

Agradecimientos

El Plan de Descarbonización responde a la petición del Presidente de la República del Gobierno de Costa Rica, señor Carlos Alvarado Quesada, de preparar un documento estratégico que ofreciera una Hoja de Ruta, con actuaciones claves para consolidar el proceso de descarbonización de la economía costarricense.

La formulación del presente documento fue liderada por el Ministro de Ambiente y Energía, Sr. Carlos Manuel Rodríguez y el equipo de la Dirección de Cambio Climático (DCC), además contó con el apoyo técnico de un equipo consultor nacional e internacional financiado con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo. El proceso de consulta fue apoyado con fondos de la Cooperación Alemana a través del proyecto Acción Clima II.

Coordinación Técnica: Andrea Meza, Directora Cambio Climático

Equipo DCC y asesores: Patricia Campos, Gretel Reyes, Kathia Aguilar, Iván A. Delgado, Felipe De León, Agripina Jenkins, Laura Mora, Ana Lucía Moya, Daniela Villalta y Francisco Vargas.

Equipo BID: Adrien Vogt-Schilb y Marcela Jaramillo

Equipo Consultor: Daniel Buira, Mónica Araya y Stephan Meyer.

Equipo Modelador: Laboratorio EPER Lab de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica.

Queremos agradecer la participación y retroalimentación de:

- Despacho de la Primera Dama
- MINAE: Viceministros de Recursos Naturales; Energía; Gestión Ambiental; y Aguas y Mares, Coordinador del Consejo Nacional Ambiental y Directores de las siguientes dependencias: IMN, FONAFIFO, SINAC, CONAGEBIO, SEPLASA, DIGECA y SEPSE
- MAG: Viceministra de Agricultura y Ganadería y su equipo
- MOPT: Viceministro de Transporte y equipo de planificación
- Grupo ICE: Presidenta Ejecutiva y su equipo de planificación
- RECOPE: Presidente Ejecutivo y equipo de Planificación
- Ministra de MIDEPLAN
- Ministro de Enlace con el Sector Privado
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto



- Banco Central
- Ministerio de Comercio Exterior
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos
- Ministerio de Salud
- Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER)
- Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM)
- Unión Nacional de Gobiernos Locales
- Consejo Nacional de Vialidad (COSEVI)
- Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU)
- Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)
- Instituto de Desarrollo Rural (INDER)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Instituto Tecnológico de Costa Rica
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP)
- FUNDECOR
- FUNDECOOPERACIÓN
- INCAE-CLADS
- Asociación Costarricense de Energía Solar (ACESOLAR)
- Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (FECON)
- Representantes del Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático 5C.
- Proyecto MiTransporte de GIZ
- Proyecto PMR del Banco Mundial
- Proyecto NDC Support Programme del PNUD
- Proyecto Iniciativa para la Transparencia de las Acciones Climáticas (ICAT) de UNEP-DTU
- ONU Ambiente
- NDC Partnership
- Cámara Nacional de Autobuseros (CANABUS)
- Fundación Costa Rica Limpia
- Centro para la Sostenibilidad Urbana
- Cámara Nacional de Transportes (CANATRANS)
- Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica (ASOMOVE)
- Empresa de Servicios Públicos de Heredia
- Ad Aastra Rocket
- Cámara de Industrias de Costa Rica
- Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto
- Fábrica Nacional de Chocolates
- FLOREX
- Grupo Pelón
- Aromas y Sabores Técnicos S.A. (ASTEK)
- Cargill
- Green Energy Costa Rica
- CEMEX
- Holcim-Geocycle
- CDG Consulting
- ALIARSE
- Aldi Eco Arquitectura
- Municipalidad de San José
- Municipalidad de Belén
- Fundación-centro-de-gestion-tecnologica-e-informatica-industrial (CEGESTI)
- Municipalidad de Coronado
- EBI Cota Rica
- Municipalidad de Montes de Oca
- FORTECH
- Asociación Centroamericana para la economía, salud y el ambiente (ACEPESA)
- Municipalidad de Curridabat
- Municipalidad de Desamparados
- Municipalidad de La Unión
- Municipalidad de Alajuela
- Centro de Cooperación Internacional en Investigación Tecnológica (CIRAD)
- Corporación Ganadera (CORFOGA)
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
- Escuela de Agronomía de la Región del Trópico Húmedo (EARTH)
- Instituto Costarricense del Café (ICAFÉ)
- Cámara Nacional de Productores de Leche
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
- Oficina Nacional Forestal
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Grüter Consulting
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
- Asociación de Importadores de Vehículos y Maquinaria (AIVEMA)
- Cámara Nacional de Transportistas de Carga (CANATRAC)
- Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC)
- Alianza Empresarial para el Desarrollo (AED)
- Ente Costarricense de Acreditación (ECA)
- COOPESANTOS
- COOPELESCA
- Tetra Pak
- Bac Credomatic
- Asociación de Empresarios para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos (ASEGIRE)
- Asociación Costarricense de las Ciencias del Suelo
- Universidad de la Cooperación Internacional (UCI)
- Asociación Costa Rica Por Siempre
- Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)
- Agrícola El Cántaro S.A.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)



Contenido

Presentación	1
Sección I: Resumen Ejecutivo	3
Sección 2 - Costa Rica aspira a tener una economía verde, sin emisiones, resiliente y equitativa	6
Sección 3. La economía costarricense y la política pública crearon un patrón de emisiones que refleja grandes aciertos, pero también nuevos retos	9
Sección 4- La planificación de la descarbonización tiene como meta ir más allá de una agenda ambiental: transformar la economía	16
Sección 5 - Metas y acciones de corto, mediano y largo plazo para la descarbonización de la economía costarricense	29
Eje 1: Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, y en esquemas de movilidad activa y compartida	32
Eje 2 - Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía renovable, no de origen fósil	37
Eje 3 - Fomento de un transporte de carga que adopten modalidades, tecnologías y fuentes de energía hasta lograr las emisiones cero o las más bajas posibles	40
Eje 4 - Consolidación del sistema eléctrico nacional con capacidad, flexibilidad, inteligencia, y resiliencia necesaria para abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo	43
Eje 5 -Desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajos estándares de alta eficiencia y procesos de bajas emisiones.	46
Eje 6 - Modernización del sector industrial mediante la aplicación de procesos y tecnologías eléctricas, eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones.	49
Eje 7 - Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización, y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero	52



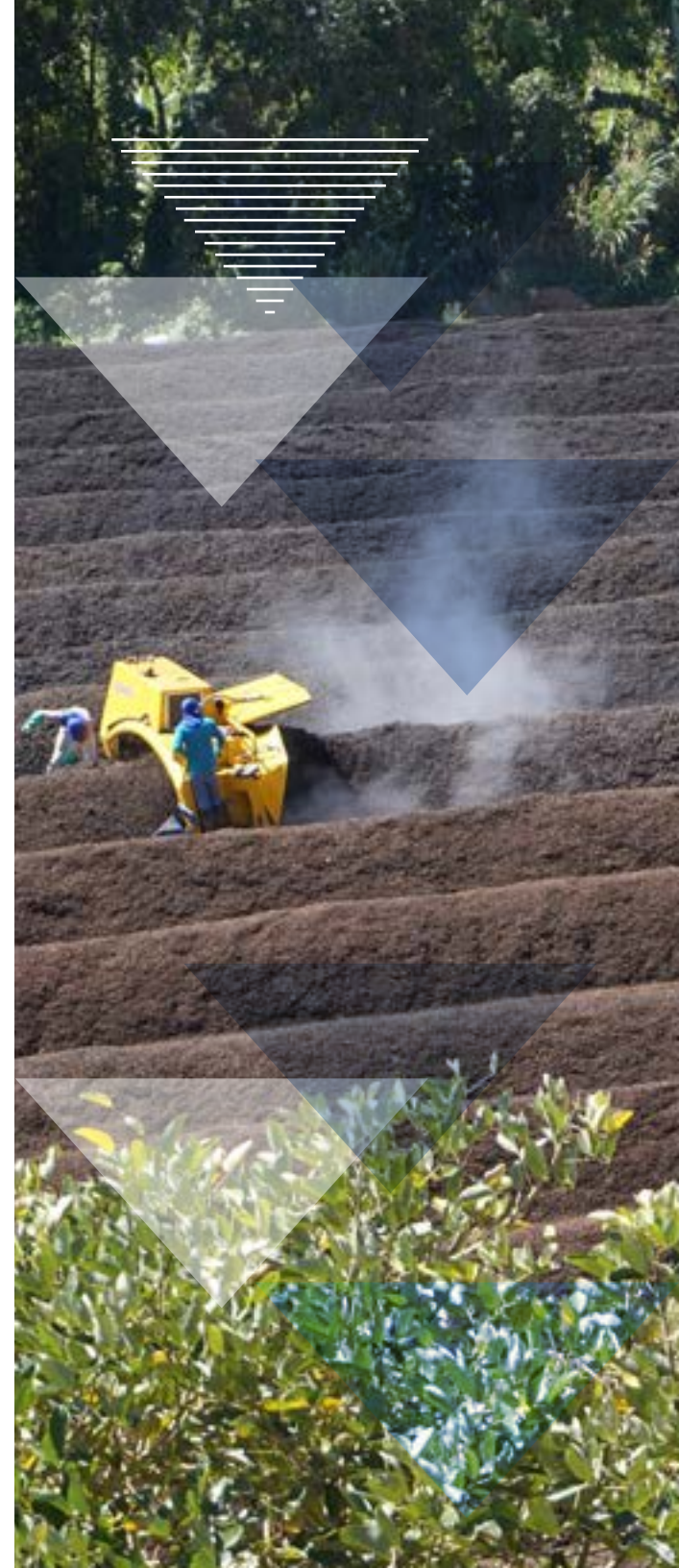
Eje 8 - Fomento de sistemas agroalimentarios altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono	56
Eje 9 - Consolidación de un modelo ganadero eco-competitivo basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero	58
Eje 10 - Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza	60
Sección 6 -Requerimientos institucionales e implicaciones para la transformación	62
A. Reforma Integral para la nueva Institucionalidad del Bicentenario	64
B. Reforma Fiscal Verde	65
C. Estrategia de financiamiento y Atracción de Inversiones para la transformación	65
D. Estrategia de Digitalización y de Economía Basada en el Conocimiento	66
E. Estrategias laborales de “transición justa”	66
F. Inclusión derechos humanos y promoción de la igualdad de genero	67
G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos	67
H. Estrategia en educación y cultura: La Costa Rica Bicentenaria libre de combustibles fósiles	68
Análisis de los impactos	69
Sección 7 - Conclusiones: Cinco acciones prioritarias	72
Anexo – Plan de Acción de los 10 ejes de descarbonización, para periodo 2019-2022	74



Glosario de acrónimos

ACV	Análisis de Ciclo de Vida	CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo	CNG	Comisión Nacional de Ganadería
AMSJ	Área Metropolitana de San José	CNPL	Cámara Nacional de Productores de Leche
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos	CO ₂	Dióxido de Carbono
ASADA	Asociación Administradora de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes	COMEX	Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	CONAGEBIO	Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad
BAU	Business-as-Usual	CONARE	Consejo Nacional de Rectores
BCCR	Banco Central de Costa Rica	CONARROZ	Corporación Arrocería Nacional
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica	CONAVI	Consejo Nacional de Vialidad
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	CORBANA	Corporación Bananera
BUR	Informe Bienal de Actualización	CORFOGA	Corporación Ganadera
°C	Grados Celsius	COSEVI	Consejo de Seguridad Vial
4C	Consejo Científico de Cambio Climático	CR	Costa Rica
5C	Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático	CTP	Consejo de Transporte Público
CCSS	Caja Costarricense del Seguro Social	DCC	Dirección de Cambio Climático
CENAT	Centro Nacional de Alta Tecnología	DIGECA	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica	ECA	Ente Costarricense de Acreditación
CICR	Cámara de Industrias de Costa Rica	EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
CINDE	Agencia de Promoción de Inversiones en Costa Rica	EPA	Agencia de los Estados Unidos para la Protección Ambiental (Environmental Protection Agency por sus siglas en inglés)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
		FVC	Fondo Verde del Clima

GAM	Gran Área Metropolitana		de Costa Rica
GEI	Gases de Efecto Invernadero	INVU	Instituto Nacional de Vivienda
GIR	Gestión Integral de Residuos	IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
I+D	Investigación y Desarrollo		
ICAFE	Instituto del Café de Costa Rica	LAICA	Liga Agrícola e Industrial de la Caña de Azúcar
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad	LPG	Gas Licuado del Petróleo
		MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
ICT	Instituto Costarricense de Turismo	MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
IED	Inversión Extranjera Directa		
IFAM	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal	MEP	Ministerio de Educación Pública
IMN	Instituto Meteorológico Nacional	MICITT	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje	MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
INAMU	Instituto Nacional de las Mujeres	MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
INCOFER	Instituto Costarricense de Ferrocarriles	MINSALUD	Ministerio de Salud
iNDC	Contribuciones Nacionalmente Previstas y Determinadas	MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transporte
INDER	Instituto de Desarrollo Rural	MRV	Medición, Reporte y Verificación
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos	MW	Megavatio
INTECO	Instituto de Normas Técnicas	NAMA	Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación



NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (Nationally Determined Contributions, en inglés)	PNA	Política Nacional de Adaptación
		PNE	Plan Nacional de Energía
		PNDIP	Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas
NOx	Óxidos Nitrosos	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
NO ₂	Dióxido de Nitrógeno		
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
OIT	Organización Internacional del Trabajo	PPCN	Programa País Carbono Neutralidad
ONF	Oficina Nacional Forestal		
ONG	Organización No Gubernamental	Presol	Plan Nacional de Residuos Sólidos
PCG	Potencial de Calentamiento Global	PROCOMER	Promotora Nacional de Comercio
PGAI	Plan de Gestión Ambiental Institucional	PSA	Pago por Servicios Ambientales
PIB	Producto Interno Bruto	PYME	Pequeña y Mediana Empresa
PIBA	Producto Interno Bruto Agropecuario	RAO	Residuo Agrícola Orgánico
		RECOPE	Refinadora Costarricense de Petróleo
PIMUS	Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable	REDD+	Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO ²
PM10	Partícula en Suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 10 µm		
PM5	Partícula en Suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 5 µm		

SAF	Sistema Agro-Forestal		Información Ambiental
SBD	Sistema Banca para el Desarrollo	SINIGIRH	Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
SENARA	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento	SIREA	Sistema de Reconocimientos Ambientales
SENASA	Servicio Nacional de Salud Animal	SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
SEPLASA	Secretaría de Planificación del Sector Ambiente	SNIT	Sistema Nacional de Información Territorial
SEPSA	Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria	tCO2	Toneladas de dióxido de carbono
SEPSE	Secretaría de Planificación del Subsector Energía	tCO2eq	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental	TIMES-CR	Sistema de modelación energética de optimización lineal
SFE	Servicio Fitosanitario del Estado	UCCAEP	Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado
SICA	Sistema de Integración Centroamericana	UCR	Universidad de Costa Rica
SICAF	Sistema de Información para el Control del Aprovechamiento Forestal	UNA	Universidad Nacional
SINAC	Sistema Nacional de Áreas Conservación	UNFCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
SINAMECC	Sistema Nacional de Métrica en Cambio Climático	UNGL	Unión Nacional Gobiernos Locales
SINIA	Sistema Nacional de		



Presentación

El presente Plan sintetiza las acciones estratégicas que el Gobierno del Bicentenario identifica para potenciar la descarbonización de la economía costarricense. La descarbonización y resiliencia se conciben como un medio para transformar el modelo de desarrollo a uno basado en la bioeconomía, el crecimiento verde, la inclusión y la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

La definición de las acciones claves se realizó con base en el paradigma de cambio transformacional -en contraste con la lógica de cambio incremental-; que es requerido para abolir el uso de combustibles fósiles en nuestra economía. Para llevar el concepto de descarbonización a la práctica se utilizó una metodología cuyo punto de partida es una visión de largo plazo de Costa Rica.

Costa Rica apunta a contar con una economía descarbonizada en 2050, que haya alcanzado el nivel de emisiones más bajo posible de

forma consistente con la meta climática global – es decir; la meta de contener el incremento de la temperatura global muy por debajo de los 2°C (e idealmente un límite de aumento a 1.5°C) con respecto a los niveles pre-industriales. La adopción de este objetivo tiene implicaciones claras según la ciencia, se deberá llegar a una economía global de cero emisiones durante la segunda mitad del siglo, por lo que para el año 2050 deberán estar muy avanzados los principales procesos de cambio.

A partir de esta meta global y aplicando un ejercicio de “backcasting” considerando la realidad nacional, se identificaron los paquetes de política pública y actuaciones que se deben implementar desde hoy para alcanzar la meta al 2050. Las acciones se presentan en tres grandes etapas: a) **etapa inicial** (2018-2022), b) **etapa de inflexión** (2023-2030) y c) etapa de normalización del cambio o **despliegue masivo** (2031-2050). Cabe enfatizar por tanto, que tener un horizonte a 2050 no



implica posponer acciones sino fijar una meta de largo plazo que aporte claridad sobre las acciones que se deben tomar en el corto plazo – así como las que decisiones que hay que evitar para no desviar al país de la meta.

Este es un ejercicio distinto al clásico de pronóstico que se realiza en los procesos típicos de gestión pública. El Plan es un insumo estratégico y pragmático para el Presidente y su Consejo de Gobierno. Es decir, un punto de partida para retroalimentar procesos de planificación de corto, mediano y largo plazo que impulsará el Gobierno. De forma inmediata, el proceso de planificación y construcción del Plan de Descarbonización fue un insumo de retroalimentación para la construcción del Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas (PNDIP 2018-2022) en los hitos claves que se deben implementar durante este cuatrienio. Este ejercicio ha permitido un alineamiento y consistencia entre el PNDIP y la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés), este último definido como el compromiso presentado por el país ante la comunidad internacional para impulsar las metas del Acuerdo de París.

Igualmente servirá como punto de partida para el desarrollo del plan de largo plazo denominado “*Plan Estratégico Costa Rica 2050*”. Este último será liderado por MIDEPLAN y permitirá construir la visión del modelo de desarrollo de la Costa Rica al 2050. Este proceso permitirá profundizar escenarios cuantitativos y cualitativos y realizar consultas con actores varios del sector privado, academia y ciudadanía.

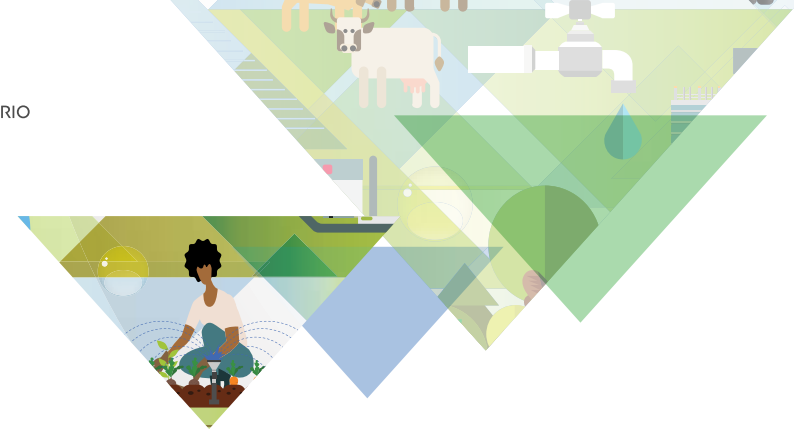
Será vital leer este Plan en conjunto con otras políticas climáticas en reducción de emisiones y en adaptación a impactos climáticos. Dada la alta vulnerabilidad del país a dichos impactos, cabe destacar la Política Nacional de Adaptación oficializada en mayo del 2018 así como el Plan Nacional de Adaptación que está en construcción, dotan al país de herramientas para mejorar la resiliencia en áreas claves – entre ellas: infraestructura, sistemas productivos y pesqueros, turismo, gestión de recursos hídricos, biodiversidad y salud.

De esta forma el Plan de Descarbonización, la Política y el Plan Nacional de Adaptación y el Plan Estratégico Costa Rica 2050 constituirán el

nuevo conjunto de políticas climáticas y de desarrollo para transformar el modelo económico, social y territorial costarricense. La meta es hacer de la descarbonización y resiliencia oportunidades para una Costa Rica Bicentenario que sea próspera, sostenible e incluyente.

Sr. Carlos Manuel Rodríguez
Ministro de Ambiente y Energía





Sección I: Resumen Ejecutivo

Costa Rica aspira a ser una economía moderna, verde y libre de emisiones - y a fortalecer su liderazgo - En 2021 el país celebrará el Bicentenario y esta administración se ha propuesto sentar las bases de la nueva economía costarricense del siglo XXI. En su discurso inaugural, el 8 de mayo, el Presidente Carlos Alvarado plasmó la aspiración de llegar a ser Costa Rica bicentenaria descarbonizada. (“La descarbonización es la gran tarea de nuestra generación, y Costa Rica debe estar entre los primeros países del mundo que lo logra, sino el primero”). Dentro de los grandes cambios que enfrenta la economía mundial, incluyendo la “cuarta revolución industrial”, destaca la necesidad de transitar hacia una economía sostenible con un desarrollo económico que no dañe el capital natural; esta informará las inversiones en infraestructura para ser competitivas. Aunque la transición a una economía sin emisiones requiere de una transformación profunda, se destaca que Costa Rica ya ha logrado avances importantes en décadas previas, incluyendo una red eléctrica prácticamente libre de emisiones y muy bajas tasas de deforestación. Descarbonizar no es nuevo para el país, aunque se haya avanzado sin darle este nombre.

Costa Rica se compromete a convertirse en una economía descarbonizada y con cero emisiones netas al año 2050 - Esta visión es la meta de largo plazo de este Plan Nacional de Descarbonización. Este objetivo es consistente con la mejor ciencia climática disponible, que nos ha alertado sobre los posibles riesgos de un incremento de la temperatura promedio global a 1.5°C con respecto a los niveles pre-industriales. Este plan es consistente con esa meta de temperatura.

El Acuerdo de París marcó un hito global y Costa Rica puede ser

pionero en este nuevo régimen - Al establecer una meta que limita el incremento de temperatura a un rango entre 1.5 y 2°C, el Acuerdo de París globalizó una nueva lógica de la descarbonización: las Partes se comprometen a las cero emisiones para la segunda mitad del siglo. Mientras la mayoría de los compromisos nacionales ante el Acuerdo (o “NDCs”) proponen reducciones de emisiones que no están a la altura del reto climático, Costa Rica sí se comprometió con una meta consistente con los objetivos de descarbonización del Acuerdo. En este contexto internacional el llamado del Presidente Alvarado a liderar tiene sentido práctico: que Costa Rica sea para el mundo un “laboratorio” de descarbonización, para reforzar lo aprendido hasta la fecha y avanzar en áreas donde otros buscan ejemplos innovadores. Ahora bien, descarbonizar la economía costarricense requerirá un esfuerzo contundente de planificación, con visión de largo plazo y acciones por etapas.

Elaborar un plan de descarbonización requiere de metodologías nuevas de planificación para lograr cambios transformacionales

- La comunidad científica nos dice, a través del IPCC, que si queremos alcanzar la meta global de descarbonización, las emisiones mundiales en 2050 deberán ser netas cero para alcanzar la meta global de 1.5°C. Este proceso se debe lograr mientras la economía mundial crece: si se triplica la economía (se espera un crecimiento anual de 3% por 40 años) la intensidad de emisiones por PIB debería bajar en más del 80%. Queda claro que a pesar de las incertidumbres en las cifras, esto no se logra con ajustes sino a través de cambios tecnológicos, institucionales y económicos de fondo. Así, la mayor parte de la actividad de los sectores de energía y transporte, entre otros, se realizará con tecnologías diferentes a las usadas hoy. Esto explica el reto

de planificación que representa una estrategia de descarbonización y la necesidad de usar nuevas metodologías.

Planificar la descarbonización requiere establecer metas claras a largo plazo, esto permite trazar una ruta y deducir las acciones necesarias a corto y mediano plazo para alcanzar la meta -

La planificación para la descarbonización nos guía en el proceso de establecer metas entre la actualidad y 2050, congruentes con el cumplimiento en todos los sectores y generar narrativas sectoriales de cambio para trazar rutas de transformación tecnológica y transitar del estado existente al deseado. Con lo anterior, comienza el trabajo de determinar cuáles cambios - institucionales, de mercados, de precio, regulatorios, entre otros - deberán efectuarse para que esta trayectoria se cumpla y entre en la lógica cotidiana de la ciudadanía, empresas, e inversionistas. A la vez, se deberán establecer medidas de transición justa para que las personas, comunidades y empresas que deban reorientar sus actividades tengan el apoyo necesario para hacerlo. Las acciones se presentan en tres segmentos: inicio (2018-2022), inflexión (2023-2030) y despliegue masivo (2031-2050) con distintos niveles de detalle.

Treinta años es poco tiempo para una transformación de esta magnitud. No hay tiempo que perder: es vital identificar las acciones que se deben evitar -

Para ello se debe visibilizar que muchas inversiones tienen vida útil que va desde los 15 años (un automóvil) a 40 años (una generadora termoeléctrica). Es posible que la próxima inversión o compra que se realice en un sector económico aún podría estar operando en 2050. Esto significa que habrá opciones de inversión que en un corto plazo reducen emisiones, pero que no se deben hacer porque no impedirán alcanzar la meta final. Es decir, hay inversiones que no lograrán reducciones en la escala requerida para descarbonizar la economía durante su vida útil. Estas inversiones, como por ejemplo en tecnologías que reducen parcialmente las emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles, en lugar de eliminarlas totalmente (un ejemplo es el cambio de carbón, bunker, combustóleo, o diésel, a gas natural en generación eléctrica o industria)

representarán *"lock-in"* de emisiones (o emisiones comprometidas) y deben evitarse no solo porque retrasan la transformación sino porque compiten con financiamiento.

La economía nacional tiene fuerzas estructurales - en educación, apertura y capital natural - para enfrentar el cambio. Pero los rezagos históricos en infraestructura y limitaciones fiscales pueden frenar la transición -

La estabilidad macroeconómica y apertura han hecho de Costa Rica un país cada vez más orientado a la exportación de bienes y servicios. Ha sido un país eficiente en convertir el crecimiento del PIB en progreso social a la vez que la inversión en capital natural ha protegido la biodiversidad mientras incrementa ingresos por ecoturismo. Por otra parte, décadas de poca inversión en infraestructura limitan la movilidad urbana y rural. En ausencia de un sistema de transporte público, las emisiones de carbono se incrementan conforme aumenta la quema de combustibles fósiles para satisfacer una creciente flota vehicular.

De los sectores económicos, el sobresaliente en emisiones es el transporte, que enfrenta un rezago de infraestructura y estándares. El sector eléctrico es ya de cero emisiones y podrá impulsar el cambio, pero deberá reducir costos -

La triplicación de la flota vehicular en los últimos 30 años, dominada por vehículos privados y sin inversión proporcional en infraestructura, ilustra la problemática del transporte en el país. El transporte público urbano sufre de rutas poco alineadas a la demanda, llevando a un mayor uso de vehículos privados, que a su vez crean demanda para crecientes importaciones de gasolina. El transporte es el sector de mayores emisiones y de más rápido incremento de estas. En contraste el sector eléctrico, que en muchos países es otro gran emisor, es prácticamente 100% renovable. Esto presenta a la electrificación del transporte - público y privado - como una medida clara de descarbonización, que se debe lograr manteniendo limpia la generación y a costo accesible.

Planificar la descarbonización requiere cubrir todos los sectores de la economía. La propuesta de este plan se estructura en 10

ejes de descarbonización que se derivan del patrón de emisiones de gases de efecto invernadero

Los ejes pertenecen a cuatro tipos de fuentes de emisiones: Energía (Transporte - colectivo, particular y de carga -, Sistema Eléctrico, Sector residencial y comercial y Sector industrial), Procesos Industriales, Residuos, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (ganadería bovina, agricultura y bosques). Para cada eje se plantea una visión de transformación, así como medidas de cambio organizadas en el corto, mediano y largo plazo.

Para cada eje, se proponen paquetes de políticas que combinan medidas concretas de planificación, institucionales o regulatorias, de implementación de proyectos, de acceso a financiamiento, de aceptación ciudadana, y de evitar lock-in - La descarbonización podrá enfrentarse a una serie de barreras, y para sobreponerse a ellas, los ejes deben combinar conjuntos de medidas complementarias que, de manera coordinada y en secuencia, puedan asegurar el cambio. Se presentan paquetes de políticas detalladas para cada uno de los 10 ejes, con acciones coordinadas y ordenadas (mismas que se complementan con los cronogramas de implementación en el corto, mediano, y largo plazo en anexo).

La planificación de la descarbonización requiere un modelo claro de gobernanza, medidas transversales y la identificación de impactos

- Definir los requerimientos institucionales de la descarbonización es vital responder con certeza a la pregunta de ¿qué instancia es responsable de descarbonizar la economía? Debe haber, además, claridad de las estrategias transversales para potenciar el cambio. Aquí se identificaron 8 áreas: a) Reforma Integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario, b) Reforma Fiscal Verde, c) Estrategia de financiamiento y Atracción de Inversiones, d) Estrategia de Digitalización y Economía del Conocimiento, e) Estrategias laborales de “transición justa”, f) Inclusión, derechos humanos e

igualdad de género, g) Sistema de métrica y datos abiertos para evaluar el avance de las metas, y h) Estrategia en educación y cultura que contribuya con la transición a una Costa Rica Bicentenario líder en la sustitución de los combustibles fósiles con energía renovable. Adicionalmente, se sugieren análisis de impactos para informar la gestión de los mismos: análisis del costo-beneficio de las principales acciones (este deberá identificar cuáles son los impactos positivos y negativos de reformas - proponiendo medidas para minimizar o evitar esos aspectos negativos, a la vez de identificar cómo maximizar los beneficios para el desarrollo asociados a la descarbonización). En particular, se propone el análisis de impactos de la descarbonización en el mercado laboral y análisis de las mejores prácticas de “transición justa” de cara a la cuarta revolución industrial y la descarbonización.

Dada la necesidad de iniciar la ruta de descarbonización con acciones concretas, del conjunto de acciones sectoriales y medidas transversales, se identifican 5 prioridades de acción a partir de 2018:

a) Detonar la transformación del transporte público, b) Acelerar y escalar las acciones de transformación de las actividades del sector agropecuario que más producen emisiones, c) Sentar las bases para la electrificación de la economía - no solo en transporte sino en la industria. d) Evitar rutas tecnológicas en energía y transporte que se limiten a reducir parcialmente las emisiones, pero que no vayan encaminadas a una transición de “cero emisiones”. e) Iniciar en 2018 el proceso de dos reformas transversales sin las cuales la descarbonización de la economía costarricense será inviable: La reforma estructural para una nueva institucionalidad del país que permita sentar las bases para un nuevo sistema de consumo y producción sostenible, y la reforma fiscal verde para promover las acciones de desarrollo sostenible y crecimiento sin emisiones, reduciendo externalidades negativas que deterioren el capital natural.



algunos países aspiran a estar en 30 años. Consolidarnos como un país líder de descarbonización agrega valor al país, en primer lugar, y contribuye a los esfuerzos de la comunidad internacional. En Costa Rica el mundo podrá tener un “laboratorio” de descarbonización, para reforzar lo aprendido hasta la fecha, y avanzar en otros sectores en los que los demás países buscan ejemplos exitosos a seguir.

La economía verde va más allá del ámbito climático. Sin embargo, cabe enfatizar que el Acuerdo de París imprimió - con sus metas claras y su carácter vinculante - una huella definitiva en el abordaje de la descarbonización: ya no se trata ni de compromisos discrecionales ni de mejoras incrementales. Las obligaciones, ratificadas por los Congresos y Parlamentos del mundo, trascienden el ámbito de mejoras aplicadas a las tecnologías que van de salida (por ejemplo, las medidas para que haya combustibles fósiles “menos sucios”). Se necesita una transformación mayor (por ejemplo, fijar un plazo para dejar operar plantas de carbón o una fecha a partir de la cual solo se permitirán buses cero emisiones).

El país no estará solo. Además, ser pionero tendrá ventajas. Muchos países, ciudades y empresas ya han iniciado los procesos innovadores de descarbonización en sectores específicos y muchas tecnologías avanzan más rápido de lo esperado. Hay oportunidades para atraer inversión al país. Hay evidencia de creación de empleo y esto aunado, a la realidad de la cuarta revolución industrial, que obligará a examinar las nuevas apuestas para preparar una mano de obra ganadora *para la verdadera economía: digital, verde y resiliente*. ¿Qué trabajos serán necesarios en esa economía? será una de las grandes preguntas de nuestra sociedad y uno de los pilares a ser integrado en la educación de la nueva generación de niños bicentenarios. También vendrán disrupciones. Así, se deberá gestar esta transición bajo la visión de construir una Costa Rica inclusiva y socialmente justa.

Sin embargo, el país no se puede quedar atrás, pues ello disminuiría nuestra competitividad futura.

Costa Rica de cara al Acuerdo de París

La gran mayoría de los países han dado a conocer sus planes para cumplir con el Acuerdo de París. Estos planes (o contribuciones nacionalmente determinadas, “NDCs”, por su siglas en inglés) son en general, de ambición insuficiente para lograr la meta de contener el incremento de temperatura global a menos de 2°C. La razón para ello es que, en general, estos planes se han elaborado con un enfoque incremental, en lugar de un enfoque transformativo. Las metas de mitigación de varios países de América Latina - reducir 20-30% contra un escenario inercial² - implican que las emisiones del 2030 pudieran ser comparables a las de hoy, lo cual sin duda representa un esfuerzo importante al detener el aumento en emisiones, pero es insuficiente.

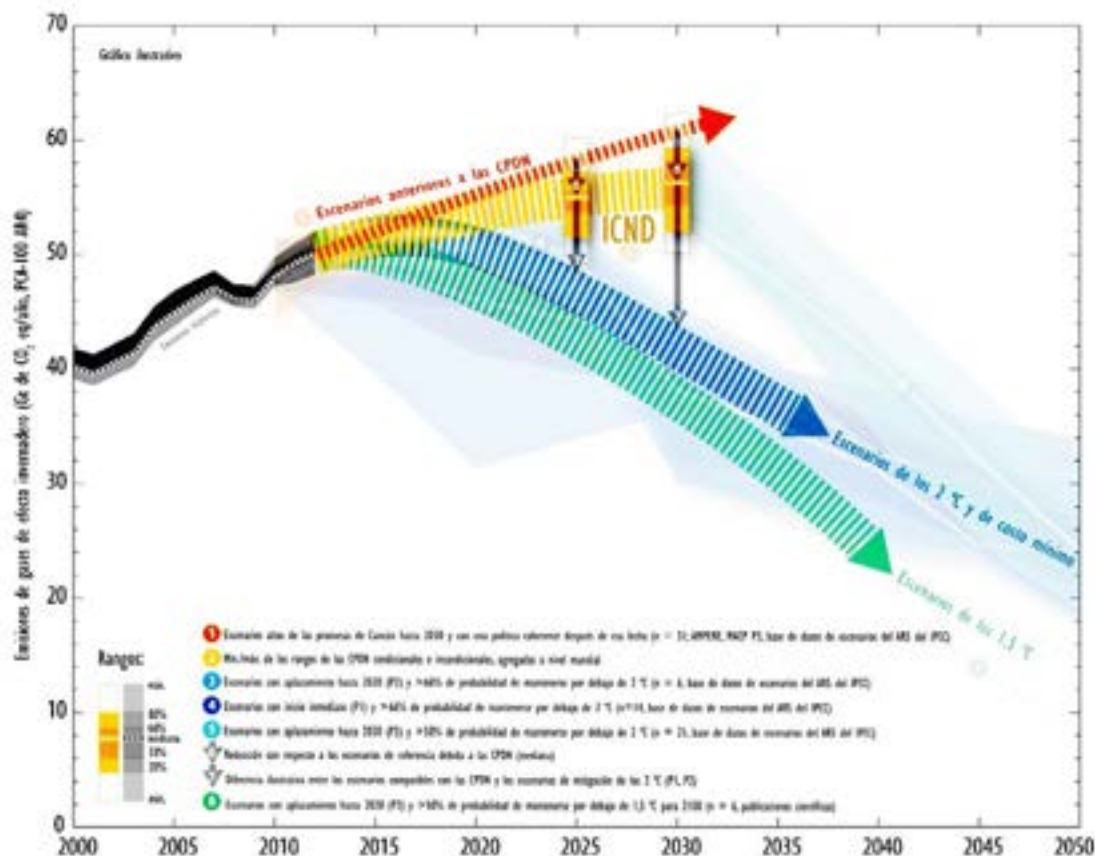
Dentro del marco del análisis previo, puede apreciarse que, en el caso de muchos países, el cumplimiento de las NDCs actuales será problemático pues creará un *lock-in*³ importante que dificultará el cumplimiento del Acuerdo. Afortunadamente, el Acuerdo presenta un mecanismo de ambición que pide sean actualizadas las NDCs de manera regular. Adicionalmente, los gobiernos deben esforzarse por formular “estrategias de largo plazo” para cumplir con el Acuerdo⁴. Así, si los países realizan dichas estrategias con las metodologías de planificación de descarbonización, como la planteada en la siguiente sección, tendrán claridad de los pasos a seguir en un corto, mediano, y largo plazo, con lo cual podrán actualizar sus NDCs en 2020 para alinearse con la meta.

² Es decir, que sería cierto si no se toman medidas para descarbonizar

³ Por la frase usada en inglés para comunicar que se trata de emisiones comprometidas que quedan amarradas a la economía

⁴ Artículo 4, párrafo 19 del Acuerdo de París

GRÁFICO 1: Las metas gubernamentales son incrementales y su sumatoria es insuficiente para cumplir con la meta del Acuerdo de París



Fuente: Reporte de síntesis del efecto agregado de las INDCs, secretariado de la CMNUCC, 2 mayo 2016

En este contexto, los costarricenses debemos estar orgullosos por haber entregado una contribución nacional que sí es compatible con la meta del Acuerdo de París. Ahora bien, implementarla, y planear las siguientes versiones de la NDC, requerirá de un esfuerzo contundente de planificación como parte de una estrategia de largo plazo, de la cual este plan es el primer eslabón en las áreas de mitigación y que se complementará con el Plan Estratégico Costa Rica 2050. La próxima sección explica de qué se trata la planificación de la descarbonización y enfatiza el objetivo de transformación que ofrece la base para la metodología.





Sección 3:

La economía costarricense y la política pública crearon un patrón de emisiones que refleja grandes aciertos, pero también nuevos retos

La estructura económica y políticas públicas determinan el patrón de carbonización de un país. Por lo tanto, no existe una fórmula genérica para descarbonizar la economía. De hecho, como ya se mencionó, en la mayoría de países, la generación de electricidad con combustibles fósiles es parte importante de emisiones, en Costa Rica la mayor parte de las emisiones de carbono proviene del sector transporte lo cual tiene implicaciones para la estrategia nacional. Por tanto, es útil entender el inventario de emisiones de gases de invernadero del país en el contexto de la estructura económica costarricense.

Nuestra economía es abierta y cada vez más orientada a la exportación de bienes y servicios. Entre las fortalezas están la estabilidad macroeconómica –baja inflación y tipo de cambio estable, así como un sector exportador competitivo a nivel internacional. El país ha sido de los más eficientes en traducir crecimiento del PIB en progreso social: otros países han requerido mayores niveles de ingreso per cápita para lograr el nivel de desarrollo social alcanzado en Costa Rica. La inversión en salud y educación ha sido alta.

La orientación a la venta de servicios ha llevado a que en 2016 los ingresos por turismo alcanzaran más de \$3.600 millones, o 45% de sus exportaciones de *servicios*, con una generación de ingreso mayor que el proveniente de los principales productos de exportación, como banano, servicios empresariales y productos médicos⁵.

La inversión en capital natural – con alta conservación de la biodiversidad y parques nacionales – ha sido retribuida a través de los ingresos provenientes

de los servicios de ecoturismo y una marca país “Costa Rica Esencial” con gran énfasis en el atributo de “país verde” como un diferenciador. El modelo económico también enfrenta vulnerabilidades en varios frentes. En el corto plazo, un insostenible déficit fiscal requiere un urgente acuerdo político para llevar a cabo una reforma del sistema fiscal. De lo contrario habrá impactos en el empleo y producción. Otra vulnerabilidad es la desconexión estructural entre el crecimiento y la generación de empleo. Los sectores exitosos, con orientación externa, no generan suficientes encadenamientos con sectores locales. Hoy la tasa de desempleo es la más alta de las últimas tres décadas. Aunado a esto está el problema irresuelto de la baja productividad de la economía.

Las grandes inversiones en educación, salud y en el capital natural contrastan con la baja inversión en infraestructura (que será difícil subsanar en el actual contexto de déficit fiscal agudo). El déficit en infraestructura socava las bases de la economía en general, y de la economía verde en particular. En primer lugar, se ha traducido en un ineficiente e insostenible modelo de transporte que genera congestión y contaminación. Pese a los grandes avances en materia de acceso a agua potable y alcantarillado, se ha descuidado la infraestructura de tratamiento de aguas residuales que empeora con el crecimiento urbano e inmobiliario – así como con el turismo. Finalmente, otra brecha en infraestructura es una deficiente gestión de los residuos sólidos.

A esto hay que sumar la vulnerabilidad de la infraestructura ante los impactos climáticos. La Contraloría General de la República estimó en 2017 que el costo de atender eventos climáticos extremos sería

⁵ Estado de la Nación 2017 del Programa Estado de la Nación, Costa Rica

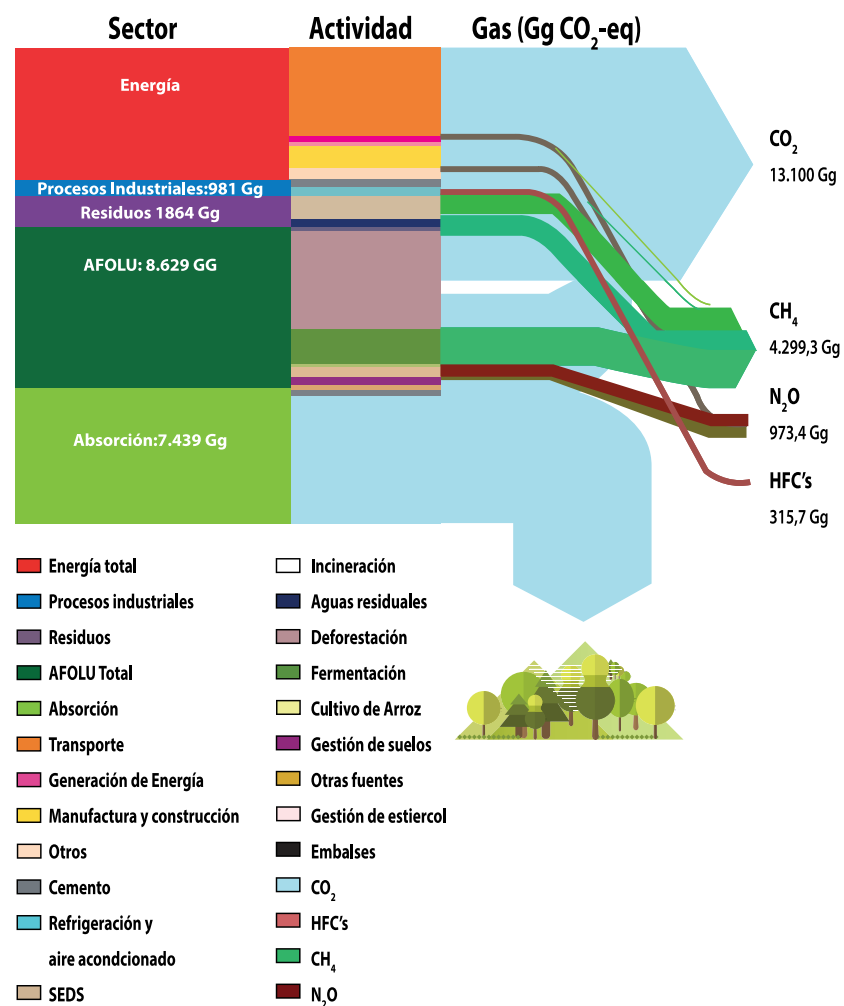
de aproximadamente 2.5% del PIB en 2025. Una economía verde exitosa requiere, sin duda, un enfoque de inversión en infraestructura con el doble objetivo de mejorar el desempeño económico y a la vez el desempeño ambiental y climático del país⁶. La agenda de descarbonización debe contribuir a generar recursos frescos y nuevos empleos “verdes”. Se retoma este punto en la sección 6.

Retos de descarbonización en Costa Rica

Las emisiones de gases de invernadero en Costa Rica van en aumento. Se ha estimado que, de no tomar medidas, las emisiones de Costa Rica aumentarán en un 2.4% anual: habrán crecido 60% entre 2015 y 2030 y podrían llegar a subir 132% en 2050 para alcanzar un nivel de 29.6 millones de toneladas de CO₂ equivalente⁷.

Según los datos oficiales del inventario nacional de emisiones de gases de efecto de invernadero y absorción de carbono, en 2012 las emisiones fueron 11.2 millones de toneladas de CO₂ equivalente (comparado con 9.6 millones en 2010 y 7.6 millones en 2005)⁸.

FIGURA 1: Contribución sectorial a la Carbonización en Costa Rica con base en el Inventario 2012



⁶ Un menú de acciones para cerrar esta brecha se elaboran en “Bridging Costa Rica’s Green Growth Gap” (2015) GIZ, ODI & CDKN.

⁷ Ver “Opciones de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto de Invernadero en Costa Rica: Análisis Sectorial Potencial de Mitigación y Costos de Abatimiento 2015-2050” (2015) Luis Rivera, Germán Obando y Francisco Sancho. Informe preparado para la Dirección de Cambio Climático del MINAE de Costa Rica con el apoyo del Partnership for Market Readiness y ESMAP

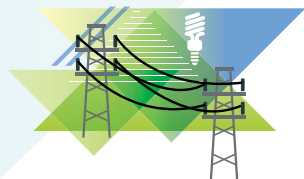
https://www.researchgate.net/publication/308611634_Opciones_de_Reducción_de_Emisiones_de_Gases_de_Efecto_Invernadero_en_Costa_Rica_Análisis_Sectorial_Potencial_de_Mitigación_y_Costos_de_Abatimiento_2015-2050

⁸ El inventario oficial se puede acceder aquí:

https://unfccc.int/files/ghg_data/ghg_data_unfccc/ghg_profiles/application/pdf/cri_ghg_profile.pdf

Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto de Invernadero y Absorción de Carbono 2012

Siguiendo las categorías del inventario, se desglosan los retos asociados a las actividades económicas dentro de cada categoría.



Fuente de Emisiones 1: Energía

La carbonización de la economía costarricense obedece en primer lugar a la quema de combustibles para impulsar el transporte privado, público y de carga. Entre 2000 y 2010 el valor de las importaciones de petróleo como porcentaje del PIB se duplicó. El diésel representa casi el 40% de las compras de hidrocarburos de Costa Rica. Este modelo de transporte carboniza el país: el carbono generado por la combustión de gasolina y diésel *creció* 43% entre 2002 y 2012.



Transporte público - Conforme ha crecido la economía, se ha profundizado la importancia del transporte privado. El país pasó de tener 418.048 unidades en 1994 a 1.347.000 en 2015 de los cuales 834,000 son automóviles. La inversión en infraestructura de transporte público es

baja dado que la mayoría del presupuesto del Ministerio de Obras

Pública y Transportes se canaliza hacia las carreteras, favoreciendo el uso del vehículo privado. La gobernanza del transporte público es débil y ha impedido incrementar estándares de calidad por parte de los operadores de buses públicos (por ejemplo, la ausencia de cobro electrónico y de carriles exclusivos). De acuerdo con los análisis del Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS)⁹, hay en el Gran Área Metropolitana (GAM) 252 rutas de buses, centralizadas en su mayoría en el sentido centro-periferia, servidas por 41 empresas y 1.842 buses. Dado que el sistema es ineficiente debido a la falta de pago integrado, rutas desalineadas a la demanda, y un sistema descoordinado, el viaje en bus tiene, en promedio, una duración 70% mayor que la de un viaje en automóvil (dado que el 40% de los viajes requieren un transbordo, por lo general alejado, al cual se suman tiempos de espera). Lograr mejoras en el transporte público se traducen en mejoras democráticas, en donde se mejoren los servicios de poblaciones amplias y socialmente más vulnerables.

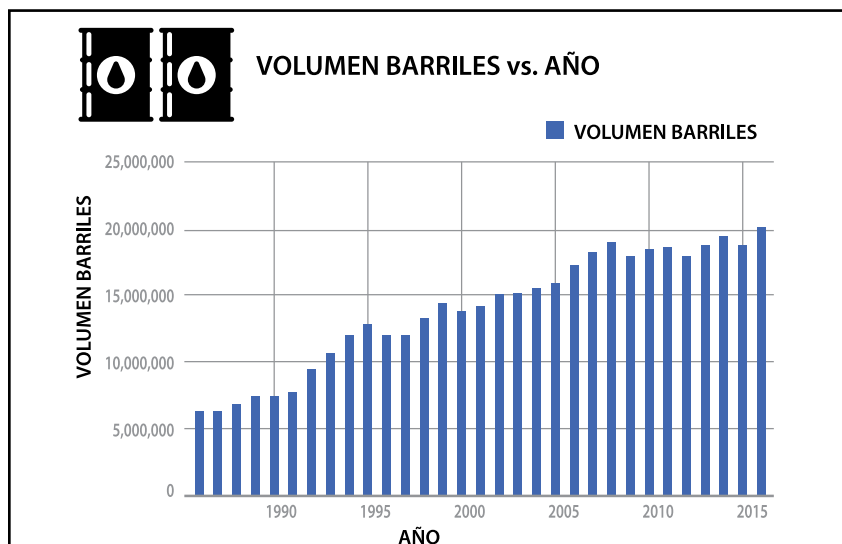


Las flotas de vehículos livianos

- El crecimiento del parque vehicular en Costa Rica ha llevado a una alta dependencia de hidrocarburos. En veinte años (1996-2016) el país pasó de comprar 6,424,561 de barriles a 20,208,666) lo cual representó un costoso aumento en la factura petrolera y de emisiones contaminantes. A la vez, el país tiene una flota antigua: la edad promedio de los vehículos es de 15 años (por ejemplo, en Europa y en EE.UU. es 7.4 años y 11.6 años respectivamente). La flota privada consume 50% del total de energía usada en el sector transporte comparada con el 10,13% que consume el transporte colectivo - el cual transporta muchas más personas. La quema de combustibles fósiles no solo aumenta la carbonización del país, sino que daña la calidad del aire: los niveles de PM 2.5 superan los niveles recomendados internacionalmente y los niveles de NO₂ del Gran Área Metropolitana superan los límites de la Organización Mundial de la Salud en muchos de los puntos en que se realiza la medición.

⁹ Ver Documentos Generados en el marco del Proyecto BID GEF Movilidad Sostenible para el Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS) para el Área Metropolitana de San Jose, Costa Rica del MINAE, Ministerio de Vivienda y Asentamientos Urbanos y MIDEPLAN (2017) <http://pimuspreguntas.com/preguntas>

FIGURA 3: Barriles de petróleo importados anualmente en Costa Rica (1985-2015)



Fuente: RECOPE



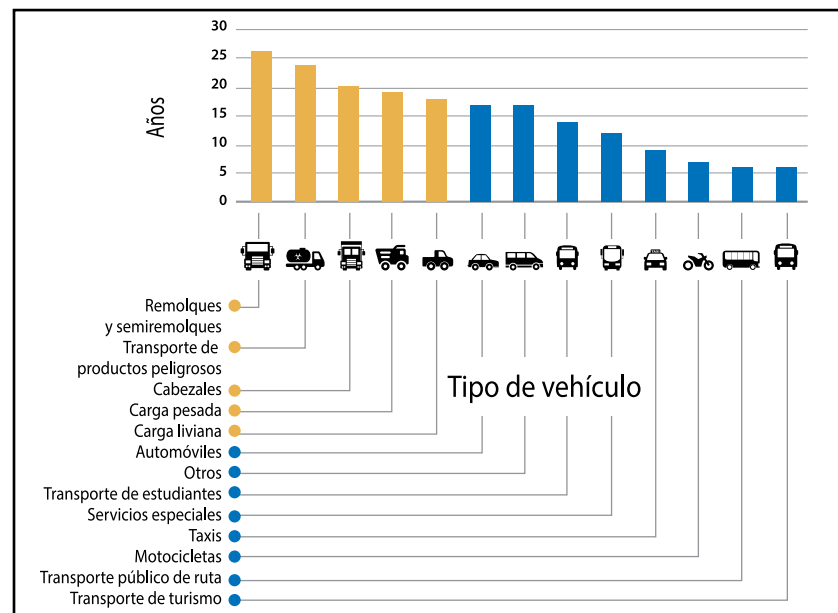
El transporte de carga – pesada y liviana - En una economía abierta el sistema de transporte de carga para la distribución de los productos es fundamental para la competitividad del país.

El sector también genera externalidades negativas dado que las zonas urbanas se ven afectadas por el transporte de carga, en especial la GAM, dado el tránsito de carga que sale, o regresa a esta zona. La generación y atracción de transporte de carga en el Área Metropolitana de San José se origina fundamentalmente en las industrias, centros logísticos, centros urbanos y puntos de ingreso o salida de mercadería como puertos o pasos internacionales. Hay un crecimiento acelerado de emisiones provenientes de la combustión de diésel y la carencia de regulación en Costa Rica para este sector en materia de emisiones de carbono y de contaminantes de vida corta (PM,NOx) lo cual tiene implicaciones para la salud y muertes prematuras. Del consumo total de energía en Costa Rica del sector transporte, 36.5% proviene del transporte de carga. El sector representa

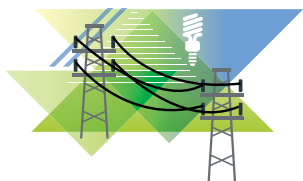
15% de la flota vehicular, pero está excluido de las obligaciones del Decreto que desde 2016 regula las emisiones del transporte. Esto es así porque el sector ha externado la preocupación perderían competitividad frente a empresas centroamericanas que no tienen exigencias ambientales equivalentes.

Es importante considerar que gran parte del transporte de carga, principalmente el pesado, pasa por regulaciones y planes centroamericanos por lo que el reto de descarbonización y descontaminación de este sector - contrariamente a los ejes 1 y 2 de descarbonización- requerirá un esfuerzo de modernización de esta región. La flota de transporte de carga costarricense es la más vieja de las registradas en el anuario de RITEVE (figura 1) con un promedio de 22 años, 6 años por encima del promedio de la totalidad de los vehículos (por ejemplo es 12 años en Europa y 14 años en EE.UU.).

FIGURA 4: Edad promedio de los vehículos revisados anualmente en Costa Rica



Fuente: Anuario Revisión Técnica vehicular 2017, MOPT-Riteve (2018) (preparado por Ana Lucía Moya DCC)



El sistema eléctrico -

Costa Rica cuenta con una ventaja distintiva: posee una matriz eléctrica diversificada con base en fuentes renovables (Hidro, eólico, geotermia, solar, biomasa), lo que permite el

abastecimiento eléctrico con prácticamente cero emisiones. Durante los últimos cuatro años el porcentaje de generación renovable ha superado el 98%. Esta condición propicia una transición energética del uso de los hidrocarburos hacia la electricidad en los sectores de transporte, industria y otros, coadyuvando a la descarbonización energética del país.

El país cuenta con una cobertura eléctrica del 99,4 %, y un sistema eléctrico robusto, confiable y flexible.

Uno de los desafíos es garantizar la provisión de electricidad a precios competitivos, manteniendo una matriz renovable, eficiente y confiable. Por lo tanto, se deberá promover la reestructuración del sistema, para enfrentar los nuevos retos que se deriven del aumento de la demanda a medida que se electrifique el transporte y otros sectores.

La configuración del sistema eléctrico en el 2050 deberá caracterizarse por su sostenibilidad, flexibilidad e “inteligencia” y por permitir la integración del almacenamiento, generación distribuida y la gestión de la demanda.



El sector comercial y residencial

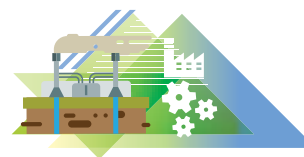
- En estos sectores, las emisiones surgen del uso cotidiano de una serie de servicios para adecuar los espacios a nuestro uso. Es necesario cambiar de fondo

cómo invertimos en iluminación, ventilación, aire acondicionado, refrigeración, cocción, y otras tecnologías relacionadas a nuestro uso de edificaciones. El primer paso será lograr eficiencias, que dependen

de la envolvente de las edificaciones al igual que de los estándares de los equipos usados. Se requerirán avances importantes en el diseño e implementación de reglamentos en estos rubros para incidir en los mercados y comenzar a revertir las ineficiencias actuales. Además, será necesario salir de una mentalidad modular para transitar a un diseño integral de sistemas funcionales.

Industria - Este sector se describe en la siguiente sección:

Fuente de emisiones 2: Industria



Energía en industria - El país deberá aprovechar sus fuerzas relativas en educación, gobernanza, y estabilidad macroeconómica para alentar inversión y operaciones en sectores industriales de alto valor agregado, llevando a un continuado liderazgo a nivel de América

Latina en nuevos y más eficientes modelos de manufactura. Sin embargo, para detener y revertir el incremento de emisiones del sector, se tendrán que electrificar aquellos usos energéticos que tengan opción técnica de hacerlo, trayendo beneficios del incremento de competitividad de la energía eléctrica renovable que se logrará en el eje 4 de descarbonización. A la par, se deberán buscar fuentes alternativas a los combustibles fósiles, como por ejemplo biomasa resultante de procesos agrícolas, para abastecer la energía de aquellos procesos que no puedan ser electrificados. Como primer paso, desde ahora deberá comenzar una reducción en la inversión y el uso de tecnologías a base de combustibles fósiles.



Procesos en industria – Varias industrias producen gases de efecto invernadero por los procesos de transformación que conllevan, de manera

independiente al uso de energía. Un caso típico es el cemento, que, además de requerir energía para calcinar la materia prima, libera CO₂ por el proceso químico que se realiza. Evitar emisiones de esta índole en ocasiones tiene soluciones tecnológicas, y varios sectores tienen programas de innovación a nivel mundial. A la vez, debe haber apertura en sustitución de procesos e incluso de productos, como por ejemplo usar madera en construcción o resinas reforzadas en aplicaciones automotrices para disminuir la demanda global de otros materiales. Por último, se deberá reconocer que el sector industrial deberá tener alguna asignación de emisiones en el inventario a largo plazo mientras estas transiciones se manejan de manera gradual, ya que la ruta a cero emisiones es menos clara para este sector de lo que lo es para la generación eléctrica, por ejemplo.



Fuente de emisiones 3: Residuos¹⁰

Residuos - El manejo de residuos en Costa Rica usa rellenos sanitarios que llevan a la generación de metano por parte de los residuos orgánicos. La separación, valorización y tratamiento de residuos orgánicos con técnicas como el compost, requiere de organización, escala y coordinación entre distintas municipalidades, actores del nivel central (tales como Ministerio de Salud, MINAE, IFAM) al igual que un cambio en comportamiento ciudadano para lograr la separación a un costo manejable. Igualmente será clave consolidar el manejo de los rellenos sanitarios para fomentar la captura de metano ya sea con técnicas activas o pasivas.

¹⁰ Aunque es un tema importante en Costa Rica y para la agenda de crecimiento verde no se aborda el tema del tratamiento de aguas residuales dado que son emisiones relativamente pequeñas.

¹¹ AFOLU, por sus siglas en inglés: *Agriculture, Forestry and Other Land Use*



Fuente de emisiones 4: Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo (AFOLU)¹¹

Agricultura - En el sector agrícola las emisiones de gases de efecto invernadero se centran en cuatro actividades productivas: el café, la caña de azúcar, las musáceas (con predominancia de banano) con relación a las emisiones de óxido nitroso y el cultivo de arroz, por sus emisiones de metano. Es un sector, bajo la óptica de los paisajes productivos, que tiene la capacidad de absorber capturar y conservar carbono en su actividad principal, a través de sistemas agroforestales, agricultura de precisión y en la conservación de bosques. El sector agropecuario ha tomado un liderazgo en el desarrollo de estrategias climáticas, y es al mismo tiempo uno de los sectores más vulnerables a los impactos del cambio climático. El reto es pasar de acciones centradas en dos subsectores (café y ganadería) a un enfoque sectorial (el conjunto de actividades agrícolas y pecuarias). Un paso pionero ha sido la adopción del acuerdo sectorial de reducción de emisiones adoptado entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) firmado a inicios del 2018, y cuya operacionalización especialmente en materia de escalamiento, métrica y financiamiento constituye el reto mayor.



Ganadería Bovina - En el sector ganadero las emisiones de gases de efecto invernadero se centran en la fermentación entérica y en el manejo de excretas en lo que corresponde a las emisiones de metano. En menor proporción, la fertilización de pastos, que es una práctica, principalmente pero no en forma exclusiva, de la ganadería bovina de leche, tiene incidencia en las emisiones de óxido nitroso. Es un sector que además tiene la capacidad de absorber capturar y conservar carbono en cierta medida, a través del manejo

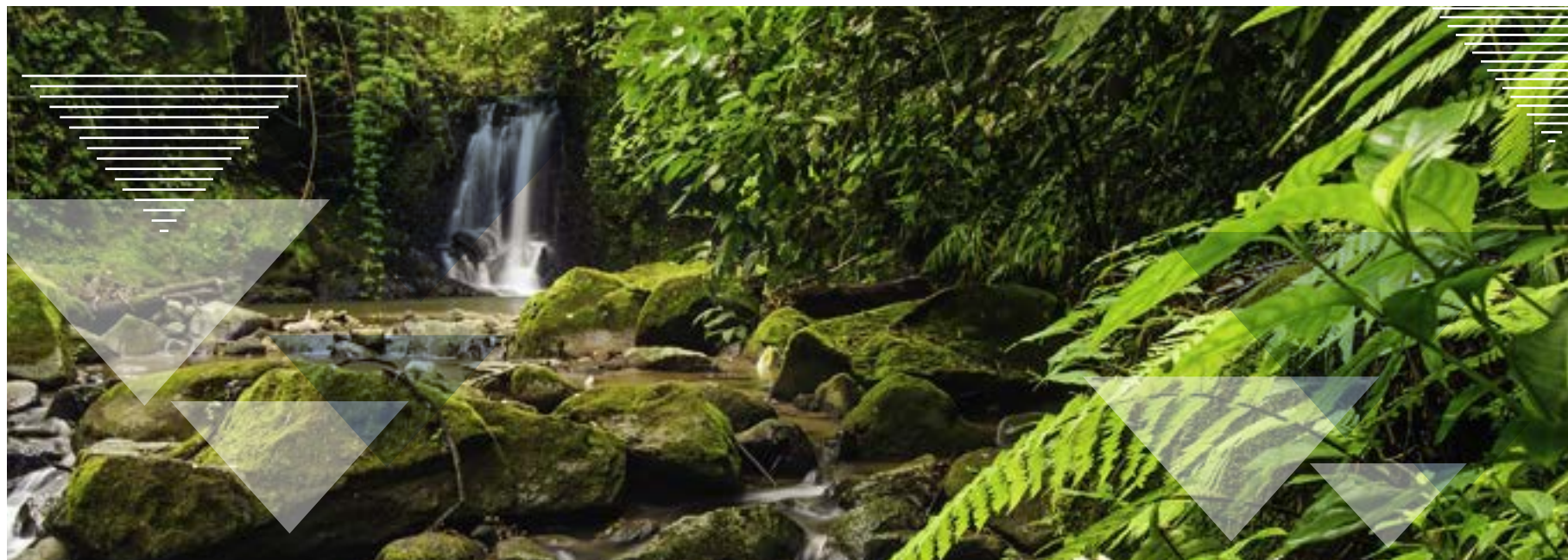
de las pasturas, de conservar suelos, de los bosques y de los sistemas silvopastoriles utilizados. Este subsector cuenta con una Estrategia de Ganadería Baja en Carbono y con un programa de Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (o NAMA por sus siglas en inglés) implementado en fase su piloto. Su reto principal es lograr eliminar el conjunto de barreras (escalamiento del NAMA en sus siguientes fases.



Deforestación y Absorción -

Históricamente Costa Rica ha operado su sistema nacional de áreas silvestres protegidas y un programa de pagos por servicios ambientales (PSA), que en conjunto cubren el 35% del país y 70% de

los bosques. Los logros alcanzados en el campo de la conservación de ecosistemas y biodiversidad se deben sostener en el tiempo en un contexto de profundas limitaciones de recursos y de gestión pública. Según la Contraloría General de la República, y con excepción de FONAFIFO, la mayoría de las entidades públicas asociadas a la protección de la biodiversidad no tienen adecuadas calificaciones en el Índice de Desempeño Institucional. Esto genera una brecha ya que las amenazas a la biodiversidad aumentan con los años y por lo tanto deberá evolucionar la inversión en una mejor gestión institucional que garantice la protección de este capital natural. El bosque cumple un rol vital para garantizar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y el funcionamiento como sumidero neto de emisiones (7.4 MTCO_{2e} según el inventario oficial); por tanto es menester mantener e incluso incrementar el nivel de cobertura forestal a por lo menos un 60% del territorio nacional.



Sección 4:

La planificación de la descarbonización tiene como meta ir más allá de una agenda ambiental: transformar la economía

La magnitud del reto que asumió el mundo al entrar en vigor el Acuerdo de París exige una transformación estructural de la actividad económica. Esta transformación se reconoce igualmente como una gran oportunidad para dinamizar la economía y generar prosperidad bajo enfoques de crecimiento verde y circular. Hoy el gran imperativo en Costa Rica - debido al Acuerdo de París y al llamado del presidente Alvarado - es de transformar el patrón de emisiones de la economía para llegar a ser una sociedad cero emisiones, o emisiones negativas

(es decir, absorciones), en todos los sectores donde esto sea posible - y muy bajo en emisiones donde no sea imposible llegar a cero. En la práctica esto significa que cada sector llegará a ser cero emisiones a diferentes velocidades. Por ejemplo, el sector eléctrico ya casi logró ser cero emisiones en Costa Rica, el transporte lo logrará conforme adopte tecnologías cero emisiones que ya sean comercialmente viables y el sector agropecuario probablemente será bajo en emisiones por varias décadas mientras cambios técnicos y tecnológicos siguen mejorando.

CUADRO 1

La lógica de descarbonización del Acuerdo de París

Ratificación. En diciembre del 2015 se adoptó el Acuerdo de París, el cual entró en vigor en un tiempo récord, menos de un año después. Hasta julio del 2018, 179 de las 197 partes signatarias de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático han ratificado el Acuerdo y se comprometieron de manera colectiva y vinculante, a mantener el incremento de la temperatura promedio de la Tierra a entre 1.5°C y 2°C por encima de la era pre-industrial.

La meta de 2°C y el año 2050 Para entender lo que implica el cumplimiento de este compromiso internacional, es conveniente recordar que el cambio climático es resultado de los efectos de los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera por la actividad humana. Dado que las emisiones ya acumuladas han causado un incremento importante en la temperatura con respecto a su valor en la era pre-industrial, es ahora necesario reducir las emisiones muy rápidamente para detener este proceso de calentamiento. Concretamente, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) estableció que para tener un 66% de probabilidades de que la temperatura media no exceda 2°C sobre la de la era pre-industrial, las emisiones globales tendrán que ser cero dentro de la segunda mitad del siglo, y aproximadamente entre el 40% y 70% menos de lo que fueron en el 2010 para el año 2050.

Intensidad emisiones del PIB. Esta reducción es sin duda muy importante en términos absolutos, ya que, desde la era industrial, las emisiones han aumentado casi continuamente, impulsadas por incrementos en población y el producto interno bruto de las naciones por su industrialización y urbanización. Pero la reducción de emisiones que requiere el Acuerdo de París relativa al PIB es aún más ambiciosa. Si suponemos que la economía global del 2050 pudiera tener un PIB del triple de lo que fue en el 2010, pedir que las emisiones totales sean la mitad implica una reducción aproximada de cinco sextas partes (es decir, 83%) de la intensidad de emisiones por unidad de PIB.

Para mayor información sobre los requerimientos de la ciencia para mitigar el cambio climático, buscar el documento del IPCC de referencia: *IPCC Fifth Assessment Report, Working Group III, Summary for Policymakers*



Por lo tanto se requiere aplicar una metodología de planificación para trazar dicha transformación así como la secuencia de acciones a seguir en el corto, mediano y largo plazo. Este documento sienta las bases para la “Planificación de la descarbonización” en Costa Rica anclado en una visión de transformación para cada eje sectorial que

informa las acciones de cambio que se deben ejecutar entre 2018 y 2050 organizadas en tres fases (estas se explican en la siguiente sección). Adicionalmente señalan las acciones que se deben evitar porque son incompatibles con la descarbonización que se requiere en el Acuerdo de París.

CUADRO 2

Cumplir una meta a 2050 no significa posponer las acciones, sino gestar transformaciones de fondo y con urgencia



Con la entrada en vigor el Acuerdo, la pregunta para la sociedad, las empresas, y los gobiernos - incluidos los locales, es ¿qué cambios serán necesarios para reducir las emisiones por unidad de PIB en un 80 a 90% a nivel mundial? A la vez, es vital evaluar qué tan fácil o difícil será lograrlos ¿Cuánta inversión será necesaria y quién la hará? Será vital también mejorar la capacidad de contabilizar los beneficios y costos asociados a estas medidas para hacer un balance e identificar una estrategia para gestionar los impactos.

El análisis sectorial de los cambios sugiere que entre el 70 y 80% de las emisiones globales en las últimas décadas provienen del consumo de energía - por ejemplo, para generar electricidad, impulsar el transporte, actividades industriales y comerciales así como brindar calefacción en los inviernos. Ya existen opciones tecnológicas para reducir a prácticamente cero las emisiones energéticas (con posibles excepciones en industria, transporte de carga y aviación). Las emisiones no energéticas provienen de la agricultura, la actividad pecuaria, el manejo de bosques y suelos, los procesos industriales, y el manejo de residuos. En materia de agricultura y ganadería, aunque hay un potencial de reducción importante y las investigaciones para mejorarlas están logrando avances notables, no hay aún tecnologías y prácticas para reducir las emisiones al nivel de casi cero que se ha logrado en el sector de la energía.

Dado lo anterior, es vital descarbonizar los sectores energéticos en la medida de lo posible, llegando a cero emisiones en varios de ellos, para asegurarnos que no excedamos los límites acordados en un futuro ya que, por ahora, los demás sectores no tienen potencial técnico para alcanzar esa reducción de 80 a 90%. En resumen, para cumplir la meta los sistemas energéticos, de transporte, urbanos, y rurales de producción y estilo de vida requieren la transformación, cambios estructurales de fondo, en todos sus aspectos. Medular a este proceso son la eficiencia energética para no demandar más energía de la necesaria, y la electrificación del consumo energético, dado que es más fácil generar y distribuir electricidad de cero emisiones a buscar soluciones para capturar o eliminar emisiones en millones de fuentes pequeñas como lo son motores de combustión interna o calderas y estufas que hoy típicamente queman combustibles fósiles y generan emisiones.

El hecho de tener una meta al 2050 no significa que se posponga la acción hasta esa fecha. Al contrario, hay urgencia de realizar dichos cambios desde hoy. Es decir, sería un error pensar que, al faltar 32 años para llegar a la meta, haya que actuar en el futuro. Para ellos, es indispensable adoptar un enfoque que tome en consideración la vida útil de las inversiones tecnológicas. Por ejemplo, en materia de generación y uso de energía la vida útil va desde los 15 años (por ejemplo, un automóvil) a 40 años (por ejemplo una generadora termoeléctrica). Otras inversiones importantes de infraestructura, como puentes, carreteras, y presas, pueden tener vidas útiles aún más largas. Por esta razón, y según el sector, la próxima inversión o compra que se vaya a realizar bien puede estar operando en el 2050, y de no ser así, la compra siguiente a la inmediata lo estará. La consecuencia para la planificación es directa: el 2050 está mucho más cerca de lo que se piensa ya que ocurrirá en solo una o dos vidas útiles de los activos, lo cual es un plazo corto para llevar a cabo una sustitución de la flota por tecnologías muy diferentes. Más adelante regresamos a este punto para ilustrar el riesgo de “tecnologías de transición” que pueden retrasar la adopción de tecnologías cero emisiones que deben y pueden ser impulsadas desde hoy.

Una nueva herramienta: La planificación para la descarbonización

Lograr esta transformación estructural presenta un reto para los planificadores en el gobierno, municipalidades y empresas, ya que es inusual realizar cambios de fondo en tantas áreas y en poco tiempo. Cada país deberá prepararse para una nueva etapa de su desarrollo económico, el de su descarbonización y para ello, tendrán que usar nuevas herramientas de planificación.

Entender los retos requiere usar nuevas herramientas¹². Aquí se propone realizar una estrategia de planificación de la descarbonización. Dada la profundidad del reto climático, los objetivos no se cumplirán a través de un enfoque tradicional “incrementalista”, centrado en mejoras mínimas y graduales. Tampoco se logrará con el uso exclusivo de enfoques tradicionales basados en modelos de optimización (por ejemplo, será insuficiente solo prever la “optimización” en el uso de gasolina de las flotas estatales para que usen menos combustible). La metodología parte por reconocer que se necesita una decisión política que conlleva una reconfiguración y cambios estructurales de la economía (por ejemplo, y bajo esta visión, la pregunta vinculada a las flotas estatales sería: ¿cómo se transforma la flota estatal para que deje de consumir combustibles fósiles?)

La planificación tiene en dos etapas: *¿Qué cambios tecnológicos y de mercados deben suceder?* y *¿Qué cambios institucionales, fiscales, regulatorios y sociales deben lograrse para potenciar estos cambios tecnológicos?*

La planificación para la descarbonización da la pauta para responder a ambas preguntas. Sus elementos principales son:

- Establecer metas entre hoy y 2050 en todos los sectores, congruentes con el cumplimiento del acuerdo con base en el total de las emisiones.
- Generar narrativas de sectoriales de cambio, para poder comunicar la transformación en un lenguaje común a todos los actores.
- Trazar rutas de transformación para transitar del estado actual al deseado en 2050, con detalle de ruta tecnológica y condiciones de mercado en cada sector. En el caso de Costa Rica, especialmente para el sector energético se han utilizado modelos de optimización que son los que han permitido definir las rutas más costo efectivas, coherentes con la visión transformacional y que evitan los procesos de lock-in.
- Identificar las acciones de corto y mediano plazo para facilitar el cumplimiento de las

¹² Ver por ejemplo “2050 Pathways, a Handbook” de Jim Williams (SDSN) y Henri Waisman (IDDRI) en <https://www.2050pathways.org/wp-content/uploads/2017/09/2050Pathways-Handbook-1.pdf>



rutas, haciendo énfasis en aquellos cambios institucionales, regulatorios y fiscales que se requerirán para que las rutas de transformación tecnológica se puedan cumplir en los tiempos programados.

- Establecer medidas de transición justa, para que aquellas personas, comunidades y empresas que tengan que reorientar sus actividades y hacer ajustes, tengan el apoyo necesario para hacerlo y sin perder de vista los diversos impactos, a menudo positivos, para consumidores y otros sectores de la sociedad.

Lograr la descarbonización de Costa Rica requiere un gran número de acciones puntuales, alineadas a una visión de cambio coherente sostenida a través de un periodo de tres décadas. Un plan estratégico y conciso como el presente plantea acciones iniciales y señala la ruta a seguir para continuar con el proceso. Es decir, ofrece los elementos de planificación que hay que considerar en esta hoja de ruta inicial.

Es importante considerar que este ejercicio de planificación se concibe como una herramienta de uso flexible, ya que aún no están disponibles, ni se conocen todas las soluciones necesarias para lograr la descarbonización en todos los sectores. Se reconoce que habrá cambios tecnológicos, económicos y sociales en las próximas décadas, en muchos casos disruptivos que obligarán a realizar actualizaciones del plan. A partir de esta visión, en la sección 5 se proponen acciones más concretas en el corto plazo y que han sido ampliadas en el anexo al documento denominado Plan de Acción 2018-2022 y acciones más genéricas hacia el largo plazo, bajo el entendido que los planes se mantendrán relevantes por medio de actualizaciones periódicas. Es importante volver a recalcar lo que se ha dicho anteriormente, que este documento será parte de un proceso más amplio de planificación al desarrollo que liderará MIDEPLAN con el Plan Estratégico Costa Rica 2050 y que igualmente nutrirá el proceso de actualización de la NDC a ser presentada en el 2020.

La planificación para la descarbonización propone acciones distribuidas en tres etapas de cambio

Este Plan de Descarbonización se estructura a través de tres grandes etapas.

La primera etapa de ***cimientos (2018 – 2022)*** cubre el período Presidencial de la Administración Alvarado y contiene acciones urgentes y detonantes, necesarias no sólo por sus impactos inmediatos sino también por crear condiciones para una transformación de fondo. A la vez toma en consideración un punto ciego en los debates actuales: la importancia de evitar decisiones que parecen tener mérito en el corto plazo, pero que dados sus impactos en el mediano y largo plazo, dificultan o retrasan el avance a la meta de la descarbonización. Las acciones de este periodo han sido desarrolladas en un Plan de Acción que se presenta en el Anexo al documento.

La segunda etapa de ***inflexión (2023 – 2030)*** cubre los ocho años restantes de la década de los 20s, que es cuando el cambio de ruta hacia la transformación debe llevarse a cabo. Visiones de cambio cobrarán detalle, se acordarán y detallarán con diversos ministerios y actores clave. Se determinarán minuciosamente las interdependencias entre distintos sectores. Con este conocimiento y aceptación, se realizarán las intervenciones decisivas que redirigirán los mercados hacia cero emisiones. Se reconoce que esta evolución requiere secuencias de acciones y múltiples ajustes. Además, se implementarán cambios institucionales de fondo para reducir barreras al cambio.

Para la tercera etapa de normalización del cambio o ***despliegue masivo (2031 – 2050)***, el detalle que se tiene ahora es necesariamente más limitado. No sabemos cómo será el mundo en el futuro. Sin embargo, sí sabemos que durante ese periodo se llegará a la implementación de acciones más fáciles de ejecutar conforme proceda la sustitución de los activos viejos, por ejemplo, equipos e instalaciones que concluyen su vida útil, con nuevos que serán ya de tecnologías descarbonizadas (el éxito de esta etapa no será posible sin haber logrado profundos

cambios en las etapas anteriores para que esta condición sea cierta). Se deberá mantener un impulso constante para lograr profundas reducciones de emisiones. Para esta etapa, otros países también

buscarán descarbonizar sus economías, habrá un mayor mercado de tecnologías cero emisiones lo cual contribuirá a la transformación, y brindará oportunidades a países líderes.

Figura 5: Las tres etapas temporales de Plan de Descarbonización



Se deben identificar acciones que no se deben realizar hoy porque retrasan la transición mañana

Crear una economía compatible con el Acuerdo de París tiene implicaciones para las medidas que se deben adoptar, e igualmente para aquellas medidas que no deben adoptarse. En particular, existen aquellas inversiones de corto plazo que sí reducen emisiones, pero no en la medida suficiente para cumplir con el compromiso. Son inversiones de vida útil larga y por tanto deben evitarse, ya que representarán emisiones que impedirán hacer el cambio a tiempo y lo posponen hasta más allá del 2050. A este problema comúnmente se le denomina "lock-in".

La lógica de evaluar si una medida está alineada con el Acuerdo de París o no, (en cuyo caso debe evitarse) aplica a acciones nuevas, pero también - y este es un punto vital - a planes diseñados antes de la firma del acuerdo. Como se explicó anteriormente, éste marca un antes y después: antes de su entrada en vigor, una medida que redujera emisiones se consideraba una mejora. Sin embargo, ahora con su entrada en vigor, la pregunta ya no es si una tecnología mejora, sino si la suma de las mejoras está alineada con la trayectoria de descarbonización que se requiere para cumplir con las metas del Acuerdo. Es un cambio de enfoque decisivo, con consecuencias directas para las decisiones de inversión.

Casos clásicos de “lock-in” (o emisiones comprometidas) suceden al introducir, a sectores energéticos, cambios tecnológicos que permiten reducciones parciales de emisiones. Ejemplos pueden ser el cambio de carbón, bunker, combustóleo, o diésel, a gas natural en generación eléctrica o industrial. En estos casos, anteriormente se reconocía que disminuir las emisiones con respecto a un escenario inercial ya era un avance. Sin embargo, desde la entrada en vigor del Acuerdo de París, la pregunta ya no es si se avanza, sino más bien, si ese avance ofrece un nivel de mitigación suficiente a lo largo de la vida útil necesaria para operar la tecnología y amortizar la inversión realizada.

Un ejemplo palpable es el transporte. La economía global tiene pocos años - 20 o 30 años máximo - para hacer la transición a transporte cero emisiones para cumplir con las metas. Esta ventana temporal crea un nuevo reto para las inversiones en activos orientados a generar y gestionar -por ejemplo inversiones en gas natural - ya que sus vidas útiles son de 20 o 30 años o más, y esto las descalifica como una tecnología temporal o “puente”, que es la forma de justificarlas. No serán inversiones aconsejables dentro de una ruta transformadora de descarbonización.

A esta limitación hay que agregar que una mayoría de países tienen capital escaso para invertir y esto obliga a priorizar el financiamiento de las soluciones más limpias y transformadoras, en vez de soluciones parciales que retrasarían la transición. Afortunadamente, muchas de las tecnologías cero emisiones, o cercanas a cero, ya están disponibles

en el mercado, como por ejemplo la generación renovable y el transporte eléctrico. Si aún así, la justificación de las soluciones parciales se intenta hacer a través de argumentos financieros será necesario hacer correcciones regulatorias y fiscales para redirigir las inversiones para que haya consistencia con la visión de crecimiento sin emisiones.

Es importante destacar que actualmente se trabaja en la consolidación de modelos dinámicos con participación tanto de la academia como de unidades dentro de MIDEPLAN, Banco Central y MINAE. Estos modelos y el uso de metodologías como la de “toma de decisiones robustas” permitirán que el país pueda profundizar debates con base en mejor información, ciencia y datos para así determinar con mayor claridad cuáles los procesos de *lock-in* a evitar.

Uso de Modelos en el proceso actual

Como herramienta complementaria al proceso de planificación basada en la construcción de la visión y meta de una Costa Rica descarbonizada y la definición de paquetes de políticas aplicando un enfoque de *backcasting*, se utilizó un modelo energético de optimización lineal del sistema denominado TIMES-CR-

El modelo de TIMES-CR es un modelo energético, inicialmente desarrollado para Estados Unidos, que ha sido calibrado para caracterizar el sector energético costarricense. El mismo tiene una estructura de suministro de energía dimensionada a nivel espacial y temporal, que cuenta con diferentes fuentes primarias de energía (por ejemplo, eólica, solar, hidráulica, gasolina, diésel, etc.) y procesos o tecnologías para transformarlos (por ejemplo, vehículos eléctricos, buses, procesos industriales energéticos, etc.) y así satisfacer un requerimiento energético final (por ejemplo, movilidad de pasajeros). La siguiente Figura muestra una simplificación de este sistema energético que permite a su vez comprender las relaciones entre tipos de combustibles, que están inmersas dentro del modelo.

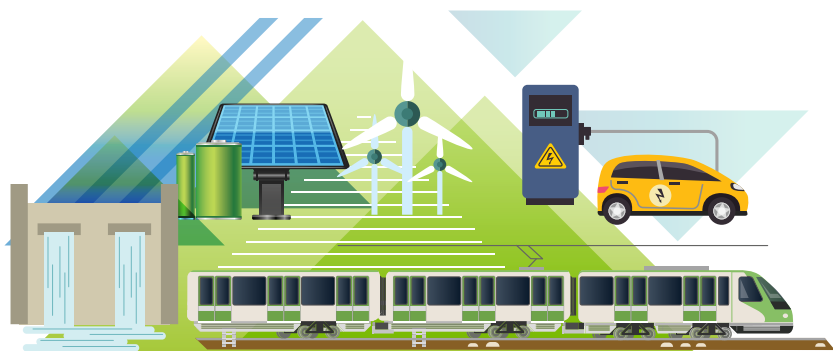
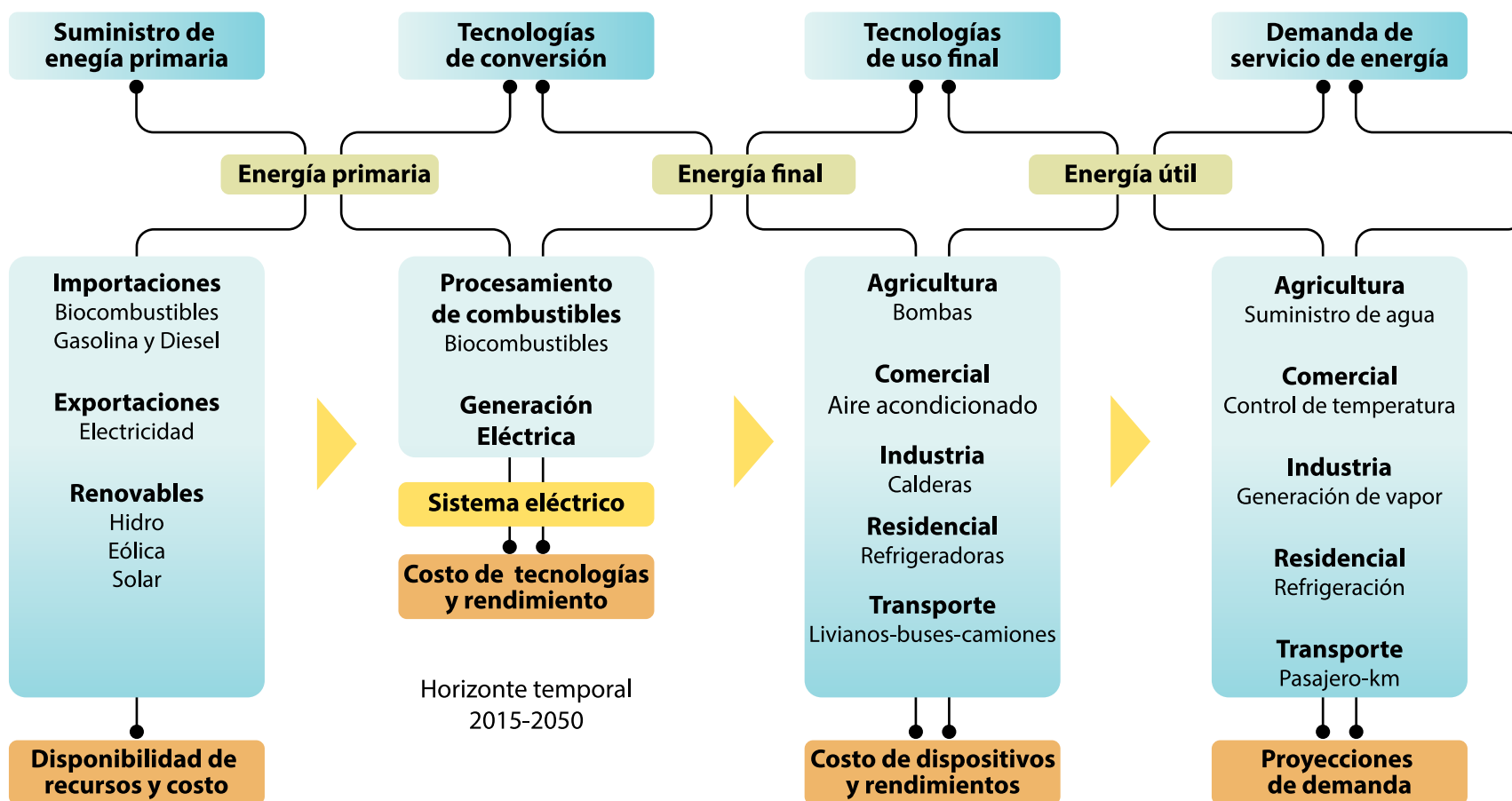


Figura 6: Estructura del modelo TIMES-CR¹³



Trabajo de referencia: Costa Rica -Assesing Mitigation Pathways to Support NDC Implementation (2017)

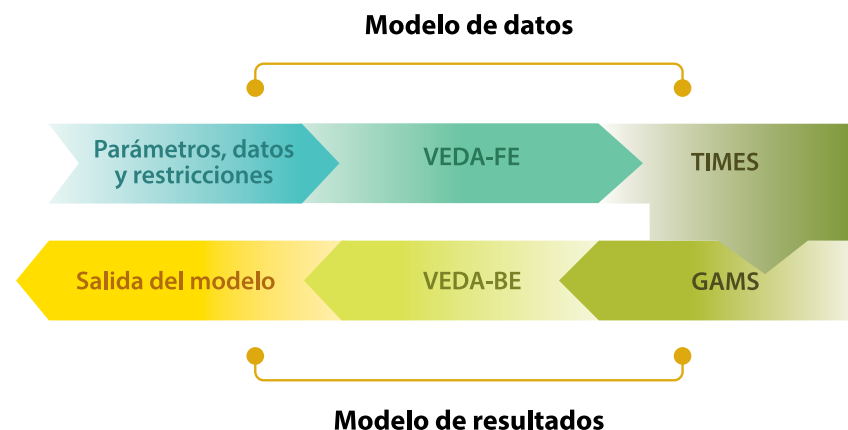
¹³ Basado en: World Bank and PMR Costa Rica. *Preliminary baseline scenario and policy scenarios design report*, 2017.

TIMES-CR es un modelo de optimización lineal “bottom-up” para apoyar ejercicios de planificación de largo plazo, considerando como punto de partida una transformación tecnológica. Dicha optimización permite elegir las inversiones de menor costo que al mismo tiempo estén alineadas con la meta de descarbonización definida.

El enfoque de este análisis se basa en las demandas de energía en el modelo que están ligadas a proyecciones de población y crecimiento económico al 2050, así como a elasticidades, tendencias y supuestos

respecto a eficiencias y costos, entre otros. Estas demandas son satisfechas en el modelo con la opción de mas bajo costo y que cumple con la meta de descarbonización y con las políticas planteadas por el gobierno. El objetivo principal de la modelación es establecer una línea de referencia que permita orientar esfuerzos en la dirección correcta. Análisis adicionales para el manejo de la incertidumbre y las relaciones entre el modelo energético y el resto de los sectores, serán necesarias para completar la solución¹⁴.

Figura 7: Procedimiento de modelo en TIMES-CR.



¹⁴ Actualmente se trabaja el Laboratorio de Investigación en Potencia y Energía Eléctrica (EPERLab) de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad de Costa Rica y con apoyo del BID para mejorar los modelos actuales con metodologías varias bajo el programa de Deep Decarbonization Pathways. El modelo energético en TIMES CR se está migrando a una nueva herramienta Osmosys, y se están complementando nuevos procesos de análisis bajo metodología de RDM o Robust Decision Making por sus siglas en inglés. Para el Plan Estratégico se espera trabajar junto con MIDEPLAN con un modelo más integral que incorpore elementos y vinculaciones entre agua, suelo, clima, energía CLEW.



Por esta razón, este trabajo no es un pronóstico del futuro, sino un análisis de los requerimientos del sistema de energía para alcanzar metas de emisiones (los otros sectores se representan con tendencias), alineadas con un aumento máximo de la temperatura media del planeta a 2°C y 1,5°C grados al 2050, respecto a niveles preindustriales. Para el análisis se usa el diagrama mostrado en la Figura 2.2. El mismo parte de un conjunto de parámetros de entrada como la demanda energética y restricciones de tecnologías que se ajustan a la realidad nacional. Posteriormente, el módulo VEDA-FE genera una estructura de datos para evaluar cada escenario en TIMES, el cual contiene todas las estructuras y relaciones entre tecnologías o procesos y los combustibles. Mediante un código en el Sistema de Modelación Algebraico General (GAMS, por sus siglas en inglés) se realiza el proceso de optimización. El resultado de esta operación se traslada

al módulo VEDA-BE para la visualización de resultados y la generación de archivos de salida. El proceso es iterativo y cada salida es analizada por los modeladores con el fin de validar la coherencia entre los datos de entrada y los resultados.

Los datos de entrada en el modelo de TIMES, así como sus fuentes respectivas, son los que se muestran en la Tabla denominada Datos de entrada y fuentes del análisis. Múltiples datos utilizados para calibrar el modelo tienen una alta incertidumbre en el largo plazo. Por esta razón, los resultados de este modelo son una guía que debe refinarse con técnicas de análisis robusto, las cuales contemplan múltiples escenarios posibles. La modelación pretende orientar las decisiones de inversión e identificar las opciones tecnológicas más convenientes y alienadas con las metas trazadas.

Cuadro 3: Datos de entrada y fuentes para el análisis.

Datos de entrada	Fuentes
Balance energético 2015	Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE).
Estimación de crecimiento económico	Banco Central de Costa Rica (BCCR).
Elasticidades energía	Consultores Internacionales (DecisionWare Group)
Costos de tecnologías	Base de datos EPA-US9RT de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos.
Eficiencias tecnológicas	Base de datos EPA-US9RT de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos.
Costos de combustibles	U.S Energy Information Administration (EIA).
Sector no-energético	Inventario Nacional de GEI (2012) del Instituto Meteorológico Nacional (IMN).
	Datos proporcionados por la DCC.

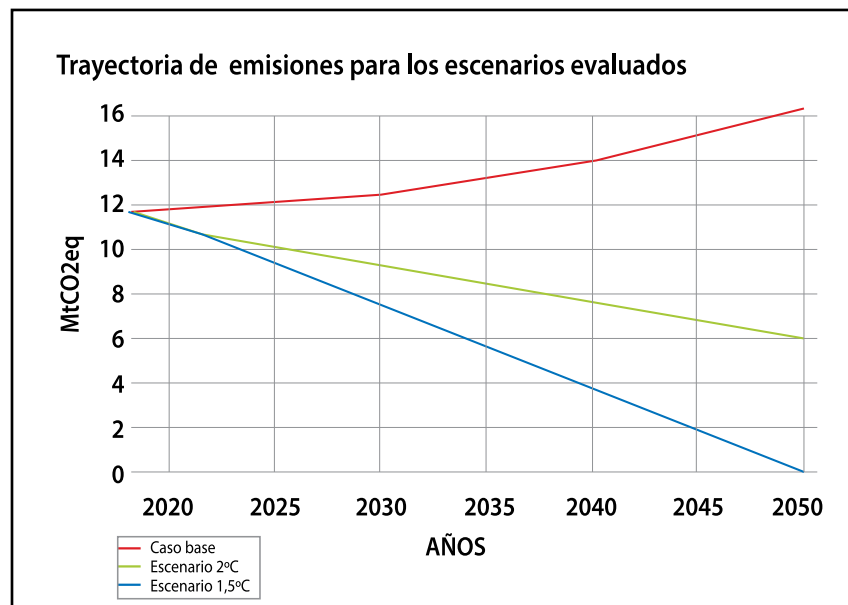
Resultados del Modelo

Los resultados del modelo, junto con los insumos recopilados durante los procesos de consulta permitieron afinar los paquetes de política pública, tanto a nivel de su visión-metas, como a nivel de las actuaciones concretas y las tecnologías que se incorporan.

Para evaluar los paquetes de políticas, se generaron tres escenarios:

- Escenario BAU o Business as Usual: el cual proyecta el comportamiento de las emisiones sin considerar intervenciones de política pública.
- Escenario 2°C: Es un escenario con intervenciones de política pública que resultan compatibles con las metas NDC's de Costa Rica.
- Es un escenario con intervenciones de política pública que resultan compatibles con una meta de emisiones netas iguales a cero en el año 2050 y que es la meta del Plan Nacional de Descarbonización.

La siguiente Figura presenta las diferentes trayectorias de emisiones del escenario base y los correspondientes a 2 °C y 1,5 °C.



Para determinar las contribuciones por sector, se estableció una meta de contribuciones sectoriales al 2050, considerando las proporciones que se presentan en el caso base y ante la premisa de un valor de absorción fijo. Las emisiones máximas de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) de cada uno de los sectores, los cuales son categorizados en el Inventario de GEI 2012, tienen una proporción de 64.13% de Energía, 8.72% de procesos industriales, 10.58% del sector agricultura, uso de suelo y otros usos de la tierra (AFOLU) y 16.57% en residuos en el 2012, considerando la absorción del sector forestal reportada en el inventario de GEI. Estas proporciones de mantienen constantes, variando la absorción de 2 Gg de CO₂eq a 3.5 Gg de CO₂eq en el 2030; después del 2030 este valor de absorción se mantiene constante. Existe una alta dificultad en definir la capacidad de emisiones máxima por cada sector, principalmente debido a la falta de herramientas para modelar el sector no-energético. Por ejemplo, hay una alta incertidumbre en el valor de absorción de dióxido de carbono del sector forestal en el futuro.

En la siguiente Tabla se muestran los principales resultados de las simulaciones, las cuales contemplan el sistema energético y los otros sectores según Inventario GEI.

Cuadro 4: Estimaciones de emisiones para los escenarios generados

Sector	Referencia Inventario GEI 2012 (IMN)	Escenario Caso base (2050)	Escenario 2°C (2050)	Escenario 1.5°C (2050)
Energía	7,21	9,48	4,54	2,64
Procesos industriales	0,98	1,41	0,68	0,39
Agricultura	3,24	5,90	2,82	1,64
Residuos	1,86	2,97	1,42	0,83
Forestal neto	-2,05	-3,50	-3,50	-5,50
Total	11,24	16,26	5,96	0,00

Las evaluaciones muestran que el Escenario Base tiene un crecimiento de un 45% en las emisiones en relación al último inventario de GEI del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y que los escenarios de 2°C y 1.5°C son posibles con la definición de metas claras asociadas a la electrificación del transporte. Existe un periodo de transición más costo efectivo suplido por tecnologías donde el LPG y los biocombustibles parecen tener un rol en flotas actuales y que tienen vidas útiles largas, particularmente para el segmento de transporte carga en donde todavía no aparecen opciones tecnológicas de emisiones netas cero. Este escenario no considera las distorsiones asociadas a la existencia de subsidios al LPG y diésel y no incluye los costos sociales del carbono.

Figura 9: Emisiones por sector para el escenario 2°C

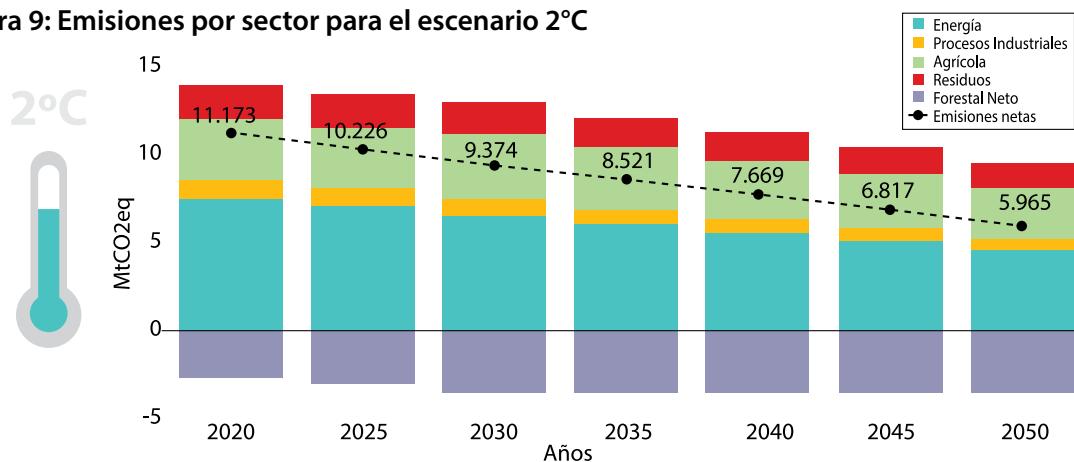
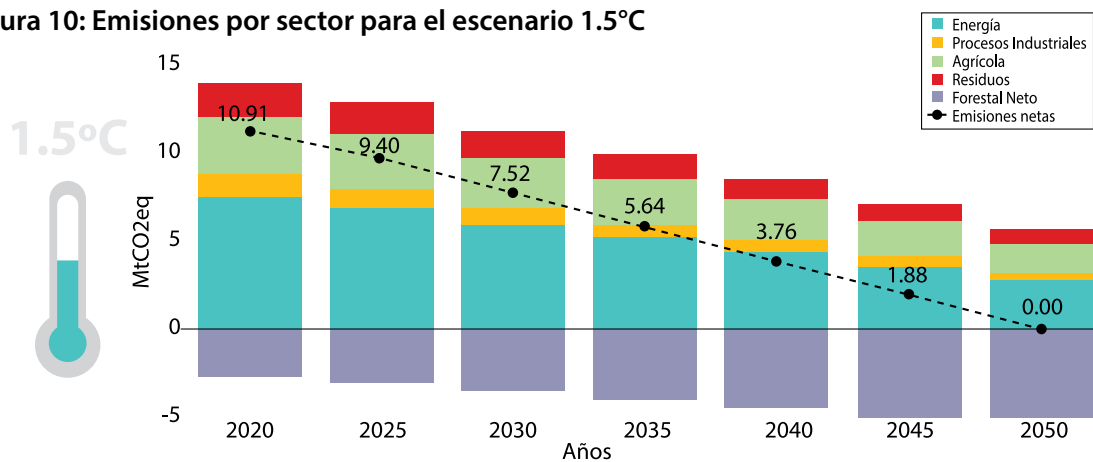


Figura 10: Emisiones por sector para el escenario 1.5°C



Intercambio y consulta con diversos actores

La metodología de planificación de la descarbonización incluyó igualmente un proceso de trabajo con actores tanto de instituciones sectoriales, autónomas, del nivel subnacional, como con actores del sector privado, sociedad civil y academia.

El proceso incluyó en una primera etapa un ciclo de reuniones bilaterales con actores claves y con autoridades a nivel de Ministros y Presidentes Ejecutivos de instituciones centrales para la descarbonización de la economía. Este ejercicio permitió comprender visiones, prioridades y establecer un marco de referencia para el proceso de planificación de largo plazo. En esa primera etapa hubo reuniones de alto nivel con el Señor Presidente, Ministro de Ambiente y los diversos equipos que estos designaron. Igualmente se sostuvieron reuniones con Despacho de la Primera Dama, Ministra de Planificación, representantes del sector económico, Viceministro de Transporte, Viceministra de Agricultura, Viceministro de Energía, Directores de MINAE, representantes de la Secretaría de Planificación del Sector Ambiente, Presidente Ejecutivo de Recope, Presidenta Ejecutiva del ICE, reuniones con representantes de Cámara de Industrias, expertos sectoriales, entre otros.

En una segunda etapa se realizaron dos ciclos de talleres, el primero en la semana del 22 al 26 de octubre y el segundo en la semana del 13 al 16 de noviembre.

Cuadro 5: Participantes en ciclo de talleres de intercambio y consulta

	First consultation (Total 154)					Second consultation (Total			
Date	22.10.	23.10.	24.10.	25.10.	26.10.	13.11	14.11	15.11	16.11
Axis	1-3	4-5	6	7	8-10	1-3	4-6	7	8-10
Number of participants	32	24	23	35	40	38	51	40	63

Durante el primer ciclo de talleres se expuso la propuesta del Plan, los 10 ejes y estrategias transversales y permitió recoger insumos para la construcción de las actividades más detalladas que se incorporaron en el Plan de Acción. En el segundo ciclo de talleres se profundizó en la propuesta de acción, se realizó un ejercicio de priorización y de establecimiento de vínculos con las estrategias transversales.

Ambos ciclos de talleres evidenciaron el gran interés que existe por parte de los actores de buscar procesos de co-creación.

Las sesiones de los talleres fueron complementadas con visitas y presentación del Plan en diversas sesiones de juntas directivas entre estas: Consejo de Transporte Público, RECOPE, Presidencia Ejecutiva del ICE.

El proceso de intercambio inicial evidenció la necesidad de continuar construyendo en la siguientes etapas, ya sea asociadas a la implementación inicial, como al proceso de actualización y ajuste futuro que se realizará. Los soportes de los talleres y la retroalimentación se pueden acceder por medio de la plataforma de la DCC <https://cambioclimatico.go.cr>



Sección 5:

Metas y acciones de corto, mediano y largo plazo para la descarbonización de la economía costarricense

A través del presente plan, el Gobierno de Costa Rica define que su meta es ser una economía emisiones netas cero en el 2050. Esta meta es consistente con la ciencia y con el reciente Informe Especial del IPCC sobre el 1.5°C. Los paquetes de políticas que se presentan y el proceso de planificación desarrollado, se consideran como acciones de partida, que deberán ser complementadas y actualizadas en subsiguientes iteraciones bajo el principio de progresión, siempre de forma consistente con dicha meta.

Se reconoce que descarbonizar todos los sectores de la economía tomará tiempo y que se deberán ejecutar acciones puntuales, alineadas a una visión de cambio coherente sostenida, conforme a la madurez de las tecnologías cero emisiones, a través de un periodo de tres décadas. Para iniciar dicho proceso, este plan estratégico es deliberadamente conciso con el fin de identificar diez ejes de descarbonización en sectores claves y las acciones iniciales que serán parte de una ruta que será negociada y profundizada en el tiempo. En otras palabras, no se pretende enlistar *todas* las medidas necesarias, sino las indispensables, y se presentan en forma abreviada- su detalle se elaborará en otros instrumentos de política, tales como el Plan Estratégico Costa Rica 2050, y en futuras iteraciones de la Contribución Nacionalmente Determinada de Costa Rica y del propio plan de Descarbonización.

Existen incertidumbres y factores que estarán fuera del control del país, muy asociados a procesos disruptivos en lo tecnológico, en los esquemas de movilidad, de producción y distribución eléctrica entre otros. Por estas razones se concibe el proceso y el plan como uno de enfoque adaptativo que deberá estar actualizándose conforme se presenten estas nuevas condiciones. Es así como se presentan acciones más concretas en el corto plazo y más genéricas en el largo plazo.

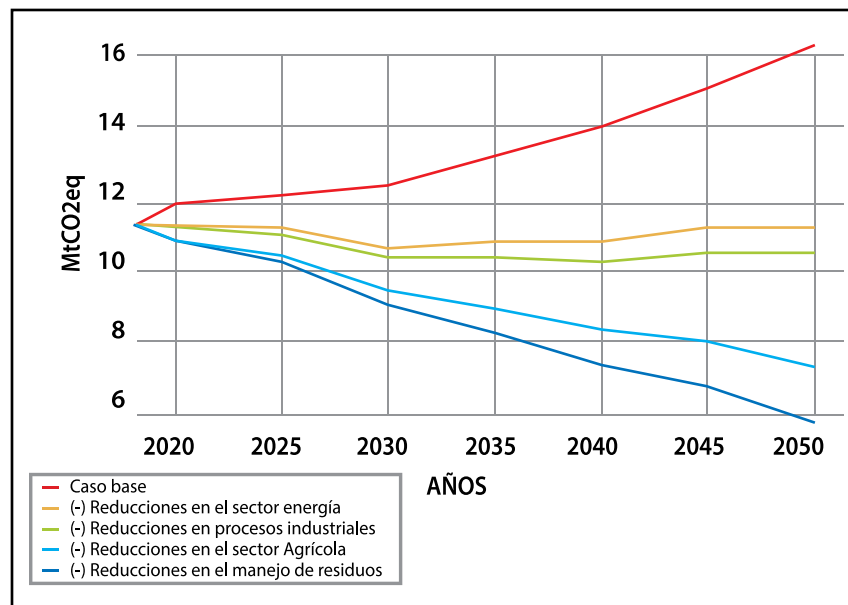
Esta sección construye sobre los **10 ejes de descarbonización** derivados

del inventario de gases de efecto invernadero. Para identificar las acciones de cada eje, se utilizó la metodología “Planificación de la Descarbonización” descrita en la sección 4. Aquí se presentan las acciones de cambio de cada eje en tres etapas temporales de *inicio* (2018 - 2022), *inflexión* (2023 - 2031) y *despliegue masivo* (2031 - 2050) - ya descritas - para alcanzar la visión de transformación que guía cada sector. Esto se complementa en cada eje con las acciones que se deben evitar para que el país no entre en una trayectoria tecnológica de la que será difícil salir una vez hecha la inversión lo cual se conoce como emisiones comprometidas – o “*emissions lock-in*” según se explicó en la sección anterior.

Cuadro 6: La relación de los 10 ejes de descarbonización con las 4 fuentes de emisiones según el Inventario Nacional

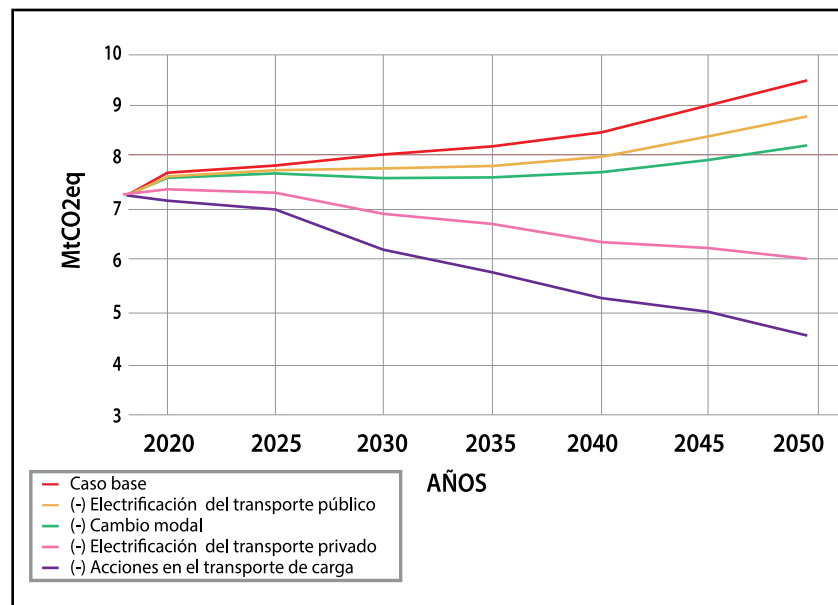
Energy	Industrial processes	Waste	AFOLU (includes absorption)
Axis 1 Public transport	Axis 6 Industry	Axis 7 Residuos	Axis 8 Agriculture
Axis 2 Light vehicle fleet			Axis 8 Cattle livestock
Axis 3 Cargo transport			Axis 10 Forest Biodiversity Ecosystemic services
Axis 4 Electric system			
Axis 5 Commerce and Residence			
Axis 6 Industry			

Figura 11: Tendencia de reducción de emisiones por sector de acuerdo a las intervenciones del Plan de Descarbonización



Elaborado con base en datos del modelo TIMES (EPERLab-UCR, 2019)

Figura 12: Tendencia de reducción de emisiones del sector energía de acuerdo con las intervenciones del Plan de Descarbonización



Elaborado con base en datos del modelo TIMES (EPERLab-UCR, 2019)

Paquetes de políticas para coordinar acciones y obtener resultados de alto impacto

La descarbonización requiere tomar acciones coordinadas para impulsar un mismo resultado desde varias frentes. Por ello, se hará referencia a “paquetes de políticas”, definidos como un conjunto de medidas que no solo planifican un cambio, sino que además lo potencian, financian, apoyan con capacidades institucionales y la eliminación de barreras que pueden obstaculizar su adopción. Para este plan, las categorías de políticas de propuestas para formar los paquetes son:

- *Acción de planificación y/o elaboración de una estrategia.* Requiere análisis, diseño, y acuerdo político.
- *Acción de cambio institucional o regulatorio.* Requiere creación de capacidades y/o aprobación, al igual que entendimiento de barreras institucionales para rectificarlas.
- *Implementación de proyecto o ejecución de iniciativa.* Requiere fondos y capacidad de ejecución.
- *Obtención/provisión de financiamiento.* Requiere elaboración de propuesta económica clara y acceso a mercados y mecanismos financieros.
- *Aceptación ciudadana y transición justa.* Requiere entendimiento de las barreras al cambio y acción puntual para resolverlas.
- *Prevención de “lock-in”.* Necesita aplicar criterios estrictos de descarbonización a acciones que son incompatibles con este plan porque alejan al país de la meta.

Cuadro 7: Resumen de los Ejes de Descarbonización y Estrategias transversales

10 Ejes de la Descarbonización	8 Estrategias Transversales
1. Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, y en esquemas de movilidad activa.	
2. Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía renovable, no de origen fósil.	
3. Fomento de un transporte de carga que adopte modalidades, tecnologías y fuentes de energía cero emisiones o las más bajas posibles.	A. Reforma integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario.
4. Consolidación del sistema eléctrico nacional con capacidad, flexibilidad, inteligencia, y resiliencia necesaria para abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo.	B. Reforma Fiscal Verde.
5. Desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajos estándares de alta eficiencia y procesos de bajas emisiones.	C. Estrategia de financiamiento y Atracción de Inversiones para la transformación.
6. Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones.	D. Estrategia de Digitalización y de Economía Basada en el Conocimiento.
7. Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización, y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.	E. Estrategias laborales de “transición justa”.
8. Fomento de sistemas agroalimentarios altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono.	F. Inclusión, derechos humanos y promoción de la igualdad de género.
9. Consolidación de modelo ganadero eco-competitivo basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero.	G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos.
10. Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza.	H. Estrategia en educación y cultura: La Costa Rica Bicentenaria libre de combustibles fósiles.

A continuación, se presentan las acciones puntuales por eje. Estas se enumeran para facilitar referencia a los cronogramas que se incluyen en el Anexo en el que se presenta el Plan de Acción 2018-2022.



EJE 1

Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable y en esquemas de movilidad activa

Visión de transformación:

- En 2035 el 30% de la flota de transporte público será cero emisiones y el Tren Eléctrico de Pasajeros operará 100% eléctrico.
- En 2050 el sistema de transporte público (Buses, Taxis, Tren Eléctrico de Pasajeros), operará en forma integrada sustituirá al automóvil particular como la primera opción de movilidad para la población en la GAM.
- En el 2050 el 85% de la flota de transporte público será cero emisiones.
- En el 2050 se habrán consolidado Ciudades Compactas en principales zonas urbanas de la GAM y principales ciudades secundarias del país, con incremento de un 10% en los desplazamientos en modos no motorizados.

Acciones de cambio: 2019– 2022

1. Modernizar transporte público y crear un sistema integrado e intermodal

Metas del periodo

- 8 troncales en funcionamiento.
- Al menos un modo de transporte público opera con sistema de pago electrónico integrado.
- Tren Eléctrico de Pasajeros Licitado.

Actividades

- 1.1.1 Implementar la sectorización de los servicios de transporte público modalidad autobús alineado a las necesidades de movilidad de la ciudadanía, en primera etapa focalizado en el área metropolitana GAM.
 - o Reorganizar las rutas de transporte público, poner en operación troncales en carriles exclusivos.
 - o Modernizar el esquema de concesiones para el 2021, que premien prestación de servicio eficiente y descarbonizado.
 - o Desarrollar un modelo financiero rentable e innovador que propicie la eficiencia y transparencia en la operación del servicio.
- 1.1.2 Establecimiento y puesta en operación de un sistema de Pago de Electrónico eficiente y accesible en los servicios de autobús y tren.
- 1.1.3 Adoptar medidas que promuevan la intermodalidad.
 - o Diseñar e implementar estaciones intermodales (tren-bus-taxi-bicicletas).
 - o Diseñar y ajustar los horarios de prestación de los servicios de transporte público de manera que promueva la integración los sistemas.
- 1.1.4 Establecer un modelo de gobernanza bajo enfoque de sistema de movilidad sostenible.
 - o Fortalecer capacidades y transparencia del Consejo de Transporte Público y la rectoría del MOPT.
 - o Articular enfoques conjuntos de ordenamiento territorial y planificación del transporte.

1.1.5 Avanzar en la construcción del Tren Eléctrico bajo el modelo más factible, conectando Cartago, San José, Heredia y Alajuela.

- o Realizar los estudios de factibilidad e impacto ambiental.
- o Diseñar los planos constructivos.
- o Preparar pliegos de licitación internacional para fase de diseño, construcción y operación.

o Licitación para construcción de tren eléctrico:

- Desarrollo de estrategia financiera y técnica para construcción y puesta en operación del Tren Eléctrico, alineados con visión de intermodalidad y movilidad sostenible.

1.1.6 Campañas que promuevan el uso del transporte público y la intermodalidad.

2. Promover la descarbonización del sector transporte público a través de la electrificación y adopción de tecnologías cero emisiones

Metas del periodo

- Piloteados buses eléctricos en al menos 2 rutas de transporte público.
- Contratos de concesión de servicio público modalidad bus incluyen metas y condiciones específicas asociadas al uso de buses eléctricos o cero emisiones.
- Diseñar y oficializar Hoja de Ruta para consolidación de Clúster de Hidrógeno.

Actividades

1.2.1 Establecer el programa de electrificación del transporte público, el cual incluirá la implementación del piloto de tres buses eléctricos, alternativas de financiamiento e incentivos para pruebas de concepto a nivel de empresas de transporte, consideraciones tarifarias para que faciliten la inclusión de esta tecnología en el modelo de prestación del servicio.

o Implementar el piloto de tres buses eléctricos -lanzado en junio 2018 en rutas del GAM.

o Diseñar y aprobar el esquema tarifario adecuado al uso de nueva tecnología en transporte público, de manera que asegure la asequibilidad de las tarifas.

o Diseñar alternativas de financiamiento e incentivos para pruebas de concepto a nivel de empresas de transporte.

o Definir línea de acción conjunta e integral.

o Establecer un cronograma de implementación de la electrificación de flotas.

o Alinear contratos de concesión del 2021 con objetivos y metas del Plan Descarbonización y Ley 9518: Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico.

1.2.2 Identificar y evaluar las mejores opciones para electrificar la flota de taxis.

o Analizar las implicaciones del esquema tarifario e identificar mejoras para facilitar adopción de tecnología en taxis.

o Identificar esquema de financiamiento para facilitar renovación de flota de taxis.

o Diseñar un programa piloto para la electrificación de los taxis.

1.2.3 Explorar la viabilidad técnica y financiera de la creación de un fondo público para mejorar las condiciones de la transición hacia el transporte público eléctrico.

1.2.4 Diseñar un plan de Impulso al hidrógeno y otras tecnologías cero emisiones.

o Definir la Hoja de Ruta para consolidar un clúster de I+D en Hidrógeno

o Implementar el plan de acción interinstitucional para propiciar el uso del hidrógeno en el sector transporte.

o Realizar estudios de pre factibilidad de los proyectos clave identificados, definir modelo de negocio

o Diseño del piloto con buses públicos de hidrógeno

o Dar a conocer las lecciones en materia de costos, rendimiento e infraestructura.

1.2.5 Analizar opciones de nuevos emprendimientos y modelos de negocio para promocionar esquemas de movilidad compartida en el país.

1.2.6 Lanzar campañas de comunicación que promuevan el transporte público y cero emisiones.

o Beneficios de transporte público cero emisiones a largo plazo y su relación con la meta de descarbonización.

o Visibilizar a las empresas de buses pioneras en materia de tecnologías cero emisiones.

o Visibilizar la información de un sistema de monitoreo de calidad del aire en tiempo real para avisos por alta contaminación.

3 Fomentar esquemas de desarrollo urbano bajo en emisiones mediante la Integración del enfoque de “desarrollo orientado al transporte” en instrumentos de planificación y gestión del territorio

Metas del periodo

- Al menos 3 municipalidades implementan prácticas de desarrollo orientado al transporte y bajo emisiones.
- 16 Municipalidades participan en el Programa País de Carbono Neutralidad 2.0 categoría cantonal.

Actividades

1.3.1 Revisar y alinear los Planes Reguladores, otras herramientas de gestión del territorio, de manera que promuevan el desarrollo orientado al transporte y bajo en emisiones.

o Alinear los manuales de elaboración de planes reguladores y los reglamento de desarrollo urbano para que se asegure que en su formulación se promueva un desarrollo bajo en emisiones y orientado al transporte.

o Identificar los ajustes necesarios en los planes reguladores aprobados de la GAM para que cumplan con lo anterior.

o Articular las políticas de desarrollo urbano, residencial y comercial con los planes de transporte y ordenamiento territorial.

1.3.2 Fomentar modelos de ciudad densos y compactos.

o Promover densificación y compacidad de cantones en torno al tren eléctrico.

o Diseñar programas e incentivos para fomentar el modelo de ciudades compactas.

1.3.3 Promover la movilidad sostenible en ciudades, con especial énfasis en el fomento de modos activos.

- o Diseñar e implementar planes de ciudad caminable en principales centros urbanos del país, incluyendo ciudades intermedias.
- o Diseñar e implementar planes integrales de promoción del uso de la bicicleta, los cuales contemplen infraestructura ciclo-inclusiva.
- o Incentivar la innovación en el diseño e implementación de medidas que fomenten la sostenibilidad en ciudades tanto a nivel público, como privado y en la sociedad civil.

1.3.4 Implementar medidas de gestión de demanda.

- o Ampliar la restricción vehicular a otros cascos urbanos , Cartago, Heredia, Alajuela del GAM.
- o Promover que la elaboración de políticas de estacionamiento en la vía pública, las cuales limiten zonas de parqueo en vías públicas.

1.3.5 Involucrar a las municipalidades de manera activa en la transición hacia un desarrollo bajo en emisiones.

- o Implementar planes de construcción de infraestructura para movilidad activa (aceras, ciclovías) en municipios prioritarios).
- o Incrementar el número de municipalidades participando en el "Programa País Cantonal Carbono Neutralidad 2.0, categoría cantonal, así como el desarrollo de estrategias y pilotos de mitigación a nivel cantonal en sectores clave como movilidad sostenible, movilidad eléctrica y gestión de residuos.

para la descarbonización del sistema de transporte en el medio plazo y largo plazo. Se deberán aplicar más ejercicios de modelación para toma de decisiones informada.

2023 – 2030

1. Profundizar la modernización del transporte público:

- Consolidar proceso de modernización en el GAM.
- Diseñar e Implementar planes iniciales de modernización, optimización e integración de transporte público en rutas interurbanas y en otras rutas de ciudades intermedias fuera del GAM.
- Licitación operación y lograr implementación completa del proyecto del Tren Eléctrico entre Cartago, San José, Heredia y Alajuela.

2. Implementar plan transformativo para escalar transporte público urbano cero emisiones

- Integrar metas bajo distintos escenarios - conforme a la madurez de las tecnologías (de acuerdo al despliegue global de buses eléctricos, otras tecnologías cero emisiones y la dinámica de precios).
- Generar lecciones con base en experiencias del período (2018-2022) en materia del proyecto Tren Eléctrico y buses eléctricos concesionados en 2021, e integrarlas en las acciones de esta etapa.
- Consolidar áreas de intervención específicas para iniciar densificación.
- Determinar nuevas rutas para la transformación.
- Identificar requerimientos para garantizar suministro de energía cero emisiones (vínculo fuerte de planeación con Eje 4 sobre el sistema eléctrico).
- Establecer un proceso para evaluar opciones tecnológicas innovadoras, entre ellas, definir una visión transformativa a escala para futuros usos de hidrógeno y pilas de combustible como complemento de otras tecnologías cero emisiones.



Evitar "lock-in"

Evitar el fomento y la adopción de las tecnologías de transporte "transicionales" que creen barreras

3. Elaborar visión transformativa a escala para el transporte público rural de cero emisiones

- Piloto de buses rurales eléctricos.

4. Intensificar actuaciones en Movilidad Sostenible

- Realización de intervenciones urbanas concretas en cantones por lo que cruza el Tren Eléctrico.
- Diseño de planes, propuestas y pilotos en otros cantones del GAM y otras ciudades intermedias.

5. Innovar y crear capacidades de integración y gestión para un sistema intermodal de calidad, explorar la creación de una Autoridad de Transporte Urbano (“Urban Transport Authority”).

6. Diseñar e implementar estrategia de financiamiento a escala, aprovechando liderazgo internacional en descarbonización y transporte sostenible para consolidación de fondo para las acciones disruptivas en transporte cero emisiones.



Evitar “lock-in”

Incluir en procesos de licitación y compra un análisis de vida útil de activos, tanto de flota y auxiliares como de inversiones en

infraestructura, señalando sus contribuciones a la ruta de emisiones del país (emisiones comprometidas) y establecer umbrales duros para descartar / descalificar propuestas que no sean congruentes con el cumplimiento de metas nacionales.

2031 – 2050

1. Consolidar modelos de ciudades resilientes y orientadas a cero emisiones: compactas, orientadas al transporte público y a usos no motorizados.

2. Desplegar proyectos a escala, cero emisiones, en transporte público y movilidad compartida: flotas de buses, taxis, Tren dentro y fuera del GAM.

3. Adaptación a retos demográficos (considerar las implicaciones de tener una población que envejece y requiere modalidades específicas de transporte).

4. Ejecutar con flexibilidad ante nuevos modelos de negocio y otros cambios disruptivos.





EJE 2

Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía renovable, no de origen fósil

Visión de transformación:

- *Hacia 2025 se estabilizará el crecimiento de flota de motocicletas y se adoptarán estándares para migrar a una flota cero emisiones.*
- *En 2035, un 30% de la flota de vehículos ligeros -privados e institucionales- será eléctrica. En 2050, el 95% de la flota - será de cero emisiones.*
- *Al 2050 se habrán consolidado nuevos modelos y esquemas de movilidad compartida.*
- *Al 2050 el país contará con una extensa red de recarga eléctrica a lo largo del país y con infraestructura complementaria para tecnologías cero emisiones (ejemplo, estaciones de hidrógeno)*

Acciones de cambio: 2019-2022

1. Acelerar la transición de la flota de vehículos hacia tecnología cero emisiones

Metas del periodo

- Plan Nacional de Transporte Eléctrico y normativa complementaria para operacionalizar Ley 9518 publicada.
- Al menos 3 nuevas instituciones públicas adquieren flotas cero emisiones.
- 69 centros de recarga rápida operando al 2022.

Actividades

- 2.1.1 Publicar Plan Nacional de Transporte Eléctrico y generar normativa complementaria (directrices, reglamentos y estándares) para operacionalizar Ley 9518 sobre incentivos y promoción para el transporte eléctrico.
 - o Trabajar en normativa de prohibición de importación de vehículos livianos de combustión interna.
- 2.1.2 Impulsar implementación de Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones del Sector Transporte.
- 2.1.3 Implementar planes de transición a transporte cero emisiones en flotas institucionales.
 - o Ajustar esquemas de compras del Estado.
 - o Implementar programas piloto de cambio de flotas institucionales.
 - o Consolidar programa de transformación de flotas comerciales en sectores piloto: ej: Turismo.
- 2.1.4 Consolidar programas para la reparación y mantenimiento de vehículos cero emisiones.
 - o Ampliar programas de INA en capacitación en reparación y mantenimiento de vehículos eléctricos.
- 2.1.5 Consolidar "Red de Carga Rápida" para transporte eléctrico.
 - o Instalar centros de recarga rápida distribuidos en todo el país.
 - o Analizar modelos de negocio que propicien a que el sector privado acelere la consolidación de puntos de recarga rápidos.

2. Mejorar eficiencia de flota de combustión

Metas del periodo

- Incorporación de entre 5%-10% de etanol en ambas gasolinas.
- Hoja de Ruta para producción y uso de biodiésel.
- Eco-Etiquetado de eficiencia de vehículos diseñado.

Actividades

- 2.2.1 Lanzar campañas promoción de transporte cero emisiones.
- o Desarrollar campañas educativas para derribar mitos asociados a la tecnología eléctrica en vehículos.
- 2.2.2 Diseñar mecanismos de financiamiento para la transición energética, entre los cuales se incluyan facilidades a nivel bancario y de seguros para tecnologías cero emisiones.
- 2.2.3 Lanzar programa piloto de chatarrización de vehículos.
- o Definir una "hoja de ruta" para implementación de modelo de chatarrización y esquema de negocios.

2.2.4 Diseñar una hoja de ruta para la gestión eficiente de las baterías de los vehículos eléctricos al final de su ciclo de vida. Analizar posibles modelos de negocio bajo enfoque de economía circular.

2.2.5 Consolidar el desarrollo de la industria nacional de biocombustibles.

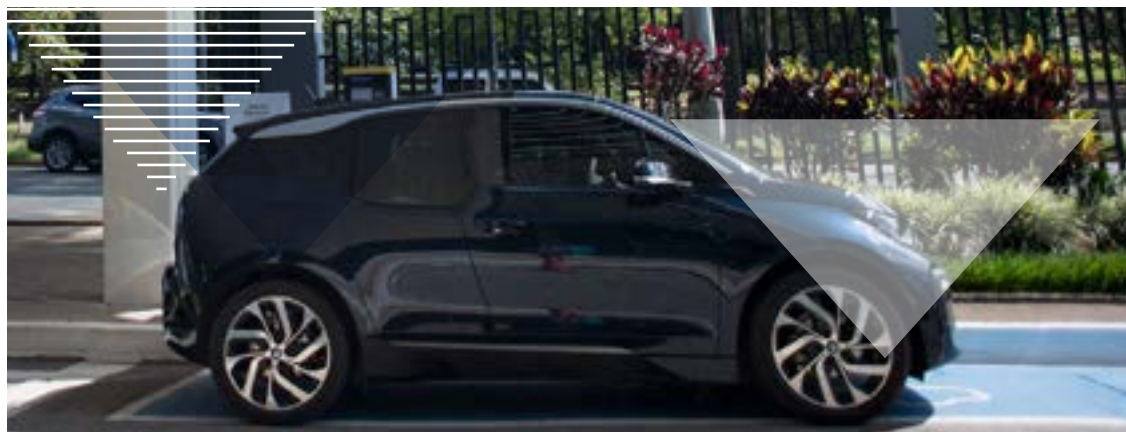
- o Implementar Estrategia Nacional de Biocombustibles.
- o Implementar proyectos demostrativos con el MAG.
- o Analizar potencial integración vertical de RECOPE en cadenas agroindustriales, por ejemplo Palma.
- o Mezclar etanol de origen nacional con la gasolina.
- o Mezclar biodiesel de origen nacional con el diésel

2.2.6 Diseñar Hoja de Ruta de Uso de LPG para nichos específicos coherentes con metas globales de descarbonización.

- o Diseñar estándares y reglamentación adecuada para normar procesos de conversión a LPG en la flota existente.

2.2.7 Actualizar regulaciones para mejorar la calidad de los combustibles.

- o Ajustes de reglamentos centroamericanos.



2.2.8 Mejorar y actualizar normativa de eficiencia energética para sector transporte: actualización de estándares para la importación y circulación de vehículos de combustión, trabajo en estándares de flota.

- o Implementar el eco-etiquetado en vehículos eléctricos y de combustión, con el fin de visibilizar la eficiencia de los vehículos.



Evitar “lock-in”

Evitar el fomento y la adopción de las tecnologías de transporte denominadas “transicionales” que crean barreras para la descarbonización del sistema de transporte en el medio plazo y largo plazo

2023 – 2030

1. Impulsar paridad de precio (vinculado con reforma fiscal verde y estrategias de precio al carbono) e implementar políticas para desincentivar y reducir la compra y el uso de vehículos de combustión interna, hacia una meta de cero ventas de esta tecnología.

2. Fortalecer el despliegue masivo de una red eléctrica inteligente “smart grid” para extraer valor y mejorar precios por almacenamiento, manejo de demanda (vinculado el eje 4).



3. Masificar planes de financiamiento y seguros favorables a la compra de vehículos cero emisiones, incluyendo usos comerciales (por ejemplo taxis).

4. Establecer normativa para que las adquisiciones de vehículos livianos del Estado sean eléctricos o cero emisiones.

5. Implementar programas para impulsar un mercado atractivo de adopción temprana de tecnologías cero emisiones, esto con el fin de atraer ensambladoras al país.

6. Masificación de programas sectoriales de electrificación, por ejemplo: turismo y flotas comerciales.

7. Fortalecer educación de los usuarios.



Evitar “lock-in”

Evitar inversiones en infraestructura, que favorezcan el uso de vehículos particulares por encima de transporte público, ya que la reducción del crecimiento de la flota de vehículos ligeros será un factor importante en lograr altas tasas de cambio tecnológico a vehículos de cero emisiones.

2031 – 2050

1. Consolidar el proceso de escalamiento de adopción de la tecnología:
- o Existe una oferta amplia de vehículos eléctricos.
 - o Información amplia para usuarios.
 - o Sistemas de soporte (talleres, puestos de recarga).
 - o Sistema bancario nacional ofrece líneas de crédito para la compra de vehículos cero emisiones como si se tratase de producto convencional.



EJE 3

Fomento de un transporte de carga que adopten modalidades, tecnologías y fuentes de energía hasta lograr las emisiones cero o las más bajas posibles

Visión de transformación:

- Al 2022 Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) en operación.
- Al 2030 20% de la flota opera con LPG.
- Para 2035 consolidados modelos de logística sostenible en principales puertos y zonas urbanas del país.
- Para 2050 del transporte de carga será altamente eficiente y habrá reducido emisiones en un 20% con respecto a emisiones del 2018.

Acciones de cambio: 2019– 2022

1. Consolidar programa de logística de carga para la reducción de emisiones

Metas del periodo

- Al menos 1 proyecto piloto de logística de carga opera bajo parámetros de bajas emisiones.
- Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) en operación.

3.1.1 Implementadas medidas que mejoren la distribución de la carga en línea con el Plan de Logística y Carga.

- o Creación de centros de consolidación o zonas de actividad logística (incluidos escáneres y otros sistemas inteligentes

de gestión de mercancías) en las periferias del Gran Área Metropolitana (GAM) y otros centros de población emergentes,

- o Definir rutas periféricas y horarios que limiten el acceso de los camiones pesados a los centros urbanos.
- o Establecer pilotos de centros de consolidación y distribución final que combinen tecnologías y diversos modos de transporte como posibles zonas bajas en emisiones.
- o Fraccionamiento adecuado de las cargas para que haya proporcionalidad en el tamaño de los vehículos de carga que circulen por centros urbanos.

3.1.2 Generar datos en formato abierto que permitan mejorar la planificación del transporte de carga liviana y pesada.

- o Edad de la flota, tipos de vehículos, condiciones de operación, orígenes y destinos de la carga, tipo de carga, origen de los camiones (nacionales o extranjeros).
- o Evaluar viabilidad de diseñar un esquema MRV de medición de las emisiones del sector y de la transformación hacia uno descarbonizado.

3.1.3 Integrar en el modelo de distribución y Estudio de Pre-inversión registrado en MIDEPLAN comercialización de carga el uso intensivo del transporte ferroviario para la movilización de mercancías en los trayectos de mayor longitud y demanda.

- o Desarrollar los instrumentos regulatorios necesarios para la implementación del TELCA, incluido el establecimientos de las tarifas, precios o cargos requeridos para su implementación.

2. Promover la eficiencia tecnológica en el sector transporte de carga pesada y liviana

Metas del periodo

- Plan para mejorar eficiencia y reducción de emisiones en el sector transporte de carga elaborado.
- 1 piloto de mejora de eficiencia del sector transporte de carga (uso biocombustibles y LPG).

Actividades

3.2.1 Diseñar el plan de mejora de eficiencia tecnológica del sector transporte de carga, el cual considerara aspectos como mejora tecnológica (LPG por ejemplo), uso de filtros, biocombustibles y otras mejoras de eficiencia.

- o Promoción de tecnologías como LPG, uso de filtros, biocombustibles y otras mejoras de eficiencia.
- o Piloto de mejora de eficiencia de transporte de carga.

3.2.2 Piloto de mejora de eficiencia de transporte de carga.

- o Reforzar los controles de emisiones en carretera, del cumplimiento de estándares y normas de mantenimiento de vehículos de carga liviana y pesada.
- o Gestionar el fortalecimiento de la normativa centroamericana y nacional vinculada a estándares de eficiencia, emisiones, seguridad para carga liviana y pesada.

3.2.3 Ajustar la Ley 9518 de manera que los incentivos fiscales también apliquen para vehículos de carga liviana eléctricos.

3.2.4 Establecimiento de Plan Piloto para involucrar empresas del sector transporte de carga en Programa País de Carbono Neutralidad 2.0 .



Evitar “lock-in”

Limitar las opciones que profundicen la dependencia de los combustibles fósiles o

generen nuevas dependencias.

Establecer mejoras en regulación y estándares paulatinos que sean congruentes con el proceso de descarbonización profunda y tomen en cuenta la disponibilidad de opciones tecnológicas competitivas y la vida útil de los activos.

2023 – 2030

1. Aprobar un estándar (norma técnica) de eficiencia y reducción de emisiones de carbono y contaminantes criterio para camiones de carga con un calendario y metas intermedias.

- La meta es establecer una trayectoria con metas de reducción para 2026 y 2030 (por ejemplo reducción del 20% con respecto a 2018).
- Se deberá ejercer precaución para no invertir en opciones tecnológicas que lleven a emisiones comprometidas incompatibles con el Acuerdo de París.

2. Desarrollar enfoque de logística avanzada con el fin de reducir las toneladas-kilómetro para satisfacer la demanda de transporte de carga, tanto a nivel Costa Rica como para la región centroamericana.

3. Elaborar estudios de viabilidad financiera y tecnológica para la electrificación del transporte de carga mediante vehículos de hidrógeno en el corto y mediano plazo.

4. Implementar proyectos piloto con tecnologías alternativas.

- Electrificación e Hidrógeno para transporte de carga.

5. Formalizar un diálogo centroamericano para generar análisis comparativos que permitan evaluar con datos las preocupaciones competitivas que se esperan en el sector costarricense si continúan los menores estándares ambientales en el resto de Centroamérica



Evitar “lock-in”

Evitar inversiones en combustibles u opciones energéticas alternativas sin antes evaluar sus contribuciones a dichas trayectorias de emisiones. Identificar otros riesgos de “lock-in” tecnológicos o institucionales conforme evoluciona el sector.

2031 – 2050

1. Implementar estrategia de financiamiento a escala para la transformación.
2. Acciones de despliegue, entre ellas regulaciones, incentivos, procesos de información y financiamiento consolidado bajo el supuesto que las tecnologías cero emisiones para transporte de recarga sean viables en esta etapa.





EJE 4

Consolidación del sistema eléctrico nacional con capacidad, flexibilidad, inteligencia, y resiliencia necesaria para abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo

Visión de transformación:

- Para el 2025 contar con una planificación integrada intersectorial del proceso de electrificación de diversos usos del país.
- Para el 2030 la matriz eléctrica logra operar al 100% con energías renovables.
- Para el 2050 la energía eléctrica será fuente de energía primaria para el sector transporte, residencial, comercial e industrial.
- Para el 2050 los procesos institucionales estarán digitalizados y facilitarán eficiencia y competitividad.

Acciones de cambio: 2019– 2022

1. Promover la modernización del sistema eléctrico para enfrentar los retos derivados de la descarbonización, digitalización, y descentralización en la producción eléctrica.

Metas del periodo

- Mantener una matriz eléctrica renovable, por encima del 95%, que favorezca la transición hacia la descarbonización de otros sectores.
- Al menos 2 Planes y/o Estrategias de electrificación sectoriales (ej: transporte, industria) elaboradas y publicadas.
- Instalación y operación de 274.240 medidores inteligentes.
- Plan de mejora del clima inversión del sistema eléctrico nacional.

Actividades

- 4.1.1 Promover la diversificación del sistema con fuentes renovables no convencionales.
- o Incorporar energías renovables no convencionales en los planes de expansión de la generación.
 - o Impulsar la investigación de fuentes renovables no convencionales, así como el almacenamiento energético.
 - o Promover estudios para la descarbonización del respaldo energético térmico.
- 4.1.2 Impulsar los procesos de electrificación de sectores claves
- o Vincular la planeación sectorial eléctrica con la planificación sectorial de transporte eléctrico.
 - o Impulsar la generación e intercambio de información, de bases de datos entre los distintos actores de planificación intersectorial.
 - o Estimar las proyecciones de la demanda entre el 2020 y el 2050 bajo escenarios que contemplen: tecnologías de gestión y almacenamiento de la energía, electro-movilidad, eficiencia energética y otros elementos que incidan en la demanda.
- 4.1.3 Establecer una visión o estrategia nacional para el funcionamiento de redes inteligentes.
- o Impulsar procesos asociados a la digitalización, establecimiento de redes inteligentes.
 - o Adquisición e instalación de los medidores.
 - o Realizar inversiones relacionadas en los componentes de redes inteligentes.

- o Monitoreo y análisis de la información de las bases de datos que alimentan los medidores.
- o Desarrollar la estrategia de digitalización de procesos institucionales y de impulso a consolidación de redes inteligentes.

- 4.1.4 Diseñar Plan de mejora del clima de inversión que comprenda:
- o Gobernanza en materia energética: incluye fortalecimiento de la rectoría, acceso a información.
 - o Análisis de la legislación eléctrica vigente.
 - o Análisis de generación distribuida.
 - o Análisis de riesgos del sistema.
 - o Revisión de los esquemas de la estructura tarifaria.
 - o Readecuación de los modelos de financiamiento de los activos productivos.
 - o Revisión de los esquemas de la estructura tarifaria.
 - o Visibilizar mercado de servicios auxiliares de almacenamiento de energía.

2. Promover la eficiencia energética

Metas del periodo

- Actualizada Ley de Eficiencia Energética y marco normativo complementario.
- 20 macro consumidores públicos mejoran eficiencia energética.

Actividades

- 4.2.1 Promover eficiencia energética mediante:
- o Implementar un modelo más efectivo de planificación y coordinación de la eficiencia energética.
 - o Facilitar el acceso a equipos más eficientes por parte de instituciones, consumidores y empresarios.
 - o Actualizar lista de equipos energéticos eficientes que pueden ser exonerados.
 - o Impulsar en la ciudadanía una cultura en eficiencia energética.
 - o Estimular la eficiencia energética en los macro-consumidores.

- o Fomentar la eficiencia de consumo energético del sector público.
- o Adecuar las tarifas para el fomento de la eficiencia energética.

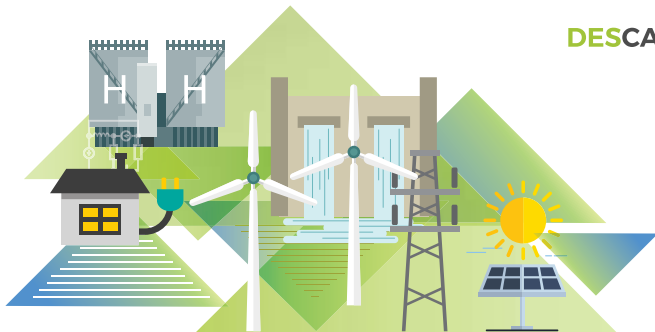


Evitar Lock-in

No realizar inversiones con fines de bajar tarifas usuarias al corto plazo sin evaluar su impacto en emisiones durante sus vidas útiles (de inversiones directas e indirectas).

2023 – 2030

- 1 Implementar estrategias para la electrificación y digitalización de los distintos sectores de la economía, que incluya escenarios y rutas de inversión flexibles.
- 2 Fortalecer el programa de diversificación renovable con visión hacia el 2050, en función de la demanda proyectada y los costos.
- 3 Incrementar las inversiones para masificar la electro-movilidad cero emisiones en el transporte de pasajeros, carga y vehículos livianos.
- 4 Realizar las inversiones en transmisión y distribución que permitan el desarrollo de distintos modelos de generación y gestión de la demanda.
- 5 Implementar estrategias de financiamiento para consolidar el proceso de transición energética.



2031 – 2050

- 1 Implementar estrategias para consolidar el proceso de transición energética.
 - 2 Ajustar planes de inversión que permitan adecuaciones a disrupciones tecnológicas.
 - 3 Continuar las inversiones para satisfacer la demanda eléctrica, manteniendo una matriz diversificada y renovable baja en emisiones.
 - 4 Mantener una vigilancia tecnológica e innovación, que permita la implementación de nuevos modelos bajo en emisiones.
- Visión de transformación:



Evitar Lock-in

Evitar la realización de inversiones con fines de bajar tarifas usuarias al corto plazo sin evaluar su impacto en emisiones durante sus vidas útiles (de inversiones directas e indirectas).





EJE 5

Desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajos estándares de alta eficiencia y procesos de bajas emisiones

Visión de transformación:

- Al 2025 colocar Incremento de un 10% en el uso de madera, bambú y otros materiales locales en edificaciones.
- Al 2030: 100% de nuevas edificaciones se diseñan y construyen adoptando sistemas y tecnologías de bajas emisiones y resiliencia bajo parámetros bioclimáticos.
- Al 2050: 50% las edificaciones, comerciales, residenciales e institucionales operaran con estándares de bajas emisiones (alta electrificación o uso de energías renovables en procesos de cocción y calentamiento de agua).

Acciones de cambio:

2019 – 2022

1. Fortalecer las normas, estándares e incentivos para la implementación efectiva de prácticas de construcción sostenible en edificaciones y otras infraestructuras

Meta del periodo

- 20 Nuevas edificaciones aplicando estándares ambientales de carácter voluntario.

Actividades

5.1.1 Crear y mejorar estándares que promuevan prácticas de construcción sostenible baja en emisiones, como por ejemplo eficiencia energética (ej: aislamiento de temperaturas, sistemas de

cocción, calentamiento de agua, lavado y/o secado con tecnologías eléctricas, solares térmicas, aires acondicionados u otras más eficientes y menos contaminantes), uso eficiente del agua, de materiales con baja huella de carbono (ej: cementos y concretos verdes, madera y bambú, reutilización de materiales), entre otras prácticas sostenibles que reduzcan el impacto en emisiones en el diseño, construcción y operación de edificios y otra infraestructura.

- o Generar una normativa o promover las ya existentes para certificaciones, tanto para el sector público como para el privado.
- o Robustecer los lineamientos de construcción sostenible baja en emisiones para edificaciones públicas y de vivienda social, a través de las licitaciones públicas entre otros mecanismos efectivos que se identifiquen.
- o Evaluar la viabilidad de establecer reglamentación para la adopción de prácticas de construcción sostenible baja en emisiones en distintos tipos de construcciones, por ejemplo: vivienda de interés social, edificios comerciales y residenciales, entre otras categorías de edificaciones e infraestructura.

5.1.2 Identificar esquemas de incentivos para potenciar la construcción baja en emisiones (créditos verdes, revisión de subsidios, reconocimientos, certificaciones, premios) para acelerar la adopción de éstas prácticas en los proyectos privados y públicos en concordancia con la Política de Producción y Consumo Sostenible, entre otras normativas.

5.1.3 Diseñar una estrategia de comunicación que facilite el acceso a información y el entendimiento sobre construcción sostenible baja en emisiones.

2. Mejorar las prácticas de operación de edificaciones existentes y otra infraestructura de manera que se reduzca significativamente su impacto en emisiones de GEI

Meta del periodo

- Al menos 20 edificaciones, existentes implementando como mínimo una acción para la reducción de emisiones de GEI en su operación.

Actividades

5.2.1 Promover la aplicación de prácticas de eficiencia energética en edificaciones existentes.

- o Impulsar el uso de equipos eficientes, equipos solares, equipos de refrigeración y aire acondicionados naturales o con bajo PCG (acordes con Enmienda de Kigali) en edificaciones existentes.

5.2.2 Promover la implementación de programas de reconocimiento como el Programa País de Carbono Neutralidad, Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) en sus categorías: Construcción Sostenible, Hogares Sostenibles, Comunidades y Comunidad Clima Neutral.

- o Apoyar la implementación del Reglamento Técnico de Eficiencia Energética y Etiquetado para la Regulación de Refrigeradores, Refrigeradores-Congeladores y Congeladores

5.2.3 Impulsar la aplicación de diseño bioclimático, promoción de reutilización de materiales, materiales de baja huella de carbono como cementos y concretos verdes, así como insumos locales (madera de plantaciones nacionales y/o bambú).



Evitar Lock-in

Evitar uso de tecnologías carbonizadas, ej. LPG en la cocción y calentamiento de agua.

2023 – 2030

1 Reforzar capacidad de gestión para la aplicación de estándares- normas técnicas y etiquetado en áreas de urbanismo, edificaciones nuevas, edificaciones existentes, equipos y dispositivos.

2 Establecer elementos fiscales y de financiamiento al consumidor (Fondo de Transición Energética) para darle acceso masivo a tecnologías eficientes- enfoque de transición justa-a todos los segmentos de la población incluidos grupos más vulnerables.

3 Aplicar escalamiento de proyectos y programas, alineados con el Sistema de Compras Públicas para:

- o Sensibilizar a los usuarios.
- o Capacitar con especial énfasis en Proveedurías de instituciones públicas.
- o Escalar la implementación de programas de reconocimientos para organizaciones, empresas e instituciones públicas (Bandera Azul, Programa País de Carbono Neutralidad 2.0, PGAs y Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y Energético).

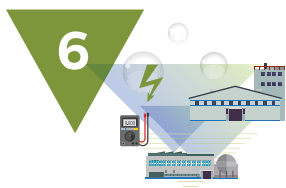
4 Promover diseño e implementación de un sistema de MRV para construcción sostenible en proyectos tanto privados como públicos y el establecimiento de una entidad que centralice los datos que se deriven de éste.

- o Urbanismo.
- o Edificaciones nuevas.
- o Edificaciones existentes (remodelación).
- o Equipos y dispositivos.
- o Acelerar adopción de estándares en construcción/ edificaciones y en tecnologías del sector ya que un edificio ineficiente o de tecnologías obsoletas es caso claro de lock-in, al igual que lo es un dispositivo de aire acondicionado de eficiencia menor a los estándares más exigentes.

2031 – 2050

1. Sistema de Compras Públicas del Estado da señales claras al mercado y opera bajo parámetros de cero emisiones.
2. Se establece un fortalecimiento de elementos fiscales, de transición justa, y de financiamiento al consumidor para darle acceso masivo a tecnologías eficientes, mismas que se requerirán al menos a partir del 2040 al llegar a aceptación masiva de todos los estándares sostenibles.





EJE 6

Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones

Visión de transformación:

- Al 2030 el sector contará con modelos innovadores productivos de “cuna a cuna” o economía circular en principales cadenas productivas de la agro-industria, servicios, construcción, entre otros.
- Al 2050 el sector industrial habrá cambiando fuentes de energía para desacoplar el crecimiento de su actividad del de sus emisiones.

Acciones de cambio: 2019 – 2022

1. Impulsar el proceso de transformación tecnológica de bajas emisiones del sector industrial

Metas del periodo

- Al menos 2 de hojas de ruta para la reducción de emisiones (1 por tipo de industria) desarrollada y publicada (ej Sector Cemento).
- Al menos 1 proyecto piloto de sustitución a refrigerantes naturales implementado.
- Lista oficial actualizada de bienes exonerados por medio de Artículo 38 de la Ley N° 7447 sobre Regulación del Uso Racional de la Energía.

Actividades

6.1.1 Actualizar y reactivar la estrategia industrial de cambio climático.

o Se deberá crear una comisión con representación del sector industrial, instituciones públicas claves para impulsar la estrategia y las Hojas de Ruta.

6.1.2 Apoyar en la construcción de Hojas de Ruta para la reducción de Emisiones.

o Las Hojas de Ruta definirán metas de reducción de GEI específicas por tipo de industria (basadas en la ciencia), que puedan traducirse en un compromiso del sector para reducir emisiones de GEI (Hojas de Ruta con respectivos Acuerdos Voluntarios).

o Caracterizarán los diferentes tipos de procesos de la industria de acuerdo con sus requerimientos energéticos y fomentarán la salida del uso de energía fósil por electricidad renovable, bioenergía (generada a partir de biomasa o residuos) y mejoras en eficiencia energética.

6.1.3 Impulsar la eficiencia energética en los procesos industriales: (Ver vínculo con Eje 4).

o Promover buenas prácticas en la gestión de la energía (por ejemplo ISO 50001).

o Actualizar mediante la inclusión de nuevos equipos y tecnologías lista oficial de bienes exonerados conforme al artículo 38 de la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, Ley N° 7447 del 03 de noviembre de 1994 y sus reformas de acuerdo al artículo 10 del decreto ejecutivo N° 41121 del 5 de abril del 2018.

o Desarrollar reglamentos técnicos que aseguren la eficiencia energética de los equipos carbonizados.

6.1.4 Facilitar los procesos de sustitución de refrigerantes con bajo o cero PCG en concordancia con el Protocolo de Montreal y la enmienda de Kigali.

- o Alinear incentivos fiscales (importación) para promover el uso de refrigerantes naturales y los equipos que los utilicen y desincentivar el uso de refrigerantes con alto Potencial de Calentamiento Global (PCG).
- o Apoyar proyectos piloto.
- o Elaborar reglamentación para la disposición adecuada de refrigerantes y equipos asociados.

2. Impulsar el desarrollo y consumo de productos y servicios bajo modelos de economía circular

Metas del periodo

- 2 pilotos de economía circular en la industria implementados y documentados.
- Al menos 3 productos cuentan con etiqueta ambiental o sello basados en el esquema oficial del Gobierno de Costa Rica.

Actividades

6.2.1 Fomentar la producción de bienes y servicios sostenibles que eliminen o reduzcan las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de valor de la industria.

- o Apoyar el diseño de modelos de economía circular que fomente valorización de residuos, generación de nuevas materias primas y se inserten en la cadenas de valor industriales, agroindustriales (ej uso de residuos de la industria agroalimentaria como materia prima o fuente de energía en procesos industriales).
- o Fomentar el uso del ACV y el enfoque de ciclo vida para determinar las materias primas, insumos, procesos u otros que minimizan en términos de emisiones de GEI de los productos.

6.2.2 Promover el consumo de productos y servicios con menor huella e impacto ambiental.

- o Estandarizar la definición de productos y servicios "verdes".
- o Implementar el Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y Energético para productos con un enfoque de ACV.
- o Desarrollar e implementar un esquema de Carbono Neutralidad en productos bajo el Programa País de Carbono Neutralidad.
- o Mejorar criterios técnicos utilizados en las compras públicas sostenibles para que incluyan el análisis de etiquetas ambientales reconocidas por el gobierno de Costa Rica.



Evitar lock-in

Evitar el uso de tecnologías que profundicen la dependencia a los combustibles fósiles en la industria.

2023 – 2030

1 Implementar las rutas tecnológicas de largo plazo, con programas claros de sustitución cuando se requiere disminuir actividades en un sector que se podrán suplir por otro.

2 Consolidar mecanismos de asistencia técnica, transferencia tecnológica, y mecanismos de financiación, para impulsar inversiones en innovaciones y mejores prácticas en los diversos subsectores industriales (especial énfasis en temas de calderas).

3 Implementar nuevos programas de eficiencia a los equipos industriales del país.

4 Acordar esquema de reporte y monitoreo con autoridades relevantes para alimentar entre otros el SINAMECC.



Evitar lock-in:

Al convertirse las fuentes energéticas de alta calidad a alternativas a combustibles fósiles, se deberá realizar un análisis de balance energético a futuro para asegurarse que la demanda industrial esté dentro de las opciones disponibles como por ejemplo los residuos agrícolas. Lo anterior a lo largo de su vida útil de las inversiones industriales.

2031 – 2050

1. Implementar y actualizar estrategia de financiamiento a escala para la transformación del sector industrial.
2. Implementar y actualizar rutas de inversión para asegurar la modernización, transformación, y descarbonización del sector.
3. En este periodo habrá muy limitada inversión en tecnologías fósiles, que se harán a la par de una mayor desactivación y/o sustitución de equipos fósiles viejos por opciones renovables, resultando en una reducción marcada en uso de combustibles fósiles, y emisiones del sector industrial, año con año.





EJE 7

Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero

Visión de transformación:

- Al 2025 10 Municipalidades implementan estrategia nacional de compostaje.
- Al 2040 100% de cobertura del alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en las áreas de alta densidad poblacional.
- Al 2050 100% de cobertura en las demás áreas prioritarias.
- Al 2050 el 100% del territorio cuenta con soluciones para la recolección, separación, reutilización, y disposición de residuos.
- Al 2050 20% de los ríos del GAM han sido restaurados.

Acciones de cambio: 2019– 2022

1. Políticas que promuevan la gestión integral de residuos baja en emisiones y economía circular

Metas del periodo

- Lanzada estrategia nacional de compostaje
- 3.800 toneladas de residuos sólidos gestionados en forma integral diariamente.
- NAMA diseñada estrategia de reducción de emisiones para sector residuos.
- 4 pilotos de economía circular documentados.

Actividades

7.1.1 Diseñar una estrategia de mitigación de emisiones en el sector residuos (NAMA). Esta estrategia considerará aspectos como:

- o Incentivar el tratamiento de los residuos orgánicos a nivel domiciliario.
- o Incentivar el tratamiento de los residuos orgánicos a escala industrial.
- o Impulsar el uso de la biodigestión como método de tratamiento para residuos orgánicos líquidos y sólidos a nivel de grandes o múltiples generadores.
- o Recolección selectiva de residuos no valorizables y valorizables (orgánicos e inorgánicos) a nivel municipal mediante un esquema de tarifas que permita brindar este servicio público de forma eficiente.
- o Análisis de la tarifa municipal cobrada por recolección de residuos sólidos e identificación de mejoras en esta para promover una mejora en la gestión.

7.1.2 Diseñar los instrumentos técnicos y legales que permitan controlar la importación, la fabricación y la comercialización de productos y materiales que generen residuos de difícil gestión para el país como plásticos de un solo uso o residuos complejos de reciclar o aquellos que no poseen un método de valorización.

7.1.3 Revisar los instrumentos técnicos y legales que permiten aplicar el principio de responsabilidad extendida del productor desde la importación, la fabricación y la comercialización de productos y materiales para fortalecer su implementación.

7.1.4 Implementar un sistema de etiquetado ambiental para los productos y los materiales que se comercializan en el país que le permita al consumidor identificar claramente si el producto o material es reciclable o no y en qué categoría debe reciclarse, utilizando los códigos de colores de la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos. Ver relación con Eje 6.

7.1.5 Crear las condiciones habilitantes para potenciar el aprovechamiento del biogás generado en los rellenos sanitarios mecanizados para generación de electricidad o como combustible para fuente móviles y fijas.

7.1.6 Fomentar los encadenamientos productivos mediante alianzas público privadas para fortalecer la cadena de valor del reciclaje desde su base.



Evitar lock-in:

Evitar la implementación de sistemas de tratamiento de residuos que impliquen dependencia de la generación de estos, en lugar

de fomentar la reducción de su generación.

Evitar tecnologías obsoletas que atrasen el cumplimiento con las metas de este plan.

2. Robustecer la gestión efectiva de las aguas residuales

Metas del periodo

Desarrollo de proyectos de alcantarillado sanitario en sectores prioritarios: Palmares, Ciudad de Jacó Garabito, Golfito y Ciudad de Limón¹⁴.

Actividades

7.2.1 Fortalecer la capacidad de ejecución e interlocución de los

entes rectores en temas de fiscalización y seguimiento a denuncias por vertido de aguas sin tratamiento o mal funcionamiento de plantas de tratamiento y tanques sépticos por medio de los instrumentos regulatorios existentes.

7.2.2 Fortalecimiento de la plataforma informática Sistema Nacional de Información de Gestión Integral del Recurso Hídrico (SINIGIRH) para contar con datos sobre los entes generadores de aguas residuales.

7.2.3 Ampliar la cobertura de las redes de alcantarillado sanitario y sistemas de tratamiento de las aguas residuales ordinarias residenciales en el país.

o Potenciar las obras de saneamiento de aguas residuales en las zonas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas. Estas zonas son: Palmares, Quepos, Jacó, Golfito y Ciudad de Limón.

3. Crear condiciones habilitadoras para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos tanto a nivel residencial como empresarial

Metas del periodo

- Al menos 1 campaña de divulgación y sensibilización sobre evitar, reducir, separar y tratar los residuos ejecutada.
- Al menos 3 procesos de formación de capacidades a municipalidades sobre la gestión integral de residuos.
- Al menos 1 piloto de modelo de economía circular generado potenciando la gestión integral de residuos.

Actividades

7.3.1 Lanzar campañas masivas de divulgación y sensibilización sobre evitar, reducir, separar y tratar los residuos.

7.3.2 Robustecer la métrica y el acceso a la información de la gestión de los residuos en formatos abiertos.

¹⁴ Meta alineada al Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas (PNDIP)

- o Estandarizar metodologías de medición y publicación de datos.
- o Publicar los datos sobre gestión de residuos de manera accesible.

7.3.3 Fortalecer las capacidades en las municipalidades sobre gestión de residuos.

- o Diseñar programas de capacitación técnica en gestión de residuos baja en emisiones.
- o Fortalecer comisiones de seguimiento Plan Residuos Municipales.
- o Generar espacios para mejorar la articulación intermunicipal en gestión de residuos (centros de transferencia).
- o Fortalecer la fiscalización y el reporte de las municipalidades.
- o Crear una base de datos de acciones municipales para intercambio de buenas y malas prácticas de la gestión de residuos.
- o Aumentar el involucramiento de las municipalidades en mejoras en la gestión de residuos como medida de reducción de emisiones en el marco del PPCN.

7.3.4 Generar espacios para un mayor involucramiento sector privado.

- o Analizar el mercado de vendedores y compradores de residuos.
- o Visibilizar los "champions" del sector privado en su trabajo al nivel municipal.
- o Determinar necesidades para promover la transformación del sector la búsqueda de modelos de economía circular. Ver relación con eje 6.



Evitar lock-in:

Evitar la implementación de sistemas de tratamiento de residuos que impliquen dependencia de la generación de estos, en lugar

de fomentar la reducción de su generación.

Evitar tecnologías obsoletas que atrasen el cumplimiento con las

metas de este plan.

2023 – 2030

1. Implementar Fase I de NAMA Residuos

2. Impulsar la implementación de Planes de Gestión de Residuos Municipales y el establecimiento de Programas de Reciclaje en Municipalidades mediante pilotos.

- o Determinar requerimientos de gobernanza y fortalecimiento institucional necesarios para el éxito de dichos planes, antes de financiarlos e implementarlos.

3. Mejorar la disponibilidad de datos del sector mediante la mejora en la toma de datos, y alimentación a diversos Sistemas de Información.

4. Impulsar inversiones piloto en:

- o Instalación de Centros de Recuperación y de Transferencia regionales que faciliten la GIR por tipo.
- o Instalación de tecnologías para la captura de metano en los rellenos sanitarios.
- o Plantas piloto de compostaje (e.g. compost mediante pilas y tambores rotativos, vermicompost).
- o Modernización de sistemas de recolección, optimización de rutas y mejoras en vehículos de recolección.

5. Evaluar y promover uso de instrumentos económicos, vincular sectores bajo enfoque de economía circular: Agropecuario con RAOS; Residencial y Comercial con revalorización residuos no orgánicos.

6. Impulsar campañas de educación y concientización de la generación y manejo de residuos con mensajes que establezcan vínculos con otros objetivos (por ejemplo, reducir plásticos para proteger los océanos).



Evitar lock-in

No incrementar manejo por relleno sanitario más de lo permitido por las trayectorias y metas nacionales.



2031 – 2050

1. Consolidar estrategia de financiamiento para escalar inversiones
2. Masificación en uso de tecnologías más efectivas y consistentes con parámetros ambientales y trayectoria cero emisiones





EJE 8

Fomento de sistemas agroalimentarios altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono

Visión de transformación:

- Al 2030: Cadenas de valor de café, ganadería, caña de azúcar, arroz, banano aplicarán tecnologías de reducción de emisiones tanto a nivel de finca, como a nivel de etapa de procesamiento.
- Para 2050 se aplicarán los métodos y tecnologías más avanzadas para llegar a tener una agricultura sostenible, competitiva, baja en carbono, resiliente y que tenga los más bajos niveles de contaminación.

Acciones de cambio: 2019- 2022

¹⁵ La priorización de productos está relacionada con los subsectores agropecuarios que más emisiones generan: ganadería, café, caña de azúcar, banano, arroz. Otros productos podrían incorporarse si existe evidencia de su impacto en la generación de emisiones dentro del sector agropecuario.

¹⁶ En el contexto costarricense NAMA se entiende como una intervención programática que permite identificar tecnologías para la reducción de emisiones, permite generar capacitación a nivel de estructuras claves MAG, ICAFE, Cámaras, y de productores para impulsar adopción de tecnologías, fomenta desarrollo de esquemas de MRV, y potencia enfoques de integración vertical para trabajar igualmente con los procesos de comercialización. A nivel nacional el aprendizaje del NAMA Café y del NAMA Ganadería facilitará la puesta en operación de los nuevos NAMA propuestos.

¹⁷ El Acuerdo se firmó en el 2018 por ambos Ministros y tiene una vigencia de 5 años. Este acuerdo refleja la contribución sectorial a la meta nacional definida en la NDC. El acuerdo se puede encontrar en <https://cambioclimatico.go.cr/acuerdo-reduccion-de-emisiones-sector-agropecuario/>

1 Desarrollar procesos de innovación en la cadena de valor de productos prioritarios que faciliten la generación de bienes agropecuarios descarbonizados

Metas de periodo

- 2 nuevos programas de reducción de emisiones en: banano, arroz, caña de azúcar
- 2 instrumentos financieros habilitados para impulsar transformación de productores.

Actividades:

8.1.1 Impulsar la descarbonización e integración vertical de las cadenas de valor prioritarias.

- o Desarrollar y consolidar procesos-programas de NAMAs¹⁶ en productos prioritarios. Café: consolidar etapa de escalamiento, Banano-Musáceas: impulsar proceso inicial, Caña de azúcar-arroz: iniciar procesos.
- o Impulsar la identificación, transferencia y adopción de tecnologías que reducen emisiones y mejoran competitividad a nivel de finca y de procesamiento.
- o Fomentar acciones que faciliten la comercialización de los productos bajos en emisiones (entre otros fomentar procesos de etiquetado y diferenciación, campañas de promoción-vínculo marca país).
- o Impulsar procesos de economía circular que fomenten la valoración y reutilización de residuos orgánicos agropecuarios, y de otros residuos que se generen a lo largo de cadena de valor. Ver vínculos con ejes 7 y 8.

8.1.2 Alinear políticas y planes agroambientales actuales con metas de descarbonización.

o Implementar Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones del Sector Agro ¹⁷. El acuerdo incluye:

- Desarrollo mecanismos financieros dirigidos a la implementación de tecnologías eficientes bajas en carbono.
- Desarrollo un sistema de reconocimiento a los eco-beneficios generados por las fincas en su producción sostenible y climáticamente responsable.

- Consolidación de sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) del sector y que alimenta al Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC) e Inventario GEI.

o Formular acuerdos de junta directiva en instituciones relevantes (por ejemplo: INDER, INCOP, Sistema de Banca para el Desarrollo, DINADECO, entre otros) para que se alineen y asignen recursos para el desarrollo de proyectos de descarbonización.

o Alinear políticas y estrategias subsectoriales con objetivos de descarbonización (ej: Política/Estrategia de producción cafetalera, de Musáceas, de Caña, etc).



Evitar Lock-in

- Evitar sistemas y cultivos extensivos que compitan con áreas de bosque y conservación.

2023 – 2030

1 Consolidar una estrategia nacional de descarbonización del sector agropecuario, es decir, que incluya el eje 8 (agricultura) y el eje 9 (ganadería).

2 Implementar Fases de Escalamiento de NAMAs.

3 Contribuir desde un sector agropecuario bajo en emisiones a la transición hacia una Bioeconomía que se basa, entre otros aspectos, en el uso directo y la transformación sostenible de recursos biológicos, incluyendo los residuos de biomasa generados en procesos agropecuarios y agroindustriales , bajo en enfoque de economía circular.

2031 – 2050

1 Escala y transformación para una agricultura altamente productiva por unidad de producción, baja en carbono, resiliente y que contribuya a la bioeconomía costarricense.





EJE 9

Consolidación de un modelo ganadero basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero

Visión de transformación:

- Al 2025 Impulsar economía circular con fincas ganaderas mediante de implementación de programa biodigestores.
- Al 2030 70% del hato ganadero y 60% del área dedicada a la ganadería implementan tecnologías bajas en carbono.
- Al 2050 la actividad pecuaria utilizará la tecnología más avanzada de acuerdo con estándares de sostenibilidad, competitividad, bajas emisiones y resiliencia a los efectos del cambio climático.

Acciones de cambio: 2019– 2022

1. Impulsar que el sector ganadero contribuya a la descarbonización mediante el uso prácticas eficientes y la captura de carbono en fincas, la protección de servicios ecosistémicos y la generación de resiliencia

Metas de periodo

- 1 directriz que consolide la Estrategia de Ganadería Baja en Carbono como política rectora del sector.
- 1773 fincas ganaderas implementando tecnologías NAMA.
- Mecanismo para dar acompañamiento técnico a las fincas.
- 1 campaña de educación sobre residuos agrícolas orgánicos a productores y técnicos.
- 1 piloto sobre la utilización de residuos agrícolas orgánicos en sector industrial y PYMES del sector alimentario.

Actividades

- 9.1.1 Consolidar la Estrategia de Ganadería Baja en Carbono (EGBC) como la política para descarbonizar el sector.
- o Generar una directriz que consolide la EGBC como la política rectora del sector ganadero.
- 9.1.2 Promover en un enfoque de ganadería eco-competitiva mediante el escalamiento del NAMA Ganadería, implementación de tecnologías eficientes, acompañamiento técnico entre otros.
- o Implementar el primer escalamiento de la NAMA Ganadería.
 - o Fomentar actividades a lo largo de la cadena de valor que promuevan la implementación de tecnología eficientes.
 - o Fortalecer la capacitación, el trabajo de extensión y la transferencia de tecnología.
 - o Incrementar la biodiversidad de las fincas.
 - o Desarrollar un modelo de Pagos de Servicios Ambientales PSA de segunda generación que reconozca el servicio proveniente de la buena gestión del suelo en las fincas.
 - o Diseñar y ejecutar un mecanismo para dar acompañamiento técnico a las fincas ganaderas, este mecanismo debe integrar activamente las tecnologías de la información.
- 9.1.3 Desarrollar y escalar las cadenas de valor de carne y leche con enfoque de economía circular para la generación de biomasa a partir de residuos agrícolas orgánicos (RAO).
- o Dar a conocer experiencias en el uso de RAOs en el sector pecuario (en particular excretas y purines en la producción de biogás y fertilizantes).
 - o Implementar planes pilotos de la utilización de RAOs para el

sector industrial (industria cárnica y láctea) y PYMES del sector alimentario.

2. Diseñar y mejorar un sistema de métrica asociada a unidades productivas ganaderas

Metas de periodo

- Hoja de ruta diseñada para la consolidación de investigación nacional en factores de emisión.
- 1700 fincas implementando el MRV.

Actividades

9.1.1 Afinar la medición de la reducción generada con las mediadas y tecnologías en la mitigación de emisiones y desarrollar factores de emisión nacionales.

- o Promover la realización de los estudios necesarios para desarrollar factores de emisión nacionales para el sector ganadero.
- o Consolidar el sistema de MRV del subsector y alimentar al SINAMECC y el Inventario de GEI, entre otros informes.
- o Implementar el sistema MRV en el primer escalamiento de la NAMA Ganadería.



Evitar Lock-in

- Evitar que la ganadería extensiva compita con áreas para bosque y conservación.
- Evitar los sistemas de alimentación basados en importación de granos los cuales posiblemente eleven la huella de carbono.

eleven la huella de carbono.

2023 – 2030

1. Consolidar una ruta sectorial alineada con los objetivos del NDC y del Acuerdo de París.

- Evaluar las acciones y las metas establecidas por el sector en el Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones del Sector

Agropecuario, de cara a la meta de descarbonización del sector fijadas en la NDC a 2030 y 2050 en el contexto del Acuerdo de París.

- o La contribución de reducción propuesta que ha propuesto el sector es de 30-45 kg CO₂e por unidad de Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA)
- o Se debe establecer cual es un nivel de ambición coherente con las metas nacionales y del Acuerdo de París.
- o Tiene validez de 5 años (2018-2023) así que será vital plantear una estrategia de escalamiento amplia.
- Evaluar el modelo “NAMA Ganadería Bovina” como instrumento de mitigación (por ejemplo, modelo de financiamiento, costo de las tecnologías climáticas y gobernanza).

2. En función de la evaluación, revisar y actualizar la Estrategia para la Ganadería baja en Carbono en Costa Rica (2015-2034).

3. Iniciar segundo escalamiento, para beneficiar inicialmente a 10.000 fincas adicionales, cubriendo finalmente alrededor de un 33% del universo de fincas ganaderas. Esta meta podía ser ajustada una vez que se haya realizado el análisis del nivel de ambición y trayectoria del sector para cumplir con metas de descarbonización de la NDC y Acuerdo de París.

4. Estudiar las opciones tecnológicas de manejo de la alimentación y reducción de la metanogénesis; el manejo de excretas y aguas para no invertir en opciones incompatibles con las metas de descarbonización.

2031 – 2050

1. Estrategia de financiamiento a escala.

2. Proyectos transformación a escala para consolidar una ganadería eco-competitiva, densificada, baja en carbono y libre de deforestación que abarque todo el territorio nacional.



EJE 10

Se gestionará el territorio rural, urbano y costero orientado a conservación y uso sostenible incrementando los recursos forestales y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza

Visión de transformación:

- Al 2030: Mantener la cobertura boscosa y aumentar al 60% al tiempo este tipo de cobertura no compite con el sector agropecuario.
- Al 2050 4,500 has de áreas verdes funcionan como parques recreativos en la GAM y se consolida un sistema de redes ambientales-peatonales que hace las veces de corredores biológicos y corredores peatonales.
- Al 2050 el paisaje rural y costero permite la restauración y protección de otros ecosistemas altos en carbono (Manglares, humedales, turberas, suelos).

Acciones de cambio: 2019– 2022

1. Implementar la Estrategia REDD+ para fomentar la reducción de emisiones por deforestación, degradación evitada y conservación de bosques y ecosistemas tanto en zonas rurales como urbanas

Metas del periodo

- Costa Rica lidera nueva coalición de carbono forestal.
- 3 kilómetros de corredores urbanos restaurados.
- Sistema de Pago por Servicio Ecosistémico PSE 2.0.
- Programa para evitar la tala ilegal y degradación de tierras.
- Programa de restauración de carreteras nacionales.

Actividades

10.1.1. Promover el incremento de cobertura forestal y la restauración de ecosistemas.

- o Enverdecer y regenerar espacio urbano (ejemplo incremento de parques recreativos, corredores interurbanos, corredores ribereños).
- o Arborizar sistemas productivos (cercas, sistemas agroforestales, zonas marino-costeras en estrategias y acciones de restauración).
- o Detener deforestación.
- o Fortalecer conservación de ecosistemas dentro y fuera de áreas protegidas.
- o Regenerar tierras degradadas mediante restauración de bosques y reforestación.
- o Acelerar las acciones para atender los incendios forestales.
- o Promover enfoque de manejo de paisaje en territorios rurales, costeros y urbanos con enfoque de restauración.
- o Diseñar y lanzar nueva generación de Pagos por servicios Ecosistémicos PSA a PSE2.0 .
- o Alinear la estrategia de venta de reducción de emisiones forestales consistente con NDC y Plan Descarbonización.

10.1.2. Establecer una gestión sostenible del recurso forestal.

- o Fomentar consumo de madera nacional proveniente de plantaciones y sistemas agroforestales (Ver vínculos con Eje 5).
- o Abrir mesa de diálogo para tratar tema de aprovechamiento de bosque secundario.
- o Consolidar e sistema de Monitoreo Forestal y ecosistemas.
- o Establecer Sistema de cadena de custodia y trazabilidad de madera.

o Mejorar métrica sobre la contabilidad de reducción de emisiones por m3 de madera consumida en el territorio nacional.

2. Fomentar la protección, restauración y gestión de otros ecosistemas altos en carbono

Metas del periodo

- Al menos 2 pilotos en gestión y protección de humedales y manglares en funcionamiento.
- Análisis de otros ecosistemas altos en carbono generado.

Actividad

10.2.1 Fortalecer la captura de carbono en otros ecosistemas altos en carbono

- o Consolidar programa de protección y gestión de humedales y manglares. Analizar estrategias asociadas a carbono azul.
- o Impulsar levantamiento de información (mapeo, estado, etc) de otros ecosistemas altos en carbono (turberas, etc).
- o Fomentar procesos de gestión y restauración de suelos.



Evitar Lock-in

Evitar inversiones que fomenten modelo expansivo de ciudades y destrucción de áreas boscosas.

Evitar inversiones (inmobiliarias, actividades agropecuarias) expansivas que propicien destrucción de áreas boscosas, manglares, humedales.

2023 – 2030

1. Implementar Fase de Escalamiento de Estrategia REDD+.
2. Consolidar sinergias entre las estrategias de las tres convenciones (cambio climático, biodiversidad, degradación de suelos). Implementar proyectos con enfoque en las tres convenciones.
3. Implementar Proyecto Paisaje Urbano con Redes Ambientales, Peatonales y Ciclísticas.
4. Fomentar involucramiento de Municipalidades en los procesos de manejo de paisaje de los corredores biológicos y ribereños.

2031 – 2050

5. Elaborar estrategia de financiamiento a escala.
6. Despliegue de proyectos a escala.



Sección 6:

Requerimientos institucionales e implicaciones para la transformación

La implementación de acciones de cambio, como las descritas en la sección anterior, requiere no solo de políticas públicas visionarias (basadas en datos y dotadas de financiamiento) sino también de una capacidad de gestión que esté a la altura del liderazgo que el país busca tener en descarbonización. Sin duda, Costa Rica cuenta con instituciones que han logrado grandes hitos - en educación, salud y comercio, pero está claro que el país igualmente debe modernizar y cambiar su estructura institucional y normativa para adecuarla a la altura del cambio planteado.

Este aspecto es consistente con esa urgente reforma del Estado costarricense para modernizar la gestión pública. Sin buena gestión pública será difícil ejecutar la agenda de la descarbonización. En el estado actual, muchos ministerios y entidades autónomas parecen carecer de mecanismos ágiles para responder a las expectativas de la sociedad. El ejemplo más conocido es la deuda acumulada por años en materia de transporte - el cual se caracteriza por ser desarticulado, insostenible e ineficiente. Esto debe invitar a una reflexión sobre qué cambios son impostergables para avanzar en la modernización del país y la descarbonización de la economía.

Dado lo anterior, la planificación de la descarbonización requiere identificar acciones de cambio para lograr la descarbonización complementadas por (a) requerimientos institucionales, (b) medidas transversales y (c) consideraciones sobre la gestión de impactos. Estos se discuten a continuación.

Requerimientos institucionales para la transformación

Una de las preguntas institucionales de fondo, dado el carácter transformacional de la descarbonización y la inclusión de acciones para

todos los sectores, es ¿quién es responsable por la descarbonización de la economía? ¿Es una responsabilidad del Presidente o de un ministro en particular? ¿Debe haber una comisión de alto nivel que se haga cargo de las decisiones y monitoreo del avance?

No existe un modelo universal y cada país deberá decidir su modelo de gobernanza. En el caso de Costa Rica la gobernanza y monitoreo del progreso requiere una innovación institucional que vaya más allá del sector ambiental y/o climático. Por ejemplo, dada la alta dependencia petrolera y la urgente necesidad de transformar el modelo de transporte, será vital diseñar un modelo que involucre directamente a las instancias del sector económico. A la vez será vital crear una arquitectura guiada por el espíritu del mensaje presidencial - llegar a ser uno de los primeros países descarbonizados del mundo. Para que la función del equipo a cargo de la agenda insista en el debate de cómo gestar los cambios; para salir de la inercia de los debates tradicionales (reiterados en la paralización e imposibilidad de generar cierto cambio o reforma; o en contravenir el procedimiento de la usanza institucional). Justamente el propósito de los requerimientos instruccionales para la transformación, responden a la pregunta: ¿qué modelo de gestión gubernamental se requiere para que sí se pueda revertir la carbonización?

Lo relevante es dejar identificada la necesidad de diseñar opciones de gobernanza institucional a la altura del cambio estructural requerido. Algunos cambios que se plantean requerirán de ajustes de Ley que tomarán tiempo, mientras los mismos se desarrollan se requiere de una propuesta de articulación inicial o transitoria para impulsar la Agenda de Descarbonización que incluye las siguientes estructuras:

- Un equipo de “Centro de Gobierno” operará desde Presidencia para facilitar la implementación del Plan. Este grupo estará compuesto por jefes y sus técnicos designados y contará con representación de Presidencia, MIDEPLAN, Hacienda y MINAE.
- Para facilitar la implementación del primer paquete de políticas (2019-2022) del plan, se realizará una coordinación en dos vías:

- Con MIDEPLAN y Hacienda para revisar, alinear y priorizar los procesos de inversión pública.
- Con las Áreas Estratégicas de Coordinación Presidencial se impulsará la creación de equipos de trabajo responsables de impulsar la implementación de acciones claves para el periodo 2018-2022. Los equipos deberán coordinarse desde las áreas estratégicas de articulación presidencial.

Cuadro 8: Articulación Presidencial

- Ejes de Descarbonización - Estrategias Transversales

Área Estratégica de Articulación Presidencial	Eje del Plan	Estrategia Transversal
Innovación y Competitividad: Tiene como objetivo proponer y coordinar políticas para el fomento de la innovación como medio para revitalizar la productividad nacional y la generación del empleo de calidad en el ámbito central, regional e internacional, así como la transferencia de conocimiento.	4: Electricidad renovable a costo competitivo 5: Construcción Sostenible 6: Industria Baja en Emisiones	• Digitalización basada en el conocimiento • Estrategia de Atracción de Inversiones
Infraestructura, Movilidad y Ordenamiento Territorial: tiene como objetivo generar condiciones de planificación urbana, ordenamiento territorial, infraestructura y movilidad para el logro de espacios urbanos y rurales resilientes, sostenibles e inclusivos.	1: Movilidad y Transporte público sostenible 2: Transporte Liviano cero emisiones 3: Transporte de Carga y Logística Sostenible. Tiene vínculos con eje 10	• Información y Transparencia y datos abiertos
Seguridad Humana: tiene como objetivo idear y desarrollar políticas y estrategias que permitan condiciones que favorezcan el desarrollo humano y la construcción y preservación de entornos protectores.		• Inclusión, Derechos humanos e igualdad de género
Salud y Seguridad Social: tendrá como objetivo establecer una estrategia integral para la prevención y atención de la salud de las personas, así como para la consolidación de un sistema equitativo y sostenible de seguridad social.	7: Gestión Integral de Residuos	• Transiciones Laborales Justas
Educación para el Desarrollo Sostenible y la Convivencia: tiene como objetivo establecer estrategias de articulación que promuevan el desarrollo de capacidades en las personas para la convivencia efectiva en la sociedad y la incorporación al mercado laboral, así como para hacer frente a los retos de la cuarta revolución industrial.		• Educación y Cultura para el Bicentenario
Económica para la Estabilidad y el Crecimiento Inclusivo: tiene como objetivo definir, coordinar y dar seguimiento de las políticas macroeconómicas para la estabilidad económica, el impulso de la producción, la inversión pública y la reducción de la desigualdad.		• Reforma Fiscal Verde • Financiamiento para la transformación
Desarrollo Territorial: tiene como objetivo articular, coordinar y dar seguimiento a proyectos que generen crecimiento inclusivo y fuentes de empleo, con base en las particularidades de cada territorio	8: Agricultura Baja en emisiones 9: Ganadería Eco-competitiva 10: Gestión territorios con soluciones basadas en naturaleza	
Comisión de Notables de Reforma del Estado		• Reforma Institucional Integral

- Para el seguimiento del Plan, desde el equipo de Centro de Gobierno se planteará un cronograma y un esquema de seguimiento y monitoreo. La propuesta técnica de seguimiento y monitoreo la diseñará la Dirección de Cambio Climático junto con un equipo de MIDEPLAN. El equipo de Centro de Gobierno la avalará y girará instrucciones para su puesta en operación.
- El proceso de seguimiento y coordinación se reforzará con la coordinación multisectorial y multidimensional desde el Consejo Presidencial Ambiental, en conjunción con las otras estructuras del denominado sistema de cambio climático conformado por: Coordinación de Cambio Climático del Consejo Sectorial Ambiental, Dirección de Cambio Climático, Comité Técnico Interministerial, Consejo Ciudadano Consultivo de Cambio Climático 5C, y Consejo Científico de Cambio Climático 4C.

Ocho estrategias transversales para potenciar el cambio

En adición a contar con un modelo de gobernanza para la descarbonización para ejecutar los planes y liderar en este campo, se requieren tareas transversales en al menos ocho áreas:

A. Reforma Integral para la nueva Institucionalidad del Bicentenario

El país requiere avanzar en el proyecto de reforma institucional que permita dotar al país de una institucionalidad moderna, digitalizada, flexible con capacidad para gestionar los cambios disruptivos que conlleva esta nueva economía. Los cambios deben verse en forma integral y abarcar a las instituciones del nivel central, instituciones

autónomas, y municipalidades. La nueva institucionalidad debe basar sus actuaciones en los resultados (garantizar el capital natural) y no en los procesos, tener capacidad adaptativa y una cultura de servicio a los ciudadanos. Se requiere el manejo de herramientas tecnológicas, del internet de las cosas, los datos abiertos, y una capacidad de articulación multisectorial y multidimensional. Como reforma prioritaria se plantea:

- *Modernización de RECOPE:* La institución debe hacer uso de la transición como un motor de modernización para contribuir a la independencia energética del país en un contexto de descarbonización profunda de la economía. Se deberá evaluar los impactos de la descarbonización - de corto, mediano y largo plazo - en el mercado de los combustibles para identificar las oportunidades que presenta para RECOPE la transición a un sistema energético sin emisiones. Se deberá explorar la investigación y desarrollo (I+D), la provisión de nuevos servicios, relacionados con combustibles cero emisiones, así como los requisitos de la fuerza laboral para impulsar estos cambios. Esto podrá incluir un análisis de las ventajas y desventajas del uso de los biocombustibles y un análisis del uso del hidrógeno en distintas aplicaciones. Por su carácter de empresa estatal, se deberán promover reformas de Ley y estrategias de trabajo específico con la institución.
- *Nueva institucionalidad para la movilidad sostenible:* Dada la importancia que el cambio de modelo de ciudad y la aplicación de nuevos paradigmas como el de desarrollo orientado a transporte público tienen se requiere rediseñar la institucionalidad asociada al transporte público y a la planificación urbana. La meta es contar con capacidad de integración y gestión de procesos de planificación y desarrollo urbano, y procesos de planificación del transporte. Se deberá evaluar opciones de gobernanza en base a ejemplos y mejores prácticas internacionales, considerando sus ventajas y desventajas en el contexto costarricense. Una de las opciones a explorar incluye la creación de una Autoridad de Transporte Urbano (conocidas como "Urban Transport Authority"), y otras opciones que permitan consolidar los procesos de desarrollo orientado a transporte.

Para estos procesos se analizarán aspectos macro en el marco de la Comisión de Notables y se coordinará con RECOPE, MOPT, CTP y otros involucrados según los planteamientos específicos a promover.

B. Reforma Fiscal Verde

Será necesario desacoplar los ingresos del Estado de las ventas de gasolina antes de detonar la electrificación masiva de la flota de vehículos ligeros. Se deben identificar nuevas fuentes de ingreso para sustituir las ventas de gasolina y automóviles, dentro de un enfoque de gravar externalidades negativas, como la contaminación del aire. Esta reforma sería un primer paso y de gran importancia, para iniciar el proceso de fijar un precio al carbono en Costa Rica. Fijar el precio al carbono será un motor importante de la transición al crear una señal de precio (que iría en aumento) y cuyo efecto se notará en múltiples sectores. El precio podrá iniciar con la reforma fiscal verde y el debate sobre la valoración económica de externalidades negativas como la contaminación. El proceso debe responder a un análisis integral de la estructura tributaria del país y definir las acciones que permitan dar coherencia a los paquetes de políticas públicas de la descarbonización y tomando en cuenta los costos distributivos de las diversas medidas. Como parte de las acciones prioritarias se encuentran:

- Análisis integral del Sistema de Impuestos y Cargas Tributarias para consolidar un proceso de alineamiento de incentivos y tributos con objetivos de descarbonización.
- Implementación de esquemas de precios al carbono tales como el Canon de Emisiones a fuentes móviles y fijas.
- Consolidar proceso de eliminación de subsidios a combustibles fósiles

La institución a cargo de liderar esta estrategia es el Ministerio de Hacienda (con colaboración del MINAE).

C. Estrategia de financiamiento y Atracción de Inversiones para la transformación

Impulsar el proceso de transición requerirá de inversión pública y privada, para lo cual se trabajará en el diseño de estrategias de financiamiento que incluyan modelos de “ingeniería financiera”, de promoción de alianzas público-privadas para apoyar el portafolio de acciones y proyectos prioritarios y catalizadores de cambio. Por un lado será clave alinear los esfuerzos de cooperación internacional, con los esfuerzos de inversión pública y de movilización de fondos privados. Se visualiza que la cooperación internacional deberá impulsar acciones blandas de generación de capacidades, de construcción de entornos habilitantes y de implementación de proyectos piloto; que posteriormente deberán ser escalados con programas de financiamiento público y privado internacional y nacional. Las actuaciones incluyen estrategias integradas de acceso a financiamiento de las facilidades climáticas (entre otros Fondo Verde del Clima, GEF, Fondo de Adaptación), trabajo con cooperantes binacionales y multilaterales, fondos de inversión, sistemas financieros. Igualmente se trabajará en el diseño de estrategias de atracción de inversión extranjera directa para atraer empresas que potencien encadenamientos y consolidación de ecosistemas de innovación en áreas claves como movilidad eléctrica, digitalización, data centers, ciudades inteligentes, economía circular y agricultura climáticamente inteligente.

Se trabajará con el sector financiero nacional e internacional bajo enfoques novedosos, donde se promueva la atracción de inversiones y se trabajará en crear las condiciones para favorecer la inversión en áreas clave, que vayan acorde con la visión del Plan. Como parte de las acciones prioritarias destacan:

- Consolidar un Portafolio de Inversiones Prioritarias para la NDC.
- Diseñar Plan de Atracción de Inversiones alineado con visión de convertir al país en Laboratorio para Descarbonización y Resiliencia.

- Diseño de herramientas para facilitar el alineamiento y la priorización del sistema de inversión pública con los proyectos de claves.
- Consolidar una Estructura de Acceso a Financiamiento Climático o Autoridad Nacional Designada basada en el Sistema de Inversión Pública del país (Ministerio de Hacienda, MIDEPLAN, Banco Central, MINAE).
- Analizar la viabilidad de establecer Fondos o esquemas financieros innovadores que consideren el limitado techo de endeudamiento fiscal. Entre algunos de los requerimientos identificados está: Fondo de Transición Energética, Fondo de Infraestructuras Claves para la Descarbonización, Fondo de Soluciones Basadas en Naturaleza.

Para este proceso se articulará temas de cooperación internacional con MIDEPLAN y Cancillería, para los temas de IED con COMEX, CINDE y PROCOMER, para los temas de inversión pública con Hacienda, MIDEPLAN y Banco Central para los procesos asociados a cooperación internacional y endeudamiento.

D. Estrategia de Digitalización y de Economía Basada en el Conocimiento

El país debe avanzar en una estrategia que le permita acumular, procesar y analizar *datos* para tener condiciones competitivas en el nuevo contexto de una economía basada en el conocimiento. El país debe avanzar en procesos de conectividad digital, en el desarrollo de herramientas de análisis y usos de datos digitales y en la disponibilidad de infraestructura en data centers, fibra óptica, cables submarinos, e interconexión con la región. El país tiene excelentes condiciones para establecer un “cluster” de centros de datos (data centers) y operar como un “hub” regional. Estas condiciones le permitirán al país aprovechar las nuevas tendencias del sector que apuesta por consumir energías renovables y establecer centros de datos más pequeños y más cercanos a los puntos de demanda. Los procesos de digitalización, unidos a la provisión de servicios de centros de datos y

del internet de las cosas, permitirán consolidar sistemas de ciudades inteligentes, esquemas de teletrabajo y mejorar la eficiencia en los procesos productivos y comerciales. Como acciones prioritarias se encuentran:

- Diseñar e implementar una estrategia de digitalización de procesos institucionales.
- Consolidar un “cluster” de centros de datos que impulse el desarrollo regional fuera del GAM.
- Consolidar un data center que de soporte a la nube gubernamental como parte de proyecto ancla.
- Desarrollar una Estrategia de Atracción de Inversiones por parte de centros de datos.
- Apoyar e impulsar el establecimiento de ciudades inteligentes.

La Institución a cargo de liderar la estrategia es el MICIT con apoyo del Grupo ICE, MINAE, CINDE y PROCOMER.

E. Estrategias laborales de “transición justa”

La descarbonización de la economía tendrá efectos en los sectores productivos y los mercados laborales asociados a los mismos. Costa Rica tiene, de cara al Bicentenario, un imperativo de “transición justa” que va más allá de la dimensión de descarbonización pues el país es parte de una transformación - y disrupción - más amplia que muchos resumen bajo el concepto de “Cuarta Revolución Industrial” derivada del paso a la economía digital. Por lo tanto, es de reconocer que la viabilidad política de estas grandes transiciones estará asociada al proceso de adaptación a las oportunidades y retos que surgirán en mercado laboral (que van desde la automatización de un puerto, hasta la transición a una economía de servicios y digitalizada). Por lo tanto, se requiere identificar mejores prácticas internacionales de procesos de transición justa, evaluando su aplicabilidad en el contexto costarricense. Se elaborarán planes relevantes a sectores

expuestos a los mayores impactos. Se debe incluir una estrategia de financiamiento ya que se deberán diseñar estrategias de intervención y comunicación con los sectores directamente más afectados.

La institución a cargo de liderar esta estrategia es el Ministerio de Trabajo (con la colaboración del MINAE, MIDEPLAN y con apoyo en investigación del Banco Central en materia de impactos laborales a nivel macro).

F. Inclusión, derechos humanos y promoción de la igualdad de género

Los procesos de transformación se realizarán bajo consideraciones estratégicas integrales con enfoque de derechos humanos e igualdad de género, que garanticen el respeto a la diversidad y la promoción de la inclusión. Por un lado, la descarbonización de la economía generará oportunidades y desafíos que potencialmente afectarán en forma distinta a los colectivos más vulnerables y por esta razón se deben diseñar políticas nacionales, programas y proyectos de acción climática con enfoques diferenciados y con indicadores desagregados que permitan medir la participación y el impacto en estos colectivos. Igualmente, tanto las mujeres, jóvenes, pueblos indígenas y otros colectivos, pueden tener un rol clave como actores de cambio en procesos específicos vinculados con la transformación e independencia energética, el rescate de las ciudades y los enfoques de movilidad sostenible, modelos y tecnologías para la gestión del patrimonio natural (soluciones basadas en la naturaleza). El país debe continuar su liderazgo en esta materia y fomentar la incorporación del enfoque de derechos humanos y género en los procesos multilaterales especialmente de las convenciones ambientales (Cambio Climático, Biodiversidad, y Desertificación) y debe articular procesos nacionales novedosos que operacionalicen estos planteamientos, potenciando estructuras como las del Consejo Ciudadano Consultivo de Cambio Climático 5C, en donde se cuenta con representación de varios de estos colectivos. Como acciones inmediatas se establecen:

- Fomentar la representatividad y la paridad de género en las estructuras actuales de gobernanza del sistema de cambio climático.
- Incluir al INAMU en las estructuras interinstitucionales de gobernanza del sistema climático.
- Lanzar estrategia internacional para la promoción del tema de derechos humanos y género en la agenda internacional.
- Consolidar procesos de formulación de nuevas políticas climáticas con enfoque de derechos humanos y género.

G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos

Para medir la descarbonización del país, se deberá consolidar el Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC), como un submódulo de del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). Este sistema deberá ser robusto, ágil y flexible y facilitar el acceso a información a los ciudadanos, empresarios, Municipalidades e instituciones públicas varias. El SINAMECC debe continuar el trabajo de formulación de indicadores de los procesos transformacionales, ya que las emisiones son un indicador retrasado o *"lagging indicator"* y se necesita monitorear el avance para poder corregir antes de pasada la fecha. (Otras formas pudieran incluir las importaciones de barriles de petróleo y el crecimiento de la flota vehicular dado el impacto directo en las emisiones de carbono). La revolución digital debe llegar a la forma de socializar este tipo de métrica de forma que sea un instrumento de gestión útil, más que un documento descargable para indicar cómo fueron las emisiones en años pasados. Existen excelentes precedentes informativos en el Banco Central y en el Instituto Costarricense de Electricidad, que pueden servir de estándar de calidad para la oferta de datos abiertos y actualizados sobre el desempeño de la agenda de descarbonización. Ya se han dado pasos importantes en esa dirección.

La institución a cargo de liderar esta estrategia es el MINAE (con colaboración de la Dirección de Cambio Climático, Secretaría de Planificación del Subsector Energía, ICE, RECOPE, MAG, MIDEPLAN).

H. Estrategia en educación y cultura: La Costa Rica Bicentenario libre de combustibles fósiles

El Presidente Alvarado hizo un llamado cultural en su discurso inaugural al proponer que *“tenemos la tarea titánica y hermosa de abolir el uso de combustibles fósiles en nuestra economía para dar paso al uso de energías limpias y renovables. La descarbonización es la gran tarea de nuestra generación, y Costa Rica debe estar entre los primeros países del mundo que lo logra, sino el primero.”* Si bien esto requiere una

estrategia de descarbonización con acciones concretas por sector, también requiere de campañas educativas con las mejores prácticas internacionales: para consumidores y usuarios con el fin de fomentar aceptación en la propuesta de valor de tecnologías y modalidades. Se pueden explorar enfoques inspiradores para que las escuelas y colegios sean parte de esta transición (por ejemplo, en ciencias y civismo). A la vez se podría pensar en vincular elementos de descarbonización en la estrategia comunicativa de la *“Costa Rica Bicentenario”*. En la práctica se puede trabajar en alianza entre el Estado y la sociedad civil para informar iniciativas culturales y educativas.

La institución a cargo de liderar esta estrategia es el Ministerio de Educación Pública (con la colaboración del Ministerio de Cultura, MINAE y MICITT).

Cuadro 9

Ejemplos indicativos de nexos entre los 10 ejes de descarbonización y las 8 estrategias transversales

El “Plan Costa Rica 2050” que liderará MIDEPLAN deberá profundizar los nexos que existen entre los 10 ejes de descarbonización y las 8 estrategias transversales. Algunas relaciones son muy visibles y llamarán a coordinar entre instituciones claves de varios ejes y la estrategia transversal. Por ejemplo, el incremento en demanda eléctrica que resultará de la electrificación de buses, un posible tren eléctrico y una flota vehicular cero emisiones (Eje 2) y las acciones del eje 4 centrado en fortalecer el sistema eléctrico - y la creación de una infraestructura de recarga. En otros casos la tarea de integración será más compleja.

A la vez, es necesario delinear los tiempos y el nivel de impulso de las estrategias transversales en los tiempos de transformación asociados a los 10 ejes. La creación de un impuesto asociado a la emisión de carbono dependerá de la reforma fiscal verde. Una vez creado, este resultará en una posible fuente de financiamiento para las acciones de los ejes. Por ejemplo, podría ser un motor para los cambios que se proponen en la industria y estimule inversiones para que el sector productivo haga inversiones en tecnologías cero y/o bajas en emisiones.

En materia de los ejes de transporte (1, 2, 3) se podrá crear fuertes vínculos con la estrategia transversal educativa y cultural en la medida que una campaña educativa para estudiantes permita unir los temas de transporte limpio con la aspiración de la Costa Rica Bicentenario, libre de combustibles fósiles, de la que habló el Presidente en su discurso inaugural.

Análisis de los impactos

Manejar los impactos de la transición es vital para que una estrategia de descarbonización de la economía sea exitosa en la práctica. La visión de la Administración Alvarado Quesada contiene un fuerte llamado a que Costa Rica haga una exitosa transición a la denominada “Cuarta Revolución Industrial” - y la descarbonización que ella conlleva - que deberá ser socialmente justa. Un primer paso para la “gestión de la transición” es identificar los principales impactos, por ejemplo, a nivel del mercado laboral, así como a nivel de las provincias, dado que dichos impactos pueden manifestarse de forma diferenciada en la economía urbana y rural. Para ello, el Plan de Descarbonización deberá ser complementado con varios análisis detallados de impactos. Estos análisis incluyen al menos dos tipos de preguntas:

Análisis de los costos y beneficios asociados a las principales medidas de descarbonización

A nivel internacional hay un creciente esfuerzo por cuantificar los beneficios para la salud que se derivan de las políticas de descarbonización. Por ejemplo, la Agencia Internacional de la Energía ha calculado que con un aumento del 7% en la inversión requerida para lograr políticas de aire limpio se pueden salvar 3 millones de personas de una muerte prematura hacia el 2040. Solo en EEUU, 175.000 personas se salvarán hacia 2030 de morir de forma prematura si su país ejecuta políticas climáticas con énfasis en energía renovable.

Este tipo de cuantificación es vital para hacer frente al sesgo en el debate público que tiende a centrarse de forma estrecha en un solo dato: el costo incremental de la tecnología limpia (por ejemplo, el mayor precio de un bus eléctrico versus uno a diésel). Para ir superando este sesgo, es importante contar con la cuantificación de los beneficios económicos de reducir el consumo de petróleo o las enfermedades asociadas al aire contaminado. ONU Ambiente estima que si todos los buses y taxis de San José fueran eléctricos en 2030: se evitarían 406 muertes asociadas a la mala calidad del aire, se dejaría de gastar \$436 millones en compras internacionales de combustible y se dejaría de emitir 4 millones de toneladas de carbono equivalente¹⁸.

¹⁸ MOVE, “E-Mobility Assessments” ¿Te imaginas tu Ciudad con Transporte Público 100% Eléctrico?: San José” http://movelatam.org/wp-content/uploads/2017/11/MOVE_28.11.2017_eMobility-City-Assessments_CRC_SANJOSE.pdf Julio 30, 2018.



En Costa Rica ha iniciado este tipo de cuantificación. Por ejemplo, el PIMUS, un proyecto del BID y el Gobierno de Costa Rica, estableció un costo para el país por las externalidades negativas asociadas al modelo de transporte del GAM - ineficiente, descoordinado y contaminante - y lo estimó en \$2.864 millones al año: \$17 millones por emisiones de gases de efecto de invernadero, \$177 millones por mala calidad del aire, \$112 millones por ruido, \$1.864 millones por siniestros y accidentes, \$691 millones por la congestión. Para cambiar el sistema de transporte actual se requiere una inversión de alrededor de \$3,500 millones. De aplicarse el PIMUS, es calcular que se reducirían el 70% de los impactos negativos a 2035. Este tipo de cuantificación es necesaria para mostrar que no se trata de solo un "costo" para el país sino que en dos años de aplicación del PIMUS se podría recuperar la inversión si se contabilizan las externalidades negativas que sufre la población, por daños a su salud, y la economía, por accidentes, contaminación y congestión.

Análisis del impacto de la descarbonización en el mercado laboral

La economía descarbonizada crea empleos. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) calcula que el sector de las energías renovables creará 64 millones de trabajo en todo el mundo. Sin embargo, también hay trabajos que dejarían de existir. Por esto se han definido metodologías para determinar el impacto neto en el mercado laboral.

En Costa Rica este tipo de análisis se deberá realizar por sector y para toda la *economía*. Por ejemplo se podrían utilizar metodologías para evaluar el impacto de la descarbonización del transporte en el mercado laboral tanto de transporte como de combustibles fósiles

asociado a hacer la transición desde motores de combustión interna a motores eléctricos, para conocer el efecto neto.

En España se ha completado en 2018 un análisis del impacto económico de la electrificación de todo el transporte al 2030 y se ha determinado la ganancia neta de empleos (cuantificando tanto los trabajos creados como los destruidos)¹⁹. Por ejemplo, el estudio muestra que la transición podría crear hasta 23.185 empleos netos mientras se reducen las emisiones de CO₂ en un 28% en 2030, y hasta un 92% y un 89% la reducción de emisiones de contaminantes como los óxidos de nitrógeno y las partículas. La mejora de la eficiencia de los vehículos y el uso de vehículos cero emisiones disminuirá las emisiones de CO₂ si no que generarían beneficios estimados en un incremento del PIB de 3.191 millones de euros. Al importar menos petróleo, menos capital sale del país: Esta cantidad se reduce en €4.583 millones. El Plan de Descarbonización de Costa Rica debe realizar este tipo de análisis y aprovechar las metodologías que ya se utilizan internacionalmente.

Análisis de las mejores prácticas que emergen en el contexto de una "transición justa" hacia la cuarta revolución y economía cero emisiones

A nivel internacional la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha iniciado el diálogo con otras instituciones para crear directrices que no sólo identifiquen la creación de "trabajos verdes" sino que también guíen los procesos de transición justa en el contexto de una transición a la economía verde. El debate internacional apunta a la importancia de crear estrategias para la transición y adaptación de empresas, comunidades y trabajadores afectados por los cambios hacia nuevos paradigmas tecnológicos.

Algunas experiencias internacionales sugieren lecciones tempranas. Por ejemplo, se han extraído lecciones aprendidas de las transiciones

¹⁹ Ver "Repostando hacia el Futuro: Como Propulsar la Economía Dejando Atrás el Carbono" (2018) por ECODES, Transport & The Environment and Cambridge Econometrics.

del carbón y las transformaciones industriales para evitar impactos adversos en el trabajo: anticipar el proceso (no negarlo), desarrollar la resiliencia económica local, invertir en capital humano, y coordinar con las partes afectadas locales.

El “*Just Transition Center*” fue creado en 2017 para ayudar a los afiliados con políticas de transición justa y se enfoca en empleos decentes y en la protección climática. Por ejemplo, los Países Bajos los sindicatos estuvieron de acuerdo con una estrategia de eliminación paulatina de las plantas a carbón en un contexto en el cual se diseñó un proceso para identificar y financiar las necesidades de reentrenamiento.



Sección 7: Conclusiones: Cinco acciones prioritarias

La descarbonización exitosa requiere establecer prioridades y una agenda pragmática. Se requieren acciones de corto, mediano y largo plazo, en los 10 ejes y acompañados de las 8 estrategias transversales con arreglos institucionales sólidos. Una pregunta frecuente entre los tomadores de decisión entre 2018-2022 es ¿cuáles son las 5 acciones prioritarias a partir este mes?

Dado el mandato presidencial de poner a Costa Rica en un rol de liderazgo, es indispensable priorizar los dos sectores que más contribuyen con la carbonización en la economía costarricense - el transporte y el sector agropecuario- a través de la implementación de acciones que generan beneficios para la ciudadanía y el sector productivo:

- 1. Detonar la transformación del transporte público con énfasis en crear un sistema de rutas ajustadas a la demanda presente y futura, que brinde tiempos cortos y rutas directas a los usuarios dentro de un modelo urbano moderno.** El paso más concreto es la electrificación buses como parte de esta inversión en transporte público, que mejorará la calidad del aire y reducirá emisiones de gases de efecto de invernadero.
- 2. Acelerar y escalar las acciones de las actividades del sector agropecuario que más producen emisiones** - en particular implementar las acciones de mitigación en café y ganadería bovina (conocidas como "NAMAS") - sin perder de vista la necesidad de identificar o desarrollar opciones adicionales de descarbonización en estos sectores - para asegurar que el agro costarricense sea de los más sostenible a nivel mundial y esto permita una diferenciación y beneficios comerciales.

Se deben sentar las bases para la electrificación de la economía - no solo en transporte sino en la industria.

- 3. La política energética** deberá establecer orientaciones para que la planificación del abastecimiento eléctrico considere tanto las nuevas opciones tecnológicas de la oferta como las transformaciones de la demanda que se presentarán en el mediano y largo plazo. En el corto plazo la premisa debe ser que el servicio público de suministro de electricidad sea competitivo respecto a las alternativas energéticas con mayor componente de carbono, para esto deberá revisarse la política de precios de las diferentes fuentes de energía y corregir las distorsiones que pudieran ser contrarias al proceso de descarbonización, así como corregir las ineficiencias del desarrollo eléctrico que afecten la competitividad de esta fuente.
- 4. Evitar las rutas tecnológicas en energía y transporte** que se limiten a reducir parcialmente las emisiones pero no vayan encaminadas a una transición de "cero emisiones". Estas podrán posponer u obstaculizar el cambio a tecnologías limpias - que sí son acordes con el objetivo de descarbonización. No habría suficiente tiempo para invertir en tecnologías "puente" ya que estas resultan en emisiones comprometidas y desviarán el capital de inversiones alineado con la meta de descarbonización.

Dado que la agenda de descarbonización es parte de una agenda de economía verde más amplia, es vital iniciar en 2019, el proceso de dos reformas transversales sin las cuales la descarbonización de la economía costarricense no será viable:

5. La primera es la reforma institucional ambiental, que inicia con la reforma de RECOPE y de la institucionalidad para impulsar enfoques de movilidad sostenible para sentar las bases de un proceso de descarbonización profunda **y la segunda es la reforma fiscal verde** para promover las acciones de desarrollo sostenible y crecimiento verde. Esta última es vital en un contexto costarricense en que se debate un nuevo modelo fiscal de siglo XXI en el cual se aumentaría la recaudación mediante impuestos a la contaminación y otras externalidades negativas y se darían beneficios fiscales a actividades que contribuyan con los objetivos de descarbonización y economía verde.

Las tareas que Costa Rica tiene por delante requieren cambios de fondo. Esto requiere adaptar las instituciones y procedimientos a los cambios. Esta es también una oportunidad para hacer transformaciones que - si se logran -gestarán beneficios concretos para el país tanto en calidad de vida, y creación de empleo, como en eficiencia y liderazgo. Son cambios de fondo necesarios para avanzar hacia una Costa Rica Bicentenaria exitosa. Por lo tanto, vale la pena reiterar las palabras de Presidente Alvarado el 8 de mayo: "Este país no se construyó haciendo siempre lo mismo." Es un recordatorio de que llegó la hora de dar los primeros pasos para llegar a ser uno de los primeros países descarbonizados del mundo, sino el primero.





ANEXO

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores Claves
1	1.1 Modernizar transporte público y crear un sistema integrado e intermodal	<p>F. Fortalecimiento de los principios de inclusión, respeto a los derechos humanos y promoción de la igualdad de género:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asegurar que las tarifas garanticen el acceso universal al transporte público. <p>A. Reforma integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización eficiente del sector transporte y planificación territorial con un sistema de gobernanza integrado. <p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar estrategias innovadoras para captar datos de movilización de la población. Poner a disposición en formato abierto los datos sobre las rutas y servicio de transporte público en tiempo real (como GTFS). 	8 troncales en funcionamiento	Cantidad de troncales sectorizadas en funcionamiento	<p>1.1.1 Implementar la sectorización de los servicios de transporte público modalidad autobús alineado a las necesidades de movilidad de la ciudadanía, en primera etapa focalizado en área metropolitana, GAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reorganizar las rutas de transporte público, poner en operación troncales en carriles exclusivos. Modernizar el esquema de concesiones para el 2021, que premien prestación de servicio eficiente y descarbonizado. Desarrollar un modelo financiero rentable e innovador que propicie la eficiencia y transparencia en la operación del servicio 	MOPT CTP ARESEP INCOFER MINAE Sector privado Usuarios Banca MIVAH IFAM
			Al menos un modo de transporte público opera con sistema de sistema de Pago electrónico integrado	Cantidad de modos de transporte público en los que el pago electrónico se encuentra en operación	1.1.2. Establecimiento y puesta en operación de un sistema de Pago de Electrónico eficiente y accesible en los servicios de autobús y tren.	MOPT CTP Banco Central INCOFER ARESEP Operadores
					1.1.3. Adoptar medidas que promuevan la intermodalidad: <ul style="list-style-type: none"> Diseñar e implementar estaciones intermodales (tren-bus-taxi-bicicletas). Diseñar y ajustar los horarios de prestación de los servicios de transporte público de manera que promueva la integración los sistemas. 	MOPT CTP INCOFER IFAM
					1.1.4. Establecer un modelo de gobernanza bajo enfoque de sistema de movilidad sostenible. <ul style="list-style-type: none"> Fortalecer capacidades y transparencia del Consejo de Transporte Público y la rectoría del MOPT. 	MOPT CTP ARESEP INCOFER MINAE

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores Claves
1	1.1 Modernizar transporte público y crear un sistema integrado e intermodal	<p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evitar el fomento y la adopción de las tecnologías de transporte “transicionales” que creen barreras para la descarbonización del sistema de transporte en el mediano y largo plazo. <p>E. Fortalecimiento de los principios de inclusión, respeto a los derechos humanos y promoción de la igualdad de género:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que las tarifas garanticen el acceso universal al transporte público. 	Tren Eléctrico de pasajeros licitado	Pliegos de tren eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Articular enfoques conjuntos de ordenamiento territorial y planificación del transporte. 	Sector privado Usuarios
			Tren Eléctrico de pasajeros licitado	Pliegos de tren eléctrico	<p>1.1.5. Avanzar en la construcción del Tren Eléctrico bajo el modelo más factible, conectando Cartago, San José, Heredia y Alajuela.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los estudios de factibilidad e impacto ambiental. • Diseñar los planos constructivos. • Preparar pliegos de licitación internacional para fase de diseño, construcción y operación. • Licitación para construcción de tren eléctrico: <p>Desarrollo de estrategia financiera y técnica para construcción y puesta en operación del Tren Eléctrico, alineados con visión de intermodalidad y movilidad sostenible.</p>	INCOFER Presidencia MOPT ICE Municipalidades
			Piloteados buses eléctricos en al menos 2 rutas de transporte público	Número de rutas en las operaron buses eléctricos del piloto	<p>1.1.6. Campañas que promuevan el uso del transporte público y la intermodalidad (Quick Win)</p>	MOPT MINAE Presidencia
			Contratos de concesión de servicio público	Documento de contrato de concesión	<p>1.2.1. Establecer el programa de electrificación del transporte público:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar el piloto de tres buses eléctricos -lanzado en junio 2018 en rutas del GAM. • Diseñar y aprobar el esquema tarifario adecuado al uso de nueva tecnología en transporte público, de manera que asegure la asequibilidad de las tarifas. 	MINAE MOPT CTP ARESEP ICE Operadores de buses Usuarios

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores Claves	
1	1.2 Promover la descarbonización del sector transporte público a través de la electrificación y adopción de tecnologías cero emisiones	<p>C. Estrategia de financiamiento y Atracción de Inversiones para la transformación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer estrategias financieras que promuevan la transición eficiente a tecnologías cero emisiones. • Fomentar la oferta de créditos verdes. • Explorar subsidios. <ul style="list-style-type: none"> • Explorar la implementación de modelos de operación innovadores para buses y taxis eléctricos, como leasing. 	modalidad bus incluyen metas y condiciones específicas asociadas al uso de buses eléctricos o buses cero emisiones		<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar alternativas de financiamiento e incentivos para pruebas de concepto a nivel de empresas de transporte. • Definir línea de acción conjunta e integral. • Establecer un cronograma de implementación de la electrificación de flotas. • Alinear contratos de concesión del 2021 con objetivos y metas del Plan Descarbonización y Ley 9518: Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico. 	<p>MOPT CTP ARESEP MINAE ICE Cooperativas de Taxistas Banca</p>	
		<p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar transparencia y rendición de cuentas en la prestación del servicio de transporte público concesionado. • Generar datos abiertos sobre el desempeño de las diferentes tecnologías. 	Diseñar y oficializar Hoja de ruta para la consolidación de clúster en Hidrógeno	Documento de hoja de ruta de Clúster	<p>1.2.2. Identificar y evaluar las mejores opciones para electrificar la flota de taxis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las implicaciones del esquema tarifario e identificar mejoras para facilitar adopción de tecnología en taxis. • Identificar esquema de financiamiento para facilitar renovación de flota de taxis. • Diseñar un programa piloto para la electrificación de los taxis. 		<p>MOPT CTP ARESEP MINAE Banca Multilateral y nacional</p>
		<p>1.2.3. Explorar la viabilidad técnica y financiera de la creación de un fondo público para mejorar las condiciones de la transición hacia el transporte público eléctrico</p>		<p>1.2.4. Diseñar un plan de Impulso al hidrógeno y otras tecnologías cero emisiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir la Hoja de Ruta para consolidar un clúster de I+D en Hidrógeno • Realizar estudios de pre factibilidad de los proyectos clave identificados, definir modelo de negocio • Diseño del piloto con buses públicos de hidrógeno • Dar a conocer las lecciones en materia de costos, rendimiento e infraestructura. 	<p>MINAE MOPT RECOPE ARESEP Banca Academia Empresas privadas</p>		

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores Claves
1. Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, incluyendo esquemas de movilidad activa	1.2 Promover la descarbonización del sector transporte público a través de la electrificación y adopción de tecnologías cero emisiones	<p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar el fomento y la adopción de las tecnologías de transporte “transicionales” que creen barreras para la descarbonización del sistema de transporte en el medio plazo y largo plazo. Se deberán aplicar más ejercicios de modelación para toma de decisiones informada 			1.2.5 Analizar opciones de nuevos emprendimientos y modelos de negocio para promocionar esquemas de movilidad compartida en el país.	MOPT MINAE MEIC MICIT Incubadoras empresas
					<p>1.2.6. Campañas que promuevan el transporte público y cero emisiones, las cuales comuniquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beneficios de transporte público cero emisiones a largo plazo y su relación con la meta de descarbonización. Visibilizar a las empresas de buses pioneras en materia de tecnologías cero emisiones. Visibilizar la información de un sistema de monitoreo de calidad del aire en tiempo real para avisos por alta contaminación. <p>(Quick Win):</p>	MOPT CTP MINAE Presidencia
	1.3. Fomentar esquemas de desarrollo urbano bajo en emisiones mediante la Integración del enfoque de “desarrollo orientado al transporte” en instrumentos de planificación y gestión del territorio.	<p>A. Reforma integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización eficiente del sector transporte y planificación territorial con un sistema de gobernanza integrado. Alineación de metas de planes y proyectos asociados con planificación territorial de manera que se promuevan las ciudades sostenibles. 	3 municipalidades implementan prácticas de desarrollo orientado al transporte y bajo en emisiones	Número de municipalidades que implementan prácticas de desarrollo orientado al transporte	1.3.1 Revisar y alinear los Planes Reguladores, otras herramientas de gestión del territorio, de manera que promuevan el desarrollo orientado al transporte y bajo en emisiones.	Municipalidades INVU MIVAH IFAM MINAE
					1.3.2. Fomentar modelos de ciudad densos y compactos	Municipalidades Presidencia INVU MIVAH
					<ul style="list-style-type: none"> Promover densificación y compacidad de cantones en torno al tren eléctrico. 	

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores Claves
1	1. Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, incluyendo esquemas de movilidad activa	1.3. Fomentar esquemas de desarrollo urbano bajo en emisiones mediante la Integración del enfoque de “desarrollo orientado al transporte” en instrumentos de planificación y gestión del territorio.	16 municipalidades participan en el Programa País Carbono Neutralidad 2.0 categoría cantonal	Número de municipalidades que participan en programa carbono neutralidad 2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar programas e incentivos para fomentar el modelo de ciudades compactas. 	IFAM INCOFER MOPT MINAE
					<p>1.3.3. Promover la movilidad sostenible en ciudades, con especial énfasis en el fomento de modos activos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar planes de ciudad caminable en principales centros urbanos del país, incluyendo ciudades intermedias. • Diseñar e implementar planes integrales de promoción del uso de la bicicleta, los cuales contemplen infraestructura ciclo-inclusiva. • Incentivar la innovación en el diseño e implementación de medidas que fomenten la sostenibilidad en ciudades tanto a nivel público, como privado y en la sociedad civil. 	Municipalidades INVU MIVAH IFAM MINAE MOPT Presidencia
					<p>1.3.4. Implementar medidas de gestión de demanda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la restricción vehicular a otros cascos urbanos, Cartago, Heredia, Alajuela del GAM. • Promover que la elaboración de políticas de estacionamiento en la vía pública, las cuales limiten zonas de parqueo en vías públicas. 	Municipalidades MOPT MIVAH IFAM MINAE Presidencia
					<p>1.3.5. Involucrar a las municipalidades de manera activa en la transición hacia un desarrollo bajo en emisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar planes de construcción de infraestructura para movilidad activa (aceras, ciclovías) en municipios prioritarios). <p>-Incrementar el número de municipalidades</p>	Municipalidades Presidencia MIVAH IFAM MINAE MOPT

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores Claves
1	1.3. Fomentar esquemas de desarrollo urbano bajo en emisiones mediante la Integración del enfoque de “desarrollo orientado al transporte” en instrumentos de planificación y gestión del territorio.	<p>*Evitar el lock-in:</p> <p>-Evitar el fomento y la adopción de las tecnologías de transporte denominada “transicionales” que crean barreras para la descarbonización del sistema de transporte en el medio plazo y largo plazo.</p>			participando en el “Programa País Cantonal Carbono Neutralidad 2.0, categoría cantonal, así como el desarrollo de estrategias y pilotos de mitigación a nivel cantonal en sectores clave como movilidad sostenible, movilidad eléctrica y gestión de residuos. (Quick Win)	

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable
<p>2</p> <p>2. Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía renovable, no de origen fósil</p>	<p>2.1 Acelerar la transición de la flota de vehículos hacia tecnología cero emisiones</p>	<p>E. Fortalecimiento de los principios de inclusión, respeto a los derechos humanos y promoción de la igualdad de género:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear un sistema que no castigue a las poblaciones socialmente vulnerables. <p>B. Reforma Fiscal Verde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la dependencia de los ingresos del estado de los combustibles fósiles. • Que se considere el principio "El que contamina paga". <p>E. Estrategias laborales de "transición justa":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a mecánicos y otras poblaciones que necesiten impulso para la transición. <p>H. Estrategia en educación y cultura: La Costa Rica Bicentenario libre de</p>	<p>Plan Nacional de Transporte y normativa complementaria para operacionalizar Ley 9518 publicada</p> <p>Al menos 3 nuevas instituciones públicas adquieran flotas cero emisiones</p>	<p>Documentos (Plan y normas) publicados</p> <p>Número de flotas institucionales cero emisiones</p>	<p>2.1.1. Publicar Plan Nacional de Transporte Eléctrico y generar normativa complementaria (directrices, reglamentos y estándares) para operacionalizar Ley 9518 sobre incentivos y promoción para el transporte eléctrico. - (Quick Win).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en normativa de prohibición de importación de vehículos livianos de combustión interna. 	<p>Presidencia MINAE- SEPSE MOPT Asamblea Legislativa Importadores</p>
					<p>2.1.2 Impulsar implementación de Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones del Sector Transporte.</p>	<p>Presidencia MOPT MINAE</p>
					<p>2.1.3. Implementar planes de transición a transporte cero emisiones en flotas institucionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajustar esquemas de compras del Estado. • Implementar programas piloto de cambio de flotas institucionales. 	<p>Presidencia MINAE- SEPSE MOPT Ministerio de Salud</p>
					<p>Consolidar programa de transformación de flotas comerciales en sectores piloto: ej: Turismo.</p>	<p>MINAE ICT Presidencia</p>
					<p>2.1.4. Consolidar programas para la reparación y mantenimiento de vehículos cero emisiones (Quick Win):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar programas de INA en capacitación en reparación y mantenimiento de vehículos eléctricos. 	<p>INA Empresa privada MINAE</p>
					<p>2.1.5. Consolidar "Red de Carga Rápida" para transporte eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar centros de recarga rápida distribuidos en todo el país. • Analizar modelos de negocio que propicien a que el sector privado acelere la consolidación de puntos de recarga rápidos. 	<p>ICE Compañías eléctricas y distribuidoras MINAE</p>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable
2	2.2 Mejorar eficiencia de flota de combustión	combustibles fósiles • Comunicar los beneficios de migrar a transporte cero emisiones.	69 centros de recarga rápida operando al 2022	Número de centros de recarga operando	2.2.1. Lanzar campañas promoción de transporte cero emisiones. (Quick Win) • Desarrollar campañas educativas para derribar mitos asociados a la tecnología eléctrica en vehículos.	MINAE- SEPSE MOPT Ministerio de Salud Presidencia
		*Evitar el lock-in: • Evitar el fomento y la adopción de las tecnologías de transporte denominada “transicionales” que crean barreras para la descarbonización del sistema de transporte en el medio plazo y largo plazo.			2.2.2. Diseñar mecanismos de financiamiento para la transición energética, entre los cuales se incluyan facilidades a nivel bancario y de seguros para tecnologías cero emisiones.	MINAE Hacienda Banca Multilateral y Nacional
		E. Estrategias laborales de “transición justa”: • Asegurar que la producción de biocombustible no desplace tierras de cultivo agroalimentarias, ni fomenta cambio de uso de suelo.			2.2.3. Lanzar programa piloto de chatarrización de vehículos. • Definir una “hoja de ruta” para implementación de modelo de chatarrización y esquema de negocios.	MINAE MOPT Ministerio de Salud Importadores vehículos
					2.1.4. Diseñar una hoja de ruta para la gestión eficiente de las baterías de los vehículos eléctricos al final de su ciclo de vida. Analizar posibles modelos de negocio bajo enfoque de economía circular.	MINAE- SEPSE MOPT Ministerio de Salud Empresa Privada
			G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos: • Poner a disposición,	2.2.5. Consolidar el desarrollo de la industria nacional de biocombustibles. • Implementar Estrategia Nacional de Biocombustibles. • Implementar proyectos demostrativos con el MAG. • Analizar potencial integración vertical de RECOPE en cadenas agroindustriales, por ejemplo Palma. • Mezclar etanol de origen nacional con la gasolina. • Mezclar biodiesel de origen nacional con el diésel.	RECOPE MINAE SEPSE ARESEP MAG Cámaras de productores	
	Porcentaje de etanol mezclado con gasolina	8%-10% de etanol mezclado con la gasolina al 2022				

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable
2	2.2 Mejorar eficiencia de flota de combustión	en formato abierto, datos sobre la eficiencia de los vehículos, datos de los modelos de fábrica, como eficiencia en circulación y otras variables.	Hoja de Ruta para producción y uso biodiésel	Documento de Hoja de Ruta	2.2.6 Diseñar Hoja de Ruta de Uso de LPG para nichos específicos coherentes con metas globales de descarbonización: • Diseñar estándares y reglamentación adecuada para normar procesos de conversión a LPG en la flota existente.	MOPT MINAE SEPSE RECOPE
			Eco-etiquetado de eficiencia de vehículos diseñado		2.2.7. Actualizar regulaciones para mejorar la calidad de los combustibles. • Ajustes de reglamentos centroamericanos.	MINAE- SEPSE MIN Salud RECOPE
					2.2.8 Mejorar y actualizar normativa de eficiencia energética para sector transporte: actualización de estándares para la importación y circulación de vehículos de combustión, trabajo en estándares de flota. • Implementar el eco-etiquetado en vehículos eléctricos y de combustión, con el fin de visibilizar la eficiencia de los vehículos.	MINAE Min Salud MOPT COMEx

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable
3	3.1 Consolidar programa de logística de carga para la reducción de emisiones	<p>D. Estrategia de Digitalización y de Economía basada en el Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de datos de movilización de carga para mejorar la planificación de estrategias que hagan el sector más competitivo y descarbonizado. <p>E. Estrategias laborales de "transición justa":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de trabajo de los conductores de los vehículos de carga. <p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poner a disposición, en formato abierto, datos actualizados sobre el comportamiento y desempeño de la movilidad de carga liviana y pesada. <p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitar las opciones que profundicen la dependencia de los combustibles fósiles o genere nuevas dependencias. 	Al menos un proyecto piloto de logística de carga opera bajo parámetros de bajas emisiones	Proyecto piloto de logística de carga	<p>3.1.1 Implementarán medidas que mejoren la distribución de la carga en línea con el Plan de Logística y Carga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de centros de consolidación o zonas de actividad logística (incluidos escáneres y otros sistemas inteligentes de gestión de mercancías) en las periferias del Gran Área Metropolitana (GAM) y otros centros de población emergentes, • Definir rutas periféricas y horarios que limiten el acceso de los camiones pesados a los centros urbanos. • Establecer pilotos de centros de consolidación y distribución final que combinen tecnologías y diversos modos de transporte como posibles zonas bajas en emisiones. • Fraccionamiento adecuado de las cargas para que haya proporcionalidad en el tamaño de los vehículos de carga que circulen por centros urbanos. 	<p>Presidencia MOPT COMEX MEIC Sector privado Municipalidades IFAM</p>
			Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) en operación	Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) operando en 2022	<p>3.1.2. Generar datos en formato abierto que permitan mejorar la planificación del transporte de carga liviana y pesada. Los datos considerarán. (Quick Win)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad de la flota, tipos de vehículos, condiciones de operación, orígenes y destinos de la carga, tipo de carga, origen de los camiones (nacionales o extranjeros). • Evaluar viabilidad de diseñar un esquema MRV de medición de las emisiones del sector y de la transformación hacia uno descarbonizado. 	<p>MOPT MINAE COMEX Sector Privado Riteve</p>
					<p>3.1.3. Integrar en el modelo de distribución y comercialización de carga el uso intensivo del transporte ferroviario para la movilización de mercancías en los trayectos de mayor longitud y demanda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar los instrumentos regulatorios necesarios para la implementación del TELCA, incluido el establecimientos de las 	<p>INCOFER MOPT Presidencia ARESEP COMEX ICOP Sector privado</p>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable
<p>3</p> <p>3. Fomento de un transporte de carga que adopte modalidades, tecnologías y fuentes de energía cero emisiones o las más bajas posibles</p>	<p>3.2 Promover la eficiencia tecnológica en el sector transporte de carga pesada y liviana</p>	<p>E. Fortalecimiento de los principios de inclusión, respeto a los derechos humanos y promoción de la igualdad de género</p> <ul style="list-style-type: none"> Asegurar que las mejoras en regulación no trasladen el costo a productos básicos, como alimentos. <p>A. Reforma integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización eficiente del sector transporte de carga, para implementar modificaciones en normativa y su fiscalización. <p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecer mejoras en regulación y estándares paulatinos que sean congruentes con el proceso de descarbonización profunda y tomen en cuenta la disponibilidad de opciones tecnológicas competitivas y la vida útil de los activos. 	<p>Plan para la eficiencia tecnológica en el sector transporte de carga</p> <p>Ejecutar 1 proyecto piloto de mejora de eficiencia de transporte de carga</p>	<p>Documento de Plan elaborado</p>	<p>tarifas, precios o cargos requeridos para su implementación.</p> <p>3.2.1 Diseñar Plan de mejora de eficiencia tecnológica del sector transporte de carga. El plan considerará opciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Promoción de tecnologías como LPG, uso de filtros, biocombustibles y otras mejoras de eficiencia. Piloto de mejora de eficiencia de transporte de carga. <p>3.2.2. Robustecer normativa centroamericana y nacional vinculada a estándares de eficiencia, emisiones, seguridad para carga liviana y pesada.</p> <ul style="list-style-type: none"> Reforzar los controles de emisiones en carretera, del cumplimiento de estándares y normas de mantenimiento de vehículos de carga liviana y pesada. 	<p>RECOPE MINAE SEPSE MOPT COMEX Sector privado</p> <p>MOPT COMEX SEPSE Presidencia MINAE</p>
				<p>Proyecto piloto iniciado</p>	<p>3.2.3. Ajustar la Ley 9518 de manera que los incentivos fiscales también apliquen para vehículos de carga liviana eléctricos.</p>	<p>Presidencia Asamblea Legislativa MINAE Ministerio de Hacienda</p>
					<p>3.2.4. Establecimiento de Plan Piloto para involucrar empresas del sector transporte de carga en Programa País de Carbono Neutralidad 2.0.</p>	<p>MINAE MOPT Sector privado</p>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable	
4	4. Consolidar el sistema eléctrico nacional con capacidad, flexibilidad, inteligencia y resiliencia necesaria para abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo	4.1 Promover la modernización del sistema eléctrico para enfrentar los retos derivados de la descarbonización, digitalización, y descentralización en la producción eléctrica	C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación: Ver posibilidad de creación de Fondo de Transición Energética.	Mantener una matriz eléctrica renovable, por encima del 95%, que favorezca la transición hacia la descarbonización de otros sectores.	Porcentaje de generación con energías renovables	4.1.1 Promover la diversificación del sistema con fuentes renovables no convencionales <ul style="list-style-type: none"> Incorporar energías renovables no convencionales en los planes de expansión de la generación. Impulsar la investigación de fuentes renovables no convencionales, así como el almacenamiento energético. Promover estudios para la descarbonización del respaldo energético térmico. 	MINAE SEPSE CONACE ICE Academia ARESEP Sector privado
			D. Estrategia de digitalización y de economía basada en el conocimiento	Al menos 2 Planes y/o Estrategias de electrificación sectoriales (ej: transporte, industria) elaboradas y publicadas	Documento de Plan o Estrategia elaborado	4.1.2 Impulsar los procesos de electrificación de sectores claves <ul style="list-style-type: none"> Vincular la planeación sectorial eléctrica con la planificación sectorial de transporte eléctrico. Impulsar la generación e intercambio de información, de bases de datos entre los distintos actores de planificación intersectorial. Estimar las proyecciones de la demanda entre el 2020 y el 2050 bajo escenarios que contemplen: tecnologías de gestión y almacenamiento de la energía, electro-movilidad, eficiencia energética y otros elementos que incidan en la demanda. 	MINAE SEPSE MOPT INCOFER Sector privado ICE Academia
				Instalación y operación de 274.240 medidores inteligentes	Número de medidores instalados y en operación	4.1.3 Impulsar procesos asociados a la digitalización, establecimiento de redes inteligentes <ul style="list-style-type: none"> Adquisición e instalación de los medidores. Realizar inversiones relacionadas en los componentes de redes inteligentes. Monitoreo y análisis de la información de las bases de datos que alimentan los medidores. Desarrollar la estrategia de digitalización de procesos institucionales y de impulso a consolidación de redes inteligentes. 	CONACE MICIT

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Responsable
4	4. Consolidar el sistema eléctrico nacional con capacidad, flexibilidad, inteligencia y resiliencia necesaria para abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo		Plan de mejora del clima Inversión del sistema eléctrico nacional.	Documento de Plan de Mejora	4.1.4 Diseñar Plan de mejora del clima de inversión que comprenda: <ul style="list-style-type: none"> • Gobernanza en materia energética: incluye fortalecimiento de la rectoría, acceso a información. • Análisis de la legislación eléctrica vigente. • Análisis de generación distribuida. • Análisis de riesgos del sistema. • Revisión de los esquemas de la estructura tarifaria. • Readecuación de los modelos de financiamiento de los activos productivos. • Revisión de los esquemas de la estructura tarifaria. • Visibilizar mercado de servicios auxiliares de almacenamiento de energía. 	MINAE SEPSE CONACE ICE ARESEP CINDE Sector privado Banca
			Nueva Ley y normas complementarias en eficiencia energética actualizadas	Proyecto de Ley Aprobado	4.2.1 Promover eficiencia energética mediante: <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un modelo más efectivo de planificación y coordinación de la eficiencia energética. • Facilitar el acceso a equipos más eficientes por parte de instituciones, consumidores y empresarios. 	MINAE CONACE
			20 macro consumidores públicos mejoran esquemas de eficiencia energética	Número de consumidores que mejoran la eficiencia energética Medición de la eficacia de las medidas de eficiencia energética implementadas	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar lista de equipos energéticos eficientes que pueden ser exonerados. • Impulsar en la ciudadanía una cultura en eficiencia energética. • Estimular la eficiencia energética en los macro-consumidores. • Fomentar la eficiencia de consumo energético del sector público. • Adecuar las tarifas para el fomento de la eficiencia energética. 	

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta al 2022	Indicador	Actividad	Actores involucrados
5. Desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajo estándares de alta eficiencia, con materiales y procesos de bajas emisiones.	5.1. Fortalecer las normas, estándares e incentivos para la implementación efectiva de prácticas de construcción sostenible en edificaciones y otras infraestructuras	B. Reforma Fiscal Verde: • Considerar aumentar impuestos a los materiales que generan una mayor contaminación.	Cantidad de edificaciones aplicando estándares ambientales de carácter voluntario: 2019:5 2020:5 2021:5 2022:5 Total: 20	Número de edificaciones que adoptan estándares ambientales de carácter voluntario para mejorar su desempeño ²⁰ .	5.1.1 Crear y mejorar estándares que promuevan prácticas de construcción sostenible baja en emisiones, como por ejemplo eficiencia energética (ej: aislamiento de temperaturas, sistemas de cocción, calentamiento de agua, lavado y/o secado con tecnologías eléctricas, solares térmicas, uso eficiente del agua, aires acondicionados u otras más eficientes y menos contaminantes), uso de materiales con baja huella de carbono (ej: cementos y concretos verdes, madera y bambú, reutilización de materiales), entre otras prácticas sostenibles que reduzcan el impacto en emisiones en el diseño, construcción y operación de edificios y otra infraestructura <ul style="list-style-type: none"> • Robustecer los lineamientos de construcción sostenible baja en emisiones para edificaciones públicas y de vivienda social, a través de las licitaciones públicas entre otros mecanismos efectivos que se identifiquen. • Evaluar la viabilidad de establecer reglamentación para la adopción de prácticas de construcción sostenible baja en emisiones en distintos tipos de construcciones, por ejemplo: vivienda de interés social, edificios comerciales y residenciales, entre otras categorías de edificaciones e infraestructura. 	MIVAH INVU BANVHI MINAE CFIA ECA INTECO Sector privado
		C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación: • Elaborar mecanismos para incentivar la construcción sostenible.			E. Estrategias laborales de “transición justa”: • Analizar impactos sociales de cambios en subsidios en materiales o equipos.	5.1.2 Identificar esquemas de incentivos para potenciar la construcción baja en emisiones (créditos verdes, revisión de subsidios, reconocimientos, certificaciones, premios) para acelerar la adopción de éstas prácticas en los proyectos privados, concordancia con la Política de Producción y Consumo Sostenible entre otras.

²⁰ Entiéndase por estándares ambientales de carácter voluntario los siguientes: Programa Bandera Azul Ecológica categoría Construcción Sostenible (reconocimiento), normas y certificaciones: RESET, EDGE y LEED.

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta al 2022	Indicador	Actividad	Actores involucrados
5. Desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajo estándares de alta eficiencia y procesos de bajas emisiones.	5.1. Fortalecer las normas, estándares e incentivos para la implementación efectiva de prácticas de construcción sostenible en edificaciones y otras infraestructuras				5.1.3 Diseñar una estrategia de comunicación que facilite el acceso a información y el entendimiento sobre construcción sostenible baja en emisiones <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar acerca de la reglamentación, normas, certificaciones y premios existentes que promuevan la construcción sostenible baja en emisiones, así como opciones tecnológicas y de diseño bioclimático y sus beneficios. • Avanzar en el etiquetado ambiental de materiales sostenibles y equipos eficientes, en línea con el Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y Energético. • Promover campañas de comunicación y sensibilización hacia las personas que vayan a vivir en una construcción sostenible. 	MINAE AYA- Comisión PBAE SEPSE
	5.2. Mejorar las prácticas de operación de edificaciones existentes y otra infraestructura de manera que se reduzca significativamente su impacto en emisiones de GEI	C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación: -Revisar la formulación de la tarifa eléctrica con el fin de incentivar una mayor electrificación en edificaciones nuevas y existentes. -Analizar la viabilidad de desarrollar un Fondo de Transición Energética para cambio y renovación de equipos más eficientes. *Evitar el lock-in: -Evitar uso de tecnologías carbonizadas ej LPG en la cocción y calentamiento de agua.	Al menos 20 edificaciones, existentes implementando como mínimo una acción para la reducción de emisiones de GEI en su operación	Número de edificaciones existentes que implementen al menos una acción para la reducción de emisiones de GEI en su operación en el marco de alguno de los mecanismos voluntarios reconocidos.	5.2.1 Promover la aplicación de prácticas de eficiencia energética en edificaciones existentes. <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el uso de equipos eficientes, equipos solares, equipos de refrigeración y aire acondicionados naturales o con bajo PCG (acordes con Enmienda de Kigali) en edificaciones existentes. 5.2.2 Promover la implementación de programas de reconocimiento como el Programa País de Carbono Neutralidad, Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) en sus categorías: Construcción Sostenible, Hogares Sostenibles, Comunidades y Comunidad Clima Neutral. (Quick Win) <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la implementación del Reglamento Técnico de Eficiencia Energética y Etiquetado para la Regulación de Refrigeradores, Refrigeradores-Congeladores y Congeladores. 5.2.3 Impulsar la aplicación de diseño bioclimático, promoción de reutilización de materiales, materiales de baja huella de carbono como cementos y concretos verdes, así como insumos locales (madera de plantaciones nacionales y/o bambú).	MINAE ICE Sector Privado Comisión PBAE
						MIVAH INVU CFIA Academia MINAE- SETENA AYA

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>6</p> <p>6. Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones</p>	<p>6.1 Impulsar el proceso de transformación tecnológica de bajas emisiones del sector industrial</p>	<p>B. Reforma Fiscal Verde:</p> <ul style="list-style-type: none"> Exoneraciones o incentivos para calderas eléctricas. Reglamentar la exoneración de equipos eficientes. <p>D. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fondo de Transición Energética. <p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos</p> <ul style="list-style-type: none"> Crear una plataforma de consulta y verificación y de “benchmarks” de resultados, informes y buenas prácticas empresariales. <p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar el uso de tecnologías que profundicen la dependencia a los combustibles fósiles en la industria. 	<p>Al menos 2 de hojas de ruta para la reducción de emisiones (1 por tipo de industria) desarrollada y publicada</p> <p>Lista oficial de bienes exonerados conforme al artículo 38 de la Ley N° 7447 del y sus reformas actualizada</p>	<p>Documento de Hoja de Ruta</p> <p>Documento de Lista de bienes exonerados con inclusión de nuevos equipos y tecnologías</p>	<p>6.1.1 Actualizar y reactivar la estrategia industrial de cambio climático.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se deberá crear una comisión con representación del sector industrial, instituciones públicas claves para impulsar la estrategia y las Hojas de Ruta. <p>6.1.2 Apoyar en la construcción de Hojas de Ruta para la reducción de Emisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las Hojas de ruta definirán metas de reducción de GEI específicas por tipo de industria (basadas en la ciencia), que puedan traducirse en un compromiso del sector para reducir emisiones de GEI (Hojas de Ruta con respectivos Acuerdos Voluntarios). <p>(Quick Win)</p> <ul style="list-style-type: none"> Caracterizarán los diferentes tipos de procesos de la industria de acuerdo con sus requerimientos energéticos y fomentarán la salida del uso de energía fósil por electricidad renovable, bioenergía (generada a partir de biomasa o residuos) y mejoras en eficiencia energética. <p>6.1.3 Impulsar la eficiencia energética en los procesos industriales: (Ver vínculo con Eje 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> Promover buenas prácticas en la gestión de la energía (por ejemplo ISO 50001). Actualizar mediante la inclusión de nuevos equipos y tecnologías lista oficial de bienes exonerados conforme al artículo 38 de la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, Ley N° 7447 del 03 de noviembre de 1994 y sus reformas de acuerdo al artículo 10 del decreto ejecutivo N° 41121 del 5 de abril del 2018. Desarrollar reglamentos técnicos que aseguren la eficiencia energética de los equipos carbonizados. 	<p>MINAE MEIC MIDEPLAN MICITT MINSALUD Cámaras Empresariales Banca Academia</p>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>6. Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones</p>	6.1 Impulsar el proceso de transformación tecnológica de bajas emisiones del sector industrial		Al menos 1 proyecto piloto de sustitución a refrigerantes naturales implementado	Cantidad de proyectos piloto que apoyen la sustitución a refrigerantes naturales ejecutado	<p>6.1.4 Facilitar los procesos de sustitución de refrigerantes con bajo o cero PCG en concordancia con el Protocolo de Montreal y la enmienda de Kigali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alinear incentivos fiscales (importación) para promover el uso de refrigerantes naturales y los equipos que los utilicen y desincentivar el uso de refrigerantes con alto Potencial de Calentamiento Global (PCG). • Apoyar proyectos piloto. • Elaborar reglamentación para la disposición adecuada de refrigerantes y equipos asociados. (Quick Win) 	
	6.2 Impulsar el desarrollo y consumo de productos y servicios bajo modelos de economía circular	<p>D. Estrategia de Digitalización y de Economía basada en el Conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrategias para explorar nuevos materiales, ACV. <p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear una plataforma de consulta y verificación y de "benchmarks" de resultados, informes y buenas prácticas empresariales. 	Al menos 1 piloto de modelo de economía circular en la industria implementado y documentado	Piloto Ejecutado y documentado	<p>6.2.1 Fomentar la producción de bienes y servicios sostenibles que eliminen o reduzcan las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de valor de la industria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar el diseño de modelos de economía circular que fomente valorización de residuos, generación de nuevas materias primas y se inserten en la cadenas de valor industriales, agroindustriales (ej uso de residuos de la industria agroalimentaria como materia prima o fuente de energía en procesos industriales). • Fomentar el uso del ACV y el enfoque de ciclo vida para determinar las materias primas, insumos, procesos u otros que minimizan en términos de emisiones de GEI de los productos. 	<p>MEIC OMEX PROCOMEINAE MINSALUD Cámaras Empresariales MAG MICITT Hacienda Academia ECA INTECO</p>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
6	6.2 Impulsar el desarrollo y consumo de productos y servicios bajo modelos de economía circular	H. Estrategia en educación y cultura: • Campaña para fomentar la economía circular con la adecuada gestión de residuos.	Al menos 3 productos cuentan con etiqueta ambiental o sello basados en el esquema oficial del Gobierno de Costa Rica	Cantidad de productos con etiqueta ambiental reconocida por Gobierno de Costa Rica	6.2.2 Promover el consumo de productos y servicios con menor huella e impacto ambiental. • Estandarizar la definición de productos y servicios "verdes" (Quick Win) . • Implementar el Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y Energético para productos con un enfoque de ACV (Quick Win) . • Desarrollar e implementar un esquema de Carbono Neutralidad en productos bajo el Programa País de Carbono Neutralidad (Quick Win) . • Mejorar criterios técnicos utilizados en las compras públicas sostenibles para que incluyan el análisis de etiquetas ambientales reconocidas por el gobierno de Costa Rica.	

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
7. Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.	7.1. Fortalecer la implementación Políticas, estrategias y planes que promuevan la gestión integral de residuos baja en emisiones de GEI bajo el concepto de Economía Circular	<p>E. Fortalecimiento de los principios de inclusión, respeto a los derechos humanos y promoción de la igualdad de género: Inclusión de las mujeres y poblaciones vulnerables en trabajos formales en toda la cadena de gestión integral de residuos.</p> <p>B. Reforma Fiscal Verde Evaluar la posibilidad de establecer incentivos fiscales para la importación de tecnologías para la gestión integral de residuos con un enfoque bajo en emisiones.</p> <p>C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación: Apertura de líneas de crédito especial para compra de tecnologías para la gestión integral de residuos con un enfoque de tecnologías bajas en emisiones.</p>	<p>2018-2022: 3.800 toneladas por día²¹.</p> <p>2019: 3.740 2020: 3.760 2021: 3.780 2022: 3.800</p>	<p>Indicador alineado al Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas: Número de toneladas de residuos sólidos gestionados en forma integral diariamente.</p>	<p>7.1.1. Diseñar una estrategia de mitigación de emisiones en el sector residuos (NAMA) (Quick Win). Esta estrategia considerará aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incentivar el tratamiento de los residuos orgánicos a nivel domiciliario. • Incentivar el tratamiento de los residuos orgánicos a escala industrial. • Impulsar el uso de la biodigestión como método de tratamiento para residuos orgánicos líquidos y sólidos a nivel de grandes o múltiples generadores. • Recolección selectiva de residuos no valorizables y valorizables (orgánicos e inorgánicos) a nivel municipal mediante un esquema de tarifas que permita brindar este servicio público de forma eficiente. • Análisis de la tarifa municipal cobrada por recolección de residuos sólidos e identificación de mejoras en esta para promover una mejora en la gestión. 	<p>Municipalidades Ministerio de Salud IFAM UGL MINAE Grupo ICE Sector privado Sociedad Civil</p>
			<p>NAMA Diseñado</p>	<p>Proceso de desarrollo del NAMA Residuos</p>	<p>7.1.2. Diseñar los instrumentos técnicos y legales que permitan controlar la importación, la fabricación y la comercialización de productos y materiales que generen residuos de difícil gestión para el país como plásticos de un solo uso o residuos complejos de reciclar o aquellos que no poseen un método de valorización.</p>	<p>Ministerio de Salud MINAE Ministerio de Hacienda COMEX CINDE Sector privado Sociedad Civil</p>
					<p>7.1.3. Revisar los instrumentos técnicos y legales que permiten aplicar el principio de responsabilidad extendida del productor desde la importación, la fabricación y la comercialización</p>	<p>Ministerio de Salud MINAE Ministerio de Hacienda COMEX</p>


²¹ 2017: 3.720 Toneladas por día gestionadas integralmente

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
7	7. Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.	<p>7.1. Fortalecer la implementación de políticas, estrategias y planes que promuevan la gestión integral de residuos con un enfoque de bajas emisiones de GEL bajo el concepto de economía circular</p> <p>E. Estrategias laborales de "transición justa": Incluir de manera formal a los sectores base de la cadena de valor de la valorización de residuos dentro de los procesos de municipales de gestión de residuos.</p> <p>H. Estrategia en educación y cultura: Involucrar a organizaciones de la sociedad civil en la creación de una Estrategia de Comunicación Nacional sobre la Gestión Integral de Residuos.</p> <p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la implementación de sistemas de tratamiento de residuos que impliquen dependencia de la generación de estos, en lugar de fomentar la reducción de su generación. • Evitar tecnologías obsoletas que atrasen el cumplimiento con las metas de este plan. 	Lanzamiento de la Estrategia Nacional de Compostaje		de productos y materiales para fortalecer su implementación.	CINDE Sector privado Sociedad Civil
					7.1.4. Implementar un sistema de etiquetado ambiental para los productos y los materiales que se comercializan en el país que le permita al consumidor identificar claramente si el producto o material es reciclable o no y en qué categoría debe reciclarse, utilizando los códigos de colores de la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos. Ver relación con eje 6.	Ministerio de Salud MINAE Ministerio de Hacienda COMEX CINDE Sector privado Sociedad Civil
					7.1.5. Crear las condiciones habilitantes para potenciar el aprovechamiento del biogás generado en los rellenos sanitarios mecanizados para generación de electricidad o como combustible para fuente móviles y fijas. (Quick Win)	Ministerio de Salud MINAE Ministerio de Hacienda COMEX CINDE Sector privado Sociedad Civil
					7.1.6. Fomentar los encadenamientos productivos mediante alianzas público privadas para fortalecer la cadena de valor del reciclaje desde su base.	Ministerio de Salud MINAE Ministerio de Hacienda COMEX CINDE Sector privado Sociedad Civil

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
7. Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero	7.2. Robustecer la gestión efectiva de las aguas residuales	A. Reforma integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario: Evaluar si es necesaria la modificación de la Ley de Gestión Integral del Recurso Hídrico para avanzar en el saneamiento de aguas residuales.	Meta alineada al PNDIP para sectores prioritarios: Palmares, Ciudad de Jacó Garabito, Golfito y Ciudad de Limón ²² ; 2019-2022: 100%	Indicador alineado con el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas (PNDIP): Porcentaje de avance en Proyectos de alcantarillado sanitario.	7.2.1. Fortalecer la capacidad de ejecución e interlocución de los entes rectores en temas de fiscalización y seguimiento a denuncias por vertido de aguas sin tratamiento o mal funcionamiento de plantas de tratamiento y tanques sépticos por medio de los instrumentos regulatorios existentes.	Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) Ministerio de Salud Municipalidades IFAM MINAE
		G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos Fortalecer Sistema Nacional de Información de Gestión Integral del Recursos Hídricos (SINIGIRH).	2019: 14,38% 2020: 28,35% 2021: 78,84% 2022: 100%		7.2.2. Fortalecimiento de la plataforma informática Sistema Nacional de Información de Gestión Integral del Recurso Hídrico (SINIGIRH) para contar con datos sobre los entes generadores de aguas residuales.	Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) Ministerio de Salud Municipalidades IFAM MINAE
	7.3. Crear condiciones habilitadoras para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos tanto a nivel residencial como empresarial	H. Estrategia en educación y cultura: Involucrar a organizaciones de la sociedad civil, municipalidades, así como al sector empresarial	Al menos 1 campaña de divulgación y sensibilización sobre evitar, reducir, separar y tratar los residuos ejecutada	Número de campañas de divulgación y sensibilización sobre evitar, reducir, separar y tratar los residuos.	7.2.3. Ampliar la cobertura de las redes de alcantarillado sanitario y sistemas de tratamiento de las aguas residuales ordinarias residenciales en el país. • Potenciar las obras de saneamiento de aguas residuales en las zonas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas. Estas zonas son: Palmares, Quepos, Jacó, Golfito y Ciudad de Limón.	Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) Ministerio de Salud Municipalidades IFAM MINAE
					7.3.1. Lanzar campañas masivas de divulgación y sensibilización sobre evitar, reducir, separar y tratar los residuos. (Quick Win)	Ministerio de Salud MEP MINAE MEIC Ministerio de Comunicación


²² Líneas base: Palmares: Al 30-06-2018: 5,61% . Ciudad de Jacó, Garabito: Al 30-06-2018: 6,24% . Quepos: Al 30-06-2018: 5,30% . Golfito: Al 30-06-2018: 5,30% . Ciudad de Limón: 30-06-2018: 9,08%

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales y aspectos lock-in	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>7</p> <p>7. Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero</p>	<p>7.3. Crear condiciones habilitadoras para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos tanto a nivel residencial como empresarial</p>	<p>en procesos de sensibilización y capacitación sobre la gestión integral de residuos.</p> <p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos Fortalecer Sistema Nacional de Información de Gestión Integral del Recursos Hídricos (SINIGIRH).</p> <p>*Evitar el lock-in: -Evitar la implementación de sistemas de tratamiento de residuos que impliquen dependencia de la generación de estos, en lugar de fomentar la reducción de su generación.</p> <p>-Evitar tecnologías que atrasen el obsoletas cumplimiento con las metas de este plan</p>	<p>Al menos 3 procesos de formación de capacidades a municipalidades sobre la gestión integral de residuos.</p>	<p>Número de procesos de formación de capacidades a municipalidades sobre la gestión integral de residuos.</p>	<p>7.3.2. Robustecer la métrica y el acceso a la información de la gestión de los residuos en formatos abiertos. (Quick Win)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estandarizar metodologías de medición y publicación de datos. • Publicar los datos sobre gestión de residuos de manera accesible. 	<p>MINAE Ministerio de Salud Sociedad Civil</p>
		<p>Al menos 1 piloto de modelo de economía circular generado potenciando la gestión integral de residuos</p>	<p>Pilotos de modelos de economía circular generados que potencien la gestión integral de residuos</p>	<p>7.3.3. Fortalecer las capacidades en las municipalidades sobre gestión de residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar programas de capacitación técnica en gestión de residuos baja en emisiones. • Fortalecer comisiones de seguimiento Plan Residuos Municipales. • Generar espacios para mejorar la articulación intermunicipal en gestión de residuos (centros de transferencia). • Fortalecer la fiscalización y el reporte de las municipalidades. • Crear una base de datos de acciones municipales para intercambio de buenas y malas prácticas de la gestión de residuos. • Aumentar el involucramiento de las municipalidades en mejoras en la gestión de residuos como medida de reducción de emisiones en el marco del PPCN. 	<p>Ministerio de Salud Universidades públicas y privadas. MINAE Municipalidades Sector privado Banca</p> <p>Ministerio de Salud Universidades públicas y privadas. MINAE Municipalidades Sector privado Banca MEIC</p>	
			<p>7.3.4. Generar espacios para un mayor involucramiento sector privado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el mercado de vendedores y compradores de residuos. • Visibilizar los "champions" del sector privado en su trabajo al nivel municipal. • Determinar necesidades para promover la transformación del sector la búsqueda de modelos de economía circular. Ver relación con eje 6. 			

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
 <p>8. Fomento de sistemas agroalimentarios eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono</p>	<p>8.1 Desarrollar procesos de innovación en la cadena de valor de productos prioritarios²³ que faciliten la generación de bienes agropecuarios descarbonizados</p>	<p>C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación -Alinear instrumentos financieros disponibles para sector agro</p> <p>D. Estrategia de Digitalización y de Economía basada en el Conocimiento -Agricultura de precisión, tecnologías para la trazabilidad, Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)</p>	<p>Al menos 2 nuevos procesos NAMAs serán iniciados</p>	<p>Documento de propuesta NAMA firmados entre representantes productores y MAG y MINAE</p>	<p>8.1.1 Impulsar la descarbonización e integración vertical de las cadenas de valor prioritarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y consolidar procesos-programas de NAMAs en productos prioritarios. Café: consolidar etapa de escalamiento, Banano-Musáceas: impulsar proceso inicial, Caña de azúcar-arroz: iniciar procesos. • Impulsar la identificación, transferencia y adopción de tecnologías que reducen emisiones y mejoran competitividad a nivel de finca y de procesamiento. • Fomentar acciones que faciliten la comercialización de los productos bajos en emisiones (entre otros fomentar procesos de etiquetado y diferenciación, campañas de promoción-vínculo marca país) . • Impulsar procesos de economía circular que fomenten la valoración y reutilización de residuos orgánicos agropecuarios, y de otros residuos que se generen a lo largo de cadena de valor. Ver vínculos con ejes 7 y 8. 	<p>MAG MINAE INDER MEIC PROCOMER ACADEMIA CÁMARAS SBD Banca</p>
					<p>8.1.2 Alinear políticas y planes agroambientales actuales con metas de descarbonización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones del Sector Agro²⁵. El acuerdo incluye: 	<p>MAG MINAE INDER MEIC PROCOMER</p>

²³ La priorización de productos está relacionada con los subsectores agropecuarios que más emisiones generan: ganadería, café, caña de azúcar, banano, arroz. Otros productos podrían incorporarse si existe evidencia de su impacto en la generación de emisiones dentro del sector agropecuario.

²⁴ En el contexto costarricense NAMA se entiende como una intervención programática que permite identificar tecnologías para la reducción de emisiones, permite generar capacitación a nivel de estructuras claves MAG, ICAFE, Cámaras, y de productores para impulsar adopción de tecnologías, fomenta desarrollo de esquemas de MRV, y potencia enfoques de integración vertical para trabajar igualmente con los procesos de comercialización. A nivel nacional el aprendizaje del NAMA Café y del NAMA Ganadería facilitará la puesta en operación de los nuevos NAMA propuestos.

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
 <p>8. Fomento de sistemas agroalimentarios eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono</p>	<p>8.1 Desarrollar procesos de innovación en la cadena de valor de productos prioritarios²⁵ que faciliten la generación de bienes agropecuarios descarbonizados</p>	<p>H. Estrategia en educación y cultura: La Costa Rica -Campañas de sensibilización para promover consumo de bienes con baja huella de carbono</p> <p>*Evitar el lock-in: -Evitar sistemas y cultivos extensivos que compita con áreas para bosque y conservación</p>	<p>Al menos 2 acuerdos de Junta Directiva reflejan instrucciones para alienar programas e instrumentos de ayuda a productores con metas descarbonización</p>	<p>Cantidad de acuerdos de Junta Directiva alineados con las metas de descarbonización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo mecanismos financieros dirigidos a la implementación de tecnologías eficientes bajas en carbono. • Desarrollo un sistema de reconocimiento a los eco-beneficios generados por las fincas en su producción sostenible y climáticamente responsable. • Consolidación de sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) del sector y que alimenta al Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC) e Inventario GEI. • Formular acuerdos de junta directiva en instituciones relevantes (por ejemplo: INDER, INCOP, Sistema de Banca para el Desarrollo, DINADECO, entre otros) para que se alineen y asignen recursos para el desarrollo de proyectos de descarbonización. (Quick Win) • Alinear políticas y estrategias subsectoriales con objetivos de descarbonización (ej: Política/ Estrategia de producción cafetalera, de Musáceas, de Caña, etc.) 	<p>ACADEMIA CÁMARAS SBD Banca</p>

²⁵ El Acuerdo se firmó en el 2018 por ambos Ministros y tiene una vigencia de 5 años. Este acuerdo refleja la contribución sectorial a la meta nacional definida en la NDC. El acuerdo se puede encontrar en <https://cambioclimatico.go.cr/>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>9. Consolidación de modelo ganadero eco-competitivo basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero</p>	<p>9.1 Impulsar que el sector ganadero contribuya a la descarbonización mediante el uso prácticas eficientes y la captura de carbono en fincas, la protección de servicios ecosistémicos y la generación de resiliencia</p>	<p>C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear créditos de apoyo a la estrategia • Integrar análisis de riesgo ambiental y social en el sector financiero. <p>*Evitar el lock-in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar los sistemas de alimentación basados en importación de granos que eleven la huella de carbono. • Evitar la ganadería extensiva que compita con áreas para bosque y conservación. 	<p>1 directriz para la Estrategia de Ganadería Baja en Carbono generada</p>	<p>Número de directrices generadas</p>	<p>9.1.1 Consolidar la Estrategia de Ganadería Baja en Carbono (EGBC) como la política para descarbonizar el sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar una directriz que consolide la EGBC como la política rectora del sector ganadero. (Quick Win) 	<p>MAG INTA MINAE Mesa Ganadera CORFOGA Cámara de Productores de Leche Consejo Nacional de Ganadería Comisiones Regionales Academias Empresas PITTA</p>
			<p>1773 fincas ganaderas implementando tecnologías modelo NAMA</p>	<p>Número de fincas ganaderas aplicando el modelo NAMA</p>	<p>9.1.2 Promover en un enfoque de ganadería eco-competitiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar el primer escalamiento de la NAMA Ganadería. • Fomentar actividades a lo largo de la cadena de valor que promuevan la implementación de tecnología eficientes. • Fortalecer la capacitación, el trabajo de extensión y la transferencia de tecnología. • Incrementar la biodiversidad de las fincas. • Desarrollar un modelo de Pagos de Servicios Ambientales PSA de segunda generación que reconozca el servicio proveniente de la buena gestión del suelo en las fincas. • Diseñar y ejecutar un mecanismo para dar acompañamiento técnico a las fincas ganaderas, este mecanismo debe integrar activamente las tecnologías de la información. (TICs) (Quick Win) 	
			<p>Mecanismo para dar acompañamiento técnico a las fincas diseñado y en ejecución</p>	<p>Solución tecnológica para dar acompañamiento técnico a las fincas ganaderas</p>	<p>9.1.3 Desarrollar y escalar las cadenas de valor de carne y leche con enfoque de economía circular para la generación de biomasa a partir de residuos agrícolas orgánicos (RAO).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer experiencias en el uso de RAOs en el sector pecuario (en particular excretas y purines en la producción de biogás y fertilizantes). • Implementar planes pilotos de la utilización de RAOs para el sector industrial (industria cárnica y láctea) y PYMES del sector alimentario. 	
			<p>1 campaña de educación sobre el uso de RAOs a productores y técnicos</p>	<p>Número de campañas de educación sobre el uso de RAOs</p>		
			<p>1 plan piloto sobre la utilización de RAOs en sector industrial y PYMES del sector alimentario</p>	<p>Cantidad de planes pilotos para la utilización de RAOs en sector industrial y PYMES del sector alimentario</p>		

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>9. Consolidación de modelo ganadero eco-competitivo basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero</p>	<p>9.2 Diseñar y mejorar un sistema de métrica asociada a unidades productivas ganaderas</p>	<p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unificar criterios para definición y la “bosque” y sistemas agroforestales ganaderas. <p>D. Estrategia de Digitalización y de Economía basada en el Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura de precisión. 	<p>Hoja de ruta diseñada</p> <p>1700 fincas implementando el MRV</p>	<p>Hoja de ruta para la consolidación de recursos para la investigación de factores nacionales de emisión</p> <p>Un sistema de MRV para el sector ganadero y consolidado al 2022. (Quick Win)</p>	<p>9.2.1 Afinar la medición de la reducción generada con las mediadas y tecnologías en la mitigación de emisiones y desarrollar factores de emisión nacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la realización de los estudios necesarios para desarrollar factores de emisión nacionales para el sector ganadero. • Consolidar el sistema de MRV del subsector y alimentar al SINAMECC y el Inventario de GEI, entre otros informes. • Implementar el sistema MRV en el primer escalamiento de la NAMA Ganadería. 	<p>MAG MINAE IMN DCC</p>

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>10. Gestión del territorio rural, urbano y costero a partir de soluciones basadas en la naturaleza</p>	<p>10.1. Implementar la Estrategia REDD+ para fomentar la reducción de emisiones por deforestación, degradación evitada y conservación de bosques y ecosistemas tanto en zonas rurales como urbanas</p>	<p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar SIMOCUTE Sistema de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas integrado con SINIA y SINAMECC. <p>B. Reforma Fiscal Verde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar nuevas fuentes para mantener sistema de PSA. <p>C. Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones para la transformación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer estrategia de acceso de financiamiento climático para sector forestal alineado con metas NDC. <p>*Evitar lock-in</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar inversiones que fomenten modelo expansivo de ciudades y destrucción de áreas boscosas. 	<p>Estrategia REDD+ completada e iniciada su financiación</p>	<p>Documento con Marco Varsovia y salvaguardas completado</p>	<p>10.1.1. Promover el incremento de cobertura forestal y la restauración de ecosistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enverdecer y regenerar espacio urbano (ejemplo incremento de parques recreativos, corredores interurbanos, corredores ribereños). • Arborizar sistemas productivos (cercas, sistemas agroforestales, zonas marino-costeras en estrategias y acciones de restauración). • Detener deforestación. • Fortalecer conservación de ecosistemas dentro y fuera de áreas protegidas. • Regenerar tierras degradadas mediante restauración de bosques y reforestación. • Acelerar las acciones para atender los incendios forestales. • Promover enfoque de manejo de paisaje en territorios rurales, costeros y urbanos con enfoque de restauración. • Diseñar y lanzar nueva generación de Pagos por servicios Ecosistémicos PSA a PSE2.0 . • Alinear la estrategia de venta de reducción de emisiones forestales consistente con NDC y Plan Descarbonización. <p>10.1.2. Establecer una gestión sostenible del recurso forestal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar consumo de madera nacional proveniente de plantaciones y sistemas agroforestales (Ver vínculos con Eje 5). • Abrir mesa de diálogo para tratar tema de aprovechamiento de bosque secundario. • Consolidar e sistema de Monitoreo Forestal y ecosistemas. • Establecer Sistema de cadena de custodia y trazabilidad de madera. • Mejorar métrica sobre la contabilidad de reducción de emisiones por m3 de madera consumida en el territorio nacional 	<p>MINAE FONAFIFO MAG INDER Sector Indígena Sector privado</p>
			<p>Al menos 3 kilómetros de corredores urbanos restaurados</p>	<p>Área urbana intervenida y mejorada</p>		
			<p>Sistema de Pago por servicio ecosistémico PSA 2.0 diseñado y oficializado</p>	<p>Documento de Sistema oficializado</p>		
			<p>SIMOCUTE 1.0 en funcionamiento e integrado con SINAMECC y SINIA</p>	<p>Sistema operativo en funcionamiento</p>		

Eje	Objetivo	Vínculos con Estrategias transversales	Meta del periodo	Indicador	Actividad	Actores involucrados
<p>10</p> <p>10. Se gestionará el territorio rural, urbano y costero orientado a conservación y uso sostenible incrementando los recursos forestales y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza</p>	<p>10.2 Fomentar la protección, restauración y gestión de otros ecosistemas altos en carbono para alcanzar la meta UNCCD</p>	<p>G. Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos -Mejorar datos y relacionados con humedales, turberas, suelos y otros ecosistemas altos en carbono. • Poner a disposición en formato abierto los datos y proyecciones forestales y de uso de suelo.</p> <p>*Evitar lock-in - Evitar inversiones (inmobiliarias, actividades agropecuarias) expansivas que propicien destrucción de áreas boscosas, manglares, humedales.</p>	<p>Al menos 2 pilotos en gestión y protección de humedales y manglares en funcionamiento</p> <p>Análisis de otros ecosistemas altos en carbono generado</p>	<p>Documento de proyecto y actividades en campo</p> <p>Documento de Análisis</p>	<p>10.2.1. Fortalecer la captura de carbono en otros ecosistemas altos en carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar programa de protección y gestión de humedales y manglares. Analizar estrategias asociadas a carbono azul. • Impulsar levantamiento de información (mapeo, estado, etc) de otros ecosistemas altos en carbono (turberas, etc). • Fomentar procesos de gestión y restauración de suelos. 	<p>MINAE MAG ACADEMIA ONGS Sector privado</p>



Créditos fotográficos:
Archivo de fotos de:
PROCOMER
Florian Koop / GIZ
GIZ / Ann-Kathrin Schloenvoigt
ICAFE, Instituto del Café de Costa Rica
CORFOGA, Corporación Ganadera
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

