse, Buffalo, Jersey City, Newark y San Juan. Asimismo, el incremento de las precipitaciones intensas podría desencadenar un aumento de los desbordamientos del alcantarillado y de los desvíos de aguas residuales, especialmente en las comunidades en zonas bajas, como las que rodean el canal Martín Peña en San Juan (PR) y en la zona de Meadowlands (NJ). Estos desbordamientos no solo contienen aguas pluviales, sino también contaminantes, como residuos humanos e industriales sin tratar, materiales tóxicos, escombros, aceites y grasas. Las consecuencias incluyen un incremento de los riesgos de enfermedades transmitidas por el agua, mayores cargas de contaminantes que entran en nuestras vías fluviales, deterioro de los hábitats acuáticos, pérdida de acceso recreativo a los cuerpos de agua debido a los altos niveles de bacterias, muerte de peces, restricciones a la pesca y al marisqueo, e incremento de los caudales en los arroyos y otros canales de transporte que podrían erosionarse. Esto limita la capacidad de la EPA para alcanzar su meta de hacer que los cuerpos de agua sean aptos para pescar y nadar.

Las empresas de servicios públicos se enfrentan a desafíos financieros cuando se prevén tormentas más severas y frecuentes. Los municipios deben evaluar los costos y beneficios de los enfoques alternativos para la planificación de las infraestructuras de capital y las inversiones para abordar los impactos climáticos. Las comunidades que deseen reducir los desbordamientos del alcantarillado y de las aguas residuales tendrán que coordinar su labor con las agencias estatales que administran los programas del Fondo Renovable del Estado (State Revolving Fund, SRF) de la EPA, que son fondos para infraestructuras hídricas que ofrecen opciones de financiación para los proyectos que reúnen los requisitos necesarios, por lo general a tipos de interés iguales o inferiores a los del mercado. El cambio climático podría provocar una mayor demanda de subvenciones de bajo interés para infraestructuras, incluyendo el programa SRF de la EPA.

El incremento de las precipitaciones también podría dar lugar a cargas contaminantes adicionales de nutrientes, pesticidas y otras sustancias químicas, lo que supondría un nuevo desafío para la competencia de los titulares de los permisos en relación con el cumplimiento de las normas de calidad del agua y los requisitos de los permisos. Para los vertidos industriales y las plantas de tratamiento de aguas residuales, la reducción de los caudales de base debido al



incremento de la evapotranspiración y la mayor probabilidad de que se produzcan condiciones de sequía dificultarán el cumplimiento de los requisitos de los permisos. Esto impactará en nuestros programas de cuencas hidrográficas, así como en nuestros programas reguladores, incluyendo el NPDES y los programas de TMDL.

## SISTEMAS SÉPTICOS

Así como los sistemas de aguas residuales centralizados sufren el impacto del cambio climático, los sistemas de aguas residuales descentralizados (sistemas sépticos o sistemas de tratamiento de aguas residuales in situ) se enfrentan a desafíos similares, aunque más localizados. Los componentes básicos de un sistema séptico incluyen una fosa séptica para recibir, recoger, almacenar y tratar los sólidos y un campo de drenaje en el suelo para tratar el efluente líquido. La eficacia y eficiencia del tratamiento del campo de drenaje dependen del tipo y las características del suelo. Cuando los sistemas sépticos se planifican, diseñan, ubican, instalan, operan y mantienen adecuadamente, pueden proporcionar un excelente tratamiento de las aguas residuales. Sin embargo, el rendimiento de un sistema depende de que haya condiciones aeróbicas, y luego anaeróbicas del suelo, en el campo de drenaje para que los nitrificantes y las bacterias desnitrificantes traten adecuadamente los nutrientes y el nitrógeno en el efluente de las aguas residuales. Cuando se producen inundaciones por encima de la superficie o cuando los suelos están saturados durante largos periodos de tiempo, las fosas sépticas pueden desbordarse y los campos de drenaje no funcionarán correctamente. Con la mayor variabilidad e intensidad de las precipitaciones que saturan los suelos, las inundaciones pueden anegar estos sistemas y causar que las aguas residuales se acumulen en los hogares o se liberen en el medioambiente, con lo que se expone a los propietarios y a otras personas a aguas residuales sin tratar. Las aguas residuales liberadas contienen patógenos y nutrientes que pueden desembocar en las aguas superficiales y subterráneas, lo que tiene un impacto negativo en el suministro de agua potable, la salud pública, la calidad del agua y las actividades recreativas. Los sistemas sépticos situados en zonas bajas, cerca de la costa o en suelos mal drenados son los más vulnerables a los fallos inducidos por el cambio climático.

En la Región 2 de la EPA, los contaminantes principales que podrían incrementarse debido a los defectos de los sistemas sépticos inducidos por el cambio climático son los patógenos humanos, los nutrientes y otros contaminantes relacionados con las aguas residuales domésticas. La contaminación por patógenos es un riesgo para la salud humana y la contaminación por nutrientes (tanto por nitrógeno como por fósforo) generará mayores proliferaciones de algas marinas y de agua dulce, algunas de las cuales pueden ser HAB. Los fallos o los sistemas deficientes también provocan mayores concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas y superficiales. Algunas zonas, como el condado de Suffolk (Nueva York), la nación india Shinnecock y zonas de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de Estados Unidos, se encuentran especialmente amenazadas, ya que son comunidades costeras que siguen dependiendo de numerosos pozos negros de mala calidad para la gestión de las aguas residuales. Estos sistemas obsoletos carecen de un tratamiento adecuado por medio de un drenaje horizontal o un campo de distribución, y son propensos a los derrames o a los desbordamientos en caso de lluvias intensas. La EPA trabaja con las autoridades locales y las organizaciones asociadas para apoyar la gestión de las aguas residuales in situ; proporcionar educación pública y divulgación; y desarrollar e implementar pautas, políticas y orientaciones técnicas voluntarias para la gestión de las aguas residuales in situ. La EPA también proporciona asistencia técnica y desarrollo tecnológico para apoyar un uso más eficaz de las tecnologías de sistemas sépticos innovadores/avanzados (I/A), especialmente en las zonas marinas costeras.

### 3. SITIOS CONTAMINADOS

#### *RIESGO DE LIBERACIÓN DE CONTAMINANTES*

La perspectiva de tormentas más intensas y frecuentes, así como el aumento del nivel del mar, conllevan el riesgo de que se produzcan liberaciones de contaminantes en los emplazamientos de la Acción Correctiva de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (Resource Conservation and Recovery Act, RCRA), los emplazamientos del Superfondo, los emplazamientos del Programa de Terrenos Baldíos y los vertederos. Como se señala en el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la EPA a nivel de agencia, las inundaciones y las crecidas pueden provocar el

transporte de contaminantes a través de los suelos superficiales, los sedimentos, las aguas subterráneas, las aguas superficiales o las aguas costeras. La migración incontrolada de contaminantes podría suponer un mayor riesgo de impactos adversos para la salud y el medioambiente.

Un ejemplo en la Región 2 de la EPA es American Cyanamid, un emplazamiento del Superfondo a orillas del río Raritan en el municipio de Bridgewater, NJ. El emplazamiento tiene dos embalses de sustancias químicas nocivas que liberaron contaminantes durante las grandes inundaciones causadas por los huracanes Floyd e Irene (1999 y 2011, respectivamente). Desde entonces, se optó por una solución para excavar los residuos dentro de los embalses, solidificar/estabilizar los materiales que sufrieron el impacto de los residuos y colocar una cubierta protectora sobre toda la zona. Sin embargo, la depresión tropical Ida de septiembre de 2021 causó una inundación como no se había visto en 500 años y, aunque la mayoría de las mejoras de la infraestructura de adaptación a las inundaciones siguieron funcionando, los embalses se vieron desbordados por las aguas de la inundación y hubo que liberar de forma controlada más de 300 millones de galones de aguas de la inundación en un arroyo. Por lo tanto, en el futuro, será necesario elevar los terraplenes de contención alrededor de los embalses para brindar protección contra futuras inundaciones similares.

Un ejemplo en Puerto Rico es la instalación de Upjohn, una antigua planta de fabricación de productos farmacéuticos de 2 acres. El emplazamiento experimentó fuertes vientos con fuerza de tormenta tropical por el huracán Irma y vientos huracanados e inundaciones por el huracán María, con una pérdida sostenida del suministro eléctrico del sistema de bombeo y tratamiento. Además del daño al equipo eléctrico, la torre de aireación, que contiene el sistema de tratamiento de aguas subterráneas, fue destruida sustancialmente por el viento y los escombros. También se informaron daños al sistema de extracción de vapores del suelo debido a subidas de tensión. Para abordar estos problemas, el emplazamiento ahora utiliza un sistema de recopilación de datos y monitoreo computarizado automatizado con acceso remoto y un sistema de notificación automatizado para la extracción y el tratamiento de aguas subterráneas, suministro eléctrico dedicado, sistema de cámaras de seguridad e iluminación con energía solar que permite a los administradores del emplazamiento monitorear, controlar y suspender actividades de remediación durante emergencias (Oficina de Gestión de Tierras y Emergencias [Office of Land and Emergency Management, OLEM], 2018).

Tutu Wellfield está ubicado en el centro-este de St. Thomas, en las Islas Vírgenes de EE. UU. El emplazamiento consiste en una columna de agua subterránea contaminada con soluciones que incluyen bombeo y tratamiento de agua subterránea y extracción de vapor del suelo. Los sistemas están alojados en estructuras a prueba de huracanes con paredes y techos de hormigón sólido y puertas de acero. Hay tres pozos de extracción construidos en bóvedas resistentes a inundaciones. El emplazamiento experimentó vientos huracanados con los huracanes Irma y María. Las estructuras a prueba de huracanes permanecieron intactas, pero sufrieron una pérdida de electricidad de cinco meses debido a daños en los servicios públicos en toda el área. Durante este período de cinco meses en el ambiente tropical húmedo, los equipos y los componentes de los controladores lógicos programables requirieron reemplazo después de que se oxidaron y se agarrataron (OLEM, 2018).

Aunque la liberación y dispersión de contaminantes es más relevante para los lugares que aún no han sido saneados, los lugares con ciertos tipos de saneamiento también podrían ser vulnerables. Por ejemplo, un aumento del nivel de las aguas subterráneas podría provocar un fallo en un sistema de contención de las aguas subterráneas.

Otras consideraciones climáticas incluyen la intrusión de agua salada y el incremento de la salinidad de las aguas subterráneas en acuíferos costeros, lo que puede incrementar la permeabilidad de los revestimientos de arcilla instalados en emplazamientos de residuos, como los vertederos, con lo que se permitirá que los contaminantes se extiendan a las propiedades cercanas. Varios vertederos en PR y las USVI están situados a nivel del mar o cerca de él. Muchos de estos vertederos siguen operando o han sido clausurados inadecuadamente. El aumento del nivel del mar supone un riesgo significativo de erosión para estos vertederos y la posible migración de contaminantes hacia las comunidades y ecosistemas cercanos (es decir, humedales costeros y arrecifes de coral). Ejemplos de ello son el vertedero de la isla de Culebra y el vertedero municipal de Rincón.

Los agentes de estrés relacionados con el clima pueden afectar las instalaciones de residuos sólidos tanto directa como indirectamente. Por ejemplo, si bien las temperaturas más altas pueden alterar directamente las tasas de descomposición, el cambio climático también puede afectar el acceso a las carreteras, los puertos y la electricidad y, en consecuencia, limitar indirectamente la recolección de residuos y el funcionamiento de las instalaciones de gestión de residuos. Las inundaciones representan la mayor amenaza para la infraestructura de residuos sólidos. Sin sistemas adecuados de captación de agua alrededor de un vertedero, las lluvias torrenciales pueden degradar el vertedero y causar roturas en la estructura de contención que permiten que los escombros y los lixiviados escapen del vertedero y contaminen los recursos locales.

Las inundaciones causadas por tormentas extremas pueden socavar los cimientos de los vertederos, con lo que pueden liberarse lixiviados en las aguas subterráneas o bloquear las rutas de recolección, y arrastrar los residuos a las vías fluviales y provocar que estos obstruyan otras infraestructuras. Los vertederos cerca de la costa o en áreas bajas son vulnerables al aumento del nivel del mar y las mareas ciclónicas. La infiltración de agua en el pozo puede provocar un desbordamiento de residuos del vertedero. La infiltración de agua salada desde abajo puede deteriorar el revestimiento impermeable de las instalaciones de los vertederos sanitarios. Un daño en el revestimiento del vertedero sanitario podría dar como resultado la liberación no controlada de lixiviados al subsuelo y, potencialmente, afectar las aguas subterráneas o superficiales.

Los aumentos de temperatura pueden requerir programas de recolección de residuos más frecuentes y prácticas rigurosas de manejo de vertederos, ya que los olores serán más fuertes. Las temperaturas más altas y las sequías también pueden aumentar los riesgos de incendio en las instalaciones de residuos. Estos y otros riesgos del cambio climático varían en importancia relativa y tienen diversas implicaciones de costos, efectos combinados e impactos en los objetivos de desarrollo.

Las tormentas severas, las mareas ciclónicas y el aumento del nivel del mar también podrían causar la inundación de instalaciones costeras o de otras instalaciones ribereñas en la Región 2 de la EPA en las que haya productos químicos, petróleo u otras sustancias peligrosas. Las instalaciones de producción o almacenamiento de pesticidas y productos químicos, que se rigen por la Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, FIFRA) y la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (Toxic Substances Control Act, TSCA), respectivamente, son motivo de especial preocupación. Estas instalaciones también son vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos que pueden provocar la dispersión de estos materiales en las propiedades o aguas superficiales cercanas y, a su vez, crear riesgos para la salud pública y el medioambiente. Esta es una problemática planteada por los grupos locales de justicia ambiental a la EPA, ya que varias de estas instalaciones en la Región están situadas cerca de comunidades minoritarias de bajos ingresos. La liberación de sustancias peligrosas u otros materiales procedentes de estas instalaciones podría provocar acciones de limpieza por parte del programa del Superfondo de la EPA, el programa de respuesta a los vertidos de petróleo o los programas de respuesta de los gobiernos estatales o locales. Las grandes tormentas también pueden impactar en los emplazamientos del Superfondo durante la construcción y dar lugar a una posible exposición o redistribución de la contaminación.

Los cortes de energía impactan en las instalaciones de bombeo y tratamiento de aguas subterráneas en los emplazamientos del Superfondo durante las tormentas, como la supertormenta Sandy. Algunos emplazamientos han comenzado a abordar esta vulnerabilidad. En el emplazamiento del Superfondo de Ciba Geigy, el propietario, BASF, alquiló 166 acres del emplazamiento para instalar un sistema de paneles solares de 35 megavatios con balasto conectado a la red, dentro de la huella de la antigua zona de fabricación y conectado a una subestación in situ. Un panel solar más pequeño de 2 megavatios con medición neta proporciona casi el 100 % de la electricidad para alimentar el sistema de extracción y tratamiento de aguas subterráneas del lugar, lo que permite que el sistema siga recibiendo energía durante las interrupciones.

## *EFFECTOS ADVERSOS EN LAS TAREAS DE LIMPIEZA Y EN LA RESPUESTA A LAS EMERGENCIAS*

Como se indica en el Plan de Adaptación al Cambio Climático Nacional de la agencia, los cambios en los patrones de precipitación y en la temperatura como resultado del cambio climático pueden afectar negativamente el rendimiento de algunas soluciones de limpieza de emplazamientos y requerir que se cambien algunas medidas de saneamiento. En agosto de 2018, la Oficina de Gestión de Tierras y Emergencias (OLEM) de la EPA publicó un informe titulado *Evaluation of Remedy Resilience at Superfund NPL (National Priority List) and SAA (Superfund Alternative Approach) Sites* (Evaluación de la resiliencia de los recursos en los emplazamientos NPL [Lista Nacional de Prioridades] y SAA [Enfoque Alternativo del Superfondo] del Superfondo), en el que se identificaron las vulnerabilidades y las medidas de resiliencia basadas en los lugares que sufrieron el impacto de los huracanes Harvey, Irma y María. Este informe se basó en esfuerzos anteriores para comprender cómo se consideran las medidas de resiliencia en los modelos conceptuales de los emplazamientos, los diseños y las operaciones de los sistemas de saneamiento; y cómo se incorpora la resiliencia a los saneamientos en los emplazamientos del Superfondo. La evaluación identificó los emplazamientos con saneamientos que la EPA considera más vulnerables a los efectos directos de un huracán. Los datos recogidos, aunque no son exhaustivos, proporcionan algunas observaciones generales, así como algunas ideas, sobre las medidas de diseño que pueden ayudar a que los saneamientos permanezcan protegidos durante inundaciones y vientos extremos, incluidos los controles de cierre automáticos para evitar el desbordamiento de los depósitos; el uso de terraplenes, diques y otros tipos de control de la erosión; y los planes de preparación ante los peligros, como el traslado de bidones a estructuras cerradas. El análisis realizado para este estudio concluye que se están aplicando medidas de resiliencia en los emplazamientos NPL y SAA del Superfondo en los que existen saneamientos. El informe señaló la vulnerabilidad de depender de la red eléctrica, incluidos los emplazamientos de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos que experimentaron cortes de energía sostenidos y extensos daños a las carreteras, las líneas eléctricas y otras infraestructuras que dificultaron la restauración de la energía o el suministro de energía alternativa. La investigación sobre la energía solar y otras fuentes de energía alternativa puede ayudar a aliviar el cierre sostenido de los sistemas de saneamiento en funcionamiento, como los sistemas de bombeo y tratamiento de aguas subterráneas.

## 4. SEGURIDAD QUÍMICA Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

### *USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS TÓXICOS*

Un clima cambiante probablemente provocará cambios en los tiempos y los tipos de cultivos agrícolas que se plantan en Nueva York, Nueva Jersey y el Caribe. Por ejemplo, el aumento de las precipitaciones esperadas en el noreste podría causar retrasos en la siembra de cultivos de primavera (Dupigny-Giroux et al., 2018). Esto, a su vez, afectará a la cantidad, el tipo y el momento del uso de productos químicos agrícolas, así como al método de aplicación adecuado. Estos cambios en el uso y la aplicación de productos químicos podrían afectar las decisiones adecuadas de gestión de riesgos tomadas por el Programa de Pesticidas de la Región 2 de la EPA para determinar cuáles son los pesticidas y las zonas geográficas en las que debemos centrar nuestros esfuerzos para garantizar el cumplimiento de la FIFRA, con un enfoque particular en lo que respecta a la protección de los trabajadores agrícolas migrantes y las comunidades rurales. Por ejemplo, la fumigación del suelo como método para aplicar pesticidas se utiliza raramente en la Región 2 de la EPA, pero se esperaría que se volviera más común a medida que los cultivos se desplazan a la zona que requiere técnicas de plagas que están asociadas con estaciones de crecimiento más largas e inviernos más cálidos (NYSERDA, 2011). Los fumigantes de suelo se encuentran entre los más peligrosos de todos los pesticidas y se volatilizan rápidamente una vez que se encuentran en el suelo. Una vez en forma gaseosa, los fumigantes se pueden dispersar por el suelo y entrar en contacto con las plagas objetivo, lo que los hace extremadamente eficaces. Sin embargo, debido a la volatilidad de los fumigantes, las personas que viven, visitan o trabajan cerca de los campos fumigados pueden estar expuestas a estas emisiones tóxicas si los gases se desplazan fuera del sitio, ya sea a través del viento sobre la superficie o a través de pozos, alcantarillas, bóvedas y otras vías subterráneas hacia la superficie. En consecuencia, el Programa de Pesticidas de la Región 2 de la EPA probablemente tendría que reevaluar sus prioridades si el rociado de los fumigantes se vuelve más común en la Región 2 de la EPA.

Del mismo modo, se espera que los cambios en la temperatura y los niveles de precipitación den lugar a un incremento de los casos del virus del Nilo Occidental y de otras enfermedades transmitidas por mosquitos, algunas de las cuales no suelen encontrarse tan al norte. De hecho, la migración de *Aedes albopictus* (mosquito tigre asiático) ha tenido como resultado un aumento de las poblaciones en las regiones más al norte, especialmente en la Región 2 de la EPA, y la propagación del mosquito *Aedes aegypti* debido a las temperaturas más cálidas puede haber sido un factor en el brote del virus Zika en PR y las USVI (Ebi et al., 2018; Shope, 1991). Estos mosquitos han empezado a ocupar las zonas que antes habitaban los mosquitos de la especie *Culex* durante el invierno (es decir, la ciudad de Nueva York). El movimiento de esta especie invasora puede incrementar la propagación del dengue hacia el norte. A medida que aumenta la incidencia y el tipo de enfermedades transmitidas por los mosquitos, el Programa de Pesticidas de la Región 2 de la EPA probablemente tendrá que profundizar en sus conocimientos sobre nuevos tipos de pesticidas o métodos de aplicación para garantizar el cumplimiento de la FIFRA. La EPA también tendrá que involucrar a diversas partes interesadas con puntos de vista distintos sobre las ventajas de la fumigación con pesticidas. Estas actividades tendrán implicaciones en materia de recursos para la Región 2 de la EPA, al igual que la mayoría de los impactos programáticos a los que se hace referencia en esta evaluación.

### *EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS TÓXICAS POR DAÑOS EN LAS INFRAESTRUCTURAS*

Los fenómenos meteorológicos extremos que probablemente se produzcan como resultado del cambio climático (como vientos fuertes y precipitaciones intensas) podrían dañar infraestructuras comunitarias (por ejemplo, escuelas y guarderías) y viviendas. Como resultado, puede haber un mayor riesgo de exposición al plomo, al amianto y a los bifenilos policlorados (BPC) cuando estos edificios resulten dañados inicialmente y cuando sean renovados o demolidos como parte de los esfuerzos de recuperación. Los niños son especialmente vulnerables a este riesgo, sobre todo los que viven en comunidades desatendidas en las que los edificios suelen ser más antiguos y con un mantenimiento deficiente. Por lo tanto, para mitigar/prevenir dicha exposición y garantizar el cumplimiento de la TSCA, el programa de Sustancias Tóxicas de la Región 2 de la EPA tendrá que educar a las comunidades afectadas para que se protejan y proporcionar asistencia técnica a las empresas de remoción de escombros y a la industria de la construcción/renovación. Dependiendo del tamaño de las comunidades afectadas y la cantidad de daños como resultado de estos fenómenos

meteorológicos extremos, la capacidad del programa de Sustancias Tóxicas de la Región 2 de la EPA para proporcionar dicha información/ayuda de manera oportuna, especialmente si es en persona, podría ser sometida a una dura prueba.

La regla del Plan de Gestión de Riesgos (Risk Management Plan, RMP) de la Agencia de Protección Ambiental requiere que ciertas instalaciones que fabrican, usan, manipulan o almacenan sustancias peligrosas desarrollen e implementen un programa de gestión de riesgos para detectar y prevenir o minimizar las consecuencias de una liberación accidental. Estas instalaciones, conocidas como instalaciones RMP, incluyen fabricantes de productos químicos y plantas de tratamiento de agua. Los peligros naturales que se ven exacerbados por el cambio climático podrían, por ejemplo, provocar inundaciones de tanques y tuberías, lo que llevaría a la corrosión, el corte de las conexiones de las tuberías y rupturas. Otros peligros relacionados con el clima que podrían afectar las instalaciones de RMP incluyen el aumento del nivel del mar y los vientos huracanados. Los riesgos de las instalaciones de RMP afectan a las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos en mayor medida que a otras poblaciones dada la proximidad de dichas comunidades a las instalaciones de RMP (U.S. Government Accountability Office, 2022).



## 5. INSTALACIONES Y ACTIVIDADES

La oficina principal de la Región 2 de la EPA se encuentra en el bajo Manhattan, con otras instalaciones en Edison (NJ) y Guaynabo (PR), así como pequeñas oficinas de campo en Hudson Falls y Buffalo (NY) Stamford (CT) y las Islas Vírgenes de Estados Unidos. Nuestras instalaciones de Edison (NJ) albergan, entre otras cosas, nuestro laboratorio regional y el Equipo de Respuesta a Emergencias de la EPA. En total, la Región 2 de la EPA tiene aproximadamente unos 750 empleados. Los impactos del cambio climático que se discuten en las secciones anteriores presentan una serie de riesgos para el personal, las instalaciones, los activos y las operaciones cotidianas de la Región 2 de la EPA, como se resume a continuación.

### *ACTIVIDADES, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES DE EMERGENCIA DE LAS INSTALACIONES*

El calor extremo, la mala calidad del aire u otras condiciones meteorológicas exacerbadas por el cambio climático podrían incrementar los riesgos para la salud de los empleados y contratistas de la Región 2 de la EPA que realizan trabajos de campo (como muestreo, saneamiento e inspecciones). Esto puede obligarlos a retrasar esos trabajos o a renunciar a ellos por completo. Además, el incremento de la demanda en las redes eléctricas durante las olas de calor podría poner en peligro la integridad de las redes u obligar a los proveedores de servicios públicos a provocar bajas de tensión o apagones rotativos. La ocurrencia de tales cortes obligaría a la EPA a utilizar fuentes de energía auxiliares (generadores, fuentes de alimentación ininterrumpida). Es posible que la iluminación, los sistemas de climatización o el servicio de ascensores de las instalaciones tengan que reducirse o ajustarse para compensar la pérdida de energía. Las oficinas de la EPA podrían cerrar durante breves periodos de tiempo debido al impacto de los huracanes, las tormentas tropicales u otros eventos meteorológicos y a las posibles repercusiones en las propias instalaciones, así como en la capacidad de los empleados para desplazarse con seguridad hacia y desde el trabajo. Además, la posible escasez de agua debida a una menor oferta de agua como resultado de una sequía prolongada podría interrumpir las operaciones cotidianas. Las tormentas severas (por ejemplo, como las observadas durante la supertormenta Sandy) también podrían paralizar los sistemas de transporte público, las autopistas y las carreteras o provocar una importante escasez de gasolina, lo cual impediría que los empleados de la Región 2 de la EPA puedan acudir al trabajo. Muchos de estos escenarios ya se han abordado como resultado de la aplicación del protocolo COVID-19 de la EPA, ya que la EPA se ha preparado y continúa preparándose para dichos escenarios a través de nuestro programa de teletrabajo, la entrega de equipos informáticos portátiles para los empleados, capacidades de conexión en red a distancia y el desarrollo de sistemas de mantenimiento de registros electrónicos, informes electrónicos y flujo de trabajo electrónico. Sin embargo, como mínimo, se puede esperar algún impacto en la productividad. Además, muchos miembros del personal regional realizan trabajos de campo, como saneamiento de emplazamientos, muestreos e inspecciones, y la inestabilidad de los patrones meteorológicos (con más nevadas y heladas intensas en los meses de invierno en el noreste y más tormentas tropicales severas en el Caribe) impacta en la seguridad de dicho personal que se desplaza hacia y desde lugares remotos (y a veces fuera de la carretera) y aumenta la posibilidad de que se produzcan accidentes automovilísticos con vehículos gubernamentales. Si bien es cierto que, en el transcurso de la respuesta de la EPA a la pandemia de la COVID-19, hemos podido ajustar parte de nuestro trabajo de campo para realizar una parte de forma remota (es decir, revisiones de los registros de cumplimiento fuera de las instalaciones, reuniones de cierre/apertura de los equipos de EM), no todo el trabajo de campo podría manejarse así y, por lo tanto, es probable que se produzca un impacto en la eficacia de las actividades de campo de la Región 2 de la EPA como resultado del cambio climático.

La Región 2 de la EPA cuenta con planes de continuidad de las operaciones que están formulados para abordar un enfoque de “todos los peligros”. Los daños a las instalaciones de la EPA o los impactos en la infraestructura crítica debido a fenómenos meteorológicos extremos podrían obligar a la Región 2 de la EPA a implementar esos planes, o incluso planes de devolución de operaciones, para que la EPA continúe ejecutando las funciones esenciales de la misión. La Región mantiene un emplazamiento de Continuidad de las Operaciones en Edison, NJ, que puede proporcionar un espacio de trabajo totalmente equipado para un máximo de 200 personas de apoyo en caso de emergencia. El emplazamiento cuenta con energía de reserva y se construyó para resistir vientos huracanados y fuerzas de nivel sísmico.

Con el tiempo, el cambio climático puede dar lugar a que el personal de la Región 2 de la EPA, incluido el que trabaja en nuestro programa de respuesta a emergencias o el que recoge o analiza muestras medioambientales (y nuestro personal de apoyo contratado, el personal de asuntos públicos y otros) se vea cada vez más apartado de sus actividades cotidianas normales para responder a fenómenos meteorológicos extremos o a emergencias. Esto, a su vez, podría provocar una reducción de la capacidad para realizar las tareas habituales (por ejemplo, supervisar el cumplimiento y la aplicación de las leyes sobre residuos peligrosos).

### *IMPACTOS EN LOS SUMINISTROS DE AGUA UTILIZADOS POR LA REGIÓN 2 DE LA EPA*

Como se ha descrito anteriormente, la disponibilidad, calidad y seguridad del agua podrían verse comprometidas por los eventos influenciados por el clima. En todas las oficinas regionales y en el laboratorio, el personal depende del agua potable de los municipios. La disponibilidad de agua potable (como se describe en el ejemplo de la supertormenta Sandy) debe tenerse en cuenta en todas las oficinas. Los problemas de abastecimiento de agua podrían impactar en el Laboratorio Regional de Edison, NJ, y su capacidad de operación. En Edison, el Laboratorio Nacional de Investigación de Gestión de Riesgos de la Oficina de Investigación y Desarrollo (Office of Research and Development, ORD) lleva a cabo investigaciones sobre prácticas y tecnologías de gestión de aguas pluviales. La investigación in situ requiere grandes cantidades de agua para simular distintas intensidades de tormenta (y los correspondientes desbordamientos). Las sequías pueden impactar en la capacidad del personal del Laboratorio para probar tecnologías y realizar investigaciones, ya que el acceso al agua podría verse limitado por el racionamiento y la disponibilidad.

La EPA desarrolló una estrategia de conservación del agua que identifica proyectos y enfoques de conservación del agua que reducen su uso en un 2 % anual. Esta estrategia se aplica a los espacios pertenecientes a la EPA, como las instalaciones y el laboratorio de Edison, NJ, que son propiedad de la Región 2 de la EPA y son operados por ella. Los proyectos para mejorar los problemas de abastecimiento de agua local incluyen la captación de aguas grises (escorrentías de agua de lluvia y condensación de agua) para la refrigeración. El incremento de la magnitud de la sequía y los cambios generales en la frecuencia e intensidad de las tormentas podrían reducir la disponibilidad de aguas grises con el tiempo.

Además, la escasez de agua podría impactar en el funcionamiento de las oficinas de los espacios alquilados en Puerto Rico, las Islas Vírgenes de Estados Unidos, Nueva York y Nueva Jersey. Los espacios alquilados a la Administración de Servicios Generales (General Services Administration, GSA) de EE. UU. pueden depender del agua para el consumo, la refrigeración, el paisajismo, etc. Sin embargo, la GSA, directa o indirectamente, es la parte responsable de abordar la conservación del agua y la reducción de las aguas pluviales. Durante las condiciones de sequía extrema, se puede pedir a los empleados que ahorren agua, por ejemplo, mediante la limitación del riego de las plantas, el uso de las duchas en el gimnasio, etc. Las sequías de larga duración y la mayor escasez de agua pueden causar un aumento de las tarifas locales de agua, lo que incrementaría los costos operativos relacionados con el uso de agua potable en los edificios de oficinas y negociados durante la renovación de los contratos de alquiler.

## Referencias para la evaluación de vulnerabilidad:

- Barrett, J. (29 de julio de 2019). *Long Island Sound Study Vulnerability Assessment Outreach*. Estudio del Estrecho de Long Island. <https://longislandsoundstudy.net/wp-content/uploads/2019/09/LISS-VA-Final-Report-Appendices-A-C-and-E.pdf>.
- Burke, L.; Reyttar, K.; Spalding, M. y Perry, A. (2011). *Reefs at Risk Revisited*. Instituto de Recursos Mundiales. <https://www.wri.org/research/reefs-risk-revisited>.
- Castillo, B.; Reale-Munroe, K. y Scharron, C. (2012). Terrestrial Sediment Delivery and Nearshore Water Turbidity – A Case Study From the East End of St. Croix, USVI [manuscrito no publicado]. University of the Virgin Islands. [https://www.uvi.edu/files/documents/Research\\_and\\_Public\\_Service/WRRITerrestrial\\_Sediment\\_Delivery\\_and\\_Nearshore\\_Water\\_Turbidity.pdf](https://www.uvi.edu/files/documents/Research_and_Public_Service/WRRITerrestrial_Sediment_Delivery_and_Nearshore_Water_Turbidity.pdf).
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (Julio de 2020). *Preparing for the Regional Health Impacts of Climate Change in the United States*. [https://www.cdc.gov/climateandhealth/docs/Health\\_Impacts\\_Climate\\_Change-508\\_final.pdf](https://www.cdc.gov/climateandhealth/docs/Health_Impacts_Climate_Change-508_final.pdf).
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (Septiembre de 2020). *Preparing for the Health Impacts of Climate Change in the US Caribbean*. [https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/docs/US-Caribbean\\_Regional-Climate-Fact-Sheet-P.pdf](https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/docs/US-Caribbean_Regional-Climate-Fact-Sheet-P.pdf).
- Pirani, R. y Boicourt, K. (2018). *Climate Change and its impact on the New York/New Jersey Harbor Estuary Program*. Hudson River Foundation. Nueva York, NY. <https://www.hudsonriver.org/NYNJHEPClimateVulnerability.pdf>.
- Climate Change and the Barnegat Bay: Yozzo, D. (2019). *Barnegat Bay Partnership Comprehensive Conservation and Management Plan Vulnerability Assessment Report*. <https://www.barnegatbaypartnership.org/wp-content/uploads/2022/01/CCVA-Final-Report.pdf>.
- Climate Change and the Delaware Estuary: Three Case Studies in Vulnerability Assessment and Adaptation Planning. Partnership for the Delaware Estuary, informe n.º 10-01. Pp. 1-117. [https://s3.amazonaws.com/delawareestuary/pdf/Climate/Climate\\_Change\\_and\\_the\\_Delaware\\_Estuary\\_Full\\_Appendices\\_PDE-10-01.pdf](https://s3.amazonaws.com/delawareestuary/pdf/Climate/Climate_Change_and_the_Delaware_Estuary_Full_Appendices_PDE-10-01.pdf).
- Coats, J.; Mar, K.A.; Ojha, N., y Butler, T. M. (20 de septiembre de 2016). The influence of temperature on ozone production under varying NOx conditions – a modelling study. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16, 11601-11615. <https://doi.org/10.5194/acp-16-11601-2016>.
- Cohen, R. E.; James, C. C.; Lee, A.; Martinelli, M. M.; Muraoka, W. T.; Ortega, M.; Sadowski, R.; Starkey, L.; Szesciorka, A. R.; Timko, S. E.; Weiss, E. L. y Franks, P. J. S. (2018). Marine host-pathogen dynamics: Influences of global climate change. *Oceanography* 31(2):182-193. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2018.201>.
- Comité De Expertos y Asesores Sobre Cambio Climático. (2022). *Recomendaciones Del Comité De Expertos y Asesores Sobre Cambio Climático En Torno Al Recurso Agua En Puerto Rico*. <https://www.drna.pr.gov/wp-content/uploads/2022/04/COAs-CEACC-Recurso-Agua.pdf>.
- Condon, L. E.; Atchley, A. L. y Maxwell, R. M. (13 de febrero de 2020). Evapotranspiration depletes groundwater under warming over the contiguous United States. *Nature Communications*, 11, 873. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-14688-0>.

Deutsch, C. A.; Tewksbury, J. J.; Tigchelaar, M.; Battisti, D. S.; Merrill, S. C.; Huey, R. B. y Naylor, R. (31 de agosto de 2018). Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science*, 360 (6405), 916-919.

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aat3466>.

Dieter, C. A.; Maupin, M. A.; Caldwell, R. R.; Harris, M. A.; Ivahnenko, T. I.; Lovelace, J. K.; Barber, N. L. y Linsey, K. S. (2018). Estimated use of water in the United States in 2015. *U.S. Geological Survey Circular*, 1441.

<https://doi.org/10.3133/cir1441>.

Doney, S.C. (1 de marzo de 2006). The dangers of ocean acidification. *Scientific American*, 294(3), 58-65.

DuPraw, M. E.; Bonini, A.; Valdez, B. y Robinson, S. (Agosto de 2021). *Environmental Collaboration and Conflict Resolution in Support of Federal Climate Initiatives: An Assessment of Opportunities*. Morris K. Udall and Stewart L. Udall Foundation's John S. McCain III National Center for Environmental Conflict Resolution.

[https://www.udall.gov/documents/Institute/Udall\\_Climate\\_ECCR\\_Assessment\\_Report\\_2021\\_FINAL.pdf](https://www.udall.gov/documents/Institute/Udall_Climate_ECCR_Assessment_Report_2021_FINAL.pdf).

Dupigny-Giroux, L. A.; Mecray, E. L.; Lemcke-Stampone, M. D.; Hodgkins, G. A.; Lentz, E. E.; Mills, K. E.; Lane, E. D.; Miller, R.; Hollinger, D. Y.; Solecki, W. D.; Wellenius, G. A.; Sheffield, P. E.; MacDonald, A. B. y Caldwell, C. (2018). Northeast. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 669-742). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI 10.7930/NCA4.2018.CH18.

Ebi, K. L.; Balbus, J. M.; Luber, G.; Bole, A.; Crimmins, A.; Glass, G.; Saha, S.; Shimamoto, M. M.; Trtanj, J. y White-Newsome, J. L. (2018). Human Health. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 539-571). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial DOI 10.7930/NCA4.2018.CH14.

Agencia de Protección Ambiental. (S. f.). *Climate Change Adaptation Resource Center (ARC-X)*. <https://www.epa.gov/arc-x>.

Agencia de Protección Ambiental. (Septiembre de 2021). *Climate Change and Social Vulnerability in the United States: A Focus on Six Impacts*. <https://www.epa.gov/cira/social-vulnerability-report>.

Agencia de Protección Ambiental. (18 de julio de 2022). *Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM)*. <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>.

Frankson, R.; Kunkel, K. E.; Champion, S. M.; Stewart, B. C.; Sweet, W.; DeGaetano, A. T. y Spaccio, J. (2022). *New York State Climate Summary 2022*. Centros Nacionales de Información Ambiental de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica. <https://statesummaries.ncics.org/chapter/ny/>.

Galavotti, H.; Vassilides, J.; Poach, M.; Bohlen, C.; Hunt, C. W.; Liebman, M.; Hu, X.; McCutcheon, M.; Ammerman, J.; O'Donnell, J.; Howard-Strobel, K.; Vella, P.; Lehrter, J.; Nielsen, K.; Largier, J.; Ford, T.; Steele, A.; Yates, K. K.; Johnson, Y.; Brown, C. y Pacella, S. R. (2021). *Measuring Coastal Acidification Using In Situ Sensors in the National Estuary Program*. Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. [https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-08/coastal-acidification-nep-report\\_july-2021.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-08/coastal-acidification-nep-report_july-2021.pdf).

Gobler, C. J. (Enero de 2020). Climate Change and Harmful Algal Blooms: Insights and perspective. *Harmful Algae*, 91, 101731. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2019.101731>.

Gould, W. A.; Fain, S. J.; Pares, I. K.; McGinley, K.; Perry, A. y Steele, R. F. (2015). Caribbean Regional Climate Sub Hub Assessment of Climate Change Vulnerability and Adaptation and Mitigation Strategies. Departamento de Agricultura de EE. UU. <https://www.climatehubs.usda.gov/sites/default/files/Caribbean%20Region%20Vulnerability%20Assessment%20Final.pdf>.

Gould, W. A.; Diaz, E. L.; Álvarez-Berríos, N. L.; Aponte-González, F.; Archibald, W.; Bowden, J. H.; Carrubba, L.; Crespo, W.; Fain, S. J.; González, G.; Goulbourne, A.; Harmsen, E.; Holupchinski, E.; Khalyani, A. H.; Kossin, J.; Leinberger, A. J.; Marrero-Santiago, V. I.; Martínez-Sánchez, O.; McGinley, K.; Méndez-Lázaro, P.; Morell, J.; Oyola, M. M.; Parés-Ramos, I. K.; Pulwarty, R.; Sweet, W. V.; Terando, A. y Torres-González, S. (2018). U.S. Caribbean. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 809-871). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI: 10.7930/NCA4.2018.CH20.

Hayhoe, K.; Wuebbles, D. J.; Easterling, D. R.; Fahey, D. W.; Doherty, S.; Kossin, J.; Sweet, W.; Vose, R. y Wehner, M. (2018). Our Changing Climate. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 72-144). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI: 10.7930/NCA4.2018.CH2.

Hill, R.; Rutkowski, M. M.; Lester, L. A.; Genievich, H. y Procopio, N. A. (eds). (30 de junio de 2020). *2020 New Jersey Scientific Report on Climate Change*. Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey. <https://www.nj.gov/dep/climatechange/docs/nj-scientific-report-2020.pdf>.

Hoegh-Guldberg, O.; Mumby, P. J.; Hooten, A. J.; Steneck, R. S.; Greenfield, P.; Gomez, E.; Harvell, C. D.; Sale, P. F.; Edwards, A.J.; Caldeira, K.; Knowlton, N.; Eakin, C. M.; Iglesias-Prieto, R.; Muthiga, N.; Bradbury, R. H.; Dubi, A. y Hatzioiols, M. E. (14 de diciembre de 2007). Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*, 318(5857), 1737-1742. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1152509>.

Horton, R.; Bader, D.; Rosenzweig, C.; DeGaetano, A. y Solecki, W. 2014. Climate Change in New York.

Howell, P. y Auster, P. J. (2012). Phase shift in an estuarine finfish community associated with warming temperatures. *Marine and Coastal Fisheries*, 4 (1), 481-495. <https://doi.org/10.1080/19425120.2012.685144>.

Institute of Medicine (2011). *Climate Change, the Indoor Environment, and Health*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13115>.

Junta Internacional del Lago Ontario-Río San Lorenzo. (S. f.). *2017 & 2019 High Water Events*. <https://ijc.org/en/loslrb/watershed/2017-and-2019-high-water-events>.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2021). Summary for Policymakers. En: V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu y B. Zhou (eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Pp. 3-32). Cambridge University Press. DOI: 10.1017/9781009157896.001.

Jay, A.; Reidmiller, D. R.; Avery, C. W.; Barrie, D.; DeAngelo, B. J.; Dave, A.; Dzaugis, M.; Kolian, M.; Lewis, K. L. M.; Reeves, K. y Winner, D. (2018). Overview. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 33-71). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI 10.7930/NCA4.2018.CH1.

Keellings, D. y Hernández Ayala, J. J. (4 de marzo de 2019). Extreme Rainfall Associated With Hurricane Maria Over Puerto Rico and Its Connections to Climate Variability and Change. *Geophysical Research Letters*, 46 (5), 2964-2973. <https://doi.org/10.1029/2019GL082077>.

Lacombe, P. J. y Carleton, G. B. (2002). *Hydrogeologic Framework, Availability of Water Supplies, and Saltwater Intrusion, Cape May County, New Jersey*. Servicio Geológico de EE. UU. <https://doi.org/10.3133/wri014246>.



Estudio del Estrecho de Long Island. (8 de febrero de 2021). *Black Sea Bass Populations Increasing Rapidly in the Sound*. [Comunicado de prensa]. <https://longislandsoundstudy.net/2021/02/black-sea-bass-populations-increasing-rapidly-in-the-sound/>.

Maxwell, K.; Julius, S.; Grambsch, A.; Kosmal, A.; Larson, L. y Sonti, N. (2018). Built Environment, Urban Systems, and Cities. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 438-478). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI 10.7930/NCA4.2018.CH11.

Administración Nacional Oceánica y Atmosférica. (30 de noviembre de 2017). *Extremely active 2017 Atlantic hurricane season finally ends*. [Comunicado de prensa]. <https://www.noaa.gov/media-release/extremely-active-2017-atlantic-hurricane-season-finally-ends>.

Administración Nacional Oceánica y Atmosférica. (Diciembre de 2021). *Quarterly Climate Impacts and Outlook: Great Lakes Region*. <https://binational.net/wp-content/uploads/2021/12/Fall-2021-Quarterly-Climate-Impacts.pdf>.

Servicio Oceánico Nacional. (S. f.). *The Importance of Coral Reefs*. Corals Tutorial. [https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial\\_corals/coral07\\_importance.html](https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral07_importance.html).

NCA4: capítulo 3, Agua. Lall, U.; Johnson, T.; Colohan, P.; Aghakouchak, A.; Brown, C.; McCabe, G.; Pulwarty, R. y Sankarasubramanian, A. (2018). En: Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II (Reidmiller, D. R., C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart [eds.]). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial, Washington, DC, EE. UU. pp. 145-173. Doi: 10.7930/NCA4.2018.CH3.

Departamento de Salud e Higiene Mental de la Ciudad de Nueva York. (2021). *2021 New York City Heat-Related Mortality Report*. <https://nyccas.cityofnewyork.us/nyccas2021v9/report/1>.

Departamento de Salud e Higiene Mental de la Ciudad de Nueva York. (2022). *2022 New York City Heat-Related Mortality Report*. <https://nyccas.cityofnewyork.us/nyccas2022/report/1>.

Grupo de Expertos sobre el Cambio Climático de la Ciudad de Nueva York. (16 de febrero de 2015). New York City Panel on Climate Change 2015 Report Executive Summary. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1336 (1), páginas 9-17. <https://doi.org/10.1111/nyas.12591>.

Grupo de Expertos sobre el Cambio Climático de la Ciudad de Nueva York. (15 de marzo de 2019). New York City Panel on Climate Change 2019 Report Executive Summary. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1439 (1), páginas 11-21. <https://doi.org/10.1111/nyas.14008>.

New York Water Science Center. (25 de abril de 2017). *State of the Aquifer, Long Island, New York*. Servicio Geológico de EE. UU. [https://www.usgs.gov/centers/new-york-water-science-center/science/state-aquifer-long-island-new-york-0?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/centers/new-york-water-science-center/science/state-aquifer-long-island-new-york-0?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects).

Nolte, C. G.; Dolwick, P. D.; Fann, N.; Horowitz, L. W.; Naik, V.; Pinder, R. W.; Spero, T. L.; Winner, D. A. y Ziska, L. H. (2018). Air Quality. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 512-538). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI 10.7930/NCA4.2018.CH13.

Oficina del Inspector General. (3 de diciembre de 2020). *Region 2's Hurricanes Irma and Marie Response Efforts in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands Show the Need for Improved Planning, Communications, and Assistance for Small Drinking Water Systems*. Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. <https://www.epa.gov/office-inspector-general/report-region-2s-hurricanes-irma-and-maria-response-efforts-puerto-rico-and>.



Oficina de Gestión de Tierras y Emergencias. (Agosto de 2018). *Evaluation of Remedy Resilience at Superfund NPL and SAA Sites, Final Report*. Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-02/documents/evaluation-of-remedy-resilience-at-superfund-npl-and-saa-sites.pdf>.

Paoli, C.; Montefalcone, M.; Morri, C.; Vassallo, P. y Bianchi, C. N. (1 de agosto de 2017). Ecosystem functions and services of the marine animal forests. En: S. Rossi, L. Bramanti, A. Gori y C. Orejas (eds.), *Marine Animal Forests: The Ecology of Benthic Biodiversity Hotspots*. (Pp. 1271-1312). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21012-4\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21012-4_38).

Asociación del Estuario de Peconic. (Marzo de 2020). *Peconic Bay Scallop Technical Review Committee Initial Findings and Recommended Research*. <https://www.peconicestuary.org/wp-content/uploads/2020/03/Preliminary-Findings-and-Recommendations-of-the-Peconic-Bay-Scallop-Technical-Review-Committee-3-5-20-2.pdf>.

Asociación del Estuario de Peconic. (Septiembre de 2020). 2020 Comprehensive Conservation and Management Plan. <https://www.peconicestuary.org/ccmp2020/>.

Programa del Estuario de Peconic (2019). Peconic Estuary Program Climate Vulnerability Assessment and Action Plan. <https://www.peconicestuary.org/wp-content/uploads/2019/10/Peconic-Estuary-Program-Climate-Vulnerability-Assessment-and-Action-Plan-Final-Report.pdf>.

Pollack, C.; Reyes, R. y Weinstein, R. (1 de diciembre de 2018). "Hurricane" Sandy: A Case Study of the Eastern District of New York's Effort to Address Mass Litigation Resulting from the Effects of Climate Change. *Texas A&M University Journal of Property Law*, 5 (2). DOI: [10.37419/JPL.V5.I2.3](https://doi.org/10.37419/JPL.V5.I2.3).

Rosenzweig, C.; Solecki, W.; DeGaetano, A.; O'Grady, M.; Hassol, S. y Grabhorn, P. (eds.). (2011). *Responding to Climate Change in New York State: The ClimAID Integrated Assessment for Effective Climate Change Adaptation Technical Report*. Autoridad de Investigación y Desarrollo de Energía del Estado de Nueva York (NYSERDA). <https://www.nyserda.ny.gov/About/Publications/Research%20and%20Development%20Technical%20Reports/Environmental%20Research%20and%20Development%20Technical%20Reports/Response%20to%20Climate%20Change%20in%20New%20York>.

Rosenzweig, C.; Solecki, W. D.; Blake, R.; Bowman, M.; Faris, C.; Gornitz, V.; Horton, R.; Jacob, K.; LeBlanc, A.; Leichenko, R.; Linkin, M.; Major, D.; O'Grady, M.; Patrick, L.; Sussman, E.; Yohe, G. y Zimmerman, R. (Mayo de 2011). Developing coastal adaptation to climate change in the New York City infrastructure-shed: process, approach, tools, and strategies. *Climatic Change*, 106 (1), 93-127. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-0002-8>.

Runkle, J.; Kunkel, K. E.; Champion, S. M.; Frankson, R.; Stewart, B. C.; Sweet, W y Spaccio, J. (2022). *New Jersey State Climate Summary 2022*. Centros Nacionales de Información Ambiental de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica. <https://statesummaries.ncics.org/chapter/nj/>.

Sharma, S.; Blagrove, K.; Watson, S. R.; O'Reilly, C. M.; Batt, R.; Magnuson, J. J.; Clemens, T.; Denfeld, B.; Flaim, G.; Grinberga, L.; Hori, Y.; Laas, A.; Knoll, L.; Straile, D.; Takamura, N. y Weyhenmeyer, G. (18 de noviembre de 2020). Increased winter drownings in ice-covered regions with warmer winters. *PLOS ONE* 15(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241222>.

Shope, R. (1991). Global Climate Change and Infectious Diseases. *Env Health Perspectives*. Dec. 96:171-4. Erickson et al (2012). Potential impacts of Climate Change on the Ecology of Dengue & its Mosquito Vector, the Asian Tiger Mosquito (*Aedes albopictus*). *Environmental Research Letters*, 7-034003.

Stowell, J.D.; Kim, Y-M.; Gao, Y.; Fu, J. S.; Chang, H. H. y Liu, Y. (Noviembre de 2017). The impact of climate change and emissions control on future ozone levels: Implications for human health. *Environment International*, 108, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.08.001>.

Comité de París sobre la Creación de Capacidades de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (26 de junio de 2019). *Technical Workshop on Building Capacity for Integrating Human Rights into Climate Action: Summary Report*. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report\\_PCCB-OHCHR%202019%20Technical%20Workshop.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_PCCB-OHCHR%202019%20Technical%20Workshop.pdf).

Departamento del Interior de EE. UU. (15 de noviembre de 2021). *Memorandum Of Understanding Regarding Interagency Coordination and Collaboration for The Protection of Tribal Treaty Rights and Reserved Rights*. <https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/interagency-mou-protecting-tribal-treaty-and-reserved-rights-11-15-2021.pdf>.

Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. (2009). En: T. R. Karl, J. M. Melillo y T. C. Peterson (eds.), *Global Climate Change Impacts in the United States*. Cambridge University Press.

U.S. Government Accountability Office. (Febrero de 2022). *Chemical Accident Prevention: EPA Should Ensure Regulated Facilities Consider Risks from Climate Change*. <https://www.gao.gov/assets/gao-22-104494.pdf>.

Valisano, L.; Notari, F.; Mori, M. y Cerrano, C. (Diciembre de 2016). Temporal variability of sedimentation rates and mobile fauna inside and outside a gorgonian garden. *Marine Ecology*, 37(6), 1303-1314. <https://doi.org/10.1111/maec.12328>.

Water Environment Federation Stormwater Report. (21 de junio de 2021). *Puerto Rico Particularly Vulnerable to Climate Change, Research Suggests*. <https://stormwater.wef.org/2021/06/puerto-rico-particularly-vulnerable-to-climate-change-research-suggests/>.

Watson, S.; Sinderbrand, J. y Moore, M. (octubre de 2021). *Climate Change at NYCHA: A Plan to Adapt*. New York City Housing Authority. [https://www1.nyc.gov/assets/nycha/downloads/pdf/Climate-Change-at-NYCHA\\_lores\\_single-pages.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/nycha/downloads/pdf/Climate-Change-at-NYCHA_lores_single-pages.pdf).

Wood, H.L.; Spicer, J. I. y Widdicombe, S. (6 de mayo de 2008). Ocean acidification may increase calcification rates, but at a cost. *Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences*, 275 (1644), 1767-1773. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0343>.

Banco Mundial. (2018). *Pathways for Peace: Inclusive Approaches to Preventing Violent Conflict*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28337>.

Zamuda, C.; Bilello, D. E.; Conzelmann, G.; Mecray, E.; Satsangi, A.; Tidwell, V. y Walker, B. J. (2018). Energy Supply, Delivery, and Demand. En: D. R. Reidmiller, C. W. Avery, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, K. L. M. Lewis, T. K. Maycock y B. C. Stewart (eds.), *Impactos, riesgos y adaptación en los Estados Unidos: Cuarta evaluación nacional del clima, volumen II*. (Pp. 174-201). Programa de EE. UU. para la Investigación sobre el Cambio Mundial. DOI 10.7930/NCA4.2018.CH4.

## 4. Acciones prioritarias

Esta sección presenta una lista de acciones prioritarias que representan acciones regionales para reducir los impactos del cambio climático en los programas y las autoridades de la Región 2 de la EPA. Las 42 acciones prioritarias de la Región 2 de la EPA se clasifican en seis áreas temáticas: (1) promover la investigación, los sistemas y la orientación que apoyan la adaptación climática en la Región 2 de la EPA; (2) aprovechar las asociaciones y realizar actividades de divulgación para mejorar la capacidad de adaptación en la Región 2 de la EPA; (3) buscar oportunidades para integrar la justicia ambiental en cada una de nuestras acciones prioritarias sobre el cambio climático, en la medida de lo posible; (4) apoyar el uso de los recursos de recuperación ante desastres y las estrategias de mitigación para ayudar a los estados, las comunidades locales, las naciones indígenas y los territorios en sus esfuerzos de adaptación; (5) utilizar nuestras autoridades para innovar y ampliar nuestro trabajo en relación con la adaptación climática; y (6) mantener las instalaciones y operaciones de la Región 2 de la EPA.

De conformidad con el documento Plan de acción para la adaptación climática nacional de octubre de 2021 de la EPA y la Declaración de la política sobre la adaptación al cambio climático del administrador Regan de 2021, cada prioridad mencionada incluye la siguiente información: (1) una descripción de la acción prioritaria; (2) una breve explicación de cómo la Región medirá el progreso de la acción prioritaria; (3) las vulnerabilidades abordadas por la acción prioritaria; (4) cualquier beneficio adicional asociado con la acción prioritaria (como la mitigación de gases de efecto invernadero y otros tipos de contaminación, salud pública, crecimiento económico y creación de empleo, seguridad nacional y justicia ambiental); (5) si actualmente existen suficientes recursos para implementar la acción prioritaria o se requerirán recursos adicionales; (6) vínculos con las prioridades del Plan de acción para la adaptación climática nacional de octubre de 2021 de la EPA (consulte el inserto “Prioridades de adaptación climática” en el recuadro 1 a continuación); y (7) vínculos con los objetivos no relacionados con el cambio climático en el Plan Estratégico de la EPA (consulte el inserto “Marco del Plan Estratégico de la EPA para el año fiscal 2022-2026” en el recuadro 2 a continuación).

Las prioridades de adaptación climática en el documento *Plan de acción para la adaptación climática* nacional de octubre de 2021 de la EPA, a las que se hace referencia por número en cada acción, son las siguientes:

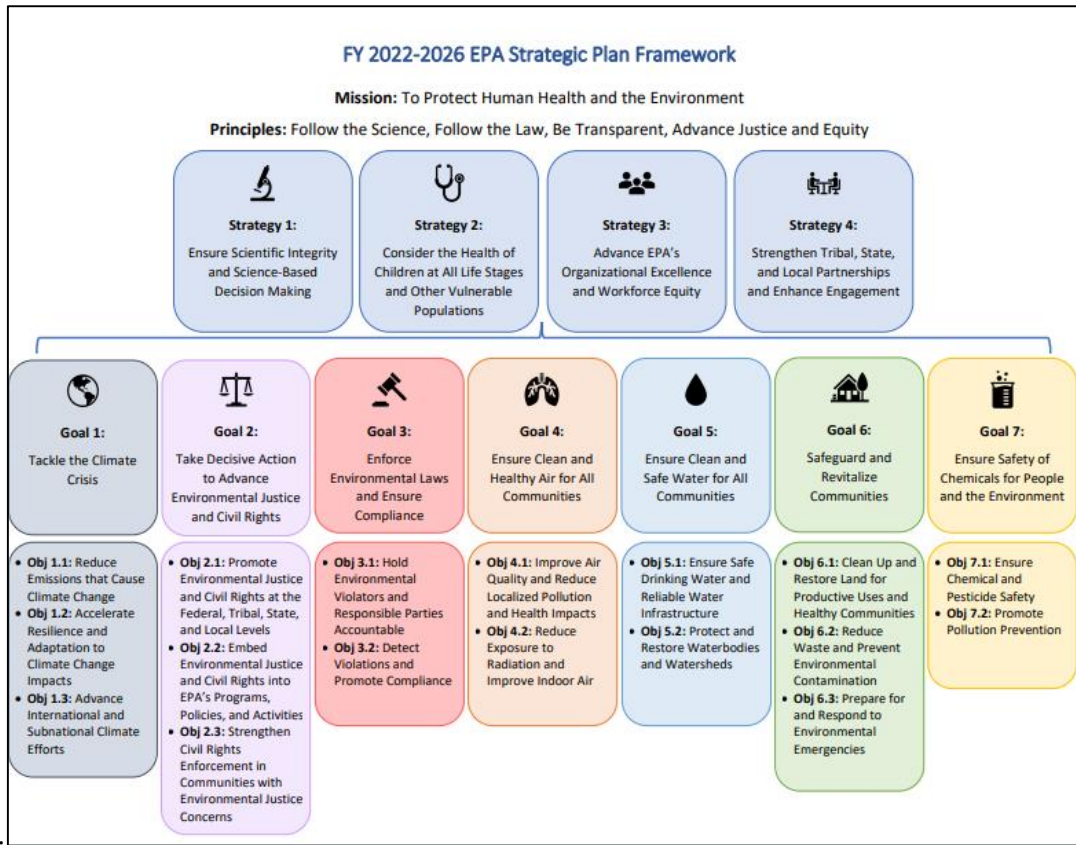
### Climate Adaptation Priorities

1. Integrate climate adaptation into EPA programs, policies, rulemaking processes, and enforcement activities.
2. Consult and partner with states, tribes, territories, local governments, environmental justice organizations, community groups, businesses, and other federal agencies to strengthen adaptive capacity and increase the resilience of the nation, with a particular focus on advancing environmental justice.
3. Implement measures to protect the agency’s workforce, facilities, critical infrastructure, supply chains, and procurement processes from the risks posed by climate change.
4. Measure and evaluate performance.
5. Identify and address climate adaptation science needs.

RECUADRO 1:

Los vínculos con los objetivos no relacionados con el cambio climático en el Marco del Plan Estratégico para el año fiscal 2022-2026 de la EPA, a los que se hace referencia por número en cada acción prioritaria regional a continuación, son los siguientes:

**RECUADRO 2:**



La Región 2 de la EPA reconoce la naturaleza iterativa de la planificación de la adaptación. Por lo tanto, utilizaremos un marco de gestión adaptable para revisar, ajustar, ampliar y reducir estas acciones prioritarias y alinear nuestro trabajo con los desarrollos de planificación de adaptación en las oficinas nacionales de la EPA. Un marco de gestión adaptable ayudará a la Región a abordar la información dinámica y las incertidumbres sobre los impactos climáticos regionales, la eficacia y la viabilidad de nuestras acciones prioritarias, y sobre los recursos y necesidades cambiantes. Vemos este Plan como un documento vivo que la Región revisará periódicamente. Lo haremos de manera inclusiva en colaboración con nuestros socios y con las partes interesadas, y tendremos en cuenta que existen necesidades comunes a muchas partes interesadas dentro de la Región, así como necesidades distintas específicas de determinadas poblaciones y comunidades. La Región 2 de la EPA también reconoce que nuestros socios gubernamentales y las partes interesadas no gubernamentales han estado promoviendo la adaptación dentro de NY, NJ, PR, las USVI y las naciones indígenas durante algún tiempo. Es nuestra intención asociarnos con ellos mientras consideramos revisiones futuras de las acciones prioritarias en este Plan.

Las acciones prioritarias en este Plan cubren tanto el año fiscal 2022 como el año fiscal 2023, a menos que se indique lo contrario. Aunque el trabajo parcial en algunas de estas acciones prioritarias puede comenzar, y ha comenzado, en el año fiscal 2022, muchas de las acciones dependen de la recepción de recursos adicionales. Por lo tanto, hemos indicado "usar recursos existentes y adicionales" para aquellas acciones prioritarias que pueden comenzar pero que dependen de recursos adicionales para alcanzar la medida, el parámetro o el objetivo establecidos. Además, algunas de las acciones dependen de eventos presenciales, por ejemplo, en las escuelas, y por lo tanto están sujetas a cambios en función de las restricciones cambiantes por la COVID-19.

Al llevar a cabo las acciones prioritarias, la Región 2 de la EPA tomará medidas para garantizar que los resultados de las inversiones que utilizan los fondos de la Ley de Inversión en Infraestructura y Empleos (Infrastructure Investment and Jobs Act, IJIA; o Ley Bipartidista de Infraestructura [Bipartisan Infrastructure Law, BIL]) sean resistentes a los impactos del cambio

climático. Si bien una de las acciones prioritarias descritas a continuación (la acción prioritaria número 2.2) hace referencia específica a la asociación con agencias estatales y federales en los fondos de la BIL, la Región 2 de la EPA explorará más ampliamente las oportunidades para integrar las consideraciones sobre el cambio climático en sus programas de asistencia financiera. El objetivo de esto es expandir el apoyo a proyectos que aumentan la resiliencia climática al tiempo que proporcionan beneficios adicionales para la salud pública, la mitigación de los gases de efecto invernadero y la reducción de otros tipos de contaminación. La Región 2 de la EPA también brindará asistencia técnica a los destinatarios de los fondos de la BIL para ayudarlos a realizar inversiones en infraestructura climáticamente inteligente.

## Tema 1: promover la investigación, los sistemas y la orientación que apoyan la adaptación climática

La Región 2 de la EPA ha identificado las siguientes 9 acciones prioritarias dentro de este tema:

- 1.1. Actualizar la parte sobre el cambio climático de la Guía de revisión quinquenal de la Región 2 de la EPA para proporcionar orientación adicional a los gerentes de proyectos de saneamiento (Remedial Project Managers, RPM) sobre el análisis de vulnerabilidades climáticas en los emplazamientos, actualizar los parámetros de saneamiento ecológico y ampliar la recopilación de datos, y desarrollar herramientas que los RPM puedan utilizar para evaluar los riesgos climáticos, como la base de datos de saneamiento y las mejores prácticas (SEMD).
  - Medida/parámetro/objetivo: formar al personal en la actualización de la Guía de revisión quinquenal y las herramientas. El objetivo es impartir 2 o 3 cursos de formación al año y, si es necesario, cursos adicionales para los nuevos RPM.
  - Vulnerabilidad abordada: los cambios en los patrones de precipitación y en la temperatura como resultado del cambio climático pueden afectar negativamente el rendimiento y la permanencia de algunas soluciones de limpieza de emplazamientos y pueden requerir que se cambien algunas medidas de saneamiento.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 6.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: protección de la salud pública y del medioambiente al hacer que los saneamientos de emplazamientos del Superfondo sean más resilientes.
  - Recursos: requiere recursos actuales y adicionales.
- 1.2. Llevar a cabo una evaluación de vulnerabilidad de los saneamientos existentes mediante diversas herramientas de detección disponibles y priorizar los que necesitan una evaluación más profunda (SEMD).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, a través de reuniones de sección o rama, promover la realización de evaluaciones de vulnerabilidad para cada emplazamiento en la Región 2 de la EPA.
  - Vulnerabilidad abordada: los cambios en los patrones de precipitación y en la temperatura como resultado del cambio climático pueden afectar negativamente el rendimiento de algunas soluciones de limpieza de emplazamientos y pueden requerir que se cambien algunas medidas de saneamiento.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 6.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 4.
  - Beneficios adicionales: protección de la salud pública y del medioambiente al hacer que los saneamientos de emplazamientos del Superfondo sean más resilientes.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.
- 1.3. Desarrollar e implementar cambios en los procesos regionales de supervisión e implementación del cumplimiento para reforzar la capacidad de adaptación y la resiliencia de la Región, tales como flujos de trabajo electrónicos, presentación de informes electrónicos y mantenimiento de registros electrónicos (ECAD).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, trabajar con el IRMB para modernizar los emplazamientos de actividad de campo de SharePoint de ECAD para poder agregar programas de

- mantenimiento de registros y mejorar la eficiencia de los flujos de trabajo electrónicos existentes. En el año fiscal 2023, comenzar la implementación de dichos emplazamientos en los programas de cumplimiento de la ECAD para el nuevo trabajo de implementación y garantía de cumplimiento y comenzar a agregar la información de mantenimiento de registros correcta a los datos históricos transferidos en el año fiscal 22.
- Vulnerabilidad abordada: actividades, seguridad y comunicaciones de emergencia de las instalaciones.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 3.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 4.
  - Beneficios adicionales: prioridad a nivel gubernamental de prescindir del papel; gestión de registros más eficiente; habilitar las flexibilidades del lugar de trabajo; mejorar la puntualidad de los procesos de supervisión e implementación del cumplimiento.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 1.4. Determinar los impactos del incremento de la electrificación residencial (hogares sin gas), los vehículos eléctricos y la criptomoneda en la resiliencia de la red eléctrica frente a eventos de calor extremo y el aumento de la formación de ozono debido al clima (ARD).
    - Medida/parámetro/objetivo: cuantificación de los impactos de la electrificación. En el año fiscal 2022, la ARD analizará y desarrollará una propuesta de investigación de la EPA sobre la determinación de los impactos de la electrificación en la Región 2 de la EPA. En el año fiscal 2023, si la propuesta es seleccionada, la Región 2 de la EPA comenzará a modelar y cuantificar la electrificación.
    - Vulnerabilidad abordada: vulnerabilidades para la salud humana y el entorno construido y natural relacionadas con el calor extremo.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 4.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 4.
    - Beneficios adicionales: si los impactos de la electrificación residencial y vehicular demuestran una reducción de las emisiones en la Región, la información puede utilizarse para incrementar el apoyo a estos esfuerzos y demostrar la necesidad de desarrollar la generación de energía con cero emisiones de carbono. El impacto de la criptomoneda podría dar forma a la manera en que la Región considera estas actividades como fuentes que los proveedores de electricidad deben tener en cuenta para determinar las necesidades de generación. Esta acción también proporcionará información sobre las emisiones de materia particulada. Hay comunidades vulnerables que sufren el impacto de los problemas de incumplimiento de ozono.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
  - 1.5. Realizar modelados y demostraciones del aumento de los impactos del incremento de las emisiones de los días de alta demanda eléctrica (High Electric Demand Day, HEDD) y los días de grado de enfriamiento (cooling degree days, CDD) por parte de fuentes externas a la región para cuantificar y demostrar los impactos en el área de no cumplimiento de O<sub>3</sub> del área metropolitana de Nueva York (ARD).
    - Medida/parámetro/objetivo: cumplir con la Norma Nacional de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) para O<sub>3</sub> (ozono). En el año fiscal 2022, la ARD analizará y desarrollará una propuesta de investigación de la EPA sobre la modelización de los impactos de las emisiones de los HEDD y los CCD en las concentraciones de ozono en el área metropolitana de Nueva York. En el año fiscal 2023, si la propuesta es seleccionada, la Región 2 de la EPA comenzará a trabajar en la acción.
    - Vulnerabilidad abordada: vulnerabilidades para la salud humana y el entorno construido y natural relacionadas con el calor extremo.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 4.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 4.
    - Beneficios adicionales: la información de esta acción puede utilizarse para ayudar a los proveedores de energía a planificar la satisfacción de la demanda futura. Las comunidades vulnerables sufren el impacto del incremento de los CDD, tanto en lo que respecta a los impactos en la calidad del aire como a los impactos económicos debidos al mayor uso de la energía.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.



- 1.6. Supervisar/revisar las necesidades científicas regionales identificadas y las propuestas de investigación bianuales para garantizar que se reconozcan las necesidades de adaptación climática, cuando corresponda (LSASD).
  - Medida/parámetro/objetivo: reuniones trimestrales para monitorear/revisar necesidades y propuestas a fin de garantizar que se aborden las necesidades de adaptación climática.
  - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 1.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 2 y 5.
  - Beneficios adicionales: desarrollo de herramientas y recopilación de datos.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
  
- 1.7. Finalizar la herramienta RISE de la EPA/Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (Federal Emergency Management Agency, FEMA) y el Departamento de Estado del Estado de Nueva York (NYS DOS), para lo cual se considerarán las preocupaciones de justicia ambiental, y ampliar el número de comunidades que la Región está apoyando en los talleres de asistencia técnica proporcionados y en el número de comunidades a quienes se puede dar apoyo con los pasos de seguimiento (SPO)
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022 se finalizará la herramienta RISE y la Región 2 de la EPA buscará financiación del fondo del huracán Ida para apoyar la implementación de la herramienta RISE en al menos una comunidad durante el año fiscal 2023. En el año fiscal 2023, la Región 2 de la EPA se asociará con la FEMA y el NYS DOS para implementar la herramienta RISE en la comunidad financiada por el fondo del huracán Ida. La EPA también buscará utilizar el programa Local Foods Local Places para abordar la escasez de alimentos después de los desastres.
  - Vulnerabilidad abordada: comunidades vulnerables a desastres y tormentas extremas.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 6.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 2.
  - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.
  
- 1.8. Identificar oportunidades para evaluar las ubicaciones de los emplazamientos e incorporar técnicas de limpieza ecológica y enfoques de limpieza más resilientes como parte de la administración a largo plazo de las aprobaciones de limpieza de bifenilos policlorados (BPC) y acciones correctivas de la RCRA (LCRD).
  - Medida/parámetro/objetivo: Medida: incrementar la divulgación y la educación en torno a las técnicas de limpieza ecológica; el parámetro es el número de emplazamientos que utilizan técnicas de limpieza ecológica para las acciones correctivas y BPC.
  - Vulnerabilidad abordada: las acciones correctivas de la RCRA situadas en llanuras de inundación, zonas sujetas al aumento del nivel del mar u otras zonas que podrían verse afectadas por las amenazas del cambio climático.
  - Vinculación con el plan estratégico: objetivo 6.1.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 1.
  - Beneficios adicionales: salud pública y justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.
  
- 1.9. Promover la investigación y el monitoreo dentro de la EPA y en colaboración con otras agencias federales y partes interesadas locales para llevar a cabo la investigación y el manejo de la infraestructura de los arrecifes de coral e impulsar las medidas de adaptación climática para los arrecifes de coral (CEPD, LSASD, WD).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2023, colaborar con Caribbean Coral Reef Partnership, USVI Reef Resilience Network y Sea Grant, lo que incluye la participación en reuniones anuales; buscar oportunidades de investigación con la Oficina de Investigación y Desarrollo (ORD) de la EPA; buscar oportunidades para proyectos ambientales suplementarios (Supplemental Environmental Project, SEP).

- Vulnerabilidad abordada: ambiente ácido del agua que disuelve las conchas duras de corales, mariscos y organismos más pequeños.
- Vinculación con el plan estratégico: meta 5.
- Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 2 y 4.
- Beneficios adicionales: ecosistemas acuáticos.
- Recursos: requiere recursos adicionales.

## Tema 2: aprovechar las asociaciones y realizar actividades de divulgación para mejorar la capacidad de adaptación

La Región 2 de la EPA ha identificado las siguientes 17 acciones prioritarias dentro de este tema:

- 2.1. Organizar y promover una amplia participación en la *3.ª Conferencia sobre el cambio climático en el Caribe: cómo promover la resiliencia climática en las Islas Vírgenes de Estados Unidos y Puerto Rico*. Esta conferencia es una herramienta educativa que, además de tratar sobre la mitigación y la adaptación climática, incluirá debates relacionados con la participación de comunidades indígena y la justicia climática (incluidas la equidad y la justicia ambiental), y promoverá una mayor colaboración entre el gobierno federal y los gobiernos territoriales del Caribe estadounidense (PR y las USVI), las organizaciones comunitarias, el sector académico y las entidades filantrópicas, entre otros (CEPD y ORC).
  - Medida/parámetro/objetivo: celebrar una de dos conferencias en el año fiscal 2022 (la segunda conferencia se centrará en las zonas insulares del Pacífico de Estados Unidos y en Hawái). En el año fiscal 2023, desarrollar un plan de trabajo para 2022-2024 para las islas del Pacífico y el Caribe de Estados Unidos basado en los resultados de las conferencias.
  - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: salud pública y justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos existentes y adicionales.
- 2.2. Asociarse con agencias estatales y federales para incluir consideraciones sobre resiliencia climática y justicia climática en todos los proyectos relacionados con la Ley Bipartidista de Infraestructura, como la infraestructura del agua, las subvenciones nacionales para infraestructuras de residuos sólidos para el reciclaje, los terrenos baldíos, las subvenciones de asistencia para la prevención y reducción de fuentes de contaminación (WD, LCRD y CEPD)
  - Medida/parámetro/objetivo: Dado que este es el primer año que estamos implementando este nuevo programa de subvenciones, podemos estimar que el 20 % de todos los proyectos de la División del Agua (Water Division, WD) incluirán consideraciones de justicia climática. Sin embargo, esto está sujeto a la experiencia de implementación en el terreno.
  - Vulnerabilidad abordada: sistemas de alcantarillado y aguas residuales; cantidad y calidad del agua potable; calidad del agua para uso recreativo; infraestructura hídrica; infraestructura de residuos sólidos.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 5, obj. 5.1, 5.2; meta 2, obj. 2.1, 2.2; meta 6, obj. 6.1.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.
- 2.3. Incrementar los conocimientos y el intercambio de información sobre el clima en relación con el agua, lo que incluye el desarrollo de talleres y presentaciones en los que la División de Agua (WD) destaque el cambio climático como un componente importante.

- Medida/parámetro/objetivo: ofrecer dos talleres a comunidades o escuelas con preocupaciones de justicia ambiental en el año fiscal 2022 y al menos dos talleres en el año fiscal 2023.
  - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades relacionadas con el agua.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 5, obj. 5.1, 5.2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.
- 2.4. Incorporar el lenguaje sobre el cambio climático en los comunicados de prensa y el contenido de las redes sociales (incluidas las oportunidades de financiamiento), si corresponde, y planificar y llevar a cabo eventos públicos y sesiones informativas para funcionarios electos que apoyen los programas y las actividades de la Región 2 de la EPA relacionados con el cambio climático. Distribuir herramientas y literatura existente sobre el cambio climático que el público puede tomar (PAO).
    - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2023, hacer 5 comunicados de prensa y 5 publicaciones en redes sociales, cada uno con referencia a oportunidades de financiamiento.
    - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, obj. 2.1.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 2.
    - Beneficios adicionales: justicia ambiental, salud pública, otros tipos de contaminación, resiliencia.
    - Recursos: utiliza recursos actuales.
- 2.5. Promover la adaptación en la Región 2 de la EPA a través de los Socios Climáticos Federales del Atlántico Medio (Mid-Atlantic Federal Climate Partners, MAFCP), incluidos los esfuerzos para coordinar programas y recursos con nuestros socios (CCWG).
    - Medida/parámetro/objetivo: plantear oportunidades de colaboración entre agencias en materia de adaptación durante al menos 4 reuniones de MAFCP en el año fiscal 2022 e identificar al menos un proyecto para el año fiscal 2023.
    - Vulnerabilidad abordada: cualquiera de las vulnerabilidades podría abordarse mediante la colaboración entre agencias.
    - Vinculación con el plan estratégico: metas 2 y 6.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
    - Recursos: utiliza recursos existentes y adicionales.
- 2.6. A través de la colaboración y la consulta, asociarse con las naciones indígenas en sus esfuerzos de resiliencia actuales y futuros (SPO).
    - Medida/parámetro/objetivo: tener al menos 5 interacciones al año para colaborar con las naciones.
    - Vulnerabilidad abordada: una serie de diferentes vulnerabilidades específicas de las naciones indígenas.
    - Vinculación con el plan estratégico: objetivo 1.3, 2.1, objetivo 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: justicia ambiental, mitigación de desastres, resiliencia.
    - Recursos: requiere recursos actuales y adicionales.
- 2.7. Asociarse con las naciones indígenas a fin de identificar técnicas para abordar especies invasoras que impactan sobre la biodiversidad y la cosecha de cultivos (SPO).
    - Medida/parámetro/objetivo: celebrar reuniones con las naciones indígenas de la Región 2 de la EPA y las oficinas de los programas de la Región 2 de la EPA para desarrollar una estrategia e identificar

- los recursos para los próximos pasos. Desarrollar un borrador de la lista de recursos y la estrategia en el año fiscal 2022 y finalizar la lista de recursos y la estrategia en el año fiscal 2023.
- Vulnerabilidad abordada: esta acción abordará las vulnerabilidades relacionadas con la agricultura y con los traumas.
  - Vinculación con el plan estratégico: objetivo 5.2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad.
  - Beneficios adicionales: calidad del agua, justicia ambiental.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 2.8. Asociarse con las naciones indígenas para identificar técnicas de estabilización de la línea costera (SPO).
    - Medida/parámetro/objetivo: reunirse con las naciones indígenas de la Región 2 de la EPA y las oficinas de los programas de la Región 2 de la EPA para desarrollar una estrategia e identificar los recursos para los próximos pasos. Desarrollar el borrador de la lista de recursos y la estrategia en el año fiscal 2022 y finalizar la lista de recursos y la estrategia en el año fiscal 2023.
    - Vulnerabilidad abordada: vulnerabilidades relacionadas con el agua.
    - Vinculación con el plan estratégico: objetivo 2.1, objetivo 5.2, objetivo 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 2 y 5.
    - Beneficios adicionales: calidad del agua, justicia ambiental.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
  - 2.9. Promover prácticas integradas de gestión de plagas (Integrated Pest Management, IPM) y asistencia para el cumplimiento de las normas en las escuelas de las áreas de justicia ambiental colaborando con ellas mediante evaluaciones de IPM (LCRD).
    - Medida/parámetro/objetivo: medida = cantidad de evaluaciones de IPM realizadas; parámetro = cantidad de escuelas destinatarias de actividades de divulgación y educación sobre IPM y seguridad de los pesticidas. El objetivo para el año fiscal 2022 es prestar servicio a entre 5 y 10 escuelas privadas y 3 escuelas públicas, en 3 áreas de justicia ambiental.
    - Vulnerabilidad abordada: se espera que los cambios en la temperatura y los niveles de precipitación den lugar a un incremento de los casos del virus del Nilo Occidental y de otras enfermedades transmitidas por mosquitos y plagas.
    - Vinculación con el plan estratégico: objetivo 7.1.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
    - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.
  - 2.10. Ampliar el Boletín de recursos mensual, que actualmente se centra en el desarrollo comunitario, para incluir recursos de adaptación y recuperación en la medida de lo posible. También trabajaremos para ampliar la audiencia y garantizar que las comunidades más expuestas a los impactos de desastres puedan acceder al boletín. Esto incluirá la traducción del boletín al español (SPO).
    - Medida/parámetro/objetivo: incluir recursos de adaptación/recuperación en el 75 % de las ediciones.
    - Vulnerabilidad abordada: varias vulnerabilidades relacionadas con fenómenos meteorológicos extremos.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, objetivo 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 2.
    - Beneficios adicionales: justicia ambiental, mitigación de desastres.
    - Recursos: utiliza recursos actuales.
  - 2.11. La Región 2 aprovechará sus asociaciones con la Oficina de Investigación y Desarrollo (ORD) y otras agencias e instituciones para abordar los impactos del cambio climático en la salud mental y los traumas mediante nuestras autoridades y programas respectivos (SPO).

- Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, la Región 2 de la EPA celebrará una reunión inicial con la ORD y al menos otros dos socios para explorar las oportunidades de colaboración en materia de salud mental relacionada con el cambio climático. La Región 2 de la EPA también pondrá a prueba el uso de la herramienta ERB de la ORD durante el año fiscal 2022 en una comunidad de la Región 2 de la EPA y se reunirá al menos una vez con el HUD, el HHS y la FEMA para identificar maneras de apoyar a las comunidades que sufren traumas después de los desastres utilizando nuestra base de programas y recursos. En el año fiscal 2023, la Región 2 de la EPA destacará los resultados del proyecto piloto de ERB y estudiará la posibilidad de ampliarlo a otras comunidades.
  - Vulnerabilidad abordada: salud mental y efectos relacionados con el trauma sufrido a raíz de los peligros climáticos.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: salud pública, justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.
- 2.12. Promover el uso del proceso Colaboración ambiental y resolución de conflictos (Environmental Collaboration and Conflict Resolution, ECCR) (que incluye el uso de facilitadores y mediadores) dentro de la Región 2 de la EPA o con nuestros socios y partes interesadas para apoyar los procesos colaborativos en la adaptación al cambio climático (ORC).
    - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, promover el uso del ECCR para la adaptación al cambio climático y destacar el vínculo con la justicia ambiental en tres eventos disponibles para el personal de la Región 2 de la EPA o nuestros socios y partes interesadas.
    - Vulnerabilidad abordada: esta acción aborda los desafíos experimentados durante los esfuerzos colaborativos y los posibles conflictos relacionados con el cambio climático.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 4; estrategia interagencias 4.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 2.
    - Beneficios adicionales: mejora de las relaciones con los socios y las partes interesadas de la Región 2 de la EPA.
    - Recursos: recursos actuales y adicionales.
- 2.13. El Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático de la Región 2 de la EPA formará un subgrupo destinado a explorar estrategias para apoyar a las comunidades que no tienen la capacidad para acceder a subvenciones y otras oportunidades de financiamiento para la adaptación (todas las divisiones).
    - Medida/parámetro/objetivo: el subgrupo tendrá al menos 3 reuniones durante el año fiscal 2023 con el objetivo de establecer los pasos que la Región puede tomar a fin de desarrollar la capacidad de la comunidad para acceder a fuentes de financiación y fomentar el desarrollo de la fuerza laboral.
    - Vulnerabilidad abordada: los impactos desproporcionados en las poblaciones sobrecargadas y desatendidas se ven agravados por la falta de recursos para acceder a subvenciones.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, objetivo 2.2 y meta 6, objetivo 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: salud pública, justicia ambiental, mitigación de desastres.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 2.14. La Región 2 de la EPA se reunirá con socios gubernamentales y académicos para explorar oportunidades de colaboración a fin de abordar el efecto de isla de calor en nuestra Región y usar las redes sociales para crear conciencia sobre el efecto de isla de calor y las estrategias para abordarlo, por ejemplo, techos blancos y techos ecológicos (SPO y ARD).
    - Medida/parámetro/objetivo: al menos 3 reuniones para fines del año fiscal 2023 con el objetivo de establecer los pasos que la Región puede tomar a fin de desarrollar la capacidad de la comunidad para abordar el efecto de isla de calor.

- Vulnerabilidad abordada: los impactos desproporcionados en las poblaciones sobrecargadas y desatendidas se ven agravados por la falta de recursos para acceder a subvenciones.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, objetivo 2.2 y meta 6, objetivo 6.3.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: salud pública, justicia ambiental, mitigación de desastres.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 2.15. Realizar actividades de divulgación sobre estrategias de adaptación de viviendas públicas saludables (ARD y SPO).
    - Medida/parámetro/objetivo: reunirse al menos dos veces con el Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (Housing and Urban Development, HUD) u otros socios para fines del año fiscal 2023 con el objetivo de establecer los pasos que pueden darse para llevar a cabo las actividades de divulgación sobre viviendas públicas saludables destinadas a las autoridades de vivienda.
    - Vulnerabilidad abordada: los impactos desproporcionados en las poblaciones sobrecargadas y desatendidas.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, objetivo 2.2 y meta 6, objetivo 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: salud pública, justicia ambiental, mitigación de desastres.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 2.16. Involucrar a los jóvenes en la adaptación climática para promover el aprendizaje y la capacidad entre las generaciones futuras (todas las divisiones).
    - Medida/parámetro/objetivo: iniciar una serie de seminarios web sobre adaptación climática para fines del año fiscal 2023 dirigidos a jóvenes que recurrirán a expertos en adaptación de la Región 2 de la EPA y a líderes juveniles de adaptación en la Región.
    - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
    - Vinculación con el plan estratégico: todas las metas.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: salud pública, justicia ambiental, mitigación de desastres.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 2.17. Llevar a cabo actividades de divulgación destinadas a las comunidades con permisos de sistemas municipales de alcantarillado pluvial separado (MS4) para apoyar el uso de ingeniería ecológica y plantas nativas que desarrollen resiliencia ante sequías e inundaciones y promuevan la seguridad alimentaria (CEPD).
    - Medida/parámetro/objetivo: llevar a cabo 3 (número exacto a confirmar) talleres en comunidades con permisos MS4 en Puerto Rico en el año fiscal 2023.
    - Vulnerabilidad abordada: sequías e inundaciones, inseguridad alimentaria.
    - Vinculación con el plan estratégico: metas 2 y 5.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
    - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.

### Tema 3: buscar oportunidades para integrar la justicia ambiental en cada una de nuestras acciones prioritarias sobre el cambio climático, en la medida de lo posible

La Región 2 de la EPA ha identificado las siguientes 3 acciones prioritarias dentro de este tema:



- 3.1. La Región 2 de la EPA integrará la justicia ambiental en nuestro trabajo de adaptación y, en parte, cumplirá esta prioridad mediante la coordinación del Grupo de Trabajo sobre el Cambio climático de la Región 2 y el Grupo de Trabajo de Justicia ambiental de la Región 2 (TODAS LAS DIVISIONES).
  - Medida/parámetro/objetivo: En el año fiscal 2022, cinco de las nueve secciones de la División de Agua propondrán ideas para integrar mejor el cambio climático y la justicia ambiental en el trabajo que realizan. En el año fiscal 2023, las cuatro secciones restantes de la División de Agua propondrán ideas para integrar mejor el cambio climático y la justicia ambiental en el trabajo que realizan.
  - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, obj. 2.1, 2.2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
  
- 3.2. Mostrar los esfuerzos de nuestros beneficiarios y socios para implementar actividades de adaptación al cambio climático, especialmente en poblaciones vulnerables, en el informe anual de la División de Agua de la Región 2 de la EPA (WD).
  - Medida/parámetro/objetivo: en los años fiscales 2022 y 2023, la WD incluirá cinco aspectos destacados relacionados con el cambio climático en su informe anual.
  - Vulnerabilidad abordada: vulnerabilidades relacionadas con el agua y poblaciones vulnerables.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 2 y 3.
  - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.
  
- 3.3. Continuar integrando el concepto de justicia climática en nuestros programas y actividades (WD).
  - Medida/parámetro/objetivo: en los años fiscales 2022 y 2023, la WD integrará el concepto de justicia climática en cinco (5) de nuestros discursos o temas de conversación para compromisos internos o externos.
  - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades relacionadas con el agua.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2, obj. 2.1, 2.2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.

## Tema 4: apoyar el uso de los recursos de recuperación ante desastres y las estrategias de mitigación para ayudar a los estados, las comunidades locales, las naciones indígenas y los territorios en sus esfuerzos de adaptación

La Región 2 de la EPA ha identificado las siguientes 5 acciones prioritarias dentro de este tema:

- 4.1. Trabajar con nuestros socios de otras agencias para identificar cómo podrían utilizarse los fondos para desastres en el apoyo de actividades de mitigación estatales y locales (todas las divisiones, coordinadas por la SPO).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, participar en al menos 5 reuniones entre agencias y en el Grupo de Trabajo de Demostración de la Estrategia Nacional de Inversión en Mitigación (National Mitigation Investment Strategy, NMIS) para comenzar a identificar BMP y estudios de casos.
  - Vulnerabilidad abordada: todas.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 2 y meta 6.

- Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: salud pública y justicia ambiental.
  - Recursos: utiliza recursos actuales y adicionales.
- 4.2. Integrar la adaptación al cambio climático en la recuperación y mitigación ante desastres mediante el apoyo de los esfuerzos de resiliencia energética en las comunidades, incluido el impacto en los servicios públicos, a través de soluciones basadas en la naturaleza para la gestión de cuencas hidrográficas y el control de aguas pluviales e inundaciones a fin de abordar la erosión costera y las inundaciones en el Caribe y en otros estados y comunidades afectados en la Región 2 de la EPA a través de la coordinación con el Grupo de Trabajo de Mitigación y Recuperación ante Desastres (CEPD y SPO).
    - Medida/parámetro/objetivo: trabajar con las comunidades de la Región 2 de la EPA para destacar y promover la integración de la gestión de las aguas pluviales y la resiliencia energética en sus esfuerzos de adaptación. Además, en el año fiscal 2022, seguir participando en las reuniones mensuales del subgrupo de energía del Caribe del RSFLAG y poner a prueba las soluciones de eficiencia energética y basadas en la naturaleza en al menos 1 a 2 comunidades de la Región 2 de la EPA.
    - Vulnerabilidad abordada: salud pública y justicia ambiental.
    - Vinculación con el plan estratégico: objetivo 5.3, objetivo 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: salud pública y justicia ambiental.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
  - 4.3. Apoyar y estimular la capacidad/mano de obra interna para desarrollar e implementar iniciativas de mitigación, respuesta y recuperación ante desastres en la Región 2 de la EPA, en particular para el Caribe (TODAS LAS DIVISIONES).
    - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, la WD transferirá un equivalente de tiempo completo (full-time equivalent. FTE) a la CEPD para coordinar mejor el programa de agua potable de la EPA en Puerto Rico. El agua potable está actualmente amenazada por los fenómenos meteorológicos extremos, que pueden ir desde sequías hasta inundaciones. La WD continuará asistiendo a la CEPD para apoyar la protección del agua potable frente a las amenazas climáticas en el año fiscal 2023.
    - Vulnerabilidad abordada: capacidad de la infraestructura del agua; infraestructura de residuos sólidos; calidad y cantidad de agua en estuarios y humedales; calidad del agua potable; sistemas de alcantarillado y de aguas residuales.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 5, obj. 5.1; meta 6, obj. 6.3.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 3.
    - Beneficios adicionales: salud pública y justicia ambiental.
    - Recursos: requiere recursos adicionales.
  - 4.4. Ampliar las asociaciones entre agencias para apoyar actividades de mitigación ante desastres en las comunidades, poblaciones e instalaciones más expuestas a los impactos climáticos (SPO, ARD, CEPD).
    - Medida/parámetro/objetivo: reunirse con los socios en otras agencias para discutir sobre temas de mitigación de desastres al menos 3 veces al año.
    - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
    - Vinculación con el plan estratégico: meta 2 y meta 6.
    - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
    - Beneficios adicionales: salud pública, justicia ambiental y mitigación de desastres.
    - Recursos: utiliza recursos actuales.
  - 4.5. Trabajar junto con los gobiernos de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de Estados Unidos y con socios federales como la FEMA y el HUD para dar reconocimiento a los arrecifes de coral, las playas, los humedales, los manglares, las dunas y las praderas marinas como infraestructuras críticas (CEPD, ORC).

- Medida/parámetro/objetivo: llevar a cabo una conferencia pública de divulgación sobre el cambio climático para obtener aportes de las partes interesadas federales, territoriales y locales a fin de discutir la necesidad de reconocer estos activos como infraestructura crítica. Estamos planeando realizar una serie de reuniones con el Comité de Expertos y Asesores sobre Cambio Climático de Puerto Rico, la esfera académica y las partes interesadas locales.
- Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
- Vinculación con el plan estratégico: meta 5.
- Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
- Beneficios adicionales: salud pública y justicia ambiental.
- Recursos: requiere recursos adicionales.

## Tema 5: utilizar nuestras autoridades para innovar y ampliar nuestro trabajo en relación con la adaptación climática

La Región 2 de la EPA ha identificado las siguientes 5 acciones prioritarias dentro de este tema:

- 5.1. Investigar los estatutos y los reglamentos que permiten a la Región 2 de la EPA promover la adaptación y aportar con el conocimiento obtenido/las lecciones aprendidas el esfuerzo nacional más amplio sobre el cambio climático (ORC).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, formular un plan interno para investigar los estatutos y reglamentos junto con nuestra participación en el Grupo de Trabajo Jurídico sobre el Cambio Climático de OGC.
  - Vulnerabilidad abordada: potencialmente todas.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 3.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 1.
  - Beneficios adicionales: protección de la salud pública.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
- 5.2. Centrar las actividades regionales de supervisión del cumplimiento en fuentes en las que el cumplimiento de los reglamentos nuevos o existentes tenga el beneficio adicional de mitigar o crear una adaptación a un clima cambiante (por ejemplo, inspecciones de compuestos orgánicos volátiles en zonas de no cumplimiento, inspecciones de los estándares de desempeño de nuevas fuentes de la Ley de Aire Limpio en vertederos e inspecciones de aguas pluviales en zonas de inundación), especialmente cuando dichas actividades fomenten la justicia ambiental (ECAD).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, celebrar 5 reuniones internas dentro de la ECAD sobre las inspecciones y el seguimiento actuales relacionados con el cambio climático. En el año fiscal 2023, de acuerdo con la guía de la OECA, desarrollar una herramienta interna para comenzar a recopilar datos de inspección relacionados con el cambio climático.
  - Vulnerabilidad abordada: las acciones ayudarán a abordar todas las vulnerabilidades conocidas de la Región 2 de la EPA, incluida la salud humana; los sistemas de alcantarillado y aguas residuales; los sistemas sépticos; los humedales; la calidad del agua; las comunidades sobrecargadas; la contaminación por ozono troposférico; la materia particulada; el riesgo de liberación de contaminantes y la respuesta a este evento; y el uso y la exposición a productos químicos tóxicos.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 3.2.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridades 1 y 2.
  - Beneficios adicionales: mitigación de los gases de efecto invernadero y otros tipos de contaminación; protección de la salud pública y justicia ambiental.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.

- 5.3. Incluir la adaptación al cambio climático en las acciones o acuerdos de implementación, como la promoción de la infraestructura ecológica como parte de las medidas cautelares en casos de aguas pluviales del NPDES (ECAD y ORC).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, participar en una reunión con la Red Nacional de Adaptación Climática de la OECA. En el año fiscal 2023, participar en al menos dos reuniones con la Red de Adaptación Climática de la OECA para impulsar la adaptación en nuestro trabajo de implementación del cumplimiento, como la implementación de capacitaciones en materia de cumplimiento de la adaptación al cambio climático. Además, en el año fiscal 2023, la Región 2 de la EPA destacará oportunidades para incorporar la adaptación al cambio climático en las acciones o los acuerdos de implementación del cumplimiento normativo a por lo menos el 85 % de los inspectores o abogados de implementación del cumplimiento.
  - Vulnerabilidad abordada: las acciones ayudarán a abordar todas las vulnerabilidades conocidas de la Región 2 de la EPA, incluida la salud humana; los sistemas de alcantarillado y aguas residuales; los sistemas sépticos; los humedales; la calidad del agua; las comunidades sobrecargadas; la contaminación por ozono troposférico; la materia particulada; el riesgo de liberación de contaminantes y la respuesta a este evento; y el uso y la exposición a productos químicos tóxicos.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 3.1.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 1.
  - Beneficios adicionales: mitigación de GHG, protección de la salud pública, justicia ambiental.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
  
- 5.4. Promover la adaptación en nuestras acciones de concesión de permisos (ORC).
  - Medida/parámetro/objetivo: en el año fiscal 2022, reunirse con al menos dos de las oficinas de programas de la Región 2 de la EPA para explorar las oportunidades de incorporar la adaptación en la concesión de permisos, además de apoyar a todas las oficinas de programas cuando surjan oportunidades.
  - Vulnerabilidad abordada: potencialmente todas.
  - Vinculación con el plan estratégico: meta 3.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 1.
  - Beneficios adicionales: mitigación de GHG, protección de la salud pública, justicia ambiental.
  - Recursos: requiere recursos adicionales.
  
- 5.5. Coordinar con las agencias estatales, locales y federales para garantizar que se incorpore adecuadamente la consideración de los peligros y las vulnerabilidades derivadas del cambio climático en los documentos de Ley de Política Ambiental Nacional (National Environmental Policy Act, NEPA). Las diversas adaptaciones pueden ir desde medidas relacionadas con el comportamiento y la gestión o las operaciones hasta aspectos físicos o de infraestructura. La gama de alternativas debería ampliarse para incluir estas recomendaciones (SPO, CEPD, ARD).
  - Medida/parámetro/objetivo: reunirse con agencias estatales, locales o federales para debatir sobre formas de abordar los peligros y las vulnerabilidades climáticas, incluidas las posibles interrupciones en la gestión de la cadena de suministro. Realizar al menos 3 reuniones.
  - Vulnerabilidad abordada: todas las vulnerabilidades.
  - Vinculación con el plan estratégico: metas 2 y 4-7.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: resiliencia.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.

## Tema 6: mantener las instalaciones y operaciones de la Región 2 de la EPA

La Región 2 de la EPA ha identificado las siguientes 3 acciones prioritarias dentro de este tema:

- 6.1. Mantener los servicios públicos (energía, agua, gas) necesarios para el funcionamiento de las instalaciones.
  - Medida/parámetro/objetivo: mantener la operatividad continua de los servicios públicos de las instalaciones de la Región 2 de la EPA.
  - Vulnerabilidad abordada: pérdida de servicios públicos.
  - Vinculación con el plan estratégico: desarrollar planes con las empresas de servicios públicos locales.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: mantener una base de operaciones en funcionamiento para continuar con la misión de la agencia.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.
  
- 6.2. Proporcionar el espacio de trabajo para las operaciones base.
  - Medida/parámetro/objetivo: proporcionar un entorno de trabajo viable.
  - Vulnerabilidad abordada: pérdida de las operaciones base.
  - Vinculación con el plan estratégico: desarrollar estrategias para obtener y mantener áreas de oficina para las operaciones base.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: mantenimiento de la función operativa.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.
  
- 6.3. Mantener las comunicaciones y la conectividad tecnológica.
  - Medida/parámetro/objetivo: mantener las comunicaciones y la conectividad tecnológica.
  - Vinculación con el plan estratégico: desarrollar contingencias para mantener las comunicaciones fuera del sitio y los lugares de trabajo remotos.
  - Vulnerabilidad abordada: pérdida de productividad y vínculos de comunicación informática fuera del sitio.
  - Vinculación con el plan de adaptación nacional de octubre de 2021: prioridad 2.
  - Beneficios adicionales: mantenimiento de la coordinación de todas las operaciones.
  - Recursos: utiliza recursos actuales.

## 5. Plan de formación para mejorar los conocimientos del personal sobre la adaptación climática

La formación sobre los impactos y la adaptación al cambio climático es un elemento clave para desarrollar la capacidad de adaptación en la Región 2 de la EPA. La Región tiene previsto mejorar la concientización y los conocimientos del personal, la gestión y los socios sobre los impactos climáticos y los enfoques de adaptación climática pertinentes, e incorporar una perspectiva de justicia ambiental en la medida de lo posible.

En el año fiscal 2022, la Región 2 de la EPA ofrecerá a todo el personal de la Región una formación básica sobre el clima que será desarrollada y ultimada por la Oficina de Políticas. También se brindarán otras formaciones enumeradas en la tabla siguiente si están disponibles antes del final del año fiscal. En el año fiscal 2022, la Región 2 de la EPA también iniciará una serie de charlas internas sobre adaptación y mitigación de desastres para el personal de la Región 2 de la EPA. La meta es hacer dos sesiones antes del final del año fiscal en las que se presenten panelistas en nombre de nuestros socios gubernamentales. La División de Agua de la Región 2 de la EPA, en consulta con la Oficina de Programas Estratégicos, también planificará el lanzamiento de una iniciativa educativa para incrementar los conocimientos sobre el clima y el intercambio de información relacionados con el agua. En el año fiscal 2022, la División de Gestión de Emergencias y Superfondo de la Región impartirá una formación interna para su personal sobre la adaptación al cambio climático y la resiliencia de las soluciones de saneamiento de los emplazamientos.

En el año fiscal 2023, la Región 2 de la EPA ofrecerá al personal de cada división la oportunidad de participar en una formación específica de un programa relativo a su división, en la medida en que tal formación sea desarrollada por la oficina del programa de la sede correspondiente y esté lista para su distribución antes del final del año fiscal 2023 (consulte a continuación el calendario de la sede en la tabla 1). La Región también ampliará su serie de charlas sobre adaptación y mitigación de desastres con otras cuatro presentaciones internas.

Tabla 1

Módulo de formación/seminario web sobre adaptación climática por la Oficina Principal o la Región 2 de la EPA	Fecha tentativa en que los módulos estarán disponibles	Fechas tentativas de administración de la R2	Personal de la R2 al que se dirige la formación
Aspectos básicos de la adaptación climática de la Oficina de Políticas (OP)	Verano de 2022	Otoño de 2022, otoño de 2023, otoño de 2024	Todos los empleados de la R2
Redactores de reglamentos	Finales de 2022	Primavera de 2023, primavera de 2024	Todos los empleados de la R2
Oficina del Agua (OW)	Finales de 2022	Primavera de 2023, primavera de 2024	WD
Oficina de Gestión de Tierras y Emergencias (OLEM)	Finales de 2022	Primavera de 2023, primavera de 2024	LCRD y SEMD
Oficina de Aire y Radiación (OAR)	Finales de 2023	Primavera de 2024	ARD
Oficina de Seguridad Química y Prevención de la Contaminación (OCSP)	Finales de 2023	Primavera de 2024	LCRD
Oficina de Garantía de Cumplimiento y Aplicación (OECA)	Finales de 2023	Primavera de 2024	ECAD e inspectores acreditados en otras divisiones y Oficina del Consejo Regional (ORC)
Oficina de Apoyo a Misiones (OMS)	Finales de 2023	Primavera de 2024	MSD
Oficina de Seguridad Nacional (OHS)	Finales de 2023	Verano de 2024	Todos los empleados de la R2
Oficina de Asuntos Internacionales y Tribales (OITA)	Finales de 2023	Verano de 2024	Todos los empleados de la R2
Oficina de Investigación y Desarrollo (ORD)	Finales de 2023	Verano de 2024	Todos los empleados de la R2
División de Agua: iniciativas educativas de la R2 relacionadas con el agua	Otoño de 2022	Otoño de 2022	Empleados de la R2 y comunidades de justicia ambiental
SEMD: adaptación al cambio climático y resiliencia de las soluciones de saneamiento de los emplazamientos de la R2	Verano/otoño de 2021	Verano/otoño de 2021	Personal de SEMD
ECAD: formación sobre actividades de campo de modernización de los emplazamientos de la R2	Primavera de 2022	Primavera de 2022	Personal de ECAD



## 6. Necesidades científicas relacionadas con el clima

La necesidad científica general de la Región 2 de la EPA es una herramienta que integre el aumento del nivel del mar, las mareas ciclónicas, las mareas altas y las lluvias extremas de modo que podamos tomar mejores decisiones y ayudar a las comunidades de nuestra Región según los impactos totales relacionados con el agua de las tormentas. La herramienta también debe incorporar hidrología subterránea, bombas y descargas de aguas pluviales y subterráneas. Esto es especialmente relevante para la Región 2 de la EPA debido al incremento de la intensidad de los huracanes y los sistemas del noreste relacionados con el clima en el Caribe y el noreste. Sería particularmente útil contar con herramientas que tengan una interfaz de usuario simplificada para la planificación local dentro de las comunidades. Si hay herramientas que proporcionen los impactos totales relacionados con el agua, la Región 2 de la EPA desearía recibir ayuda para comprender qué herramienta debe utilizar en una circunstancia determinada a fin de que la Región pueda incorporar decisiones de manera más eficaz en todos los ámbitos. Esta información podría tener impacto en muchas decisiones de la Región, desde las acciones de saneamiento del Superfondo hasta la concesión de permisos de la Ley de Aire Limpio y los casos de aplicación de la Ley de Agua Limpia, y decisiones relacionadas con la participación y la asistencia a la comunidad.

Otras necesidades científicas de la Región 2 de la EPA son las siguientes:

1. Restauración y preservación de humedales y arroyos: se prevé que el cambio climático incremente las inundaciones en la costa y el interior, así como la severidad y la frecuencia de las tormentas, y cause un aumento del nivel global del mar, lo que provocará la erosión de las zonas costeras y ribereñas y la inundación periódica de las zonas bajas, costeras o ribereñas. El uso de humedales y arroyos para mitigar estos efectos adversos puede incrementar la resiliencia climática. Hay dos categorías de necesidades científicas asociadas a esta cuestión:
  - a. La primera categoría de necesidades científicas consiste en disponer de 1) herramientas precisas de proyección del aumento del nivel del mar y de las inundaciones en el interior; 2) datos geoespaciales existentes sobre las llanuras de inundación, la migración de las llanuras de inundación y la migración de las marismas; y 3) mapeos que puedan utilizarse para considerar la ubicación de humedales y la restauración y preservación de arroyos para ayudar a amortiguar los efectos de las inundaciones y las mareas ciclónicas. Podría obtenerse más apoyo para la restauración de los humedales debido al potencial de retención de GHG de los humedales restaurados. Sería útil disponer de una herramienta para calcular este potencial. La ciencia para diseñar y evaluar eficazmente la protección del ecosistema y la comunidad de las costas vivas también puede incrementar la resiliencia climática.
  - b. **La segunda categoría de necesidades** consiste en evaluar los posibles impactos del cambio climático en la salud de los hábitats de los humedales existentes. Los humedales sanos no solo protegen la tierra de los vientos, las inundaciones y las mareas ciclónicas, sino que también protegen otros hábitats costeros y marinos (por ejemplo, los arrecifes de coral) de la contaminación de origen terrestre. En general, los humedales mejoran la calidad del agua y protegen la vida acuática del exceso de carbono, nutrientes y sedimentos. Los humedales son reservas de biodiversidad que a menudo incluyen especies amenazadas o en peligro de extinción. Esta información se utilizará para ayudar a la restauración, preservación y resiliencia de los humedales.
2. Proliferaciones de algas nocivas (HAB)/calidad del agua: las HAB (algas verdeazuladas o cianobacterias) pueden producir toxinas peligrosas, como microcistinas y cilindrospermopsina, que pueden enfermar o matar a personas y animales, aumentar los costos del tratamiento del agua potable y causar zonas muertas en los cuerpos de agua.

- a. **Las necesidades científicas** son 1) mejorar los métodos analíticos para la medición y la supervisión de las toxinas relacionadas con las HAB en los sistemas de agua dulce; 2) rastrear la presencia de toxinas producidas por cianobacterias; 3) evaluar la respuesta y la recuperación de los ecosistemas a los cambios en las cargas de nutrientes; 4) evaluar los efectos de la exposición a las toxinas de las cianobacterias en la vida silvestre y los seres humanos; 5) optimizar los métodos de tratamiento (por ejemplo, la filtración con carbón activado) para eliminar las toxinas de las cianobacterias; 6) comprender los nutrientes en un clima cambiante (p. ej., hipoxia); 7) examinar la acidificación de la costa.
3. **Infraestructura ecológica:** fomentar el uso de infraestructura ecológica (green infrastructure, GI) es un mecanismo sostenible para gestionar las aguas pluviales y tratarlas como un recurso y no como un producto residual. La GI tiene múltiples beneficios, como la mejora del hábitat y la reducción de los efectos de isla de calor.
  - a. **La necesidad científica** es seguir investigando sobre la eficiencia del diseño y la optimización de las ubicaciones. Se necesita una investigación económica sobre los costos y el mantenimiento del ciclo de vida. La cuantificación y valoración de los beneficios adicionales es importante para apoyar la promoción del uso ampliado de la GI.
4. **Superfondo:** debido al cambio climático y al consiguiente incremento de las grandes tormentas que provocan inundaciones interiores y costeras, así como al incremento de las temperaturas (es decir, calor excesivo), es necesario que los RPM tengan en cuenta las posibles vulnerabilidades de los emplazamientos y de los sistemas de saneamiento. Esto incluiría las acciones de saneamiento que se están considerando, que se están construyendo o que ya están en marcha. La implementación de medidas de resiliencia para los saneamientos garantizaría que la limpieza de los emplazamientos se viera menos afectada por el cambio climático.
  - a. **Las necesidades científicas** son las siguientes: 1) orientación sobre parámetros de saneamiento ecológicos actualizados y ampliados que mejorarían los esfuerzos de mitigación de las limpiezas; 2) mayor desarrollo de herramientas de mapeo de inundaciones y desarrollo de herramientas relacionadas con otros riesgos climáticos (es decir, proyección del aumento del nivel del mar) para que las evaluaciones puedan ir un paso más allá y utilizarse en la clasificación de las vulnerabilidades de los emplazamientos; 3) formación continua para los RPM sobre el uso de estas herramientas; y 4) desarrollo de un sitio web en el que los RPM puedan encontrar herramientas, orientación, formación y otros recursos, todo en un mismo lugar, para tomar decisiones en su emplazamiento en relación con posibles problemas derivados del cambio climático.
5. **Modelización de los impactos del cambio climático:** la predicción de los impactos del cambio climático ayudará a desarrollar estrategias y políticas para mejorar y proteger las aguas recreativas y los suministros de agua potable. Los impactos del cambio climático sobre la calidad del agua pueden modelizarse vinculando modelos regionales de clima global, de cuencas hidrográficas y de calidad del agua receptora. Este conjunto de modelos puede utilizarse para abordar los posibles impactos del cambio climático en los sistemas de suministro de agua, como el incremento de la carga de nutrientes, la prolongación de los períodos de estratificación de los lagos, el incremento de la erosión de los sedimentos y el predominio de las cianobacterias. Además, el cambio climático también puede incrementar los niveles de patógenos y de precursores de subproductos de desinfección. Una aplicación del marco de modelización consistiría en representar mecánicamente la producción de microcistinas en futuros escenarios climáticos y desarrollar estrategias adecuadas de reducción de nutrientes. Hay dos categorías de necesidades de investigación asociadas a esta cuestión:
  - a. **La primera necesidad científica** es inventariar y evaluar los métodos de modelización que respaldan nuestros programas, desarrollar capacidades técnicas en el personal para ejecutar proyecciones de modelización y conseguir el espacio informático necesario para ejecutar dichos modelos, si es necesario.

- b. **La segunda necesidad científica** es continuar investigando sobre la producción de microcistinas a partir de las cargas de nutrientes para poder desarrollar previsiones de modelización.

Además, la Región 2 de la EPA tiene varios proyectos e iniciativas en común con otras regiones/oficinas de la EPA y otras agencias que están relacionados con las necesidades científicas. La Región 2 de la EPA colabora con la Región 1 de la EPA y con los estados de Nueva York y Connecticut en el Estudio del Estrecho de Long Island (Long Island Sound Study, LISS) para restaurar y proteger la salud del estrecho de Long Island. En el contexto de la asociación con el LISS, en ocasiones, surgen preguntas de investigación científica que podrían beneficiarse de un apoyo adicional. La Región 2 de la EPA colabora con el Proyecto de Acidificación Oceánica de la NOAA en la investigación sobre la supervisión de los humedales costeros y la vigilancia centinela relacionada con el cambio climático. Este esfuerzo podría requerir un apoyo de investigación adicional por parte de la ORD. La Región 2 de la EPA también está explorando oportunidades para colaborar con las Regiones 3 y 1 en un proyecto que iniciaron sobre los recursos de “carbono azul”, como humedales, marismas y pastos marinos, que representan posibles soluciones de adaptación al cambio climático, mitigación y resiliencia costera para las comunidades. La Región 2 de la EPA también está participando en debates con las Regiones 10 y 9 y la ORD sobre cuestiones específicas de las islas y está explorando posibles recursos relacionados con la investigación identificados por la ORD. Además, la Región 2 de la EPA (junto con la Región 3) es miembro de los Socios Climáticos Federales del Atlántico Medio, lo que podría ofrecer oportunidades de colaboración entre agencias en relación con las necesidades científicas.

## 7. Actividades de divulgación pública

La Región 2 de la EPA valora los aportes de nuestros socios y partes interesadas y considera que su colaboración es fundamental para el desarrollo de nuestro Plan final. Incluso antes de la publicación del borrador del Plan el 24 de mayo de 2022, la Región 2 de la EPA se reunió con la mayoría de las naciones indígenas reconocidas a nivel federal en nuestra Región en cuatro encuentros a principios de 2022. La información obtenida durante esos encuentros sirvió de base para elaborar la sección de la nación indígena de la evaluación de vulnerabilidades del borrador del Plan y algunas de nuestras acciones prioritarias preliminares. Después de la publicación del borrador del Plan, la Región 2 de la EPA inició un período de consulta adicional con las naciones indígenas que comenzó el 8 de junio de 2022 y finalizó el 8 de julio de 2022. No se recibieron más comentarios durante ese tiempo.

La Región también realizó dos reuniones virtuales de divulgación para todos nuestros socios gubernamentales y partes interesadas no gubernamentales. La primera reunión tuvo lugar el 14 de junio de 2022 y se llevó a cabo en inglés con traducción simultánea al español. La segunda reunión, que se centró en Puerto Rico, se realizó el 16 de junio de 2022 y se llevó a cabo en español con traducción simultánea al inglés. Los avisos de las reuniones se habían enviado previamente a más de 1000 socios y partes interesadas el 1 de junio de 2022. El aviso informó a los socios y las partes interesadas de las dos reuniones y proporcionó una dirección de correo electrónico para enviar comentarios por escrito antes del 30 de junio de 2022.

En total, aproximadamente 164 participantes asistieron a las reuniones durante los dos días. Durante cada reunión, después de las presentaciones y una exposición por parte de la Región 2 de la EPA que incluía una descripción general del Plan preliminar, los participantes pudieron intercambiar ideas en pequeñas salas de trabajo simultáneas al estilo de World Café facilitadas por el personal de la Región 2 de la EPA. Para ello, se usaron pizarras virtuales en las que se plasmaron las ideas de los participantes. Cada reunión incluyó dos sesiones de grupo sucesivas con comentarios plenarios después de cada sesión. Para fomentar una conversación y generación de ideas saludables durante las sesiones de grupo, se plantearon dos preguntas consecutivas que tenían como objetivo ayudar a la Región 2 de la EPA a mejorar el borrador del Plan:

- (1) “¿Cuáles son sus mayores preocupaciones con respecto a los impactos del cambio climático en la Región 2 de la EPA?”.
- (2) “¿Qué medidas de adaptación debería tomar la Región 2 de la EPA para abordar sus preocupaciones sobre los impactos del cambio climático?”.

Los participantes generaron 141 ideas en respuesta a las dos preguntas. La Región 2 de la EPA también recibió nueve cartas antes de la fecha límite del 30 de junio de 2022 en la dirección de correo electrónico proporcionada en la carta de aviso. Las cartas contienen comentarios útiles adicionales sobre el borrador del Plan. En total, se recibieron 217 sugerencias distintas en las reuniones y en las cartas, muchas de las cuales tocaron temas similares, como el acceso a la información, las oportunidades de financiación, la participación de los jóvenes, el empleo y la seguridad alimentaria, entre otros. Estas sugerencias provinieron de una amplia variedad de partes interesadas, incluidas organizaciones comunitarias, instituciones académicas y socios gubernamentales.

Debido a que el desarrollo de este Plan no es una acción reglamentaria, la Región no proporciona un resumen de la capacidad de respuesta. Sin embargo, hemos hecho un seguimiento de manera interna de cada idea presentada durante las reuniones del 14 y 16 de junio de 2022 sobre el borrador del Plan, así como de las ideas ofrecidas en las cartas enviadas a la dirección de correo electrónico de cambio climático de la Región 2 de la EPA. Muchas de las ideas se incorporaron a este Plan final. Por ejemplo, agregamos seis nuevas acciones prioritarias que abordan los aportes que recibimos relacionados con temas como la creación de capacidad en las comunidades para acceder a financiamiento, la vivienda pública saludable, el efecto de isla de calor, la participación de los jóvenes, la infraestructura ecológica, las plantas nativas, la seguridad alimentaria y los arrecifes de coral. También modificamos el borrador de acciones prioritarias existente para incorporar los aportes que recibimos sobre temas como financiamiento (incluida la traducción de información sobre oportunidades de financiamiento al español), sequías e inundaciones, seguridad alimentaria, impactos en los servicios públicos y cadenas de suministro. Además, los aportes recibidos durante las sesiones de divulgación y en las cartas nos ayudaron a mejorar muchas subsecciones dentro de la evaluación de vulnerabilidad de este Plan final.

Si bien no se incorporaron todas las ideas brindadas a la EPA en este Plan final, la Región 2 de la EPA considera que el Plan es un documento vivo y revisará muchas de las ideas que se brindaron a medida que el Plan se desarrolle con el tiempo. A la fecha de este Plan definitivo, la Región no ha recibido recursos adicionales para realizar sus trabajos de adaptación. Esperamos poder hacer mucho más en cuanto comencemos a recibir recursos para esta importante labor. La Región continuará considerando los aportes recibidos durante el proceso de divulgación de este Plan a medida que realicemos futuras revisiones, incluidas las acciones prioritarias nuevas y modificadas. Debe tenerse en cuenta que algunos socios y partes interesadas, después de revisar el borrador del Plan, recomendaron que los objetivos y los parámetros para las acciones prioritarias finales incluyan medidas que produzcan resultados más tangibles en las comunidades. Reconocemos que, en algunos casos, los objetivos y los parámetros crean el comienzo de un proceso que conducirá a resultados más tangibles en el futuro, aunque esos resultados no se lograrán en el año fiscal 2022 ni en el año fiscal 2023, que son los años fiscales cubiertos por este Plan. Sin embargo, dada la actual falta de recursos, nuestra estrategia es asegurar que, como mínimo, se inicie y esté en marcha un proceso que genere resultados más concretos en el futuro.

Los aportes de los socios y las partes interesadas en el borrador del Plan dieron como resultado mejoras significativas en este Plan final y estamos agradecidos por todas las sugerencias. La Región 2 de la EPA espera continuar con las colaboraciones que iniciamos durante la divulgación del Plan. Somos conscientes de que la adaptación exitosa depende del trabajo con nuestros socios y partes interesadas. Por lo tanto, damos la bienvenida a más oportunidades para colaborar después de la emisión de este Plan.