



DICIEMBRE 2022

Plan de energía limpia y y clima para 2050



RESUMEN EJECUTIVO

CARTA DE LA SECRETARIA



Me complace presentar el Plan de energía limpia y clima para 2050 (el “CECP 2050” o el “Plan”), como lo exige la Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de 2008 y la Ley del Clima de 2021 (Ley de Creación de una Hoja de Ruta de Próxima Generación para la Política Climática de Massachusetts). El estado continúa siendo un líder nacional reconocido en la acción climática a través de la planificación estratégica, la divulgación sólida y el desarrollo de políticas reflexivo. Durante los últimos ocho años, la Administración Baker-Polito ha adoptado un enfoque ambicioso para combatir el cambio climático y sentar las bases para que Massachusetts alcance el cero neto en 2050 de manera

equitativa y justa.

De manera similar al Plan de energía limpia y clima para 2025 y 2030, este plan continúa los esfuerzos líderes en la nación de Massachusetts para identificar las estrategias integrales y detalladas para alcanzar el cero neto en 2050. Juntos, estos planes continúan construyendo el camino hacia un futuro que proporcionará aire limpio a nuestros ciudadanos, mejorará el entorno construido, construirá sistemas de energía confiables y logrará la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero tanto a corto plazo como a largo plazo. Es importante destacar que este plan se basa en años de planificación de energía limpia y clima y esfuerzos diligentes para promover estrategias de resiliencia y mitigación climáticas, a la vez que considera los comentarios que numerosas organizaciones y residentes han proporcionado a la Administración.

Si bien las tecnologías y las prácticas cambiarán con el tiempo, en la actualidad, la EEA está estableciendo sublímites por sectores en función de la mejor información disponible. Los sublímites reducirán en conjunto las emisiones de gases de efecto invernadero para 2050 en más del 85% en relación con el nivel de referencia de 1990, y el secuestro de carbono se utilizará para absorber y almacenar las emisiones restantes con el fin de alcanzar el cero neto en 2050. Tras reconocer que el cambio climático representa una amenaza única y posiblemente irreversible, este CECP 2050 destaca el plan de acción colectivo del estado para un futuro en el que la energía utilizada para calefaccionar nuestros hogares y negocios, encender nuestros vehículos y generar electricidad sea rentable, equitativa y dependa sobre todo de recursos renovables y limpios. En especial, este plan incorpora estrategias para reducir

los impactos medioambientales negativos y aumentar las inversiones en comunidades de justicia medioambiental.

Además de establecer estrategias por sectores y los límites de emisiones de gases de efecto invernadero, este plan prioriza las acciones para alcanzar el cero neto a través de estrategias que abarcan todos los sectores de nuestra economía, como expandir el desarrollo de la fuerza laboral, apoyar la innovación en energía limpia y garantizar una transición económica próspera y justa que beneficiará a todos.

Espero realizar la transición de nuestro trabajo a la próxima Administración de modo que la implementación de las políticas y los programas en este CECP 2050 pueda comenzar la transición de nuestra economía de combustibles fósiles y garantizar que todas nuestras comunidades compartan los beneficios de un futuro más sostenible para nuestro estado.

Atentamente,

BETHANY A. CARD

Secretaria de Energía y Asuntos Medioambientales

RECONOCIMIENTOS

El desarrollo del Plan de energía limpia y clima para 2050 requirió un análisis y una planificación amplios bajo el liderazgo de los siguientes:

Charlie Baker, gobernador

Karyn Polito, vicegobernadora

Bethany A. Card, secretaria de Energía y Asuntos Medioambientales

Judy Chang, subsecretaria de Energía y Soluciones Climáticas

Numerosas agencias y programas estatales, partes interesadas y grupos de partes interesadas clave, expertos técnicos y en el tema, y miembros del público contribuyeron con su tiempo y conocimientos valiosos para garantizar que este Plan de energía limpia y clima refleje los pasos decisivos que Massachusetts debe tomar para descarbonizar su economía en las próximas tres décadas. A la Oficina Ejecutiva de Energía y Asuntos Medioambientales le gustaría reconocer y agradecer en especial a las siguientes personas por sus contribuciones directas a este plan.

CONTRIBUYENTES Y REVISORES ESTATALES

Jennifer Applebaum, MassCEC

Sarah Basham, EEA

Joanne Bissetta, DOER

Shevie Brown, DOER

Dunbar Carpenter, EEA

Bruce Carlisle, MassCEC

Jonathan Cosco, EOHED

Christopher Chan, DPU

Hong-Hanh Chu, EEA

Nicole Cooper, EEA

Elizabeth Doherty, EEA

Jennifer Daloisio, MassCEC

Aurora Edington, DOER

Ian Finlayson, DOER

Jennifer Fish, DCR

Patrick Forde, EEA

Eric Friedman, DOER

Kurt Gaertner, EEA

Daniel Gatti, EEA

Jonathan Goldberg, DPU

Ariel Horowitz, MassCEC

Georgeann Keer, DFG

Gerard Kennedy, MDAR

Lisa Rhodes, MassDEP

Tori Kim, EEA

Christine Kirby, MassDEP

Sean Mahoney, DCR

Mia Mansfield, EEA

Nina Mascarenhas, DOER

Samantha Meserve, DOER

Maggie McCarey, DOER

Peter McPhee, MassCEC

Melissa Mittelman, EEA

Hayes Morrison, MassDOT

Galen Nelson, MassCEC

Adrienne Pappal, CZM

Read Porter, EEA

Rishi Reddi, EEA

Kara Runsten, EEA

Gerben Scherpier, EEA

Catie Snyder, DOER

William Space, MassDEP

Ashley Stolba, EOHED

Marian Swain, DOER

Kate Tohme, DPU

Joanna Troy, DOER

William Van Doren, DCR
Sharon Weber, MassDEP
Emily Webb, DOER
Jules Williams, MassDOT

Patrick Woodcock, DOER
Megan Wu, DPU
George Yankos, DPU

COMITÉS ASESORES

Comité Asesor de Implementación de la GWSA

Gaurab Basu, copresidente del Center for Health Equity Education & Advocacy y del Grupo de Trabajo de Justicia Climática del IAC

Alison Brizius, ciudad de Boston

Julie Curti, presidenta del Consejo de Planificación del Área Metropolitana y del Grupo de Trabajo de Edificios del IAC

Kate Dineen, copresidenta de A Better City y del Grupo de Trabajo de Transporte del IAC

Sebastian Eastham, Instituto Tecnológico de Massachusetts

Catherine Finneran, Eversource

Nancy Goodman, Environmental League of Massachusetts

Steve Long, copresidente de The Nature Conservancy y del Grupo de Trabajo de Uso de la Tierra y Soluciones Basadas en la Naturaleza del IAC

Michelle Manion, copresidenta de Massachusetts Audubon Society y del Grupo de Trabajo de Uso de la Tierra y Soluciones Basadas en la Naturaleza del IAC

Jeremy McDiarmid, Northeast Clean Energy Council

Dave McMahon, Coalición de Viviendas Verdes de Bajos Ingresos del Estado

Paulina Muratore, Union of Concerned Scientists

Caitlin Peale Sloan, presidenta de la Fundación de la Ley de Conservación y del

Grupo de Trabajo de Energía Eléctrica del IAC

Kurt Roth, Centro Fraunhofer para Sistemas de Energía Sostenible

Staci Rubin, copresidenta de la Fundación de la Ley de Conservación y del Grupo de Trabajo de Justicia Climática del IAC

Sarah Simon, copresidenta de Environmental Entrepreneurs y del Grupo de Trabajo de Transporte del IAC

Jason Viadero, Massachusetts Municipal Wholesale Electric Co.

Stephen Woerner, National Grid

Comisión de Calefacción Limpia

William Akley, Eversource

Lauren Baumann, New Ecology, Inc.

Kenan Bigby, Trinity Financial

Harry Brett, Plumbers and Gas Fitters UA Local 12

Alexander Bross, MassHousing

Andrew Brown, The HYM Investment Group

Emerson Clauss III, Asociación de Constructores y Remodeladores de Viviendas de Massachusetts

Rebecca Davis, Massachusetts Competitive Partnership

Eric Dubin, Mitsubishi Electric Trane HVAC

Mike Duclos, HeatSmart Alliance

Madeline Fraser Cook, Local Initiatives Support Corporation

Eugenia Gibbons, asesora independiente

Dharik Mallapragada, Iniciativa de
Energía del Instituto Tecnológico de
Massachusetts

Cameron Peterson, Consejo de
Planificación del Área Metropolitana

Robert Rio, Associated Industries of
Massachusetts

Kimberly Robinson, Comisión de
Planificación de Pioneer Valley

Dorothy Savarese, Cape Cod Five

Tamara Small, NAIOP Massachusetts

Richard Sullivan, Consejo de Desarrollo
Económico del Oeste de Massachusetts

Charles Uglietto, Cubby Oil & Energy
Dennis Villanueva, Mass General
Brigham

Jolette Westbrook, Environmental
Defense Fund

EQUIPO DE CONSULTORES

The Brattle Group por su apoyo en el desarrollo y la producción del plan

Evolved Energy Research por su análisis de las vías de descarbonización de Massachusetts

BW Research Partnership e **Industrial Economics, Inc.** por su análisis de los impactos en el
empleo y macroeconómicos de las vías de descarbonización en Massachusetts

Harvard Forest y **UMass Amherst** por su ayuda en apoyo del capítulo sobre tierras naturales y
explotadas

EXPLICACIÓN DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Ley del Clima de 2021	Ley de Creación de una Hoja de Ruta de Próxima Generación para la Política Climática de Massachusetts, ley de Massachusetts promulgada en 2021
Ley del Clima de 2022	Ley que Impulsa la Energía Limpia y Energía Eólica Marina, ley de Massachusetts promulgada en 2022
Ley de AIM	Ley Estadounidense de Innovación y Fabricación, ley de EE. UU. promulgada en 2020
AMI	Infraestructura de medición avanzada
Digestores anaeróbicos	Tanques sellados que permiten que los microorganismos descompongan las aguas residuales y los residuos orgánicos sin utilizar oxígeno. El proceso emite gas metano que se captura y quema para crear electricidad.
APS	Norma de Cartera de Energía Alternativa
ARPA	Ley del Plan de Rescate Estadounidense, ley de EE. UU. promulgada en 2021
Secuestro de carbono	Eliminación y almacenamiento de dióxido de carbono de la atmósfera, comúnmente por plantas y el suelo.
CCUS	Captura, utilización y almacenamiento de carbono
CDR	Eliminación de dióxido de carbono
CECP	Plan de energía limpia y clima
CES	Norma de Energía Limpia
CHS	Norma de Calefacción Limpia
CO ₂	Dióxido de carbono
CPS	Norma de Pico Limpio
DCR	Departamento de Conservación y Recreación de Massachusetts
DER	Recurso energético distribuido
DESE	Departamento de Educación Primaria y Secundaria
DFG/DER	Departamento de Pesca y Caza de Massachusetts/División de Restauración Ecológica de Massachusetts
DOER	Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts
DPH	Departamento de Salud Pública de Massachusetts
DPU	Departamento de Servicios Públicos de Massachusetts

Bicicleta eléctrica	Bicicleta eléctrica
EDC	Compañía de distribución eléctrica
EEA	Oficina Ejecutiva de Energía y Asuntos Medioambientales de Massachusetts
EFSB	Junta a Cargo de los Emplazamientos de las Instalaciones de Energía
EIA	Administración de Información Energética de los EE. UU.
EJ	Justicia medioambiental
EJTF	Grupo de Tareas de Justicia Medioambiental
Límites de emisiones	El nivel que las emisiones de gases de efecto invernadero en Massachusetts no pueden superar.
Sublímites de emisiones	El nivel que las emisiones de gases de efecto invernadero de un sector específico no pueden superar.
EOHED	Oficina Ejecutiva de la Vivienda y el Desarrollo Económico de Massachusetts
EOLWD	Oficina Ejecutiva de Trabajo y Desarrollo de la Fuerza de Trabajo de Massachusetts
EPA	Agencia de Protección Medioambiental de los EE. UU.
EV	Vehículo eléctrico
FERC	Comisión Federal Reguladora de Energía
FCEM	Mercado de energía limpia a futuro
Gas F	Gas fluorado: gases de efecto invernadero que tienen flúor, como diferentes tipos de hidrofluorocarbonos (HFC) y el hexafluoruro de azufre (SF ₆).
GHG	Gas de efecto invernadero: gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO ₂), el metano (CH ₄), el óxido nitroso (N ₂ O), diferentes tipos de hidrofluorocarbonos (HFC) y el hexafluoruro de azufre (SF ₆), que retienen el calor y hacen que la temperatura global promedio del aire aumente, por lo que cambian los patrones climáticos a nivel mundial.
Inventario de GHG	Inventario de gases de efecto invernadero: un informe de fuentes de emisiones y sus emisiones anuales estimadas a través de métodos estandarizados.
GMAC	Consejo Asesor de Modernización de la Red

Energía solar montada en el suelo	Paneles solares que se instalan en el suelo para capturar la energía del sol con el fin de crear electricidad. La energía solar para techos son paneles solares que se instalan en la parte superior de los edificios.
GW	Gigavatio: unidad de potencia equivalente a un millón de kilovatios
GWh	Gigavatio hora: unidad de energía que equivale a un millón kilovatios-hora y que, a menudo, se utiliza como medida de la producción de las centrales eléctricas
GWP	Posibilidad de calentamiento global
GWSA	Ley de Soluciones para el Calentamiento Global, con sus modificaciones, que se promulgó en Massachusetts en 2008
HFC	Hidrofluorocarbono
HVAC	Calefacción, ventilación y aire acondicionado
IAC	Comité Asesor de Implementación
IIJA	Ley de Inversión en Infraestructura y Empleos, ley de EE. UU. promulgada en 2021, también conocida como Ley Bipartidista de Infraestructura o "BIL".
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IRA	Ley de Reducción de la Inflación, ley de EE. UU. promulgada en 2022
ISO-New England	Independent System Operator-New England
LBE	Programa Leading by Example, administrado por el DOER
LDC	Compañías de distribución local: empresas de servicios públicos propiedad de inversores que explotan sistemas de distribución de gas natural.
LMI	Ingresos bajos a moderados
MassCEC	Centro de Energía Limpia de Massachusetts
MassDEP	Departamento de Protección Medioambiental de Massachusetts
MassDevelopment	Agencia de Financiación del Desarrollo de Massachusetts
MassDOT	Departamento de Transporte de Massachusetts
Mass Save®	Una iniciativa administrada por los proveedores de servicios públicos de gas natural y electricidad y de servicios de eficiencia energética de Massachusetts para ofrecer una amplia gama de servicios que promuevan la eficiencia energética
MBTA	Autoridad de Transporte de la Bahía de Massachusetts
MEPA	Ley de Política Medioambiental de Massachusetts

MDAR	Departamento de Recursos Agrícolas de Massachusetts
MMTCO _{2e}	Millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente. Una medida de las emisiones de gas de efecto invernadero. Una emisión de 1 MMTCO _{2e} es equivalente a quemar 112,523,911 galones de gasolina.
MSBA	Autoridad de Construcción Escolar de Massachusetts
MSW	Residuos sólidos municipales
MW	Megavatio: unidad de potencia
MWBE	Pequeñas empresas propiedad de minorías y mujeres
NEPOOL	New England Power Pool
NESCOE	Comité de Electricidad de los Estados de Nueva Inglaterra
NO _x	Óxido de nitrógeno
NWL	Tierras naturales y explotadas según la definición del capítulo 8 de las Leyes de 2021.
OSW	Recursos eólicos marinos
PIP	Planes de participación pública
PM	Partículas
PV	Fotovoltaico
RFS	Norma de Combustible Renovable
RPS	Norma de Cartera Renovable
SF ₆	Hexafluoruro de azufre
SO _x	Óxidos de azufre
SMART	Programa Objetivo Solar Renovable de Massachusetts
Código ampliado de energía o construcción	Normas para el consumo de energía en edificios y estanqueidad del cerramiento del edificio que los edificios de nueva construcción deben cumplir.
SWMP	Plan maestro de residuos sólidos de 2030: Working Together Toward Zero Waste
BBTU	Billones de BTU (unidades térmicas británicas): unidad de energía térmica
TWh	Teravatio hora: unidad de energía equivalente a mil gigavatios hora
VMT	Millas recorridas por vehículo

RESUMEN EJECUTIVO

Plan de energía limpia y clima para 2050

Mediante una carta emitida al mismo tiempo que este Plan de energía limpia y clima para 2050 (el “CECP 2050” o el “Plan”), la secretaria de la Oficina Ejecutiva de Energía y Asuntos Medioambientales (EEA) estableció el cero neto como el límite de emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) en todo el estado para 2050, lo que exige una reducción del 85% de las emisiones de GHG con respecto a los niveles de 1990, y un nivel de emisiones totales cuya cantidad sea equivalente a la cantidad que se elimina de la atmósfera y se atribuye al estado. Este CECP 2050 representa las políticas y estrategias generales del estado de Massachusetts para alcanzar el cero neto en 2050.

Este plan se basa en años de análisis, reuniones de partes interesadas, audiencias públicas e informes, incluido el Plan de energía limpia y clima para 2020, la Hoja de Ruta de Descarbonización de Massachusetts para 2050 y el Plan de energía limpia y clima para 2025 y 2030. Refleja los esfuerzos de funcionarios del Poder Ejecutivo, legisladores, grupos de defensa, científicos y socios de justicia medioambiental (EJ), partes interesadas de la industria, servicios públicos y residentes que se preocupan mucho por las respuestas del estado a las cuestiones críticas que plantean nuestros sistemas de clima y energía.

Años de éxito en la política de clima y energía de Massachusetts proporciona las bases para este trabajo. Durante los últimos ocho años, Massachusetts ha sido el líder de la nación en su respuesta a la crisis climática. La Administración Baker-Polito, en estrecha colaboración con la Legislatura, ha asumido compromisos sin precedentes para reducir las emisiones de GHG atribuibles a Massachusetts. En 2017, Massachusetts cerró la última central eléctrica de carbón en funcionamiento en el estado, Brayton Point, y, en la actualidad, esa ubicación se está convirtiendo en un centro para apoyar el desarrollo de la industria eólica marina. En 2020, Massachusetts se convirtió en uno de los primeros estados del país en establecer un límite de emisiones de cero neto. Además de expandir la producción de energía limpia, el estado se ha clasificado de manera constante entre los estados con mayor eficacia energética de la nación gracias a nuestros incentivos sólidos para el consumidor, lo que les permite a los consumidores ahorrar miles de millones de dólares en facturas de energía.

Massachusetts se ha posicionado de tal manera que los componentes a corto plazo del camino hacia cero neto son claros y tienen la flexibilidad de adaptarse a las nuevas tecnologías cuando estén disponible y sean económicas. Una combinación de energía eólica marina, hidroelectricidad, energía solar fotovoltaica (PV) y generación regional existente, como la

energía nuclear, junto con inversiones en gestión de redes inteligentes y almacenamiento de energía, respaldará una red de electricidad descarbonizada. Los vehículos eléctricos (EV) y las bombas de calor representan tecnologías escalables que pueden ayudar en la transición de nuestro transporte y edificios a emisiones cero.

En otras áreas, el camino preciso hacia una economía de cero neto es incierto. Muchos analistas esperan que surjan en las próximas décadas mecanismos que apoyen la eliminación de carbón de la atmósfera, pero aún está por verse qué enfoques se utilizarán y a qué costo. A pesar de estas incertidumbres, el estado tomará medidas para preparar el estado con el fin de incorporar soluciones regionales o tecnológicas para alcanzar el cero neto. La planificación, la flexibilidad y el ingenio continuos garantizarán una transición rápida, exitosa y rentable hacia un futuro limpio. En este plan se identifican lugares en los que la tecnología u otras incertidumbres exigirán que las políticas de Massachusetts permanezcan flexibles a las condiciones cambiantes.

Límite de cero neto y sublímites por sectores

La Ley de Soluciones para el Calentamiento Global (GWSA), modificada más recientemente por el capítulo 8 de las Leyes de 2021, requiere que Massachusetts alcance el cero neto en 2050. El requisito tiene dos componentes: (1) lograr reducciones de emisiones brutas del 85% por debajo de los niveles de 1990 y (2) garantizar que las emisiones totales de GHG en todo el estado que se liberen a la atmósfera sean menores o iguales a la cantidad eliminada de la atmósfera. Asimismo, la GWSA exige que la EEA establezca sublímites por sector para el transporte, la calefacción y la refrigeración de residencias, la calefacción y la refrigeración comerciales e industriales, la energía eléctrica, los procesos industriales y la distribución y los servicios de gas natural. La EEA ha establecido sublímites para 2050, que se muestran en tabla ES, que reducen en conjunto las emisiones de toda la economía para cumplir con un poco más del requisito de reducción de emisiones del 85% para proporcionar a los sectores individuales cierto margen para la incertidumbre.

TABLA ES-1: LÍMITE Y SUBLÍMITES DE EMISIONES PARA 2050

Límite y sublímite de emisiones	2050	
	Límite de emisiones como un % de reducción desde 1990	Límite de emisiones expresado en MMTCO ₂ e*
Límite de todo el estado	85%	14.0
Sublímites por sector		
Transporte	86%	4.1
Calefacción y refrigeración de residencias**	95%	0.8
Calefacción y refrigeración comerciales e industriales**	92%	1.2
Energía eléctrica	93%	2.0
Distribución y servicio de gas natural	72%	0.5
Procesos industriales	-27%	0.8

*Estos números representan los MMTCO₂e basados en el Inventario de emisiones de GHG de todo el estado, publicado en diciembre de 2022. Si las metodologías del inventario cambian, los números equivalentes de MMTCO₂e cambiarán.

**Debido a la manera en que se rastrean las emisiones en el inventario de GHG de todo el estado, las emisiones asociadas con el uso de electricidad para refrigerar edificios residenciales, comerciales e industriales se incluyen en el sublímite de energía eléctrica.

Notas: Para dar cuenta de las reducciones de emisiones requeridas por la GWSA de una manera que concuerde con el seguimiento actual de las emisiones en el inventario de emisiones de GHG de todo el estado realizado por el Departamento de Protección Medioambiental, la EEA ha organizado las emisiones de todo el estado en los siguientes sectores de política, de acuerdo con el CECP 2025/2030: edificios, energía, transporte, no energéticos e industriales, y tierras naturales y explotadas. Además, en la tabla ES-1 no se incluyen las categorías de agricultura y uso de la tierra y residuos del inventario de emisiones de GHG de todo el estado. Estas categorías tienen emisiones totales proyectadas de aproximadamente 1.1 MMTCO₂e en 2050 y no están sujetas a un sublímite. Si se incluyen estas emisiones, los datos modelados darían como resultado una reducción de alrededor del 89%, que supera el 85% requerido. Los niveles de reducción combinados que se encuentran por encima de la reducción en las emisiones de GHG de toda la economía del 85% están diseñados para proporcionar cierto margen para la incertidumbres en torno a la capacidad de los sectores individuales para alcanzar los sublímites de emisiones establecidos por sector. Esto se analiza más adelante en el capítulo 3 de este informe.

El límite y los sublímites de este plan se basan en los mejores datos, información y suposiciones disponibles vigentes en 2022. Los cambios futuros en la economía, la tecnología, las políticas nacionales e internacionales y las prácticas convencionales podrían afectar el modo en que Massachusetts alcanza el límite y los sublímites. Este plan exige que se implemente una enorme cantidad de tecnologías, infraestructura y soluciones en Massachusetts: bombas de calor, vehículos eléctricos, estaciones de carga, paneles solares, turbinas eólicas,

almacenamiento de energía, infraestructura avanzada de transmisión y distribución, infraestructura de transporte multimodal, instalaciones y líneas ferroviarias para autobuses electrificados, y transporte público cercano a las viviendas, entre otras. A menos que se permita y construya la infraestructura necesaria, el progreso del estado podría retrasarse y, como consecuencia, se vería afectada la capacidad del estado para cumplir con el cero neto. Al mismo tiempo, es necesario construir toda esta infraestructura de manera responsable, protegiendo las tierras naturales y de explotación y prestando especial atención a la EJ.

Compromiso con la justicia medioambiental

La contaminación creada por la combustión de combustibles fósiles afecta a todos los residentes de Massachusetts, pero algunas comunidades soportan una carga más pesada que otras. Las comunidades de color y los vecindarios de bajos ingresos enfrentan una exposición desproporcionadamente mayor que otras áreas a los riesgos de salud y climáticos debido a las décadas de decisiones sobre la ubicación de las carreteras, las centrales eléctricas y otras fuentes de contaminación. Los inquilinos y las personas con ingresos limitados o un dominio del idioma inglés limitado enfrentan importantes barreras y necesitan apoyo adicional para cambiar a la energía limpia.

El estado asegurará que los vecindarios de EJ y los residentes de ingresos bajos y moderados no se queden atrás en la transición energética, lo que requerirá que se prioricen las inversiones en energía limpia en los vecindarios de EJ. La EEA trabajará con las partes interesadas y el Consejo de Justicia Medioambiental¹ para identificar las inversiones climáticas que destinará a los vecindarios de EJ o los programas enfocados en los ingresos. La EEA continuará utilizando las mejores prácticas para la participación de la comunidad, en particular cuando se implementen programas que podrían afectar los vecindarios de EJ. El Departamento de Protección Medioambiental (MassDEP) continuará y mejorará sus esfuerzos de monitoreo del aire/implementación de sensores de aire basados en la comunidad en las áreas de EJ para determinar la calidad del aire existente y las oportunidades para reducir la contaminación en estas áreas.

¹ El Consejo de Justicia Medioambiental, integrado por líderes de la comunidad local, líderes empresariales e investigadores académicos, asesora a la secretaria de la EEA sobre políticas y estándares para lograr los principios de justicia medioambiental.

PUNTOS DE REFERENCIA CLAVE DEL CECP 2050

Logro del límite de emisiones de gases de efecto invernadero en al menos el 85% por debajo del nivel de referencia de 1990 y emisiones de cero neto del estado en 2050

TRANSPORTE

97%

de vehículos ligeros
(5 millones) electrificados

93%

de vehículos medios y
pesados (más de 350,000)
electrificados o sin emisiones



EDIFICIOS

80%

de hogares (más de 2.8 millones)
calefaccionados y enfriados con bombas
de calor eléctricas (incluidas aquellas
con reservas de combustibles in-situ)

El **87%**

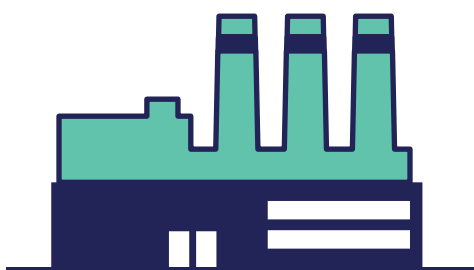
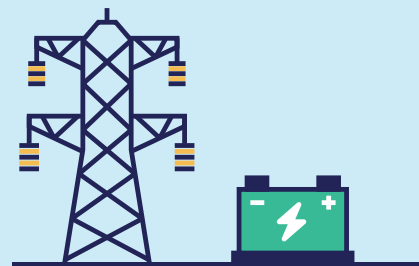
del espacio comercial se
calefacciona con electricidad
o combustibles alternativos

ENERGÍA ELÉCTRICA

**Aumento de 2.5
veces** en la carga eléctrica
en comparación con 2020

El **97%**

de la electricidad consumida proviene
de fuentes limpias y renovables



NO ENERGÉTICOS E INDUSTRIALES

52%

del uso de energía industrial
electrificado

90%

de reducción en la eliminación
de residuos sólidos

TIERRAS NATURALES Y EXPLOTADAS

40%

de las tierras y aguas en MA
conservadas de manera permanente

64,400 acres

de nueva cobertura de árboles
ribereños y urbanos



BENEFICIOS LABORALES Y DE SALUD

65,000

empleos a tiempo completo
adicionales creados a partir de la
transición a la energía limpia

Hasta **\$4.7 mil millones**
en beneficios de salud

Estrategias intersectoriales

Este plan establece las políticas específicas para cada uno de los sectores de la economía, que abordan la reducción de la combustión de combustibles fósiles en nuestros vehículos, en los hornos y las calderas que calientan nuestros hogares y negocios, en la generación de energía, y en las aplicaciones industriales y el tratamiento de los residuos. Mientras miramos hacia el 2050, sin embargo, estos enfoques específicos interactuarán cada vez más entre sí a medida que el transporte y la calefacción comiencen a funcionar con electricidad. En el CECP 2050 se reconoce que las tecnologías de energía limpia de todos los sectores enfrentan algunos desafíos y soluciones comunes.

Un área de interés común es la electrificación coordinada. La estrategia dominante para descarbonizar el transporte y los edificios es la electrificación. Por lo tanto, la planificación del sector eléctrico es esencial. Massachusetts está evaluando cómo integrar una cantidad cada vez mayor de energía renovable con perfiles de generación más grandes y diferentes y una demanda de electricidad creciente con dinámicas variables basadas en los patrones de carga y calefacción. El estado deberá implementar medidas de flexibilidad de carga, diseños tarifarios y estrategias de gestión de la demanda para integrar la nueva generación y carga de manera segura y confiable. El estado también lleva a cabo un análisis sobre el uso de la tierra para garantizar que la nueva infraestructura de transmisión y renovable no comprometa la tierra de la que dependemos para el secuestro de carbono.

Otra área donde la coordinación intersectorial será crítica es en el desarrollo de la fuerza laboral. Para cumplir con los requisitos para 2050 del estado, el sector de energía limpia de Massachusetts necesitará más de 65,000 trabajadores a tiempo completo adicionales, muchos de los cuales tendrán trabajos bien remunerados, como electricistas, trabajadores de energía eólica marina, trabajadores de la construcción y técnicos en calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC).² Para expandir la cantidad de trabajadores calificados en energía limpia, el Centro de Energía Limpia de Massachusetts (MassCEC) trabajará con el Gabinete de Habilidades de la Fuerza Laboral (u entidad equivalente futura) para identificar formas de expandir los programas vocacionales y de capacitación, aumentar la consciencia sobre las oportunidades de energía limpia en todos los niveles de educación, conectar a las personas con empleos a través de programas de pasantías y desarrollar un plan para un Cuerpo de Servicio Climático de Massachusetts con el fin de inspirar a todos a emprender carreras en los sectores relacionados con la energía limpia y el clima.

² Consulte el capítulo 8 para ver un análisis de los factores económicos y de empleo.

La lucha contra el cambio climático representa una oportunidad importante para que Massachusetts demuestre liderazgo en la escena nacional e internacional. Como hogar de muchas de las principales universidades e industrias de alta tecnología del mundo, Massachusetts tiene que desempeñar un papel enorme en el desarrollo y la implementación de tecnologías de energía limpia en todo el mundo. El estado seguirá desempeñando un papel importante en el apoyo a las empresas de energía limpia, en particular ayudando a las empresas a determinar la viabilidad comercial y, al mismo tiempo, garantizando que los inversores históricamente subrepresentados participen y lideren el avance de las tecnologías de energía limpia. Massachusetts establecerá aún más asociaciones para ayudar a expandir los programas de transferencia de tecnología en las universidades de Massachusetts.

Las agencias estatales y los gobiernos municipales de Massachusetts deben liderar la transición hacia la energía limpia. El programa existente *Leading by Example* exige que las agencias de Massachusetts cumplan con las normas de alto rendimiento para los edificios, hagan la transición para usar más EV y desarrollen energía renovable in situ. El programa *Comunidades Verdes*, administrado por el Departamento de Recursos Energéticos (DOER), proporciona subvenciones a los municipios para cumplir con las metas climáticas y energéticas. El estado también planea evaluar cómo los edificios financiados por el estado pueden alinearse mejor con nuestras metas de descarbonización.

Estrategias sectoriales

Alcanzar nuestro límite de emisiones para 2050 requerirá la transición de todos nuestros vehículos de pasajeros, camiones y autobuses medios y pesados, y la mayoría de los 6.5 millones de edificios en Massachusetts de los combustibles fósiles, como el petróleo y el gas natural, a la electricidad limpia. Para suministrar energía a esos hogares y vehículos, Massachusetts debe aumentar la cantidad de energía limpia en su red eléctrica a través de inversiones en energía eólica marina, hidroelectricidad, sistemas de transmisión, energía solar PV, sistemas de distribución y almacenamiento de energía.

Transporte

El estado mejorará el transporte público e invertirá en viviendas e infraestructura para el transporte multimodal con el fin de ayudar a los residentes a viajar sin vehículo personal cuando sea posible. Al mismo tiempo, Massachusetts logrará una profunda descarbonización a través de la electrificación de los vehículos. El impulsor principal de la electrificación es la implementación de normas sobre la emisión de vehículos que exigen que los fabricantes de automóviles produzcan una cantidad cada vez mayor de vehículos con cero emisiones. Por ley, estas normas garantizarán que todas las ventas de vehículos de pasajeros *nuevos* y la mayoría

de los vehículos medios y pesados *nuevos* sean eléctricos para 2035. Massachusetts proporcionará apoyo a los consumidores a través de incentivos convenientes en puntos de venta y brindará apoyo adicional a los residentes de ingresos bajos y moderados, así como también asistencia específica para flotas que tienen grandes beneficios de equidad y salud pública, incluidos los autobuses escolares, los vehículos de alquiler y los camiones de reparto.

A medida que los EA comiencen a dominar el mercado de vehículos de pasajeros nuevos, Massachusetts planea dejar de ofrecer incentivos para comprar EA y ofrecerá incentivos para retirar los vehículos antiguos de combustión interna. Para la parte del sector del transporte que es difícil de electrificar, el estado explorará mecanismos basados en el mercado para reducir las emisiones de GHG. Massachusetts también ofrecerá incentivos importantes para fomentar la carga inteligente de los vehículos eléctricos, lo que puede ayudar a que los EA sean un activo para la red con el fin de reducir los costos de distribución y transmisión.

Edificios

La estrategia del estado para reducir las emisiones de los edificios incluye normas de rendimiento, apoyo financiero, comunicación con el consumidor y requisitos reglamentarios. Una Norma de Calefacción Limpia requerirá reducciones graduales en las emisiones de los edificios a través de un enfoque similar a la Norma de Energía Limpia exitosa. Un acelerador de financiamiento climático (a veces denominado de manera genérica “banco verde”) ayudará a atraer capital privado y conectará a los consumidores con el capital inicial necesario para cambiar a energía limpia, lo que los ayudará a ahorrar dinero a largo plazo. Massachusetts planea establecer un centro de intercambio de información sobre la descarbonización de edificios para brindar ofertas optimizadas, asistencia para navegar los programas de incentivos y recursos informativos para los consumidores que exploran opciones con el fin de mejorar y electrificar sus hogares y vehículos para que tengan emisiones cero. Las mejoras y las reformas continuas a los programas Mass Save® mejorarán aún más la eficiencia energética de nuestros edificios y apoyarán la electrificación. Las actualizaciones futuras de los códigos de construcción del estado continuarán aumentando los requisitos de eficiencia energética y la electrificación de los nuevos edificios residenciales y comerciales.

A medida que Massachusetts trabaje para alcanzar el cero neto, será fundamental gestionar el impacto de la electrificación de edificios en la red eléctrica y la infraestructura de distribución de gas natural. El DOER y el Departamento de Servicios Públicos (DPU) trabajarán con las empresas de servicios públicos de electricidad y gas natural para evaluar las oportunidades tanto para la electrificación acelerada como para la puesta fuera de servicio estratégica de la infraestructura de gas natural en un Plan de Sistema de Energía Conjunto. Además, el DPU

evaluará cómo se pueden reformar las tarifas de electricidad y gas natural para ofrecer incentivos apropiados con el fin de acelerar la electrificación y aumentar la flexibilidad de la carga y la gestión de la red inteligente a la vez que se equilibran las preocupaciones por los costos para los residentes de bajos ingresos. En última instancia, la transición a la energía limpia implicará que Massachusetts establezca políticas que mantengan la seguridad y confiabilidad de los sistemas de distribución de gas natural cuando estén en uso y, al mismo tiempo, minimice los riesgos de que los costos ocultos repercutan en los consumidores, especialmente en las poblaciones de EJ.

Generación eléctrica

El modo en que Massachusetts genera, transmite, distribuye y, en última instancia, consume la energía eléctrica deberá cambiar de manera drástica durante las próximas tres décadas para cumplir con los requisitos de descarbonización. Para el 2050, Massachusetts necesitará más de 50 GW de recursos de energía limpia, y la mayoría incluirá energía eólica marina y energía solar PV con almacenamiento de energía. Massachusetts trabajará con el gobierno federal y los socios regionales para implementar tecnologías de energía eólica marina de la manera más eficiente, planificará actualizaciones de transmisión a nivel regional y modernizará el sistema de distribución eléctrica. El Consejo Asesor de Modernización de la Red (GMAC) del estado, establecido por la Ley que Impulsa la Energía Limpia y Energía Eólica Marina (Ley del Clima de 2022)³, trabajará con las partes interesadas para brindar recomendaciones a las empresas de servicios públicos para mejorar la confiabilidad y resiliencia, habilitar aún más los recursos energéticos distribuidos y la electrificación, y minimizar o mitigar los costos y riesgos para los contribuyentes.

No energéticos e industriales

Las emisiones de los sectores restantes, incluida la energía y los procesos industriales, así como la distribución y los servicios de gas natural, se reducirán a través de una combinación de estrategias. Esto incluye la eliminación gradual de gases fluorados (gases F) en el sector de procesos industriales, el aumento de la electrificación y el uso de combustibles alternativos que reducen las emisiones de GHG en el sector de la energía industrial, y la reducción de las fugas de gas en los sistemas de suministro de gas. Además, Massachusetts reducirá la eliminación de desechos sólidos en un 90% para 2050, en consonancia con el Plan maestro de residuos sólidos (SWMP) de 2030.

³ Leyes de Massachusetts de 2022, cap. 179, <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2022>.

Tierras naturales y explotadas

La protección de las tierras naturales y explotadas es un componente importante de la estrategia de Massachusetts para alcanzar el cero neto. El crecimiento de árboles y la acumulación de materia orgánica en suelos y humedales saludables proporcionan una eliminación y un almacenamiento de carbono valiosos y rentables. Para limitar la pérdida de carbono secuestrado y mantener la capacidad de secuestro de carbono continua de las tierras naturales y explotadas, Massachusetts tiene como fin conservar de manera permanente al menos el 40% de las tierras y aguas de Massachusetts para 2050, desarrollar directrices de emplazamiento solar coherentes con la protección de las tierras y los hábitats críticos de Massachusetts, y evaluar y establecer vías de reglamentación para limitar la tala de bosques. Para mejorar el secuestro de carbono basado en la naturaleza, el estado ampliará la plantación de árboles a por lo menos 64,400 acres adicionales de áreas urbanas y ribereñas para 2050. El estado tiene como objetivo reducir las emisiones de GHG en las tierras naturales y explotadas a través de la restauración de humedales y prácticas de suelos saludable.

El futuro de los combustibles

Si bien la electrificación sigue siendo la estrategia dominante para descarbonizar la mayoría de los sectores, Massachusetts reconoce que será difícil electrificar algunos sectores de la economía. Es probable que estas aplicaciones funcionen principalmente con “combustibles alternativos” producidos a partir de materias primas biológicas para ayudar al estado a lograr sus metas de descarbonización. El hidrógeno producido a partir de electricidad limpia puede desempeñar un papel modesto pero importante en aplicaciones especializadas, como usos industriales de alta temperatura, y como combustible para la generación de energía con el fin de garantizar la confiabilidad cuando no se dispone de otros recursos de energía limpia. En este plan se incluye una descripción general de diferentes combustibles líquidos y gaseosos que podrían proporcionar una alternativa sustentable con bajas o cero emisiones de carbono a los combustibles fósiles para los sectores difíciles de electrificar. Es probable que dichos combustibles sean costosos y su disponibilidad sea limitada, y, por lo tanto, se utilizarán principalmente en procesos de alto valor y en las partes de la economía de Massachusetts difíciles de electrificar.

Si bien los combustibles alternativos desempeñarán un papel limitado en la economía de Massachusetts en 2050, se desarrollarán políticas claras para brindar orientación al sector privado que fomente los combustibles más limpios posibles para los casos de usos más críticos. Para el 2024, MassDEP considerará si se necesitan cambios en las convenciones, los principios rectores o las metodologías de contabilidad del inventario de emisiones de GHG del estado para las emisiones de combustión de los biocombustibles convencionales y avanzados, el

hidrógeno y los combustibles sintéticos. Asimismo, Massachusetts acelerará la innovación en los combustibles alternativos a través de la coordinación con otros estados para financiar directamente la investigación y el desarrollo, la consideración de políticas para fomentar la producción y el uso de combustibles alternativos y la acumulación de experiencias con los combustibles alternativos de los sectores de alto valor que carecen de sustitutos. Dichos esfuerzos ampliarán el impacto del estado más allá de los efectos directos de reducir las emisiones de GHG de su propio uso de combustible.

Eliminación de carbono en 2050

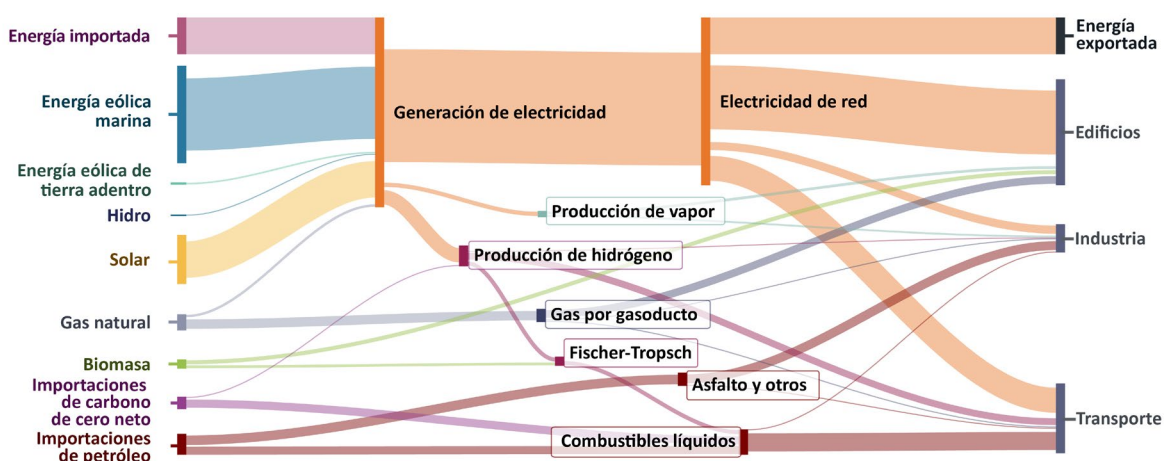
Incluso con los esfuerzos de descarbonización ambiciosos y el secuestro de carbono en las tierras naturales y explotadas de Massachusetts, es probable que alcanzar el cero neto en 2050 requiera la eliminación y el almacenamiento adicional de dióxido de carbono más allá de la capacidad de secuestro de las tierras del estado. Se espera que la capacidad de secuestro adicional provenga del aprovisionamiento de secuestro de carbono en tierras naturales y explotadas fuera del estado o de tecnologías diseñadas para la eliminación de carbono. Una variedad de enfoques de secuestro de carbono basados en la naturaleza o diseñados se encuentra disponible o en desarrollo a nivel regional y mundial. El estado deberá considerar una variedad de factores al evaluar los diferentes enfoques, incluida la efectividad, la integridad medioambiental, los cobeneficios, las externalidades negativas, los costos, los riesgos y la EJ. Como primera medida hacia la adquisición del secuestro de carbono necesario, durante los próximos tres años, el estado desarrollará un marco político para el aprovisionamiento de secuestro de carbono, incluidos los parámetros contables y los procesos de aprovisionamiento. Específicamente, el estado especificará cómo y cuándo puede utilizarse la eliminación de carbono dentro y fuera del estado para equilibrar las emisiones de GHG residuales y determinará los mecanismos de política para regir el intercambio de recursos de secuestro de carbono. El estado desarrollará una estrategia de secuestro de carbono que se incorporará en los futuros CECP, y, a partir de 2030, establecerá la infraestructura necesaria de contabilidad e intercambio para que los aprovisionamientos de secuestro puedan comenzar mucho antes de 2050.

El camino por delante

En la figura ES-1 a continuación se muestra un resumen de los suministros y usos de energía proyectados en 2050 para Massachusetts. Muestra la dependencia de la energía renovable y limpia, y también la necesidad residual de ciertos combustibles sin emisiones en algunos de los sectores. Las emisiones de GHG restantes deberán equilibrarse con las capacidad netas de secuestro de carbono atribuibles a Massachusetts. La transición a dicho futuro requerirá una gran participación con todos los residentes, las comunidades, los líderes locales, las empresas y

los legisladores. El diseño de políticas y programas para alcanzar este futuro necesitará desarrollar la fortaleza de Massachusetts en educación, capacitación, innovación y liderazgo climático.

FIGURA ES-1. USO DE ENERGÍA EN EL ESTADO EN 2050



Este diagrama ilustrativo de Sankey se aproxima a los flujos de energía de Massachusetts en 2050 según el “Phased Pathway” (trayecto gradual) del CECF. En el capítulo 3 del [CECF 2025/2030](https://www.mass.gov/2030CECF) se proporcionan los detalles del trayecto gradual.⁴

Si bien solo podemos anticipar lo que depararán las próximas décadas, Massachusetts está comprometido a mantener el enfoque y la flexibilidad necesarios para alcanzar el cero neto.

⁴ El CECF de 2025/2030 puede consultarse en <https://www.mass.gov/2030CECF>.

Cómo se verá en 2050

La transición a cero neto tiene beneficios en todos los aspectos de la sociedad.



El aire interior y exterior es limpio y saludable para los residentes de todo el estado.

La energía eólica marina desempeña un papel vital en la transición a la energía limpia.

Las tecnologías innovadoras ayudan a desbloquear nuevas soluciones de descarbonización.

Las áreas urbanas y los corredores fluviales son frescos debido a los árboles adicionales.

La mayoría de los hogares son eléctricos y eficientes, ya que utilizan bombas de calor para la calefacción y el enfriamiento.

Los vehículos eléctricos limpios y silenciosos reducen la contaminación del aire y acústica, en especial en los corredores urbanos.

Las inversiones en energía limpia crean oportunidades laborales, en especial en la energía solar, eólica marina y los edificios limpios.

