CUARTA EVALUACIÓN
DEL CAMBIO CLIMÁTICO
DE CALIFORNIA

Reporte de la región del Área de la Bahía de San Francisco

Agencias coordinadoras:

GOVERNOR'S OFFICE OF PLANNING AND RESEARCH · STATE OF CALIFORNIA ·

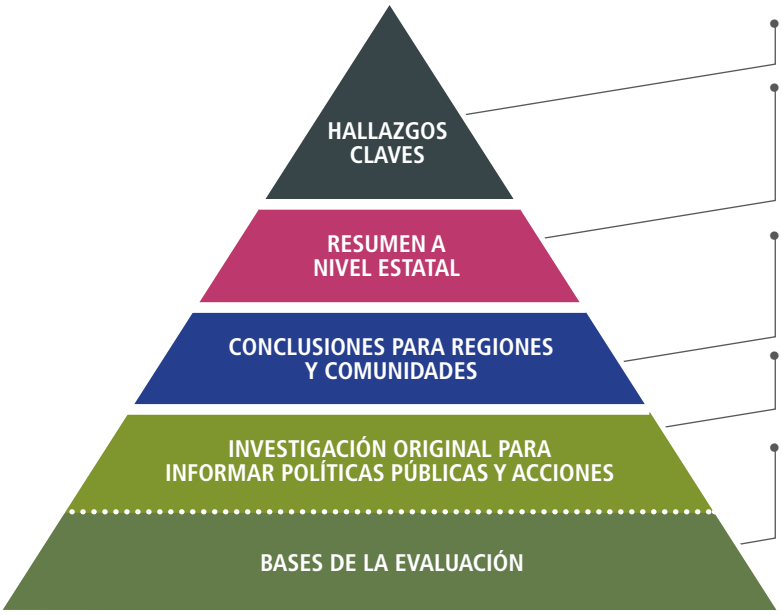
STATE OF CALIFORNIA ENERGY COMMISSION

CALIFORNIA natural resources AGENCY

Introducción a la Cuarta Evaluación de Cambio Climático de California

California es un líder global en usar, invertir e investigar para establecer políticas proactivas de cambio climático. Sus Evaluaciones de Cambio Climático proveen las bases científicas para entender la vulnerabilidad relacionada al cambio climático en una escala local e informar acciones resilientes. Las Evaluaciones de Cambio Climático informan de manera directa políticas, planes, programas y guías para promover acciones efectivas e integradas con el propósito de salvaguardar a California del cambio climático.

La Cuarta Evaluación de Cambio Climático de California (Cuarta Evaluación) promueve una ciencia práctica que sirve a las necesidades crecientes de quienes toman las decisiones a nivel estatal y local de una variedad de sectores. Esta iniciativa de investigación de punta está compuesta por un amplio rango de reportes técnicos, incluyendo escenarios rigurosos y comprehensivos de cambio climático a una escala apropiada para dar luz sobre las vulnerabilidades regionales y las estrategias locales de adaptación en California; conjuntos de datos y herramientas que mejoran la integración del conocimiento observado y proyectado sobre cambio climático en las esferas de toma de decisiones; y recomendaciones e información para proveer evaluaciones de vulnerabilidad y estrategias de adaptación para el sector de energía de California, los recursos del agua y su gestión, océanos y costas, bosques, incendios forestales, agricultura, biodiversidad y hábitat, y salud pública. Además, estos reportes técnicos han sido condensados en reportes que sintetizan los hallazgos principales y un folleto, permitiendo al público y a las personas encargadas de tomar decisiones, acceder fácilmente a los descubrimientos relevantes de la Cuarta Evaluación.



- Un resumen conciso de los hallazgos y conclusiones más importantes de la Cuarta Evaluación.
- Un reporte a profundidad sobre cómo los habitantes de California, el entorno construido y los ecosistemas van a ser impactados por el cambio climático y cómo nos podemos adaptar proactivamente, basándonos en los hallazgos de la Cuarta Evaluación.
- Reportes que resumen los hallazgos de la Cuarta Evaluación para proveer un estado actual de la ciencia para nueve regiones, el océano y la costa, comunidades tribales y justicia climática en California.
- Investigación académica que provee resultados sólidos y detallados sobre resiliencia y vulnerabilidad ante el cambio climático.
- Proyecciones y datos actualizados sobre el clima - Una base común de proyecciones actualizadas sobre el clima, datos y modelos de ecosistemas desarrollados para el uso de todos los autores de la Evaluación para permitir la comparación cruzada de resultados y asegurar que éstos consideren una gama amplia y sólida de futuras condiciones climáticas. Estos datos están disponibles al público en Cal-Adapt.org.

Toda la investigación que contribuye a la Cuarta Evaluación fue revisada por expertos independientes para asegurar el rigor científico así como también, en los casos que corresponden, la representación apropiada de los profesionales y los grupos de interés a quienes se aplica cada reporte.

Para acceder al conjunto total de los productos de investigación de la Cuarta Evaluación, por favor visite: www.ClimateAssessment.ca.gov

Región del Área de la Bahía de San Francisco

El reporte resumido de la región del Área de la Bahía de San Francisco es parte de una serie de 12 evaluaciones para apoyar acción climática al proporcionar un resumen de riesgos relacionados con el clima y estrategias para adaptación diseñadas para regiones y temas específicas. Producidos como parte de la cuarta evaluación del cambio climático de California como parte de una iniciativa pro bono por expertos líderes en clima, estos reportes resumidos traducen el estado de la ciencia climática a información útil para tomadores de decisiones y profesionales para catalizar acción que beneficiara regiones, el océano y la costa, comunidades en primera línea, y comunidades tribales e indígenas.

El reporte resumido de la región del valle de Sacramento presenta un resumen de ciencia climática, estrategias específicas para adaptar a los impactos del clima, y lagunas de investigación clave que son necesarias para estimular progreso adicional para proteger la región del Área de la Bahía de San Francisco contra el cambio climático.

Autores de la Región del Área de la Bahía de San Francisco

AUTOR PRINCIPAL COORDINADOR

David Ackerly, *University of California, Berkeley*

AUTORES PRINCIPALES

Andrew Jones, *Lawrence Berkeley National Laboratory*

Mark Stacey, *University of California, Berkeley*

Bruce Riordan, *University of California, Berkeley*

AUTORES CONTRIBUYENTES

Patrick Barnard *USGS*

Steven Beissinger *UC Berkeley*

Gregory Biging *UC Berkeley*

Allison Brooks *Bay Area Regional Collaborative*

Emile Elias *USDA-ARS*

Letitia Grenier *Estuary Institute*

Bruce Herbold *Estuarine Ecology Consultant*

Lisa Micheli *Pepperwood Foundation*

Max Moritz *UC Berkeley*

Scott Moura *UC Berkeley*

Kara Nelson *UC Berkeley*

Mary Ann Piette *Lawrence Berkeley National Laboratory*

John Radke *UC Berkeley*

Alan Rhoades *Lawrence Berkeley National Laboratory*

Whendee Silver *UC Berkeley*

Kerri Steenwerth *USDA-ARS*

Jennifer Stokes-Draut *UC Berkeley*

Alicia Torregrosa *USGS*

Paul Waddell *UC Berkeley*

Michael Wehner *Lawrence Berkeley National Laboratory*

EDITOR TÉCNICO

Jack Chang *UC Berkeley*

COMITE CONSULTIVO DE LAS PARTES INTERESADAS

David Behar *San Francisco Public Utilities Commission*

Anne Crealock *Sonoma County Water Agency*

Kara Gross *Joint Venture Silicon Valley*

Andy Gunther *Bay Area Economic Climate Change Consortium*

Sandra Hamlat *East Bay Regional Parks*

Jay Jasperse *Sonoma County Water Agency*

Michael Kent *Contra Costa County*

Jack Liebster *Marin County*

Lindy Lowe *Port of San Francisco*

Sona Mohnot *The Greenlining Institute*

Tom Robinson *Bay Area Open Space Council*

Sam Veloz *Point Blue Conservation Science*

Doug Wallace *EBMUD*

Agradecimientos: Nos gustaría expresar nuestra gratitud a Jack Chang, Jimmy Mahady, y Willy Lizarraga por la traducción de este informe a español.

CITA: Ackerly, David, Andrew Jones, Mark Stacey, Bruce Riordan. (Universidad de California, Berkeley). 2018. Reporte de la Región del Área de la Bahía de San Francisco. Cuarta evaluación del cambio climático de California. Numero de Publicación: SUM-CCCA4-SUM-2018-005.

Descargo de responsabilidad: Este reporte resume investigación climática reciente, incluso trabajo patrocinado por la Agencia de recursos naturales de California y la Comisión de energía de California. La información presentada aquí no necesariamente representa las opiniones de las agencias de financiamiento del estado de California.

Puntos destacados del Área de la Bahía de San Francisco

El Área de la Bahía de San Francisco se compone de nueve condados, y cien ciudades y pueblos. Cuenta con una población total de más de 7 millones de personas y una economía de 750 mil millones de dólares (~30 por ciento de la economía total del estado de California.) El clima suave, con inviernos agradables y lluviosos y un verano cálido y solado, sostiene una diversidad biológica extraordinaria e industrias de viticultura y leche. Este informe examina los impactos potenciales del cambio climático en el siglo XXI con respecto al clima, sistemas sociales y el entorno construido, y los sistemas naturales y agropecuarios del Área de la Bahía. La geografía de la región presenta una oportunidad para entender cómo temperaturas crecientes, cambios en precipitación y neblina, y niveles crecientes del mar impactarán la región (sección 1). Luego examinamos los impactos proyectados en sistemas sociales e infraestructura, desde las inundaciones costales a los incendios y la salud pública, siempre considerando los efectos de inequidad social en la vulnerabilidad y la persistencia de las comunidades locales (sección 2). Finalmente, examinamos los impactos del cambio climático en la biodiversidad y la conservación de espacios abiertos, y los efectos en el sector agropecuario, con un enfoque en viñeras y pastizales (sección 3). Donde sea posible, resumamos las estrategias de mitigación propuestas y la adaptación climática en un contexto regional para destacar acciones potenciales y soluciones necesarios para abordar estos desafíos diversos.

Los impactos de cambio climático ya se perciben en el Área de la Bahía de San Francisco y en el Norte de California.

- En total, la temperatura promedia del Área de la Bahía subió 1.7 grados F (.95 grados C) de 1950 al 2005.
- Varios estudios sugieren que la neblina costal en la costa de California, de suma importancia para nuestro clima en el Área de la Bahía, ya ocurre con menos frecuencia que antes.
- El nivel de mar en la Área de la Bahía ha crecido por 20 centímetros (8 pulgadas) en los últimos 100 años.
- El poderoso "El Niño" de 2015-16, uno de los tres más significantes en el registro histórico, resultó en olas de más de 50 por ciento más fuertes que en el invierno típico del Área de la Bahía, estimulando erosión inevitable en las playas exteriores.
- La sequía que ocurrió en California de 2012 al 2016 causó las faltas de humedad más severas de los últimos 1200 años y el nivel de nieve más bajo que se ha visto en 500 años en la Sierra Nevada de California. El bajo nivel histórico de la nieve de 2012 al 2016 resultó en daños económicos de 2,100 millones de dólares y 21,000 puestos de empleo perdidos en los sectores de agricultura y recreo. El fenómeno también exacerbó una tendencia continua de sobreuso de agua subterránea.

Estas tendencias están proyectadas a aumentar de modo significativo en las próximas décadas en la región.

- Aún con los esfuerzos globales sustanciales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, el Área de la Bahía verá un aumento significativo de temperatura antes del medio siglo. Hasta finales del siglo, la diferencia entre los escenarios de emisiones globales más bajos y más altos determinará el aumento de la temperatura en el Área de la Bahía.

- La precipitación en el Área de la Bahía seguirá a mostrar variabilidad anual - los "booms" y los choques - con años lluviosos y años secos. Probablemente las tormentas invernales del Área de la Bahía se volverán más intensas, y potencialmente más dañosas, en las próximas décadas. En un escenario de altas emisiones, el nivel promedio de nieve en la Sierra Nevada está proyectado a bajar casi 20 por ciento en los próximos 2-3 décadas, 30 a 60 por ciento hasta el medio siglo, y más de 80 por ciento en los fines del siglo.
- Es probable que aumentos futuros en temperatura, aún si la precipitación total sube o baja, causará sequías más largas y más profundas en California, generando problemas serios para suministros de agua, ecosistemas naturales y la agricultura.
- Este Cuarto Informe de Cambio Climático de California proyecta subidas medianas del nivel del mar entre .74 m (RCP 4.5) y 1.37 m (RCP 8.5) en el año 2100 en la costa de California. De cualquier manera, investigaciones científicas recientes, usando modelos avanzados y observaciones de la capa de hielo, sugieren la posibilidad de pérdidas extensas de capas de hielo en la Antárctica en el siglo XXI - posiblemente produciendo una subida del nivel del mar que en el año 2100 podría llegar a 3 metros.
- Aún con altos niveles de reducciones de emisiones, las investigaciones sugieren que por lo menos 2 metros de subida del nivel del mar es inevitable en los próximos siglos por causa del retraso de la subida del nivel del mar causado por temperaturas globales más altas.

Cambios en temperatura, precipitación, y el nivel del mar causarán impactos sustanciales en sistemas sociales y el entorno construido en el Área de la Bahía.

- La relación entre el uso de suelo, infraestructura de transporte, y los sistemas de energía - todo vulnerable a los impactos climáticos - es tal vez la interdependencia más crítica en determinando el crecimiento y la prosperidad de la Área de la Bahía en los próximos años.
- Decisiones futuras sobre el uso del suelo influirán de modo significativo los esfuerzos en el Área de la Bahía a responder al cambio climático, con consecuencias para el uso de energía en edificios y transporte, la demanda para agua en zonas urbanas, e igniciones de incendios. Por ejemplo, la extrema falta de viviendas asequibles en el centro del Área de la Bahía está obligando residentes a vivir más por el sur, norte y en el interior, con consecuencias negativas energéticas y medioambientales. Al mismo tiempo, la demanda para energía en edificios es más intensa en regiones del interior (veranos más cálidos/inviernos más fríos). Por eso, la reducción del consumo de energía en el Área de la Bahía dependerá de las zonas donde surgen viviendas y nuevos negocios.
- El gran parte del sistema de transporte en el Área de la Bahía - aeropuertos, calles, y ferrocarriles - está concentrado a las orillas de la bahía donde inundaciones por la subida del nivel del mar y mareas de tempestad son una grande vulnerabilidad.
- El sistema eléctrico del Área de la Bahía ya sufre cortes de luz durante eventos extremos de viento y incendios porque el gran parte del sistema de transmisión de gas natural se ubica cerca de vías fluviales y serán impactados por inundaciones causadas por la subida del nivel del mar y tormentas extremas.
- Los veranos más cálidos aumentarán la demanda para energía en todas partes de la región, con el aumento más grande anticipado en las ciudades costales donde el uso de aire condicionado se expandirá.
- Los impactos del clima - el derretimiento más temprano de la capa de nieve, más invasiones del agua oceánico en el agua subterránea, y los fallos de diques o subsidencia que contaminan suministros del agua en la Delta - afectarán la calidad de agua disponible y la calidad de suministros de agua.

- Las plantas de tratamiento de aguas residuales, ubicadas historicamente a las orillas de la bahía donde las descargas eran más faciles, están muy vulnerables a la subida futura del nivel del mar. La subida del agua de la bahía y la subida del agua subterránea también provocarán invasiones del agua salada y las inundaciones abajo de la superficie de la tierra. Responder al cambio climático se requiere la mejor administración de aguas pluviales en el Área de la Bahía especialmente con el aumento del tamaño y la frecuencia de tormentas extremas.
- La salud publica en el Área de la Bahía está amenazada por varios consecuencias de cambio climático, como eventos extremos de calor, más contaminación atmosférica por incendios y la formacion de ozono, secas más frecentes y más largas, y inundaciones causadas por la subida del nivel del mar y lluvias intensas.
- Las altas tasas de inequidad socioeconómica en el Área de la Bahía ya han causados diferencias enormes en la capacidad de poblaciones a defenderse de olas de calor, inundaciones y incendios. Más recursos y estructuras sociales más sólidas son importantes mecanismos para aumentar la resistencia de varias comunidades y para reducir disparidades socioeconómicas.
- Las olas de calor presenten riesgos de salud por el femónemo de islas urbanas de calor y la falta de experiencia local y la falta de infraestructura como aire condicionado en las ciudades de la bahía. Estes riesgos son más graves en comunidades con menos recursos.
- La infraestructura natural puede desempeñar un papel importante en la adaptación al cambio climático, mejorando la biodiversidad y los servicios del ecosistema y reduciendo los riesgos sociales.
- Aunque las comunidades a las orillas de la bahía están más vulnerables a futuras inundaciones, muchas podrían tener capacidades limitadas o recursos limitados para implementar estrategías de adaptación. Sin su participación, las disparidades de poder económico y político amenazarán soluciones regionales y forzarán comunidades a actuar por su propria cuenta, con diversas resultas de resistencia y salud comunitária.

El cambio climático generará impactos sustanciales en sistemas naturales y agropecuarios en el Área de la Bahía.

- El futuro clima del Área de la Bahía se volverá menos adecuado para las florestas de árboles de hojas perennes - secoyas y abetos de Douglas - y más favorable a plantas nativas de zonas más cálidas como de chaparral.
- La capacidad de vegetación para responder a los nuevas condiciones del siglo XXI todavía no está bien investigada. Es posible que la vegetación de la zona no estará bien adaptada al nuevo clima y más vulnerable a calor y secas.
- El efecto más grave del cambio climático para la fauna del Área de la Bahía es el impacto de la subida del nivel del mar en los humedales porque hay potencial limitado de humedales a moverse y establecerse en el interior. Al mismo tiempo, menos lluvia, más calor vernal, y más secas afectarán anfibios y reptiles, y el calor y los incendios podrían afectar negativamente los aves, mamíferos, anfíbios y reptiles de areas de terra firme. Con el cambio climático, algunas especies de fauna podrían estar forzados a moverse con las transformaciones de la vegetación donde ahora viven.
- El clima agradable del Área de la Bahía y los espacios abiertos accesibles son esenciales para la calidad de vida en la región. Los esfuerzos regionales de conservación, incluso proteciones organizadas de espacios abiertos y la implementación organizada de pasillos de tierra protegida, conservación sensible a los cambios climáticos, y prácticas de restoración, aumentarán posibilidades del éxito en un clima en transformación.

- En el Área de la Bahía, futuros incendios estarán agravados por más desarollo urbano y por el cambio climático. La planificación del uso del suelo, con mejores protecciones para edificios contra incendios, y el mejor control de vegetación cerca de construcciones, son estrategias importantes para disminuir el futuro riesgo de incendios al respecto de poblaciones y estructuras.
- Las florestas pueden desempeñar un papel importante en el secuestro de carbono. La administración de vegetación y fuego será esencial; incendios ya son una fuente principal del escape de carbono desde las florestas. Más recien, la perdida del carbono por causa de incendios ha superado la absorción del carbono por vegetación en California.
- Casi todos los aspectos de los ecosistemas de la Bahía-Delta estarán afectados por el cambio climático como resultado de la subida de los niveles del mar, temperaturas del aire más altas, cambios en precipitación, cambios en el sumnistro del sedimento, y más. Todos los áreas a las orillas de la bahía necesitarán adaptarse o transformarse.
- La interrupción de procesos naturales en los últimos 200 años con el desarollo de la región ha disminuido la resistencia natural de la Bahía-Delta. Un ecosistema dinámico y resistente se ha vuelto a un pasaje rígido, con características fragiles que se adaptarán con dificuldad. Nuevas estrategías que usan infraestructura natural en las orillas de la bahía, como playas, pantanos, y barrizales, juntos con retiros coordenados donde sea necesario, podrán generar areas costales más resistentes que responden bien a las condiciones dinámicas.
- Casi 70 por ciento del área existente en California de producción de vino estarán vulnerable, según proyecciones del cambio climático hasta el medio-siglo. La producción de uvas de vino en el Área de la Bahía podría estar vulnerable a las temperaturas extremas y a la escasez de agua causada por altas temperaturas.
- La susceptibilidad de vegetación de pastizales en el Área de la Bahía a diversas dinámicas en precipitación explique porque estes ecosistemas son especialmente vulnerables al cambio climático. Es muy probable que cambios en regimenes de precipitación afectarán la producción de vegetación y la producción de carbono del suelo y gases de efecto invernadero. El pastoreo y la administración de pastizales pueden empeñar un papel importante en mejorar la humedad del suelo y el secuestro del carbono abajo de la superficie de la tierra. Investigaciones en curso demuestran el papel potencial del compost junto con el pastoreo en los pastizales de California como una estrategia para secuestrar carbono.

Un numero creciente de gobiernos locales, agencias regionales, organizaciones sin fines de lucro, y partes interesadas en el sector privado en el Área de la Bahía están tomando acciones que avanzan adaptación climática y resistencia.

- Los proyectos incluyen informes extensos sobre las vulnerabilidades a cambio climático, planes para el mejoramiento de infraestructura, nuevas estructuras del gobierno, y proyectos implementados sobre la subida del nivel del mar, secas, y otros impactos del cambio climático.
- Ejemplos incluyen Resilient by Design: Bay Area Challenge, the Sonoma County Regional Climate Authority, Adapting to Rising Tides, the Bay Area Regional Reliability Project, Bay Area Regional Health Inequities Initiative (BARHII), San Francisco Climate & Health Profile, RISeR SF Bay, Marin County C-Smart, Sea Change San Mateo County, Climate Ready North Bay and the San Francisco Bay Restoration Authority.