



PLAN DE ACCIÓN DE LA  
Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

**PLAN DE ACCIÓN ENCC**



## CONTENIDO

<b>1. PRÓLOGO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. PRESENTACIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>3. ANTECEDENTES Y CONTEXTO</b> .....	<b>13</b>
1.1. LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO .....	13
1.2. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS .....	21
1.3. RETOS PRINCIPALES EN LOS SECTORES PRIORIZADOS .....	28
<b>4. PLAN DE ACCIÓN</b> .....	<b>38</b>
1.4. EL PROCESO DE ALINEAMIENTO DESDE LO SECTORIAL A UNA PROPUESTA INTEGRAL .....	38
1.5. OBJETIVOS .....	39
1.6. INTERVENCIONES ESTRATÉGICAS EN MITIGACIÓN .....	40
4.3.1. Sector Transportes .....	40
4.3.2. Sector Energía .....	46
4.3.3. Sector Agropecuario .....	51
4.3.4. El eje de Métrica en la Componente de Mitigación .....	55
4.3.5. ESTIMACIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LAS PROPUESTAS DEL P.A. ....	56
1.7. INTERVENCIONES EN MATERIA ADAPTACIÓN .....	60
4.4.1. Sector Recursos Hídricos .....	60
4.4.2. Sector Agropecuario .....	62
4.4.3. El Eje de Métrica en la Componente de Adaptación .....	65
1.8. EL FINANCIAMIENTO PARA LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN .....	66
<b>5. PLAN DE ACCIÓN: MARCO DE RESULTADOS SECTORIALES Y PROPUESTA OPERATIVA</b> .....	<b>70</b>
5.1. SECTOR TRANSPORTES .....	70
5.2. SECTOR ENERGÍA .....	86
5.3. SECTOR AGROPECUARIO .....	103
5.4. SECTOR RECURSOS HÍDRICOS .....	114
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>133</b>
7.1. FUENTES Y SUPUESTOS DE LAS ESTIMACIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES .....	133

---

7.2.	TRANSPORTE.....	133
7.3.	ENERGÍA.....	135
7.4.	AGRICULTURA.....	137
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>143</b>

CONTENIDOS TABLAS Y FIGURAS

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: EMISIONES GEI POR SECTORES EN MILL. TN CO2 EQ ..... 15

TABLA 1: TABLA CADENA DE RESULTADOS GPRD ..... 22

TABLA 2: ENFOQUE GPRD EN PROCESO SECTORIAL PLAN DE ACCIÓN ENCC ..... 25

TABLA 4: PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS 1990 -2010 Y SUPERFICIE COSECHADA 2001-2008 ..... 32

TABLA 5: EMISIÓN DE GEI EN EL SAC DURANTE EL 2000 Y 2005..... 33

TABLA 6: FACTORES DE EMISIÓN DE ÓXIDO NITROSO ..... 34

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: SECTORES CLAVE ADAPTACIÓN ..... 14

FIGURA 2: SECTORES CLAVE MITIGACIÓN ..... 14

FIGURA 3: EJES ENCC..... 16

FIGURA 4: SECUENCIA LÓGICA ENFOQUE GPRD..... 23

FIGURA 5: SÍNTESIS DE PROCESO GPRD EN PLAN DE ACCIÓN ENCC ..... 24

FIGURA 7: VISIÓN EVOLUTIVA DE LA ELECTRICIDAD EN CR AL 2021 ..... 28

FIGURA 8: ÁRBOL DE EMISIONES GEI DEL SAC EN COSTA RICA ..... 34

FIGURA 6: ALINEAMIENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SECTORIALES Y ENCC ..... 38

FIGURA 9: EJEMPLO DE RUTA SAN JOSÉ-PAVAS ..... 40

FIGURA 10: SISTEMA PEATONAL DE SAN JOSÉ..... 41

**GLOSARIO**

ACOPE	Asociación Costarricense de Productores de Energía
AP	Autoridad Presupuestaria
AP	Autoridad Presupuestaria
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
ASADAS	Asociación Administradora de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento
AYA	Acueductos y Alcantarillados
BEN	Balance Energico Nacional
BOT	Esquema de Construcción, Operación y Transferencia (por sus siglas en inglés)
BOT	Building Operate Transfer
CACIA	Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria
CAF	Certificado de Abono Forestal
CC	Cambio Climático
CCG	Cambio Climático Global
CENPE	Centro Nacional de Planificación Eléctrica
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
CFT	Fondo de Tecnología Limpia
CGR	Contraloría General de la República
CH <sub>4</sub>	Metano
CIESA	Centro de Estudios Económicos y Ambientales
CIF	Fondo de Inversión en Cambio Climático
CNE	Comisión Nacional de Emergencias
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
CNFL,	Compañía Nacional de fuerza y Luz
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CONAVI	Consejo Nacional de Vialidad
CORBANA	Corporación Bananera Nacional
CTP	Consejo de Transporte Público
DCC	Dirección de Cambio Climático

DSE	Dirección Sectorial de Energía
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
FDF	Fondo de Desarrollo Forestal
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
GAM	Gran Área Metropolitana
GCR	Gobierno de Costa Rica
GEF	Fondo Mundial de Medio Ambiente por sus siglas en inglés
GEI	Gases Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GpRD	Gestión para Resultados de Desarrollo
ICAFE	Instituto Nacional del Café
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INCAE	Instituto Centroamericano de Administración de Empresas
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INGEI	Inventarios Nacionales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
JASEC	Junta Administrativa de Servicios Eléctricos de Cartago
LAICA	Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar
LSD	Low Sulpher Diesel (Diesel de bajo contenido de azufre)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEIC	Ministerio de Economía Industria y Comercio
MH	Ministerio de Hacienda
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación
MINAET	Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones
MIVAH	Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
N <sub>2</sub> O	Óxido nitroso

NAMAs,	Acciones de Mitigación Apropriadas a Nivel Nacional, (siglas en Inglés)
NMVOC	Hidrocarburos volátiles diferentes del metano
NOX	óxido de nitrógeno
OCIC	Oficina Costarricense de Implementación Conjunta
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PEG	Plan de Expansión de la Generación Eléctrica
PFPAS	Programa de Fomento para la Producción Agropecuaria Sostenible
PIB	Producto Interno Bruto
PMF	Productividad de Múltiples Factores
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNT *	Plan Nacional de Transportes
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRUGAM	Planificación Regional y Urbana de la Gran Area Metropolitana
RECOPE	Refinadora Costarricense de Petróleo
REDD+	Programa de Reducción de Emisiones de la Deforestación
RRHH	Recursos Hídricos
SAC	Sector Agropecuario Costarricense
SCF	Fondo Estratégico sobre el Clima
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SIATGAM	
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SIDES	Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SINIGIRH	Sistema Nacional de la Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
SNITTA	
SO <sub>2</sub>	Dióxido de azufre
SREP	Programa de Escalamiento de Energía Renovable-en Países de Bajos Ingresos-
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional





# 1. PRÓLOGO

El presente Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático es el resultado del esfuerzo de las dos administraciones anteriores, (Oscar Arias, 2006-2010; Laura Chinchilla 2010-2014). Este pretende encauzar acciones tempranas en materia de mitigación y adaptación, y así crear condiciones habilitantes para poder cumplir con las metas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático al 2021, la cual fue lanzada en el 2009.

El Señor Presidente de la República, Luis Guillermo Solís, y el Ministro Rector del Sector Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial, Edgar Gutiérrez Espeleta, suscribieron el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 “Luis Alberto Cañas Escalante” en cumplimiento del artículo 11 de la Constitución Política. En el Capítulo 5.15 del PND, bajo el sector Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial, se asume el compromiso de ejecutar una serie de acciones estratégicas, que muestran la necesidad de facilitar la implementación de una visión integral del ambiente, articulada mediante los siguientes objetivos sectoriales:

	1. Fortalecer la conservación y el uso sostenible del patrimonio genético, natural y cultural, a partir de un ordenamiento territorial y marino basado en una participación concertada, que asegure el respeto, ejercicio y goce de los derechos humanos.
<b>OBJETIVO SECTORIAL</b>	2. Fomentar las acciones frente al cambio climático global, mediante la participación ciudadana, el cambio tecnológico, procesos de innovación, investigación y conocimiento para garantizar el bienestar, la seguridad humana y la competitividad del país.
	3. Suplir a demanda de energía del país mediante una matriz energética que asegure el suministro óptimo y continuo de electricidad y combustible, promoviendo el uso eficiente de energía para mantener y mejorar la competitividad del país.

En aras de cumplir con el objetivo segundo, se ha iniciado un proceso de alineamiento del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático con los principales resultados del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018. Sin embargo, elementos importantes de este Plan de Acción se definirán a lo largo del año 2015, mediante un proceso de diálogos sectoriales y nacionales sobre las metas de reducción de emisiones del país. Insumos técnicos y científicos para definir estas metas y la línea base sobre la cual se proyectarán, serán también desarrollados en los próximos meses, en el marco de varios esfuerzos que se realizan con soporte de iniciativas de cooperación internacional.

El 2015 es un año crucial a nivel de acuerdos internacionales, con la definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible post 2015 y las negociaciones en curso bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), que deberían desembocar en un nuevo protocolo en la COP21 en París en Diciembre 2015. Durante el año 2015, Costa Rica deberá definir también su Contribución Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, y los objetivos del Plan de Acción deberán reflejar las metas de mitigación y adaptación que planteará el gobierno.

Costa Rica siempre se ha caracterizado por ser un país pro-activo en materia de Acuerdos Multilaterales Ambientales y las acciones tempranas que Costa Rica ha desarrollado en materia de cambio climático así lo demuestran. Muchas de las acciones desarrolladas en el marco del Plan de Acción para el

Estrategia Nacional de Cambio Climático buscan movilizar recursos, tanto humanos, técnicos como financieros, para orientar el país hacia un desarrollo bajo en emisiones. La meta de C-Neutralidad ha permitido definir un norte para las acciones Pre-2020 del país en el marco de las negociaciones multilateral en Cambio Climático. Estas acciones de mitigación sectoriales (p.ej. el desarrollo de Acciones de Mitigación Apropriadas Nacionalmente o NAMA por su acrónimo en inglés como la NAMA Café, NAMA Urbana, NAMA Ganadería) están facilitando la movilización del sector privado, universidades y otros actores de la sociedad civil, para fomentar acciones que permitan reducir emisiones para los sectores que más contribuyen a la huella de carbono del país.

Un emergente mercado voluntario de compensaciones, amparado a la marca país de C-Neutralidad y regulado por la Junta de Carbono, está coadyuvando para que las empresas certifiquen sus actividades de reducción de emisiones y la compensación de una porción de las mismas a través de la compra de Unidades Costarricenses de Compensación adquiridas en un incipiente mercado nacional. En adaptación, las acciones tempranas se han centrado en la realización de estudios y la formulación de planes. Sin embargo, se requiere fortalecer acciones en materia de adaptación, y el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 se ha planteado metas ambiciosas en materia de adaptación y gestión del riesgo, en particular la formulación del Plan Nacional de Adaptación (ver Anexo 1 para cuadro comparativo).

Ante los nuevos lineamientos que surgirán del Protocolo de París del 2015 bajo la CMNUCC, y que entrará en vigencia a partir del 2020, el país deberá determinar cuál es su Contribución Nacional en materia de acción climática, más allá del 2021. Cabe recordar que la Estrategia Nacional de Cambio Climático tenía originalmente un horizonte al 2021, sin embargo este plazo se deberá ampliar a la luz de los nuevos compromisos internacionales del país, y se fijará plazos para el cumplimiento de ciertas metas al 2020, y otras al 2030 y hasta el 2050. Esto significa, en la práctica, distinguir aquellas acciones voluntarias pre-2020, de las políticas climáticas post 2020 que tendrán un carácter vinculante. Tanto la meta de Carbono Neutralidad como las acciones tempranas enmarcadas bajo este objetivo, deberán converger a partir del 2020 en una sola métrica, de acuerdo con la Contribución Nacional del país. Así el Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, que se presenta a continuación refleja las acciones tempranas pre-2020, que buscan movilizar, catalizar y promover acciones de mitigación y adaptación en el país.

Una revisión detallada de los resultados del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 revela que existen tanto coincidencias como vacíos en el Plan de Acción para la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Al igual que durante la formulación del Plan de Acción se tuvo que priorizar ciertos sectores en dónde las acciones de mitigación y adaptación se iban a promover, estas prioridades sectoriales se deberán revisar en el transcurso del año 2015 en virtud de nuevas circunstancias y coyunturas. Este proceso de revisión se hará paralelamente al proceso de formulación de la Contribución Nacional ante la CMNUCC, y buscará actualizar los datos contenidos en el plan de acción a la luz del inventario de emisiones al 2012, los escenarios de emisiones y el análisis de costos marginales de abatimiento que completarán a mediados del 2015. Se espera también que esta reformulación del Plan de Acción permitirá reflejar el intenso proceso de consulta y diálogo que esta administración estará conduciendo sobre las metas de desarrollo energético del país y los objetivos sectoriales de reducción de emisiones. Una versión final del Plan de Acción se publicará a finales del 2015, y permitirá reflejar estos importantes compromisos del país en materia de cambio climático, traduciéndolas en acciones prioritarias pre-y post-2020.

Dr. Edgar Gutiérrez Espeleta

Ministro

## 2. PRESENTACIÓN

El presente documento integra la propuesta del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático para cada uno de los sectores priorizados: Agricultura, Energía, Transporte y Recursos Hídricos.

En la primer parte se presenta el contexto general y el abordaje metodológico utilizado para su construcción a nivel sectorial, así como una breve sistematización del proceso realizado con los grupos de trabajo; en la segunda parte se presentan los resultados del ejercicio de alineamiento realizado para la construcción de una política pública integral considerando los 4 sectores mencionados.

Este producto se realiza en el Marco del Proyecto denominado Elaboración del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), gestionado por la Dirección de Cambio Climático (DCC), con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo en el marco del Canje de Deuda Costa Rica-España.

El proceso de elaboración del Plan de Acción de la ENCC evidencia el esfuerzo continuado que viene realizando el país, por generar capacidades internas para responder, al que ha sido denominado como el mayor reto que enfrenta la humanidad. Los esfuerzos del país se sitúan en dos grandes frentes, por un lado, lograr la transformación del modelo de desarrollo a uno bajo en emisiones, que permita que el país crezca bajo el paradigma de la “eco-competitividad”; mostrando así un compromiso voluntario de reducción de emisiones, y al mismo tiempo, iniciar el proceso de adaptación que nos permita sortear de mejor manera, los efectos adversos de este proceso, que se pronostican elevados en la región centroamericana.

Dentro de este contexto la recientemente creada DCC, dio la directriz de construir el Plan de Acción bajo un proceso coordinado, consensuado y articulado con los actores claves de estos sectores. Este documento sintetiza los esfuerzos de construcción de las propuestas sectoriales.

Sr. William Alpízar  
Director  
Dirección de Cambio Climático

## 3. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

### 1.1. LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

El Plan de Acción tiene como referencia y marco conceptual a la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), la cual definió un objetivo general que hace un llamado a una transformación del modelo de desarrollo del país ante un contexto global condicionado por el fenómeno del cambio climático:

**Objetivo General de la ENCC:** Reducir los impactos sociales, ambientales, y económicos del CC y tomar ventaja de las oportunidades, promoviendo el desarrollo sostenible mediante el crecimiento económico, el progreso social y la protección ambiental por medio de iniciativas de mitigación y acciones de adaptación para que CR mejore la calidad de vida de sus habitantes y de sus ecosistemas, al dirigirse hacia una economía baja en emisiones de carbono y competitiva para el 2021. Esta responsabilidad compartida se debe dar por medio del desarrollo de capacidades y la legitimidad para incidir tanto en la Agenda Nacional como la Agenda Internacional

La ENCC también define los sectores clave en los que el país debe trabajar en materia de adaptación y mitigación para avanzar en las transformaciones deseadas.

Figura 2: Sectores Clave Mitigación

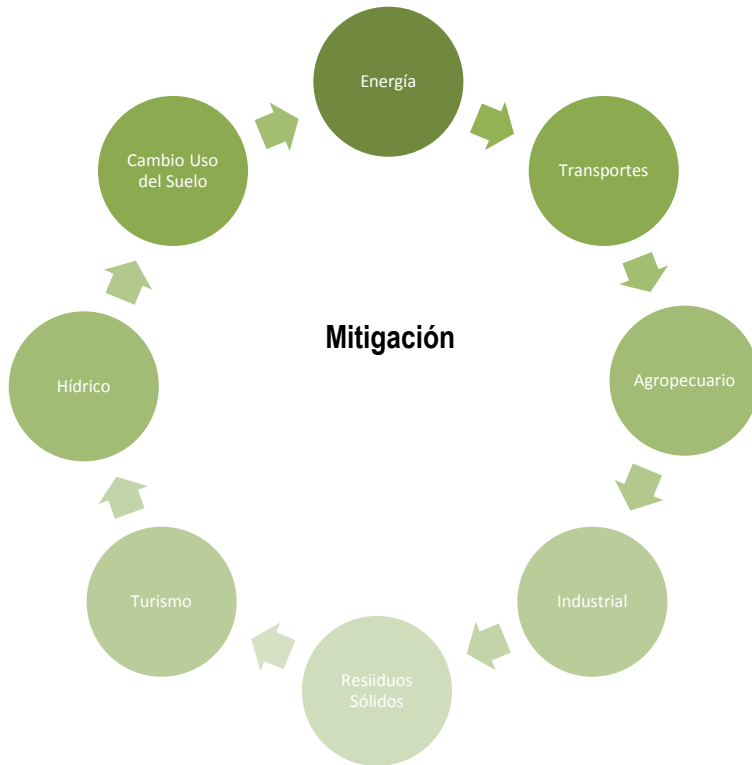


Figura 1: Sectores Clave Adaptación



El Plan de Acción prioriza las intervenciones en mitigación en los sectores de energía-transporte y sector agropecuario, por cuanto son los que concentran las principales emisiones a nivel país.

Tabla 1: Emisiones GEI por sectores en Mill. Tn CO2 eq

Sectores	2000	%	2005	%
<b>Energía (incluye transporte)</b>	4.805,6	60.6%	5.688,6	64.8%
<b>Procesos Industriales</b>	449.8	5.6%	672,5	7.7%
<b>Agricultura</b>	4.608,6	58%	4.603,9	52.4%
<b>Cambio de uso</b>	-3.160,5	-39.7%	-3.506,7	-39.9%
<b>Manejo de desechos</b>	1.236,9	15.5%	1.320,9	15%
<b>TOTAL</b>	7.940,5	100%	8.779,2	100%

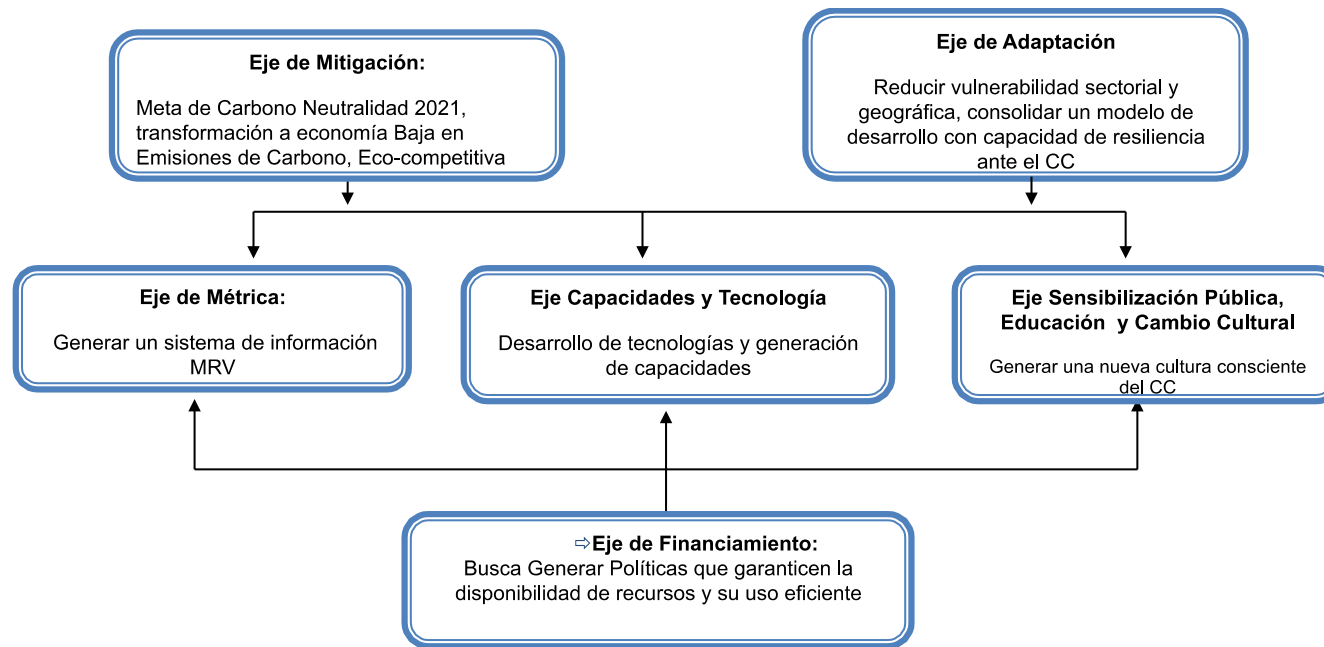
Fuente: Instituto Meteorológico Nacional y MINAET 2009

Las emisiones del sector energético corresponden en un 64% fundamentalmente al sector transportes (M.Adamson para MINAE 2008), y de aquí la importancia de darle tratamiento específico

En el caso de los sectores de adaptación, estudios del IMN identificaron y priorizaron, los sectores Recursos Hídricos y el sector Agropecuario como sectores prioritarios para el trabajo esta agenda. En el caso del primero, al verse afectado el ciclo del agua, se generan reacciones en cadena con importantes efectos en forma de sequías e inundaciones intensas, que afectan ecosistemas, poblaciones, e impactan la capacidad de generación hidro-eléctrica (en el caso del país un 78% de la generación eléctrica proviene de este tipo fuente (DSE-MINAET 2009), con su consecuente impacto en seguridad energética). En el caso del segundo, se trata de un sector altamente sensible a las variaciones en temperatura y patrones de lluvia, con lo que, la falta de medidas de preparación generarán importantes impactos negativos en la productividad, y por tanto competitividad del país, con posibles afectaciones en materia de seguridad alimentaria, y con impactos más severos en poblaciones rurales y socio-económicamente más desfavorecidas. Estos aspectos resaltan la urgencia de establecer actuaciones estratégicas en estos dos sectores, que permitan reducir vulnerabilidades y mejorar capacidad de resiliencia dentro del territorio nacional.

La ENCC igualmente definió 6 ejes de trabajo, los cuales conceptualmente se trabajaron de la siguiente manera, los cuatro primeros se entienden como ejes instrumentales para alcanzar las metas definidas en los ejes de mitigación y adaptación:

Figura 3: Ejes ENCC



Fuente: Elaboración propia con base en ENCC

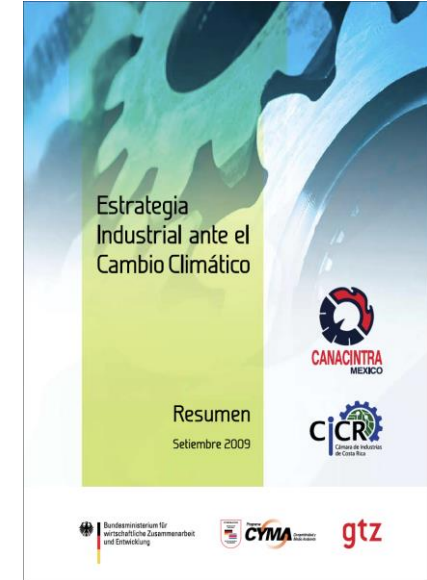


El eje de mitigación se divide en tres sub-ejes, de los cuales el presente Plan de Acción se focaliza en el primero.

- ⇒ Reducción de Emisiones de Gases por Fuente:
- ⇒ Captura y Almacenamiento de Dióxido de Carbono:
- ⇒ Desarrollo de un Mercado de Carbono Nacional Efectivo con la participación activa en los mercados internacionales:

Si bien los esfuerzos del Plan de Acción se centran en el primer sub-eje, las actuaciones que se discuten y analizan consideran los otros dos sub-ejes, en los cuales, el país está avanzado con pasos firmes como se muestran los siguientes recuadros.

Igualmente es importante destacar que el país está realizando avances en los otros sectores claves definidos. Así por, el ejemplo, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación está trabajando en un Plan de Adaptación para el Sector Biodiversidad, la Cámara de Industrias realizó un importante esfuerzo por concretar una Estrategia Industrial de Cambio Climático, y con fondos de la Cooperación Alemana a través de GIZ, junto con apoyo del Proyecto PMR del Banco Mundial, el país avanza en la discusión en torno a la definición de un NAMA en materia de Residuos Sólidos. Estos esfuerzos son otra de las justificaciones del por qué el Plan de Acción debe centrarse en los sectores anteriormente descritos.



**La Agenda País en Materia de Captura y Almacenamiento de CO<sub>2</sub>**

Costa Rica ha venido haciendo importantes esfuerzos en la mitigación y concretamente mediante el sub-componente de Captura y Almacenamiento de CO<sub>2</sub> desde hace más de 15 años. Estos esfuerzos se materializan principalmente, a través del sistema de Pago por Servicios Ambientales. En la coyuntura de la ENCC, el país ha tomado la decisión de dar un paso más allá del PSA, mediante la implementación de la Estrategia REDD+, en donde converjan aspectos económicos y sociales,

Mediante esta estrategia se espera el desarrollo y mejora de instrumentos y políticas que permitan mantener la cobertura forestal en un 52.6% del territorio nacional, mejorar la calidad de los bosques, aumentar los stocks de carbono, recuperar terrenos que actualmente presentan sobreuso. El principal reto es lograr detener la deforestación que en Costa Rica se da sobre todo en los primeros estadios de sucesión de los terrenos. Las causas de la deforestación serán abordadas a través de las 5 actividades de REDD+ aprobadas en los acuerdos de Cancun, las cuales son:

- ⇒ La reducción de emisiones de la deforestación", requiere de nuevos programas, políticas o medidas orientadas a reducir o detener la deforestación en zonas de alto riesgo.
- ⇒ La reducción de las emisiones procedentes de la degradación forestal", incorpora acciones que minimicen los efectos negativos sobre el almacenamiento de carbono forestal en los árboles o arbustos dentro de un bosque.
- ⇒ Conservación de los bosques" implica de forma permanente protección de los bosques en las zonas que actualmente o están en riesgo de deforestación, pero que pueden estar en riesgo en el futuro por razones económicas o sociales.
- ⇒ La gestión sostenible de los bosques", asegura que los bosques se utilizan para obtener beneficios económicos se gestionan de forma sostenible y pueden seguir utilizándose, reduciendo así las emisiones asociadas con su uso.
- ⇒ Aumento de las reservas forestales de carbono" se refiere a la adición de carbono forestal, por ejemplo, mediante la plantación de árboles.

Estas cinco actividades serán implementadas mediante 10 acciones estratégicas y se usarán de base el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PPSA):

- ▶ Integrar la captura de carbono en parques nacionales y reservas biológicas a la estrategia REDD+.
- ▶ Mantener la cobertura del Programa de Pago de Servicios Ambientales.
- ▶ Ampliar la cobertura del PSA.
- ▶ Fortalecer la gestión del SINAC en control de tala ilegal e incendios forestales
- ▶ Fortalecer la gestión fiscalizadora del CIAgro.
- ▶ Fomentar la producción y consumo de madera sostenible de bosques naturales (primario y secundario) y reforestación, bajo algunos sistemas de certificación independiente o de tercera parte.
- ▶ Crear fondos frescos, predecibles y de largo plazo para financiar la implementación de la estrategia REDD.
- ▶ Coordinar y apoyar la iniciativa de Catastro y Regularización de Tierras Especiales; entre ellas, los terrenos indígenas.

**La Agenda País en Materia de Captura y Almacenamiento de CO<sub>2</sub>**

Se espera estas acciones estratégicas puedan ser financiadas por un Proyecto de Reducción de Emisiones nacional, de acuerdo al siguiente cuadro:

Opción	Opción de Reducción de Emisiones	Area de PSA (ha)	Toneladas CO <sub>2</sub>	Presupuesto (Millones USD)
A	Area adicional de PSA para Deforestación Evitada Bosque Viejo	107,600	4,793,099	59.1
B	Area adicional de PSA para Deforestación Evitada en Regeneración Media	19,191	833,503	21.1
C	Area adicional de PSA para Captura de Carbono mediante Inducción de Regeneración Temprana	123,120	6,517,412	124.4
D	Area adicional de PSA para Captura de carbono mediante establecimiento de Plantaciones Forestales	72,132	7,623,406	112.7
E	Area adicional de PSA para Captura de Carbono mediante Inducción de Regeneración Temprana	18,742	1,147,726	21.9
F	Captura de carbono en productos de madera mediante el Incremento Uso de Madera	-	10,000,000	5.0
Total		340,784	30,915,145	344

Usar el Programa de Pagos por Servicios Ambientales hace que se disminuya el riesgo de fugas debido a: La estrategia REDD+ es de cobertura nacional; El programa PSA de la estrategia REDD+ no considera la compra de tierras; Los propietarios son voluntariamente reclutados en el PSA; El programa PSA desestimula la tala ilegal mediante el fomento de la producción y el consumo de madera sostenible de bosques naturales primarios, secundarios y reforestación

Nuestro gran reto es alcanzar la participación de todas las Partes Interesadas Relevantes, desarrollar y promover incentivos financieros sostenibles y frescos que permitan la protección y uso sostenible de los bosques, la recuperación de la cobertura forestal y el aumento de los stocks de carbono, promoviendo las salvaguardas de protección de la biodiversidad y mejorar la condición de vida especialmente en los territorios indígenas y poblaciones locales.

Fuente: FONAFIFO

### Acciones de Consolidación del Mercado Nacional

En el sub-eje de mercado de carbono, la DCC y sus socios estratégicos están trabajando en la consolidación del mismo mediante los siguientes procesos: creación de la norma nacional voluntaria INTE-12-01-06:2011, publicación del Programa País Carbono Neutralidad (Acuerdo 36-MINAET, La Gaceta del 19 de junio 2012), y la creación del mercado doméstico de carbono.

La norma INTE 12-01-06:2011 "Sistema de gestión para demostrar la C – Neutralidad", establece los aspectos que una organización debe considerar para llegar a ser C – neutral. Además del proceso de creación de la norma, se publica, mediante Acuerdo-36-MINAET 2012, el Programa País Carbono Neutralidad, el cual es un proceso voluntario que se oficializa con el fin de definir las "reglas" dentro del proceso de carbono neutralidad. Asociado a esto, el Programa País indica cuáles son los pasos que debe seguir una organización para llegar a ser carbono neutral.

El Programa País se basa en la aplicación práctica de la ecuación de carbono neutralidad establecida en la norma nacional

$$E_{(i-1)} - R_{(i)} - C_{(i)} = 0$$

Dónde:

i, corresponde con el año de referencia.

E, corresponde a las emisiones de la organización, medidas por medio de estándares reconocidos internacionalmente (ISO 14064-1 o el GHG Protocol de World Resources Institut), los cuales son indicados como únicos estándares para realización de inventario dentro del Programa País.

R, corresponde a los planes de reducción que debe realizar la organización para documentar sus esfuerzos de reducción de emisiones. El proceso de reducción es el punto clave de la certificación de carbono neutralidad, de modo que el principal esfuerzo de la organización en términos de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente deben ser reflejadas en la "R".

C, corresponde a las opciones de compensación de emisiones de gases de efecto invernadero permitidas (Certified Emissions Reductions - CER, Verified Emissions Reductions - VER y Unidades Costarricenses de Compensación - UCC). Dónde se establecen las UCC como una opción de compensación de emisiones al mismo nivel que los CER y VER.

En el caso de la "E", la medición del inventario de gases de efecto invernadero para organización debe contemplar los alcances 1 y 2 obligatoriamente, y el alcance 3 es opcional, alcances definidos en los estándares indicados. El inventario debe ser desarrollado con enfoque de control operacional de la organización. Del mismo modo se define en el Programa País, que el nivel de aseguramiento de la verificación, debe ser razonable, con un umbral de significancia de 5%. El inventario de GEI realizado por la organización deberá ser verificado por un organismo verificador / validador acreditado ante el Ente Costarricense de Acreditación. Esto con el fin de que el inventario sea verificado con base en lo indicado en la norma ISO 14064-3 (Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones de gases de efecto invernadero). Lo anterior permite dar transparencia a los procesos de verificación de inventarios, así como asegurar la confianza en la información de GEI y la cobertura de la información.

Con relación a la "R", en la norma nacional INTE 12-01-06:2011, se definen los requisitos para la reducción de emisiones y/o aumento de remociones. Específicamente se indica que se debe implementar un Plan de gestión para lograr las reducciones y/o remociones de gases de efecto invernadero (GEI). El plan de reducción debe incluir como mínimo: declaración de la alta dirección del compromiso con la C – Neutralidad, objetivos de reducción, recursos previstos y estrategia de compensación. Es importante indicar que la norma define que la organización debe actualizar el plan de gestión para mantener la C – neutralidad por lo menos cada 12 meses. Por otro lado, en la norma se indica que las organizaciones deben contar con la documentación que justifique las reducciones de GEI.

Con respecto a la "C" es importante indicar que en la misma norma se establece que las organizaciones podrán contrarrestar las emisiones de GEI que no hayan podido ser reducidas internamente. De modo que, al crearse las UCCs, se da la base para la creación del mercado doméstico de carbono. Dentro de los conceptos básicos incluidos en el análisis para la creación del mercado local, se analizan los estándares internacionales, dónde se evaluaron 22 componentes separados en: componentes de base, ciclo de proyecto e institucionalidad. A partir del análisis de estos aspectos, se obtienen puntos principales para la creación del mercado nacional:

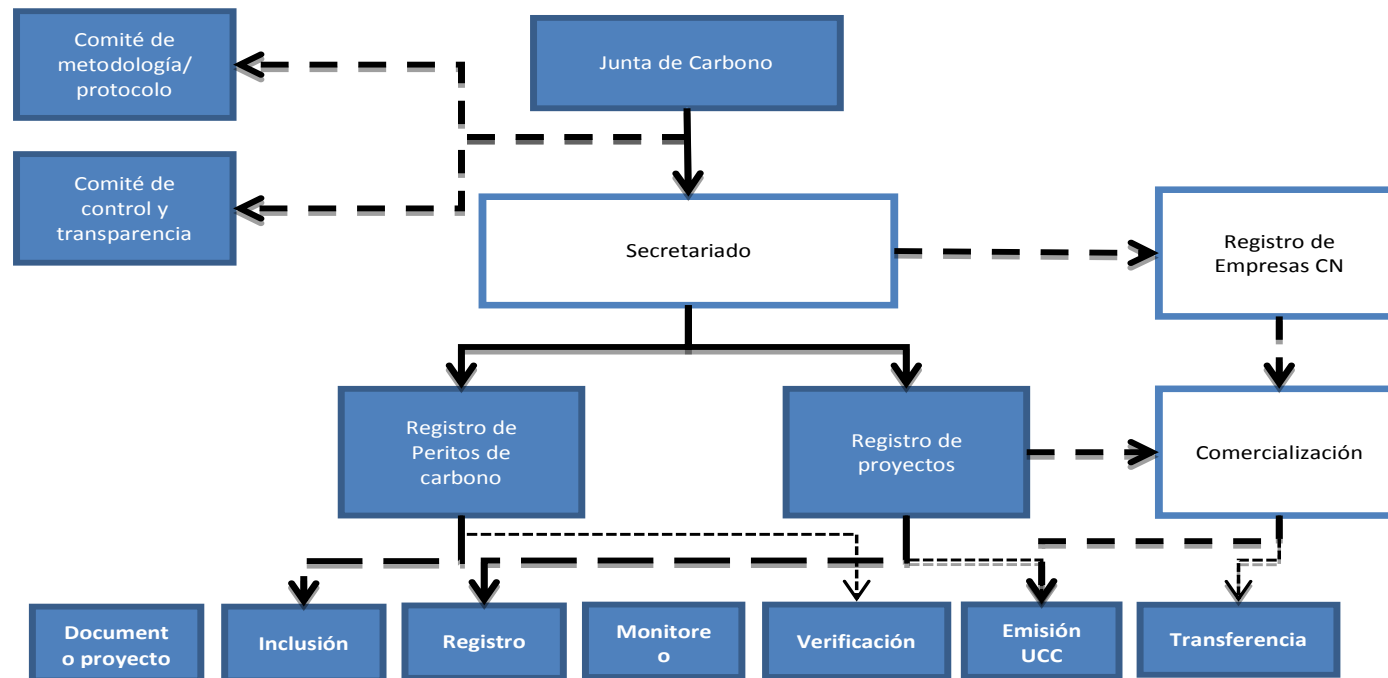
- Parámetros de ciclo de proyecto: desarrollo de plan de proyecto, validación, consulta pública, registro, monitoreo, verificación, certificación, comercialización y transferencia de créditos.
- Parámetros de institucionalidad: ente rector, desarrollo de modalidades y procedimientos, desarrollo o aprobación de nuevas metodologías y herramientas complementarias,
- Parámetros ligados a conceptos de base: línea de base, adicionalidad, consideración temprana, agregación, permanencia, período crediticio, materialidad, elegibilidad de proyectos

### Acciones de Consolidación del Mercado Nacional

El mercado voluntario es un mecanismo que es parte del proceso para alcanzar el objetivo de carbono neutralidad en el país al año 2021. Por medio de la generación y comercialización de créditos de carbono, los cuales fueron establecidos en la norma INTE 12-01-06:2011, como Unidades Costarricenses de Compensación. En la elaboración del Mercado Doméstico de Carbono en Costa Rica se consideran elementos básicos de sus similares en el mundo. Estos elementos esenciales incluyen: integridad ambiental, transparencia, existencia de un sistema de gestión y la definición clara de responsabilidades entre sus diferentes actores.

La estructura del proceso de mercado nacional, al tomar como base los estándares de mayor reconocimiento a nivel mundial: Mecanismo de Desarrollo Limpio (del mercado regulado), Verified Carbon Standard (VCS), implica una definición de procesos internos basados en los internacionales.

El Mercado Doméstico de Carbono de Costa Rica, contará con las siguientes entidades: Junta de Carbono, Secretaría Técnica, Comité de metodologías y protocolos, Comité de Control y Transparencia. Las funciones y características de cada una de las entidades serían definidas en decreto de creación del Mercado. Igualmente, en el decreto se establecerán los lineamientos generales de funcionamiento del mercado, considerando: documentos de proyecto, procesos de consulta pública, validación de proyectos, registro, monitoreo, verificación, emisión de UCCs y transferencia.



Fuente: DCC

## 1.2. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Para la elaboración del Plan de Acción de la ENCC se está trabajando bajo el enfoque metodológico de Gestión para Resultados de Desarrollo (GpRD). Con este enfoque se busca, que el trabajo de la DCC y los otros actores sectoriales claves, esté enmarcado bajo una óptica de gestión pública basada en el logro de resultados, y en buscar la mejor combinación de insumos, actividades y productos para alcanzarlos. La GpRD *“es una metodología cuya función es facilitar a las organizaciones públicas la dirección efectiva e integrada de su proceso de creación de valor para satisfacer las expectativas ciudadanas, a fin de optimizarlo asegurando la máxima eficacia, eficiencia y efectividad en su desempeño, la consecución de objetivos de gobierno y la mejora continua de sus instituciones”* (García, R; García M. BID 2010)

Se trata, por tanto, de fomentar que exista un mayor asocio entre las asignaciones presupuestarias y los objetivos, y no tanto entre las asignaciones presupuestarias y las actividades. Junto a ello, constituye una herramienta efectiva de planificación y control para imprimir unidad de concepción y acción a la actividad pública, asegurando la direccionalidad estratégica a la multiplicidad de dependencias y entes públicos que deben intervenir para alcanzar las metas de la ENCC en los cuatro sectores priorizados. Para ello, se busca generar un proceso que permita lograr la consistencia y coherencia entre los objetivos estratégicos definidos en la ENCC y su Plan de Acción, y los planes de actuación de cada una de las entidades sectoriales.

Otra de las virtudes principales de la metodología GpRD es que abre la posibilidad del recalcularlo estratégico y operacional. Con esta revisión se puede conocer los obstáculos y desviaciones que se presentan en el proceso y optar por la aplicación de las medidas de contingencia más apropiadas a cada circunstancia. De este modo se pueden redefinir prioridades, reasignar y readecuar recursos y responsabilidades, de acuerdo con las circunstancias del contexto socio-político, técnico y económico en que se desarrollan, y en correspondencia con los objetivos planteados. Lo que se busca es que el Plan de Acción se convierta en un instrumento que facilite la conducción, gestión y evaluación de las acciones de las organizaciones del estado en torno a las metas de un Nuevo Modelo de Desarrollo Bajo en Emisiones y Resiliente al Cambio Climático.

Estas pautas responden al nuevo paradigma que persigue modificar la visión tradicional de la administración pública, llevándola hacia una nueva forma de gerencia pública que optimice la consecución de resultados asegurando la máxima eficacia y eficiencia de su desempeño, y la mejora continua de su organización. El país viene dando pasos en este modelo de planificación, y de aquí la importancia de que el actual proceso también responda a los esfuerzos, que en esta materia, se vienen dando.

Los principios de la GpRD se fundamentan en admitir que el resultado es la clave; la necesidad de adquirir responsabilidad por parte de los decisores y directivos sobre el resultado obtenido; realizar la interconexión de los componentes de la gestión a fin de optimizar el funcionamiento de las distintas entidades y dirigirlo hacia las mismas metas; y generar una dinámica de trabajo que se aleja del énfasis sobre los procesos y los procedimientos y se centra en satisfacer las metas acordadas, que a la larga, son las que quiere ver la ciudadanía.

En resumen, a la hora de implementar y diseñar las acciones de gobierno, particularmente en el tema de cambio climático, la colaboración debe primar sobre la competencia.

En el caso de la GpRD se busca encarecidamente que los actores estratégicos que intervienen (DCC, MINAET, ICE, DSE, MAG, MOPT, AyA , ASADAS entre otros) dediquen el tiempo necesario al diálogo para identificar los aspectos que se van alcanzar y, sobre todo, como se quiere medir con dicho avance. Junto a ello, se precisa de un sistema de medición y reporte permanente bien estructurado, basado en capacidades de los actores que intervienen, que logre sacar partido a la información existente y que se genera en el proceso. Es necesario generar un ambiente en el que los resultados se conviertan en el centro del debate.

Por otra parte la implantación de un sistema de GpRD se sintetiza en poner en primer lugar los resultados que se desea alcanzar y, en función de éstos, definir la mejor combinación de insumos, actividades y productos para lograrlo. Este enfoque difiere del tradicional, dónde primero se asignan los recursos (físicos, financieros) disponibles, las actividades o los procesos existentes, y luego se determinan cuales serán los resultados a alcanzar. Por lo tanto, es preciso asegurar una clara noción de causalidad a la hora de aplicar el modelo. Dicho concepto implica que diversos insumos y actividades conducen lógicamente a órdenes mayores de resultados (productos, efectos e impacto). Estos cambios generalmente se muestran en una “cadena de resultados” o “marco de resultados” que ilustra claramente las relaciones de causa y efecto. Los resultados de desarrollo por lo general se comprenden como secuenciales y restringidos por el tiempo, y los cambios se vinculan a una serie de pasos de gestión dentro del ciclo de programación de cualquier iniciativa de desarrollo (proyecto o programa).

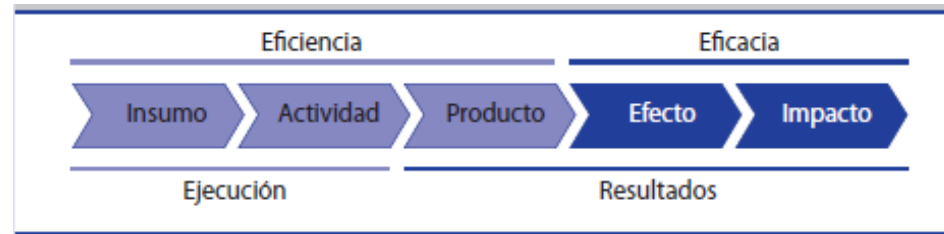
**Tabla 2: Tabla Cadena de Resultados GpRD**

Cadena de Resultados				
¿Cómo debería llevarse a cabo?		¿Cuál debería de ser el Producto?	¿Qué resultados esperamos de esta inversión?	¿Por qué deberíamos hacer lo que hacemos?
Inputs	Actividades	Outputs	Outcomes	Impactos
Defino los recursos	Las actividades las defino a partir de los productos identificados	Este producto agrupa una serie de actividades que permiten alcanzar el resultado	Los definimos a nivel sectorial, y están orientados a alcanzar los impactos definidos en la ENCC	Definidos en la ENCC y en lineamientos nivel político

Fuente: García López y García Moreno, BID (2010)

La gestión basada en resultados les pide a los gerentes que analicen de forma regular el grado en que sus actividades de implementación y resultados tienen en una probabilidad razonable de lograr los resultados deseados y hacer ajustes continuos según sea necesario para asegurar el logro de los resultados.

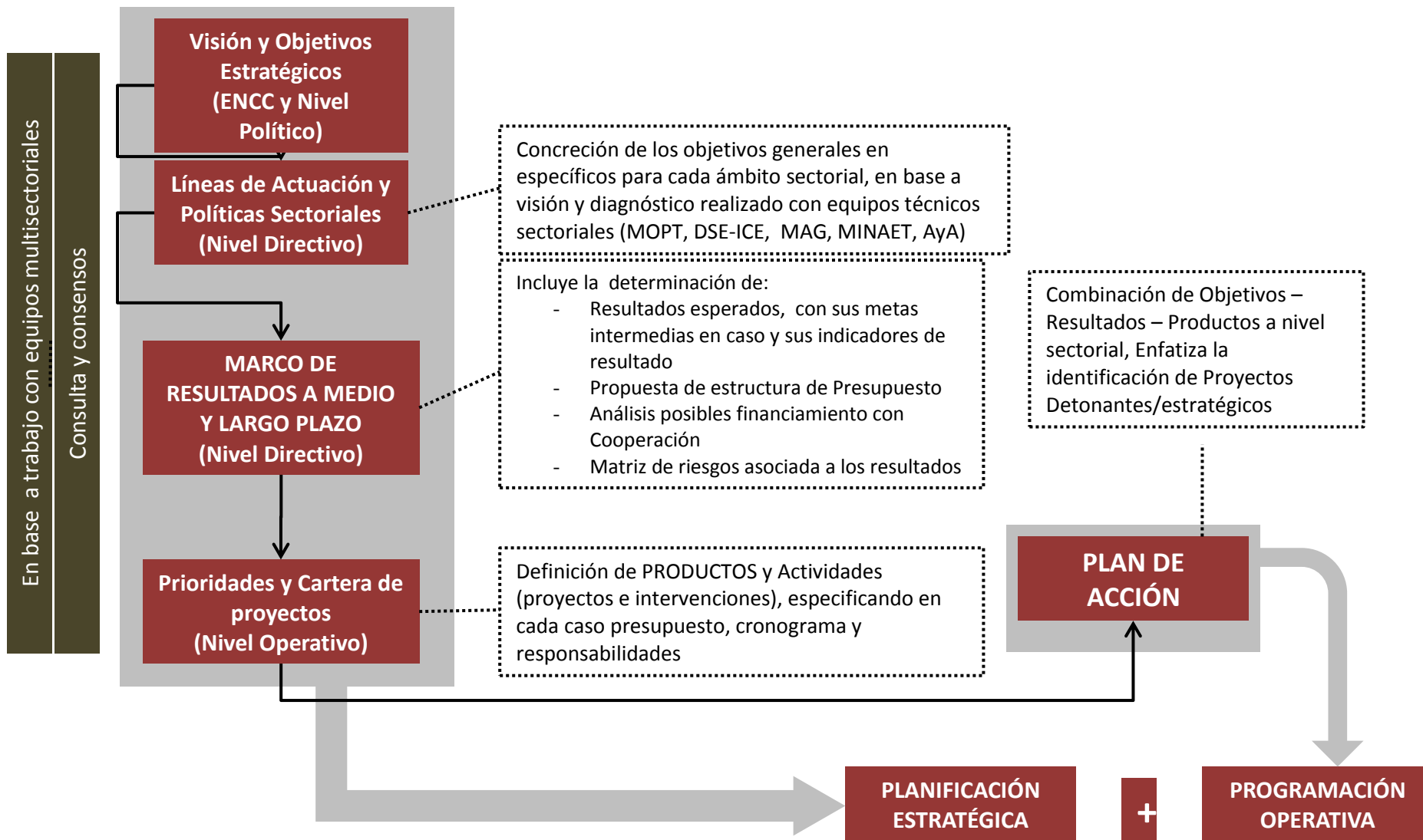
Figura 4: Secuencia Lógica Enfoque GpRD



Fuente: Banco Mundial y OCDE (2005). Tomado de García López y García Moreno, BID (2010)

De esta forma, y en el marco del Plan de Acción de la ENCC, la GpRD debe centrarse en la manera en la que las diferentes entidades competentes dentro de cada sector (MOPT, MAG, ICE, DSE, MINAET, AyA, ASADAS entre otras) se alinean para obtener los resultados que el Gobierno se ha planteado en relación con la agenda de cambio climático, evitando la descoordinación, el abordaje particularizado y sesgado desde cada unidad.

Figura 5: Síntesis de Proceso GpRD en Plan de Acción ENCC





Fuente: Elaboración Propia

Como parte del proceso, se realizó un análisis de las principales políticas públicas sectoriales, y en las que se encontró relación con temas de interés para la agenda del cambio climático. A partir de este análisis se trabajó bajo una fuerte óptica de alineamiento entre políticas públicas, identificando proyectos, y áreas de trabajo conjunto. Desde esta óptica, se definió un objetivo sectorial que contribuya a alcanzar la meta de Gobierno definida en la ENCC. A partir de este objetivo, se trabajó una especie de programa sectorial que se construyó bajo el formato de Matriz de Resultados.

**Tabla 3: Enfoque GpRD en Proceso Sectorial Plan de Acción ENCC**

<b>Programas:</b>	Estrategias sectoriales a través de las que se logran los objetivos de la ENCC. En el marco del presente trabajo se concreta en el desarrollo del Plan de Acción Sectorial- en formato de Matriz de Resultados
<b>Productos:</b>	Bienes y servicios que ofrecen los programas sectoriales y que contribuyen a lograr los objetivos de la ENCC.
<b>Metas de producción:</b>	Volumen de bienes y servicios a entregarse en un tiempo determinado. (definidas para los siguientes periodos: 2014, 2018, 2021)
<b>Actividades</b>	Son los procesos de producción de los bienes y servicios que se entregan a los ciudadanos en el marco de la ENCC
<b>Recursos:</b>	En el proceso actual se establecerán las áreas de posible financiamiento con los recursos actuales que canaliza la DCC en cooperación internacional, pero además se espera que el Plan de Acción de la ENCC sirva para lograr un alineamiento y armonización en los próximos presupuestos institucionales sectoriales en lo que respecta a la agenda común de CC

Fuente: Elaboración propia

El Plan de Acción se desarrolló mediante un proceso de trabajo con Focus Groups constituidos por representantes de las principales entidades competentes en cada una de las materias: Agricultura-MAG; Transportes-MOPT, Energía: DSE-ICE-RECOPE. El caso de Recursos Hídricos fue un poco distinto pues se trata de un sector cuya rectoría real, no tanto legal es más difusa, y en donde existen diversas entidades claves dentro de la denominada

“Caja del Agua”, por tanto participaron más entidades diversas como: Dirección de Aguas, AyA, SENARA, IMN, ASADAS, ONGs vinculadas con el tema de la adaptación y los Recursos Hídricos.

Después del trabajo más estratégico que se realizó con los Focus Groups, se procedió a realizar talleres más ampliados multisectoriales. En una primer etapa se analizó el trabajo desde una perspectiva de género, para integrar consideraciones de equidad y de desarrollo humano. Posteriormente se desarrolló otro conjunto de talleres, donde se invitó a entidades públicas, sector privado, ONGs. Este trabajo permitió enriquecer las propuestas finales con una visión más equilibrada desde distintos ámbitos.



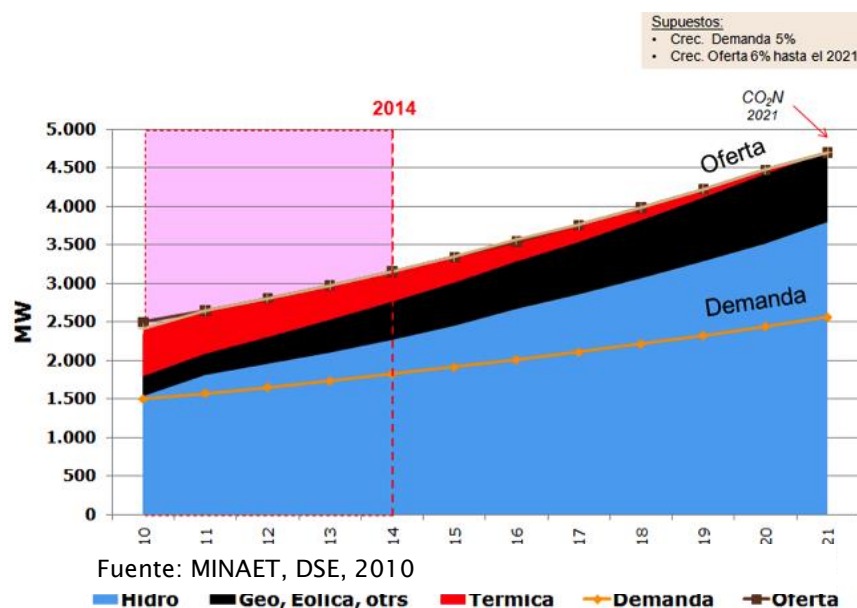


### 1.3. RETOS PRINCIPALES EN LOS SECTORES PRIORIZADOS

#### Sector Energía

Costa Rica es un país rico en recursos energéticos, especialmente de recursos renovables, sin embargo, tiene una importante dependencia del uso del petróleo. El crecimiento promedio en el uso de hidrocarburos en los últimos 20 años ha sido del 4,7% anual, tasa que ha venido en aumento hasta alcanzar picos como los del 2009 en donde el 64% de la energía comercial consumida provino de fuentes fósiles. El principal responsable de este incremento lo constituye el sector transporte, el cual demanda cerca del 80,2% del consumo final de combustibles fósiles, seguido por la industria con un 11,5% (DE LA TORRE, T., MINAET, 2010). Esta situación explica por qué el subsector transportes es el principal emisor de CO<sub>2</sub> dentro del sector energía.

Figura 6: Visión Evolutiva de la Electricidad en CR al 2021



costo-efectivas con las que cuenta el país.

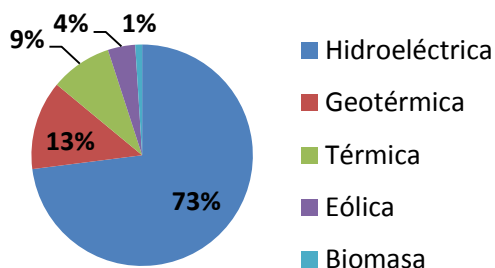
De aquí la necesidad de darle un tratamiento específico, dado que las actuaciones que dentro de este sub-sector se establezcan, serán fundamentales para lograr la transformación del modelo de desarrollo a uno bajo en emisiones de carbono.

Se estima que de no ejecutarse acciones orientadas a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en el corto plazo, las emisiones en el sector energía pasarían de 5.689 Gg (2005) a casi a duplicarse en el 2021 a superar las 11.800 Gg. (Plan Nacional de Energía 2008-2021) Dentro del contexto actual, interesa conocer el potencial de nuestras fuentes de energía, en relación con la energía neta que producen y el contenido de carbono que estas tienen (DOBLES, R. 2010). En una economía cada vez más dependiente de la energía para satisfacer los requerimientos de la vida diaria de hombres y mujeres en un contexto de desarrollo humano integral, interesa identificar cuáles son las fuentes de energía más limpias y

El país ha duplicado los requerimientos energéticos en los últimos 30 años. Desde el año 1980, el consumo de electricidad se incrementó 3,5 veces y el de derivados del petróleo en 2,4 veces. Para el año 2009 (DSE MINAET 2009), según datos de la DSE, el consumo de energía fue de 153.878 TJ, de los cuales el 97,0% fue para uso energético y solo el 3,0% se dedicó a usos no energéticos.

La capacidad instalada de generación eléctrica a diciembre de 2011 según datos del ICE, mayoritariamente recae en proyectos desarrollados por esta institución (2.145 MW que equivalen al 80,9%), un 10,7% (284 MW) proviene de proyectos de generadores privados amparados en la Ley No. 7200 y el resto se divide entre las empresas distribuidoras (CNFL, JASEC, ESPH) o empresas privadas y cooperativas de generación.

### Capacidad instalada del país al año 2011



El desglose de la capacidad instalada a diciembre de 2011 por tipo de generación es el siguiente: 1.644 MW en generación hidroeléctrica, 613 MW en generación térmica, 217 MW en generación geotérmica, 133 MW en generación eólica y 44 MW en generación mediante biomasa. Como es posible observar en la figura siguiente, el 77% de la capacidad instalada utiliza fuentes limpias. La potencia requerida máxima del sistema ha venido creciendo a un ritmo promedio de un 5% anual desde el 2002, por lo que es necesario incorporar potencia instalada adicional para cubrir la demanda sin perder los niveles de confiabilidad del sistema en un porcentaje al menos igual, que equivale a unos 100 MW anuales.

Fuente: Plan Nacional de Energía 2008 - 2021

Por su parte, la utilización de las plantas térmicas responde de forma directa a los ciclos hídricos. A grandes rasgos, los meses de mayor utilización de generación térmica en el país son marzo, abril y mayo. Los meses de menos utilización son julio y junio, lo cual induce a pensar en ciclos positivos y negativos de acumulación de energía potencial en embalses de regulación. Otro tema importante en el tema de generación térmica, es que los requerimientos de esta han aumentado debido al atraso en la construcción o entrada en operaciones de varios proyectos hidroeléctricos.

En el marco de la ENCC, los principales retos identificados para el sector energía se sintetizan a continuación:

- ▶ Subsector electricidad:
  - Cómo garantizar disponibilidad de electricidad generada con fuentes limpias, y disminuir el porcentaje de electricidad que se genera con fuente térmica; cuando muchos de las fuentes de energía renovable se encuentran dentro de espacios bajo alguna categoría especial (área protegida, territorio indígena) que genera condicionantes sociales, ambientales, culturales complejas y sensibles?.

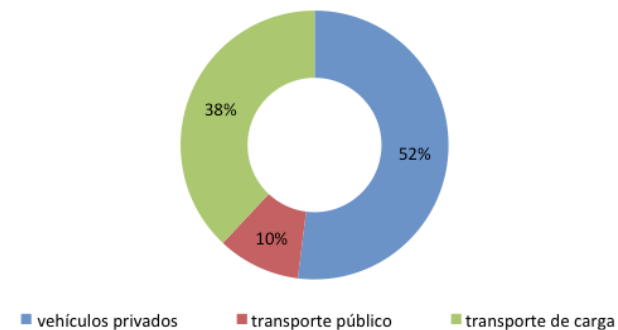
- Cómo reducir la vulnerabilidad del sector ante la alta dependencia de la generación hidroeléctrica en un contexto de cambio climático? Qué se debe hacer para incrementar la potencia instalada adicional para cubrir la demanda sin perder los niveles de confiabilidad de todo el sistema con fuentes limpias no convencionales
- ▶ Subsector hidrocarburos: Cómo lograr satisfacer el abastecimiento energético con fuentes menos contaminantes?: cómo intervenir la demanda, y garantizar oferta con fuentes menos contaminantes: combustibles de transición (gas natural, LPG) y/o biocombustibles. Se deben generar las condiciones de infraestructura, tecnológicas, institucionales y legales que permitan adecuaciones para el uso de nuevos tipos de combustibles.

## **Sector Transporte**

Actualmente hay más de un millón de vehículos automotores en circulación en Costa Rica; incluyendo automóviles, vehículos de carga y motocicletas. El parque actual de automóviles particulares (transporte privado) en circulación es de más de 600.000 vehículos, con un crecimiento sostenido durante los últimos años del 25,3% en el periodo 2003-2008 (crecimiento anual del 3,8%), pasando la tasa de motorización de los 115 veh/1000 habitantes en 2003 (1 vehículo por cada 8,9 hab.) a los 132 veh/1000 hab en 2009 (1 vehículo por cada 7,5 hab.), lo cual representa un crecimiento del 15% en el periodo. La tasa de motorización más elevada se presenta dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM), donde reside casi el 60% de la población total de Costa Rica y donde casi la mitad de los hogares poseen vehículo particular (fuente: documento diagnóstico PRUGAM 2006). El recorrido medio anual que realizan los vehículos particulares es de 20.768 kms<sup>1</sup>.

Las emisiones del sector transportes, también denominadas fuentes móviles, suponen en 2005 el 64% de las emisiones del sector energético y el 27% del total de emisiones GEI. (Adamson.M para MINAE, 2008). Considerando únicamente las emisiones del sector transporte, sin considerar las fuentes fijas de energía, el reparto de las emisiones es el siguiente: 52% vehículos privados, 38% transporte de carga y 10% corresponde a los vehículos de transporte público. Estos datos permiten identificar que las actuaciones en materia de transporte y cambio climático deben estar relacionadas con controlar la cantidad de vehículos privados que circulan especialmente en el GAM.

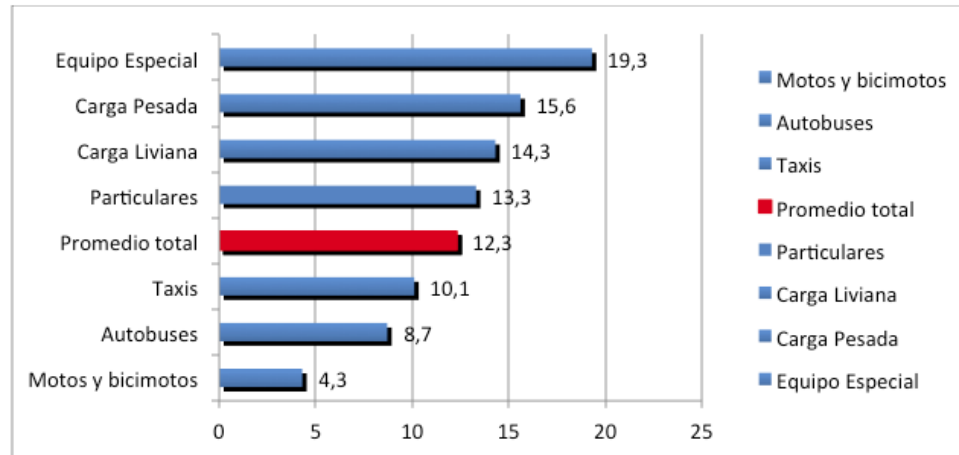
**Distribución de las Emisiones GEI del sector Transporte en 2005**



Fuente: M. Adamson – CIESA 2008

<sup>1</sup> Encuesta del recorrido medio anual de los vehículos en circulación en Costa Rica, DSE 2009 para Comisión Económica de América Latina (CEPAL)

**Edad promedio de vehículos con marchamo al día según tipo**



Fuente: DSE MINAET con datos del INS a Junio 2008

de 13,3; el de autobuses es de 8,7 años y el de taxis es de 10,1.

En el caso de los vehículos de transporte público (autobuses y taxis), el efecto del control estatal y los estándares de servicio a los que deben someterse en razón de las concesiones que explotan; generan un promedio menor de edad a la media nacional. Esta condición permite asumir a priori que, en función de los estándares de fabricación y aprovechamiento de dichos vehículos, éstos tenderían a presentar mejores condiciones de eficiencia energética y nivel de emisiones por unidad.

Dentro de este contexto el Plan de Acción trata de abordar el reto de cómo lograr disminuir la circulación de vehículos privados, especialmente en el GAM, garantizando la accesibilidad segura y de calidad de las personas, y cómo lograr mejorar la eficiencia de la flota de vehículos públicos y privados que circulan en el país.

La Composición de la flota vehicular, según el Anuario Estadístico del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, ha estado históricamente compuesta de forma predominante por vehículos automotores privados tipo sedán, vehículos de carga liviana y doble tracción con motores de más de 2.000 CC. El uso de motocicletas ha crecido en años recientes (DSE para CEPAL 2009). Esta composición genera una flota en un estado intermedio de eficiencia –a diferencia de mercados como los europeos donde la gran mayoría de la flota está compuesta por vehículos compactos y de alta eficiencia energética.

En el año 2008 la Dirección Sectorial de Energía determinó con datos del Instituto Nacional de Seguros la siguiente la distribución de edad promedio según tipo de vehículo con marchamo al día, en donde destaca que el promedio total es de 12, 3 años; el promedio de vehículos particulares es

## Sector Agricultura

Costa Rica tiene el segundo nivel más alto del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA)<sup>2</sup> de la región centroamericana después de Guatemala, superando los 1,800 millones de dólares en el 2010. En términos de su contribución a la formación del Producto Interno Bruto (PIB), el país tiene una participación relativa del Sector Agropecuario Costarricense (SAC) por debajo del 10% y con una tendencia declinante. En términos de generación de divisas, el valor de las exportaciones costarricense creció a una tasa anual de 6.3% a partir del 2002 durante el periodo 2002 -2010 hasta superar la barrera de los 2,000 millones de dólares en el 2010. En cuanto a la estructura de las exportaciones, casi el 50% del valor de las exportaciones agropecuarias costarricenses durante el periodo 2007-10, se compone de tres rubros, dos tradicionales: banano, y café; y uno no tradicional: piña (CR es el primer exportador de piña del mundo). El restante 50% lo componen diferentes cultivos entre los que se destacan las frutas (especialmente melón) y aceite de palma. La producción agropecuaria costarricense creció a una tasa anual del 3% durante el periodo 2000- 09, a una tasa muy parecida a la tasa de crecimiento de la población, indicando un cierto nivel de vulnerabilidad ante “shocks” económicos internos, particularmente en lo que a los cultivos se refiere. En cuanto a volumen de producción destacan el melón, la caña, la piña, y el banano las cuatro actividades con volúmenes superiores al millón de toneladas anuales. En términos de superficie, 6 cultivos usaron el 75% de la superficie cultivada durante el periodo 2005-2008, siendo el café, el arroz, la caña de azúcar y el banano los cuatro principales. El 25% restante de la superficie es usada por un conjunto de 12 productos entre los cuales destacan la naranja, el frijol, tubérculos, maíz y melón.

**Tabla 4: Principales productos agrícolas 1990 -2010 y superficie cosechada 2001-2008**

Producto	Producción (t)			Superficie cosechada promedio 2001-08			
	1990	2000	2010	Cultivo	Ha	%	Acumulado
Melón	2,410,266	3,810,786	4,620,366	Café	55,124	16	16
Caña de azúcar	2,630,000	3,800,000	3,734,730	Arroz	55,092	16	31
Piña tropical	423,500	903,125	1,976,760	Caña de azúcar	51,043	14	46
Bananos	1,740,000	2,181,000	1,803,940	Banano	42,847	12	58
Leche	463,800	721,865	950,746	Palma aceitera	33,618	9	67
Nuez de palma	332,600	609,117	897,750	Piña	28,432	8	75
Hortaliza	147,011	338,925	392,755	Otros	88,112	25	100
Cítricos	124,690	427,489	356,400	Total	354,268		

Fuente. Elaborado con base en FAOSTAT y Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible (SIDES). Costa Rica: Principales actividades agrícolas según Regiones de planificación. Período: 2001-2008.

El sector agropecuario genera alrededor de 4,600 t/año de GEI o sea alrededor del 35% del total de las emisiones del país.

<sup>2</sup> El Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) considera la agricultura (agrícola y pecuaria), la silvicultura y la pesca



Las emisiones del sector se dan principalmente con tres gases: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) y Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O). Las emisiones de gases con efecto invernadero se producen en seis fuentes principales como se muestran en la siguiente tabla. El metano (CH<sub>4</sub>) constituye más del 90% de los GEI emitidos del sector, mientras que el óxido nitroso representa alrededor del 7% del total, y los otros gases representan el 3% restante.

Tabla 5: Emisión de GEI en el SAC durante el 2000 y 2005

Actividad	Gas emitido Gg							
	Metano (CH <sub>4</sub> )		dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )		Oxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)		NOx	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
1) Fermentación entérica (g. bovino)	85,1	88,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2) Manejo de estiércol	0,2	0,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3) Cultivo de arroz	14,2	11,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4) Quema de pasturas	0,051	0,027	0,769	0,410	0,0005	0,0003	0,009	0,005
5) Quema de residuos agrícolas	0,043	0,044	0,647	0,658	0,0001	0,0001	0,02	0,02
6) Suelos agrícolas	NA	NA	NA	NA	8,12	8,05	NA	NA
<b>Total</b>	<b>99,59</b>	<b>100,37</b>	<b>1,41</b>	<b>1,07</b>	<b>8,12</b>	<b>8,05</b>	<b>0,029</b>	<b>0,025</b>

Fuente: MINAET, IMN. 2009.

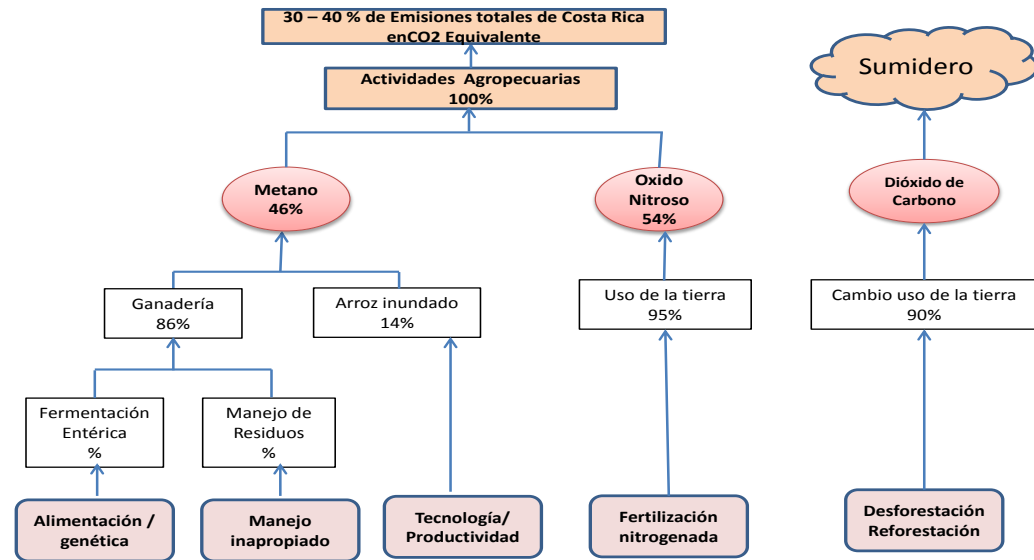
La generación de metano se da principalmente por fermentación entérica que se produce durante el proceso digestivo en condiciones anaeróbicas, tal y como sucede en bovinos, caprinos y bufalinos, por el cual parte del forraje consumido por estas es transformada en metano por la acción de microorganismos en el rumen. La ganadería bovina es la fuente principal de este gas. En el caso de Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), las emisiones se producen como resultado del proceso de des-nitrificación que ocurre bajo condiciones de anaerobiosis luego de la aplicación de fertilizantes nitrogenados sintéticos, de la incorporación de materia orgánica con altos contenidos de nitrógeno y, por la fijación biológica de este nutriente. El Cambio de Uso del Suelo es la fuente principal de emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y se encuentra particularmente asociado a la deforestación para incorporar estas tierras a los cultivos y/o pastos para la ganadería. Como ya se ha comentado, el Plan de Acción no establece medidas para trabajar este ámbito por cuanto el país tiene ya definida su estrategia REDD+ liderada por MINAET a través de FONAFIFO.

Tabla 6: Factores de emisión de óxido nitroso en diferentes cultivos

Cultivo*	Factor de emisión Kg N <sub>2</sub> O/ha/año
Papa	7.86
Café sin sombra	7.78
Kikuyo	6.38
Caña de azúcar	5.66
Banano	4-60
Plátano	4.60
Jaragua	3.44
Estrella Africana	3.14
Cebolla	2.61
Café con sombra	2.42

Fuente: IMN, MINAET. 2009.

Figura 7: Árbol de Emisiones GEI del SAC en Costa Rica

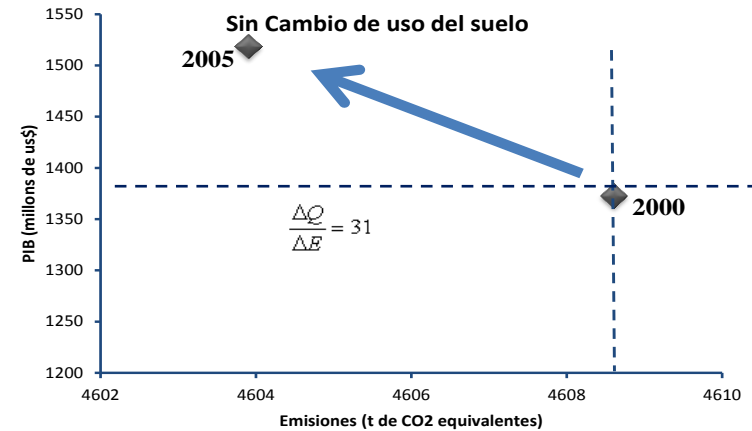


Fuente: Elaboración propia

Un aspecto importante es que el sector agropecuario presenta una tendencia positiva por cuanto presenta un aumento en producción PIBA, por unidad de reducción de GEI. Así, en el periodo 2000-2005 el valor del indicador es -31, sin cambio de uso del suelo, lo que indica que el valor de la producción aumentó en 31 millones de dólares por cada tonelada que se redujo de CO<sub>2</sub> equivalente.

Sin embargo, el sector sí se ve fuertemente afectado por el cambio climático, principalmente por las alteraciones en la distribución de la temperatura y la precipitación. De acuerdo con los escenarios climáticos del país y de la región, se espera que aumenten los valores medios y la variabilidad de la temperatura, y que el patrón de lluvias presente mayor número de valores extremos (periodos con sequías y con grandes excesos de lluvias). En el caso de Costa Rica, aunque todas las regiones serán afectadas, las más, son la Región Atlántica (precipitación) y la Región Pacífico Norte (calor y sequías) (MINAET, IMN 2011). Por lo que se espera que los cultivos predominantes en estas regiones sean consecuentemente impactados. En general, los modelos predicen reducciones en productividad, y producción, y en algunos casos el surgimiento de oportunidades. De acuerdo con el estudio del MAG y MIDEPLAN de Impacto Económico de Fenómenos Extremos en Costa Rica, periodo 1988-2009, se tienen pérdidas para el sector agropecuario que ascienden a US\$396.9 millones.

Gráfico 1: Eficiencia Productiva y Ambiental del SAC 2000-2005



Fuente: Elaboración Propia con base en Banco Central y MINAET IMN 2005

En el sector agropecuario el Plan de Acción pretende abordar dos grandes retos. En cuanto a mitigación: cómo lograr consolidar mediante políticas públicas una tendencia hacia la eficiencia productiva del sector con tecnologías climáticamente inteligentes con el fin del consolidar un modelo eco-competitivo, y en términos de adaptación, cómo reducir la vulnerabilidad del mismo ante los efectos del cambio climático.

## **Sector Recursos Hídricos**

Costa Rica cuenta con una dotación privilegiada de agua. Tiene una precipitación aproximada de 110 km<sup>3</sup> anuales de agua, que permite al país abastecer a la población, la industria y la agricultura, así como también generar hidroelectricidad y conservar ecosistemas. De este total, unos 73 Km<sup>3</sup> corresponden a la escorrentía superficial y aproximadamente 37 Km<sup>3</sup> a la recarga de acuíferos (MINAET, 2008). La disponibilidad media de agua varía considerablemente en las diferentes cuencas del país; por ejemplo, mientras que la cuenca del río Sarapiquí-Chirripó cuenta con una lámina de 2197 mm anuales, la del río Tempisque tiene únicamente 377 mm.

No obstante, fallas en la gobernanza del agua impiden aprovechar el gran potencial que esto representa, situación que se puede agravar con el cambio climático. Para el año 2006 se calculó que el agua extraída por parte de todos los usuarios es de aproximadamente 24.5 km<sup>3</sup>, siendo la generación de hidroelectricidad (80%) el mayor usuario del recurso, seguido por la agricultura (16%) y el restante 4% era utilizado por los demás sectores. Una proyección de la demanda de los diferentes sectores que va desde el año 2004 hasta el 2020 muestra una tendencia general al aumento en el uso de agua de los diferentes usuarios.

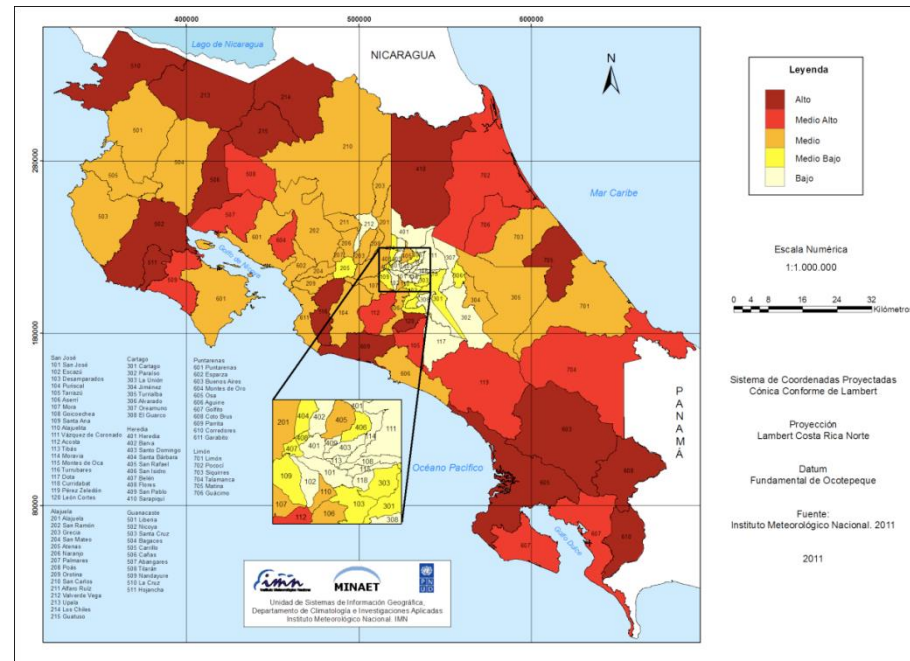
El agua disponible en el país no siempre está al alcance de sus habitantes debido a la distribución natural de la lluvia en el espacio y en el tiempo, y a las debilidades en la gestión del recurso. Por ejemplo un estudio de calidad de aguas elaborado por el IMTA para el MINAET (2008) revela datos de contaminación del agua, especialmente de los ríos Grande de Tárcoles, Reventazón y Térraba. Estas cuencas superan en 300% la concentración de coliformes fecales permitidos por Ley. Por estas razones hay problemas de “escasez” en algunas zonas del país, principalmente en la zona del Pacífico Norte (Guanacaste). El cambio climático puede agravar esta situación junto con otros factores que disminuyen la oferta de agua disponible:

- ▶ Creciente contaminación de las fuentes superficiales y subterráneas.
- ▶ Rezago en el financiamiento para mantenimiento y nuevos proyectos de infraestructura.
- ▶ Poca eficiencia en la distribución de agua potable y en el aprovechamiento del agua.
- ▶ Falta de sensibilización de los usuarios con respecto a la utilización eficiente del recurso.
- ▶ Eliminación de áreas de recarga de acuíferos por urbanización y otros cambios de uso del suelo.

En datos de escenarios proporcionados por el Instituto Meteorológico Nacional (MINAET, 2008), se determinó que en el futuro pueden haber disminuciones de las lluvias en el Pacífico Norte, en especial la zona de La Cruz, Guanacaste. Así como también una disminución moderada en el Pacífico Central. Por otra parte, pueden generarse aumentos en las precipitaciones en el Pacífico Sur (cuencas de Savegre, Barú, Térraba, Península de Osa, Esquinas y Changuinola) y en la Región del Caribe. De acuerdo a estudios realizados por el Instituto Meteorológico Nacional (Retana et al., 2011) las zonas costeras y fronterizas de nuestro país poseen la más alta vulnerabilidad, lo cual puede ser generado debido a bajas condiciones representadas por un bajo desarrollo humano, pobreza y un alto porcentaje de grupos sociales vulnerables (dependientes, con alguna discapacidad física y problemas de

salud) (ver Mapa Vulnerabilidad Actual). La vulnerabilidad actual fue calculada con base a indicadores agrupados en tres categorías (infraestructura, servicios y condición humana).

Mapa de vulnerabilidad actual.



Fuente: Retana et al (2011).

Deben tomarse una serie de acciones tendientes a asegurar la oferta de agua para la población y los distintos usos, y a reducir la vulnerabilidad, entre los retos principales a ser abordados se encuentran: cómo mejorar la interconexión de sistemas de agua; aumentar la capacidad de almacenamiento de agua; cómo reducir la contaminación del recurso, cómo proteger bosques que generan servicios ambientales de protección de recursos hídricos, cómo proteger a las poblaciones vulnerables, como mujeres en situación de pobreza, discapacitados, adultos mayores y niños dentro de los territorios más vulnerables.

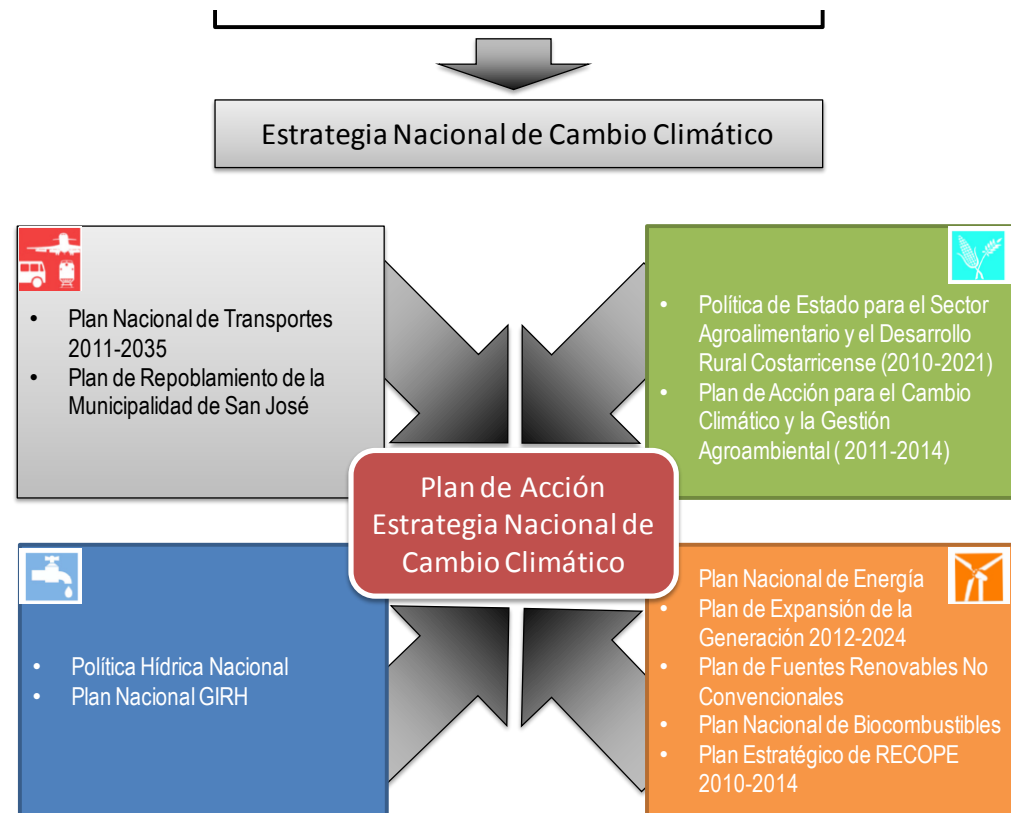
## 4. PLAN DE ACCIÓN

### 1.4. EL PROCESO DE ALINEAMIENTO DESDE LO SECTORIAL A UNA PROPUESTA INTEGRAL

A partir de los retos principales identificados en cada sector priorizado, del análisis de alineamiento de las políticas públicas sectoriales con el Plan Nacional de Desarrollo y la Estrategia Nacional de Cambio Climático, se propone un abordaje integral para alcanzar metas específicas en materia de mitigación y de adaptación.

En mitigación, partimos de la meta establecida en la ENCC y con la que el país se comprometió mundialmente en el 2007, que es la Carbono Neutralidad al 2021, pero reconociendo que esta meta es un hito de un proceso más integral que consiste en transformar al país en una economía baja en emisiones de carbono (PND 2011-2014). Para alcanzar estas metas, el Plan Acción establece actuaciones estratégicas para reducir emisiones de gases por fuente en tres sectores prioritarios que son: transporte, energía y sector agropecuario, respetando las particularidades sectoriales en cuanto al componente de desarrollo de capacidades y tecnologías, y de sensibilización pública y cambio cultural; pero integrando los requerimientos vinculados con métrica, por la estrecha relación que este componente tiene con el proceso actual de construcción del Mercado Nacional de Carbono y la formulación de posibles Acciones de Mitigación Apropriadas a Nivel Nacional o NAMAs por sus siglas en inglés.

Figura 8: Alineamiento de Políticas Públicas Sectoriales y ENCC



Fuente: Elaboración Propia

En el caso de Adaptación, el Plan de Acción igualmente establece actuaciones estratégicas para lograr un modelo de desarrollo resiliente ante el cambio climático en los sectores de recursos hídricos y sector agropecuario, bajo la misma lógica de consideraciones sectoriales en lo que se refiere a desarrollo de capacidades y sensibilización pública, pero definiendo un eje particular en lo que respecta a métrica.

En el caso de Financiamiento, se contempla un único eje de financiamiento para actuaciones en mitigación y adaptación respetando la necesaria arquitectura institucional y financiera integrada que se requiere para hacer frente al cambio climático. Bajo esta lógica, el Plan de Acción define dos grandes objetivos generales, uno para mitigación y otro para adaptación, y establece objetivos específicos sectoriales.

## 1.5. OBJETIVOS

**¿Qué es el Plan de Acción?:** El plan de Acción es una Hoja de Ruta que contribuye al proceso de transversalización de la agenda cambio climático en los sectores priorizados (transporte, energía, agropecuario, recursos hídricos) desde una óptica de desarrollo humano. Pretende ser un instrumento catalizador para orientar la asignación de recursos públicos y privados en forma más estratégica y articulada, para que el país avance en su transformación hacia un modelo de desarrollo baja en emisiones de carbono (incluido el hito de la carbono neutralidad al 2021), y resiliente ante los efectos del cambio climático.

### Objetivos Generales:

- ⇒ **Objetivo General Mitigación:** Contribuir a reducir las emisiones GEI en fuente de los sectores priorizados: energía, transporte, agropecuario
  - Objetivo Específico 1: Reducir emisiones GEI del sector transporte terrestre, mediante la implementación de una serie de medidas complementarias tendientes al mejoramiento de la accesibilidad, la movilidad y el empleo de tecnologías bajas en emisiones de carbono.
  - Objetivo Específico 2: Apoyar en la consolidación de un modelo energético bajo en emisiones de carbono
  - Objetivo Específico 3: Reducir emisiones GEI manteniendo o aumentando la productividad del sector agropecuario en productos clave: café, banano, caña de azúcar, ganadería, piña y arroz inundado.
  
- ⇒ **Objetivo General Adaptación:** Mejorar la capacidad de resiliencia de las poblaciones más vulnerables ante los efectos adversos del cambio climático en los sectores priorizados de recursos hídricos y agropecuario
  - Objetivo Específico 1: Aumentar la capacidad de adaptación de las poblaciones y ecosistemas más vulnerables ante los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos.
  - Objetivo Específico 2: Disminuir la vulnerabilidad de las productoras y productores agropecuarios ante los impactos del CC

## 1.6. INTERVENCIONES ESTRATÉGICAS EN MITIGACIÓN

En este apartado se describirán las actuaciones estratégicas que contribuirán a reducir las emisiones en fuente de los sectores de transporte, energía, y sector agropecuario.

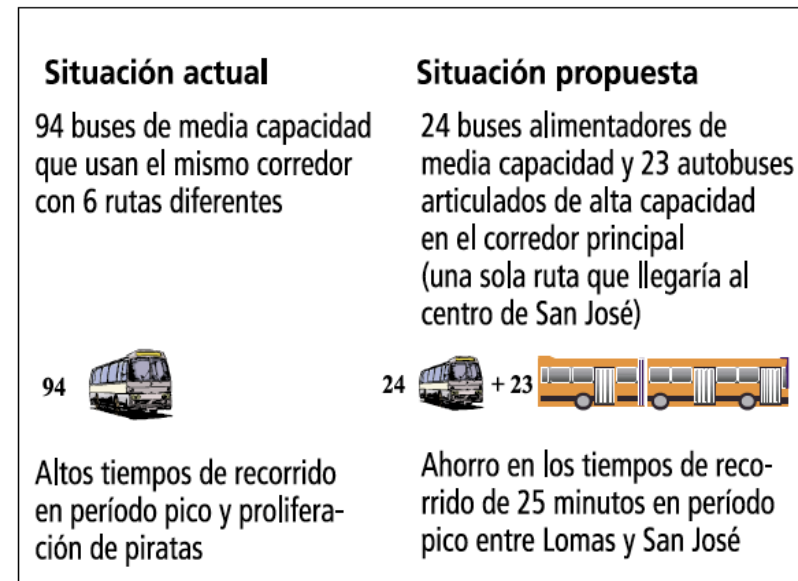
### 4.3.1. Sector Transportes

En el caso de transporte se identificaron actuaciones estratégicas sectoriales de alta importancia para el MOPT y las cuales tienen, además de los impactos en reducción de emisiones, co-beneficios en materia de mejora de movilidad urbana, mejora en calidad del servicio de transporte, reducción de la congestión vial, con la consecuente mejora en la calidad de vida de los pobladores. El desglose conceptual de cada una de estas actuaciones se hace a continuación.

#### EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO

El Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) constituye un aporte importante del trabajo de planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) en relación con la organización del transporte en la Gran Área Metropolitana (GAM), cuyos efectos sobre la mitigación del cambio climático resultan sustanciales. Dentro de su marco conceptual incluye los proyectos de sectorización del transporte público, integración multimodal con el tren metropolitano y la regulación de la infraestructura en general para la generación de un modelo de desplazamientos más eficiente. El sistema parte del desarrollo de los proyectos de sectorización del transporte público planteados por el MOPT desde finales de la década de 1990. Se trata de un esquema de integración del sistema de transporte mediante el aprovechamiento de economías de escala, disminución de flota, mejora y calidad del servicio. Los proyectos de sectorización -9 en total, conllevan la integración sistémica de las rutas actuales generando cuatro categoría de rutas: secundarias –que permiten la comunicación dentro de un sector, primarias –que transportan el pasajero de un sector al centro de San José, rutas de distribución –que permiten los movimientos dentro de San José y rutas inter-sectoriales –que comunican e integran los distintos sectores. Todas las rutas se desplazarían por carriles exclusivos, generando una priorización expresa en la circulación de vehículos más eficientes (los autobuses) por parte de la administración pública.

Figura 9: Ejemplo de Ruta San José-Pavas



Fuente: Flores 2009



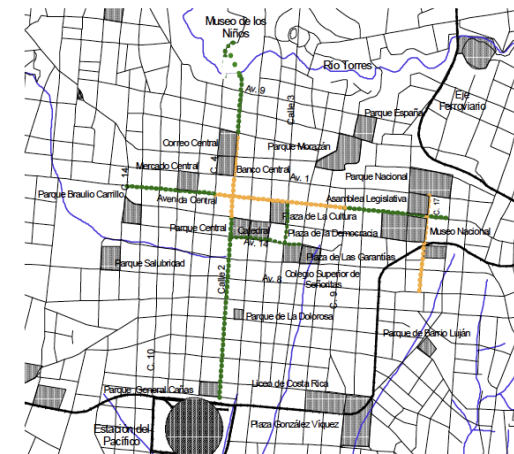


Se trata de un sistema universal que se adapta las distintas necesidades de diferentes usuarios (adultos mayores, mujeres, personas alguna capacidad disminuida) y que unifica los sistemas de cobro. Se propone que los recorridos de los autobuses se realicen sobre carriles exclusivos tanto en los centros de ciudad como en la radiales de acceso. La reducción de unidades en circulación, la organización del sistema, y el traslado de usuarios del transporte privado al público, producen un efecto inmediato en la reducción de emisiones. El sistema de sectorización ha sido trazado desde hace varios años mediante el desarrollo de una serie de estudios que permiten la justificación técnica, financiera y de infraestructuras del sistema; y abarca la totalidad de las áreas metropolitanas de San José, Heredia, Alajuela y Cartago. Como complemento de lo anterior, el SITP integra en sus propuestas estaciones intermodales de interconexión con el ferrocarril de pasajeros como modo complementario de transporte interprovincial en la GAM. La integración del ferrocarril se plantea como el sistema regional de movilización de pasajeros. En este sentido se plantea como complementario con los proyectos de sectorización. Adicionalmente se plantea la posibilidad de que pueda compartir la línea férrea con el transporte de carga, bajo un sistema de coordinación por medio de horarios de uso (en las madrugadas para el manejo de cargas, por ejemplo).

El Sistema Integrado incorpora igualmente, para el caso de San José, el aprovechamiento y promulgación de una serie de paseos peatonales que surgen a partir de la habilitación de espacios urbanos debido a la reorganización espacial del transporte público. Dentro de estos espacios peatonales se encuentran: los paseos peatonales existentes en el Área Central de San José y su ampliación a través de espacios como el Paseo Peatonal Estación del Pacífico – Parque Central, utilizando la Calle 2. Igualmente se plantean otros espacios peatonales que compartirían áreas con carriles exclusivos para transporte público. La movilización privada automotora también es reorganizada y dotada de vías exclusivas de travesía en el Área Central de San José. Las mejoras obedecen a tres aspectos:

- una red de comunicación exclusiva para transporte privado en el Área Central de San José (rutas de travesía en ciertas calles y avenidas),
- se mejorara la conectividad de la red vial con la eliminación de obstáculos menores (“topics”), y
- La promoción de la conexión de diversos modos de transporte (vehículos particulares y modos no-motorizados) al SITP mediante parqueos integrados en las estaciones.

Figura 10: Sistema Peatonal de San José



Fuente: Flores 2009

En el marco del Plan de Acción se apoyará actividades que se consideren detonantes para la implementación del proyecto integral, el cual lidera y coordina el MOPT. Entre estas se visualiza la realización de estudios complementarios para la puesta en práctica de al menos una de las líneas de sectorización, la realización de proyectos piloto con la ciudadanía para impulsar la implementación de alguna ruta sectorial, entre otras.

**MEDIDAS DE CONTROL DE LA DEMANDA**

En el país se utilizan una serie de medidas de control de la demanda y control de congestión –siendo la más visible la restricción vehicular- la cual se centra en la ciudad capital. El Plan de Acción plantea que es posible ampliar el catálogo de medidas disuasorias para el uso de vehículos privados, la promoción de transporte público y otros medios alternativos. Entre las posibles medidas se encuentran (carriles de uso exclusivo de buses y taxis, establecimiento de peajes en las entradas a las ciudades en horas punta, restricciones de acceso de los vehículos privados a los centros de negocios, supresión de facilidades de aparcamiento, flexibilización de horarios de trabajo, fomento del Car Pooling en las empresas, optimización de tarifas de parqueos), y buscar ampliar el rango de acción de todas la medidas hacia otros núcleos urbanos, incluyendo (pero no limitado a) las cabeceras de ciudad de la Gran Área Metropolitana que todavía no tienen control de congestión: Heredia, Cartago, Alajuela. Estas medidas buscan reducir la circulación del 20% de la flota vehicular privada –manteniendo principios de excepción para casos específicos.



### PROGRAMA DE RENOVACIÓN TECNOLÓGICA Y MODERNIZACIÓN DE LA FLOTA VEHICULAR

El proceso de renovación se traduce en el incremento del porcentaje de vehículos de la flota vehicular que usan tecnologías menos contaminantes. De acuerdo con estudios muy recientes (CINPE, PNUD 2012), la conversión de taxis y buses a tecnologías como LPG, Gas Natural, híbridos es una medida muy costo-efectiva para lograr la reducción de emisiones en el sector. El enfoque propuesto se centra en la creación de incentivos financieros y no



financieros que generen condiciones para faciliten la sustitución de vehículos tradicionales por vehículos con tecnologías más limpias. El plan establece apoyos para facilitar mecanismos de acceso a crédito con mejores condiciones para la renovación tecnológica (tecnologías carbono más eficientes híbridos eléctricos, LPG), diseños de sistemas de diferenciación

para taxis que usen tecnologías limpias (un color distinto, una tarifa menor, accesos preferenciales a sitios de mayor demanda), actuaciones para chatarrización. Para los efectos del presente plan de acción se plantea: a) la conversión del 100% de taxis y buses de gasolina a gas LPG al 2021 b) se considera que el 15% de la flota corresponde a vehículos híbridos, c) se supone una sustitución de 15.000 vehículos eléctricos

### **PLANES DE MOVILIDAD SOSTENIBLE**

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) son documentos de planificación estratégica a nivel local que persiguen un modelo de movilidad sostenible desde un punto de vista social, económico y ambiental, más basado en el transporte público y los modos no motorizados y menos en el vehículo particular. Su elaboración es de carácter técnico multidisciplinar y bajo un proceso de participación ciudadana que permite introducir en la sociedad el debate sobre la insostenibilidad de nuestras ciudades en general, y del sistema de transporte en particular. Se busca que este sea un instrumento que facilite la integración entre los proyectos de planificación urbana local (planes reguladores) y los procesos de planificación del transporte. En este caso las Municipalidades, el INVU, el MOPT son actores fundamentales, junto con la ciudadanía. En el marco del Plan de Acción se plantea que al menos las principales cabeceras de las ciudades GAM: San José, Alajuela, Heredia y Cartago tengan e implementen sus planes de movilidad urbana.



Según los requerimientos de cada núcleo urbano, estos planes pueden ayudar a promover la implementación articulada y ordenada de medidas concretas como: ciclovías, redes peatonales, rutas de transporte colectivo para trabajadores, fomento de medidas como modificación de horarios de entrada y salida de trabajadores, promoción de carros multi-usuarios, teletrabajo, esquemas de bicicletas públicas, entre otros.

### **Algunas consideraciones para Mejorar los Aspectos de Género en las Propuestas del PA en el Sector Transportes**

- ⇒ Considerar las implicaciones del rediseño de rutas sectoriales en la demanda femenina de transporte público. Las mujeres hacen recorridos más cortos y realizan mayores transbordos. Constituyen la mayoría de usuarias en el 80% que viaja en el transporte público.
- ⇒ Existen experiencias internacionales impulsadas por colectivos de mujeres urbanistas y otros colectivos que han introducido en municipios buenas prácticas en los planes de movilidad. Los mismos han sido diseñados con el enfoque de género. Algunos casos a citar: Madrid, Barcelona.
- ⇒ La creación de ciclo vías, puentes peatonales, y otros usos alternativos no deben violentar aún más el derecho a la ciudad a la que tienen las mujeres.
- ⇒ El conocimiento detallado de la demanda, con datos desagregados por sexo permitiría o facilitaría la introducción de campañas para la reducción de CO2
- ⇒ Para mayor eficiencia en el diseño del SIPT convendría precisar los desplazamientos de las mujeres respecto a los de los hombres (origen – destino) para la definición de rutas prioritarias y transbordos que estén en la lógica de desplazamiento de las mujeres
- ⇒ Dentro de los cambios en la normativa, es importante que el Convenio MOPT-MINAET tenga incluida la perspectiva de género. El CTP debe desarrollar capacidades pertinentes a género aplicado para una mejor comprensión de las particularidades de la demanda y campañas que provean mejores resultados en la reducción de emisiones, considerando la participación ciudadana con enfoque de género.
- ⇒ Fomento de auditoría ciudadana.
- ⇒ Las políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio en relación con la planificación del transporte son un espacio de vital importancia para las mujeres como usuarias mayoritarias del transporte público. Las reformas a los Manuales de Planes Urbanos y Costeros deberían de tomar en cuenta las voces de las mujeres dentro de los municipios
- ⇒ Corregir deficiencias derivadas de mala praxis patriarcales (acoso a mujeres aspirantes a licencias de conducción), con capacitación en género a supervisores y tramite de denuncias pertinentes.
- ⇒ La perspectiva de género es una categoría de análisis y un instrumental práctico que aplicada a los programas de conducción eficiente, permitiría impactar y cambiar roles tradicionales de mujeres y hombres. (E.J. Accidentalidad/machismo y en el caso de las mujeres mejores prácticas para el manejo eficiente).
- ⇒ La mejora en la percepción debe incluir también acciones en contra del maltrato a usuarias y usuarios, especialmente a personas con discapacidad y a adultas y adultos mayores.
- ⇒ Este producto es muy propicio para desarrollar experiencias novedosas que incluyan la perspectiva de género. Este "plus" significaría un importante cambio cultural que abonaría en los esfuerzos para reducir el consumo energético.
- ⇒ La promoción del sistema de transporte público debe realizarse a partir de la consideración de que las mujeres son ya las mayores usuarias de este medio de transporte, debe tomarse en cuenta sus necesidades, y no convertirse en una práctica excluyente asociada a las discriminaciones que ya padecen las mujeres de todas las edades, especialmente las mujeres que viajan con personas con discapacidad, con niñas o niños o adultas o adultos mayores. En todo caso, se debe diferenciar entre mujeres jóvenes y hombres jóvenes.
- ⇒ Debería fomentarse que recursos de cooperación sean dirigidos a mujeres que utilizan autos familiares en recorridos solidarios (carpooling), con el fin de incentivar el transportes sostenible.
- ⇒ Incentivar la reducción de cargas impositivas dirigidas a mujeres para la compra de autos híbridos dedicadas a estas prácticas.

Fuente: UICN-INAMU- DCC Taller Aportes de la equidad de género en la Revisión del Diagnóstico y Plan de Acción de la ENCC

Las actuaciones anteriormente descritas deberán ser complementadas con actuaciones estratégicas y complementarias en los Ejes de Desarrollo de Capacidades y Tecnologías, y en el Eje de Sensibilización y Cambio Cultural

### EJE DE DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS

En el marco de este eje, el Plan de Acción se enfoca en dos puntos: el primero, el fortalecimiento del Consejo de Transporte Público (CTP) mediante reformas legales y generación de capacidades internas para su adaptación a una gestión basada en modelo de desarrollo bajo en emisiones. Es crítico que el CTP mejore su capacidad de gestión y consolide la nueva estructura que requiere para implementar el proyecto del Sistema Integrado de Transporte Público, y al mismo tiempo, se convierta en una pieza fundamental para impulsar la agenda de cambio climático dentro del MOPT. Igualmente es necesario que el MOPT realice un proceso de transversalización del tema de cambio climático para lo cual se plantea: revisar e incorporar aspectos de cambio climático en el Plan Nacional de Transportes, realizar capacitaciones en funcionarios del MOPT, especialmente en departamentos y consejos estratégicos como planificación, INCOFER, CONAVI, COSEVI, que faciliten que las nuevas políticas y proyectos en transporte público incorporen consideraciones de cambio climático.

El otro aspecto fundamental es la integración efectiva de la planificación del transporte en la generación de políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio. Mediante este último se pretende reformar el principio de accesibilidad mencionado en los planes de movilidad sostenible, generando condiciones que reduzcan la necesidad del transporte mediante la planificación a futuro de asentamientos humanos más densos y con menor demanda de desplazamientos, y fomentar que las entidades responsables de la planificación urbana (municipalidades, INVU, ICT en las costas), revisen sus manuales de elaboración de planes reguladores incluyan criterios que vinculen los procesos de planificación del territorio, la agenda de planificación del transporte y cambio climático.

### EJE DE SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA, EDUCACIÓN Y CAMBIO CULTURAL

En relación con el Eje de Sensibilización, el resultado que se persigue tiene un enfoque en dos aristas: la mejora de la percepción del Transporte Público por parte de la ciudadanía, como mecanismo para fomentar la transferencia del vehículo automotor privado al transporte colectivo; y *un fortalecimiento y universalización del aprendizaje de las técnicas de manejo eficiente de los usuarios de vehículos* –tanto de carga como privados.

Para lograr estos resultados el Plan de Acción establece, dos grandes conjuntos de actuaciones:

- ⇒ El diseño e implementación de una campaña de Promoción de Uso del Transporte Público: se busca que las mejoras que se vayan a realizar en el transporte público sean bien recibidas por una ciudadanía más educada, que reconoce la importancia de buscar modos de desplazamiento que menor huella de carbono, y en donde la máxima aspiración sea que los distintos colectivos utilicen mayoritariamente el transporte público.

- ⇒ Un Programa para la Universalización de la capacitación en conducción eficiente, y buenas prácticas para la reducción del consumo energético; esta iniciativa aprovechará los esfuerzos desarrollados hasta la fecha por el INA para fomentar su masificación mediante su incorporación en el proceso de emisión de licencias para conducir, y la promoción de programas a públicos meta específicos como: transportistas de carga de empresas privadas, choferes de buses y taxis, entre otros. Para el desarrollo de estos dos resultados se plantea la necesidad de un esfuerzo importante de coordinación interinstitucional que incluye, al menos, al MINAET, CTP, COSEVI, INA, RECOPE y otras instituciones competentes

### 4.3.2. Sector Energía

Las actuaciones estratégicas que permitirán reducir las emisiones GEI del sector energía, tienen como resultado esperado, *promover la consolidación de un Modelo Energético Bajo en Emisiones de Carbono*, mismo que se alcanzará mediante tres conjuntos de actuaciones principales:

#### MEJORA Y EXPANSIÓN DE LA OFERTA ELÉCTRICA CON FUENTES RENOVABLES Y GENERACIÓN DISTRIBUIDA:



La generación eléctrica en Costa Rica es responsable de la emisión del 3.5 % de los GEI, se estima que actualmente se emiten 0,32 TM de CO2 equivalente por MWh generado. Si bien esto es muestra de una matriz de generación eléctrica bastante limpia, la confiabilidad del sistema, y su competitividad dependen de ajustes en el marco legal, que permitan garantizar la oferta de generación eléctrica con fuentes limpias. Bajo los distintos escenarios de cambio climático, se presentan variaciones en los esquemas de precipitación, es importante avanzar en la discusión de nuevos modelos de generación hidroeléctrica (tecnologías que consideren estos requerimientos), y avanzar en la consolidación de una oferta de producción eléctrica con nuevas fuentes renovables no convencionales como lo son la eólica, solar, geotérmica y biomásica principalmente.

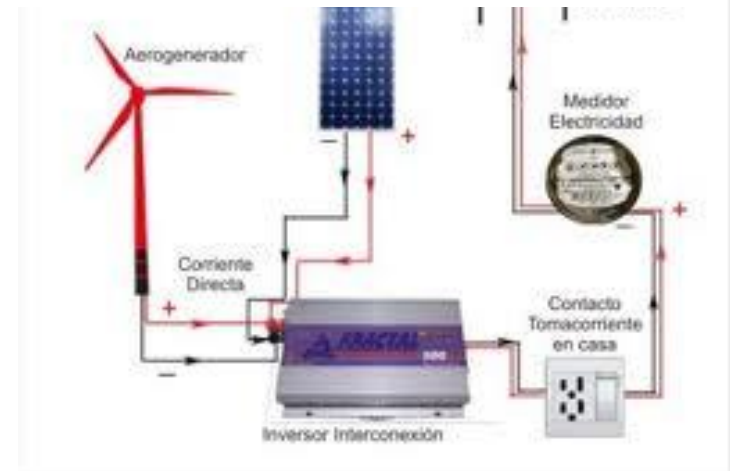
Esta actuación incluye: trabajo en la eliminación de barreras para la producción de energías renovables. Es importante trabajar en la armonización de las políticas y marco legal a partir de un proceso de discusión para la construcción de consensos en torno a la forma en cómo se puede trabajar en la producción de energías limpias dentro de espacios que actualmente tienen algún tipo de restricción, cómo lograr que estos proyectos sean igualmente coherentes y sensibles con la agenda verde (biodiversidad) y el respeto cultural (territorios indígenas). El plan de Acción propone la realización de talleres y mesas técnicas de discusión para ahondar en estos temas y facilitar la identificación de acuerdos en torno a la identificación de restricciones inamovibles, tecnologías pertinentes, y sistemas de reparto de beneficios.

La otra área importante, es el Programa de Generación Distribuida a Nivel Nacional. El programa consiste en la generación de energía eléctrica por medio de muchas pequeñas fuentes de energía conectadas directamente a la red, ubicadas muy cerca de los puntos de consumo. A diferencia de los proyectos a gran escala (embalses hidroeléctricos, plantas térmicas, plantas geotérmicas) los proyectos de generación distribuida se encuentran aislados, es decir lo que se da es un efecto sinérgico entre muchas pequeñas fuentes de generación eléctrica operando de manera independiente unas de otras. Sus principales características generales son:

- Reducen pérdidas en la red, al reducir los flujos de energía por la misma.
- Su energía vertida no revierte flujos hacia la red de transporte.
- Suelen tener potencias inferiores a 3 kW aunque en general se suele decir que no sobrepasan 10 kW de potencia instalada.
- La energía eléctrica es generada a partir de energía renovable: sol, viento y agua principalmente

Dentro del Plan de Acción se establece la meta de instalar 20 MW bajo la modalidad de generación distribuida para el año 2021, para alcanzar dicha meta es necesario crear legislación tarifaria adecuada y hacer ajustes al marco legal para facilitar la implementación del programa a nivel nacional

Figura 11: Esquema de Generación de Distribuida



## SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

El consumo de combustibles fósiles dentro del sector energía (excluyendo transporte), se realiza con dos fines principales: generación de electricidad (plantas térmicas) y generación de vapor (calderas). Los dos combustibles por excelencia empleados para ambos fines son: el búnker y el diesel, productos con altos factores de emisión de gases de efecto invernadero.

Con el propósito de avanzar en el proceso de des-carbonización de la economía, resulta imperativo el sustituir dichos combustibles por otros menos contaminantes como son los combustibles de transición (gas natural, LPG) y/o biocombustibles. Adicionalmente, se debe adecuar las condiciones de infraestructura, tecnológicas, institucionales y legales que permitan su uso en el territorio nacional.

Esta actuación busca emplear biodiesel y gas natural como sustituto del diesel en las calderas generadoras de vapor, e incursionar con el uso de gas natural para la generación de vapor y electricidad. Entre las actividades principales a ser impulsadas con RECOPE, ICE, MAG y otros socios estratégicos como Cámara de Industrias, se encuentran:

- Actualizar el Programa de Biocombustibles a partir de las lecciones aprendidas, tanto a nivel nacional como internacional.
- Impulsar proyectos piloto con cultivos bio-energéticos como higuera, micro algas y otras que están en fase de experimentación en el país.
- Apoyar el trabajo de una comisión de alto nivel para la introducción del Gas Natural en el país para analizar las adecuaciones legales y tecnológicas que se requieren para su uso, a partir del correspondiente estudio de factibilidad técnica y económica.

Se entiende por energía de transición a aquellas que sirven de puente entre un modelo energético y otro. En el caso específico del Plan de Acción se habla del Gas Natural, como una fuente energética fósil baja en carbono y con amplia existencia en el mundo, que permitiría que el país avance en su proceso de des-carbonización. Se considera que las transformaciones que se adopten en infraestructura y tecnología para el uso del gas natural, facilitarán el salto hacia el uso de fuentes energética del futuro como el hidrógeno o el plasma.

## USO EFICIENTE DE ENERGÍA EN SECTORES ESTRATÉGICOS:

Paralelo a la búsqueda de disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en el área de oferta energética, también es necesario realizar esfuerzos urgentes en la parte de la demanda, para ello el país necesita trabajar con el sector público y privado en planes concretos, y en la introducción y difusión de tecnologías de eficiencia energética. En este sentido el Plan de Acción plantea:

- Definición de una Hoja de Ruta país en Eficiencia Energética
- Con el Sector Público, apoyar la elaboración e implementación de los Programas de Gestión Ambiental





Institucional (PGAI). Los PGAI rigen tanto para los ministerios, instituciones autónomas y semiautónomas así como para empresas públicas y municipalidades. Con los PGAI las instituciones del sector público podrán adoptar medidas de eficiencia energética y reducción de huella de carbono.

- Apoyar proyectos piloto de sustitución de tecnologías más eficientes en sectores clave como el residencial (impulso a la sustitución de equipos de refrigeración; y sustitución de equipos más eficientes de enfriamiento en los casos del sector constructivo y turístico.

### EJE DE DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS

En el eje de Desarrollo de Capacidades y Tecnologías, el resultado que se busca es: “Apoyar la Consolidación de un Conglomerado (Cluster) de Energías Renovables y de Transición”. Se considera que el país tiene condiciones para convertirse en un centro de producción de tecnologías en energías renovables y de transición. El país puede posicionarse como un territorio líder en la fabricación de paneles solares, aerogeneradores, convertidores de energía directa en alterna, reguladores de voltaje y en los equipos necesarios para la elaboración de sistemas de generación eléctrica mediante fuentes renovables en la región Latinoamericana. Entre los primeros pasos que se están dando, es lograr atraer empresas que trabajen en la fabricación de distintos componentes de tecnología que se utilicen en el mercado de las energías renovables y de transición. Este aspecto sumado a la demanda local que se puede generar con la implementación del Programa de Generación Distribuida en el nivel nacional, se puede abrir un mercado para la consolidación de PYMEs en Innovación en el área de energías renovables y de transición. Los tres conjuntos de actuaciones estratégicas son:

- ▶ Plan de Ciencia-Tecnología e Innovación en Energías Renovables y de Transición: este plan servirá para determinar las áreas en donde el país se puede consolidar en forma competitiva en materia de CT+I en energías renovables y transición. A partir del plan se deberá analizar el ecosistema para los emprendedores en energías renovables e innovación para habilitar esquemas de apoyo a emprendedores, con esquemas de financiamiento, (tratar de facilitar accesos a esquemas ya operativos como los que ya tiene el Ministerio de Economía para PYMEs) pero también buscar consolidar programas de acompañamiento con Redes de Ángeles, y apoyos técnicos de otros tipos.
- ▶ Parque Tecnológico en Energías Renovables y de Transición: en el marco de esta actuación lo que se quiere es consolidar la estrategia para la atracción de empresas fabricantes de componentes tecnológicos y de servicios que se utilicen en la producción de energías renovables y de transición. La implantación en el territorio de este tipo de empresas facilitará que se genere la demanda por bienes y servicios vinculados al sector, y además facilitará la transferencia tecnológica y los encadenamientos con empresas locales. Se parte de considerar que en el país se tienen profesionales con buena formación.
- ▶ Centro Nacional de Eficiencia Energética: este centro ya ha dado sus primeros pasos en un esfuerzo de coordinación entre DSE, RECOPE, ICE, UCR-CELEQ. El centro debe continuar con su proceso de formación y capacitación a profesionales en este ámbito, facilitar la transferencia tecnología a usuarios y demandantes de estos servicios. Igualmente debe analizar los procesos de formación formal y no-formal para plantear las adecuaciones curriculares que mejoren la formación de nuestros profesionales y técnicos.



### EJE DE SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA, EDUCACIÓN Y CAMBIO CULTURAL

En relación con el Eje de Sensibilización, el resultado que se persigue es que los Consumidores de energía adopten hábitos carbono amigables. El resultado se quiere alcanzar mediante el siguiente conjunto de actuaciones:

- ▶ Campañas de Ahorro y Eficiencia Energética: es necesario que se intensifiquen las campañas de Ahorro Energético iniciadas por el ICE, DSE y la CNFL, y que sean adoptadas por las demás empresas generadoras como lo son JASEC, ESPH y las Cooperativas.
- ▶ Adicionalmente, se debe preparar un excelente proyecto de capacitación y concientización para toda la población, de manera tal que se tenga clara la importancia de las relaciones entre el consumo energético, el impacto de las emisiones de gases hacia la atmósfera y el cambio climático, para así lograr un cambio paulatino pero firme hacia la carbono neutralidad. Estas campañas deben ser diseñadas en forma amigable con el público meta, en muchos casos amas de casa tanto de ambientes rurales como urbanos.

#### **Mujeres como agentes de cambio en el Sector energía**

- Las mujeres contribuyen a disminuir el consumo de energía dentro del hogar, así como a introducir nuevas fuentes y tecnologías de energía limpia
- En las áreas rurales, el acceso a energía limpia, costeable y suficiente resulta un elemento esencial para las mujeres como guardianas de la familia y para la higiene general. Esto es de importancia para la salud de toda la familia y, por ende, también esencial para una sociedad saludable
- Las cifras de mujeres profesionales en el sector de la energía podrán ser una fuente de sustento y un modelo de conducta, en los esfuerzos por aumentar el papel de la mujer;
- Las tecnologías de energía familiar con participación de la mujer y que incluyeron sus insumos durante el proceso de diseño han sido más efectivas y producen más beneficios.
- Las mujeres y los hombres desempeñan roles diferentes dentro del sistema energético: las mujeres llevan la mayor carga, al ser quienes suministran y hacen uso de la energía de biomasa para cocinar. Esta situación empeora por la escasez de combustible y su impacto negativo en la salud y en la seguridad.
- Las mujeres cargan con el peso invisible de la crisis energética humana, reflejada en el tiempo y esfuerzo que las mujeres dedican a la extracción de agua por bombeo, a los procesos de la agricultura y del transporte. Ellas necesitan fuentes de energía más modernas y eficientes para mejorar su trabajo y su calidad de vida, tanto dentro como fuera de su hogar.
- Las mujeres tienen menos acceso que los hombres a la propiedad de la tierra, a créditos, a servicios de extensión de conocimiento y por ende, a la capacitación necesaria para mejorar el acceso energético que propicie medios de sustento y la generación de ingresos provenientes de micro empresas.
- Las mujeres y los hombres manejan distintos tipos de conocimientos y experiencias de la energía, ya sea a través de sus roles tradicionales, sus nuevos roles no tradicionales (especialmente en hogares encabezados por mujeres), o progresivamente como profesionales en el sector energético.

Fuente: UICN-INAMU- DCC Taller Aportes de la equidad de género en la Revisión del Diagnóstico y Plan de Acción de la ENCC

### 4.3.3. Sector Agropecuario

*El país está en capacidad de consolidar sistemas agropecuarios más productivos, con menos emisiones GEI y menos vulnerables*

Las actuaciones en mitigación buscan disminuir las emisiones GEI del sector y mantener o aumentar la productividad de bienes y servicios de los productos priorizados: banano, caña de azúcar, café, ganado, piña, arroz inundado. Este resultado se alcanzará mediante:

- ⇒ El incremento en el uso de tecnologías que reduzcan emisiones GEI y mantengan o mejoren productividad en los productos priorizados. Estas se lograrán mediante la implementación de actividades dirigidas a la generación, difusión y adopción de estas tecnologías.

Mejorar la eficiencia productiva, ambiental y mejorar la capacidad de adaptación de los productores agropecuarios a los impactos del CC requiere no solo de la generación de innovaciones tecnológicas sostenibles, sino también que estas nuevas tecnologías se difundan y se usen por parte de la población objetivo. La generación, difusión y adopción de este tipo de tecnologías win-win es un proceso complejo, donde intervienen factores tanto por el lado de la demanda, como por el lado de la oferta tecnológica. Las principales limitantes para la adopción de este tipo de tecnologías dirigidas ya sea para la mitigación, de como para la adaptación a los efectos del CC, se relacionan con tres grandes factores:

- La disparidad existente entre los costos y beneficios privados y sociales (naturaleza de mal público de las emisiones GEI),
- Con la longitud del lapso de tiempo entre la ejecución de los costos y la obtención de los beneficios y
- Con el nivel de información de los productores y público en general sobre el CC, sus consecuencias y sobre las posibles alternativas de adaptación y mitigación

Estas tres características establecen una brecha entre los costos y los beneficios privados y sociales de adoptar estas medidas tecnológicas de mitigación y/o adaptación. A partir de lecciones aprendidas de procesos anteriores, se considera crítico el apoyo a la adopción. El Plan de Acción propone actuaciones bajo el enfoque integral que faciliten los tres ámbitos, la generación, la difusión y la adopción. En relación con el proceso de generación, distintas entidades como CATIE, EARTH, IICA, MAG han desarrollado y probado paquetes tecnológicos climáticamente inteligentes. El Plan de Acción reconoce la importancia del apoyo al proceso de difusión a través de acuerdos público-privados aprovechando

estructuras como CORBANA, LAICA, y otras equivalentes para llegar a la mayor cantidad de productores y productora. En lo relativo al proceso de adopción los esfuerzos están dirigidos en concretar y fortalecer esquemas como el Pago por el Reconocimiento del Beneficio Ambiental (ya probado por el MAG), o el establecimiento de nuevas modalidades de Pago por Servicios Ambientales.

Entre las tecnologías a promover a manera de ejemplo y no a manera lista taxativa están:

- Sustitución de Fertilizantes nítricos y mejor manejo de la fertilización en cultivos priorizados, caso de café ya se tiene información que permitirá generar tecnologías ajustadas por zonas.
- Siembra de Brachiaria en pastos
- Manejo de Pasturas mejorado basado en rotación con potreros
- Alimentación mejorada basada en Brachiaria, Panicum y otros pastos mejorados
- Sustitución del Fanguero
- Manejo de Estiercol y biosólidos: que incluye mejora y manejo del almacenamiento, generación de bioenergía
- Trabajo en los Beneficios de Café: trabajo en eficiencia energética, sustitución de lagunas de oxidación por campos empastados

### EJE DE DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS

En el Eje de Desarrollo de Capacidades, el Plan establece como resultado principal tener “Fortalecidas las Capacidades del Sector Agropecuario Costarricense para enfrentar los desafíos del cambio climático”. Las actuaciones estratégicas para alcanzar este resultado son:

- Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación en Agricultura Climáticamente Inteligente: este plan permitirá vincular mejor los esfuerzos en investigación con las demandas del mercado
- Adecuación del Marco Legal e Institucional para el Uso de Tecnologías en Mitigación y Adaptación: actualmente el esquema fiscal y los incentivos existentes, no premian el uso de tecnologías climáticamente inteligentes, es importante lograr adecuaciones que estimulen el uso de las mismas.

### EJE DE SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA, EDUCACIÓN Y CAMBIO CULTURAL

En el Eje de Sensibilización Pública y Cambio Cultural, el resultado que se pretende es el aumento en el consumo de productos identificados con menor huella de carbono en su proceso de producción. Se considera que una demanda de este tipo, dispuesta a buscar y consumir productos diferenciados como carbono amigables, se constituye en un importante incentivo para el sector productivo. Las actuaciones estratégicas están dirigidas a:

- ⇒ Campaña de Difusión y Promoción para Consumidores en el nivel nacional e internacional. A nivel nacional se debe profundizar el proceso de difusión para que los consumidores busquen productos etiquetados con la marca C-Neutral, lo cual se podrá lograr una vez lista la norma de ciclo de producto. Actualmente ya existe una Norma nacional INTE 12-01-06:2011 “Sistema de gestión para demostrar la carbono neutralidad”, pero la DCC y socios ya están trabajando para lograr concretar norma A nivel internacional, es importante lograr el reconocimiento de esta marca país, y buscar los canales de trabajo con COMEX, PROCOMER, INTECO y otras entidades para lograr el reconocimiento y posicionamiento de esta marca en el mercado internacional, y que se reconozcan los esfuerzos que los productores están haciendo para contribuir para alcanzar la meta país.
- ⇒ Aumento en el Número de Asociaciones de Productores que participen del Programa País C-Neutral: en el marco de este proceso se coordinará con entidades diversas como INTECO, cámaras, universidades, para lograr capacitar al mayor número de asociaciones en la forma en cómo pueden participar el Programa País. Igualmente se buscará mecanismos de asesoramiento y financiamiento para que faciliten la participación de organizaciones pequeñas, y medianas productoras y cooperativas en el Programa País.

### **Mujeres como agentes de cambio en la agricultura**

- En la producción de granos básicos, las mujeres invierten diariamente una cantidad muy importante de horas en labores combinadas, domésticas y productivas, estimándose que alrededor del 50% de ellas dedica más de cinco horas al día a tareas agrícolas y también pecuarias, carga que tiende a aumentar y a intensificarse cuando los varones de la familia deben salir a trabajar fuera de la finca. Pero también se sabe que si se incluyeran otras tareas que realizan como el acarreo y preparación de alimentos para los trabajadores de la finca y para la venta dentro y fuera de la casa, su jornada promedio aumentaría sustancialmente.
- En un 75 % de los casos, la decisión sobre qué producir en la parcela es tomada por la pareja o en forma exclusiva por la mujer, y que ella interviene en otros aspectos más técnicos relativos al cuidado y mantenimiento de los cultivos, en la aplicación de métodos de siembra, de cuidado y manejo de cosecha y post cosecha.
- Entre 1990 y 1998 se encontró que un 98% de los micro-negocios agrícolas de las mujeres lo componen opciones de autoempleo y autoconsumo.
- Estudio IICA-BID se estimó en una proporción tres veces mayor que la oficial: la Población Económicamente Activa Agrícola Femenina en 1991, según los datos oficiales fue de 20.937, mientras que las cifras estimadas registraron 70.000, es decir, existió una variación del 234%.

**Fuente** Situación de la mujer rural en Costa Rica disponible en [http://www.inamu.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40&Itemid=1502#situacion](http://www.inamu.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=1502#situacion)

#### **4.3.4. El eje de Métrica en la Componente de Mitigación**

Este es un eje común para los tres sectores. La actuación principal es el trabajo en la definición de metodologías y protocolos para construir líneas de base y sistemas de monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) sectoriales y/o sub-sectoriales que sean funcionales tanto para NAMAs, como para el Mercado Nacional. Para avanzar en este sentido hay identificadas necesidades específicas dentro cada sector. Entre las actuaciones que se consideran necesarias se encuentran:

- ⇒ Estudio para definición de Metodología para definición de línea de base sectorial para estimación emisiones GEI en transporte, energía, agropecuario
- ⇒ Diseño de Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (definición de protocolos aplicables a contexto nacional, que incluya consideraciones de costo –efectividad para recopilación de información)
- ⇒ En el caso de transporte se identifican como necesidades particulares las siguientes: realización de encuesta nacional de transporte, Actualización de encuestas de Origen Destino y Encuestas Sube-Baja que genere información Estratégica para Sistema de Gestión del Sistema Integrado de Transporte Público, encuesta de movilidad según modo de transportes (cada 5 años), Actualización y sostenimiento temporal del inventario nacional de vehículos con el cotejo de información del Registro Nacional y el Instituto Nacional de Seguros (período de 5 años)
- ⇒ En el sector energía se requiere contar específicamente con encuestas actualizadas sobre el consumo energético en los siguientes subsectores críticos: Residencial, Industrial, Comercio y Servicios.
- ⇒ En lo que respecta sector agropecuario se identifica la necesidad de actualización de censos agropecuarios, estudios de factor de emisión por región, consolidar indicadores de emisión país, estudio de factor de emisión de piña, consolidar un laboratorio (MAG-IMN) para las mediciones pertinentes.

### 4.3.5. ESTIMACIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LAS PROPUESTAS DEL P.A

En cada uno de los sectores se han propuesto las opciones de mitigación más prometedoras, que son viables en el mediano plazo, que existan, que sean avaladas por las personas conocedoras de cada tema, que tengan potencial de reducir porcentajes significativos de emisiones y a un costo razonable. Para cada una de las opciones propuestas es necesario conocer lo siguiente: Tecnología actual (TA) y uso a reemplazar; Emisiones actuales totales de su uso; Tecnología nueva (TN); Descripción (actualmente existe, está en desarrollo, es un prototipo); Potencial de reducción de emisiones; Costos incrementales de implementación; Costo de reducir una tonelada; Las emisiones que la TN puede servir para evitar, es decir las actuales con TA menos emisiones esperadas con la TN. Esto es cuanto la tecnología puede servir para reducir la cantidad de emisiones.

Este razonamiento se ha aplicado en las discusiones sectoriales realizadas. El énfasis ha sido en aquellas actividades que más generen emisiones de CO<sub>2</sub>e y en las que haya opciones reales (propuestas sectoriales país) y que son factibles.

#### Proyección de Emisiones País

Calcular las emisiones de gases de efecto invernadero actuales es un gran reto. Hay incertidumbre no solo en cuanto a las emisiones que genera cada una de las diferentes actividades humanas (intensidad) sino también en cuanto al nivel de cada una de estas (magnitud). Las innovaciones tecnológicas generan cambios en la intensidad mientras que los cambios estructurales de la economía modifican el peso de cada sector. Por esa razón hacer una proyección de las emisiones futuras es aún más complicado y tiene niveles mayores de incertidumbre.

La principal fuente de información acerca de la cantidad de emisiones que se producen en Costa Rica son las “comunicaciones nacionales” que genera el Instituto Meteorológico Nacional. La Segunda Comunicación Nacional (IMN, 2005) es la estimación oficial más reciente. Es así como al 2021 se estima un total de emisiones netas anuales de 17.7 millones de toneladas, después de tomar en cuenta el cambio de uso de la tierra (que resulta en una reducción de cerca de 4 millones). El consumo de energía, que incluye el sector transporte, es por mucho el sector que más genera, con más de 13 millones de toneladas, seguido del sector agropecuario con un poco más de 5 millones. Otros estudios, como por ejemplo Informe NEEDS (INCAE, FUNDECOR, 2010) están en línea con el resultado anterior y sus proyecciones son muy similares.

#### Impacto de las Medidas Propuestas en Reducciones

Las medidas propuestas por este plan reducirán las emisiones totales del país en aproximadamente 2,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en el año 2021. Las reducciones en cada sector han sido consensuadas con las partes interesadas, y se trabajaron bajo un enfoque de escenarios, y las mismas se consideran estimaciones realistas y conservadoras. Es importante mencionar que las estimaciones parten del supuesto de que se implementan las grandes actuaciones sectoriales, así como las actuaciones habilitantes o detonantes que se identificaron en el Plan de Acción. El potencial de reducción de cada sector se presenta en la siguiente Tabla. Nótese como el grueso de las reducciones ocurren en el sector Transporte, que es a su vez el mayor emisor en la actualidad.



Tabla 7: Potencial de Reducciones por sector al 2021

<b>AGRICULTURA</b>	<b>706,000</b>
Uso de Tecnologías para reducir emisiones GEI y mantener o aumentar productividad en actividades prioritarias	706,000
<b>ENERGIA</b>	<b>542,334</b>
1.1 Mejora y Expansión de la oferta eléctrica con Fuentes Renovables y Generación Distribuida	411,154
1.2 Programa de Sustitución de Combustibles Fósiles	42,961
1.3 Acciones de Uso Racional y Eficiente de la Energía	88,219
<b>TRANSPORTE</b>	<b>1,948,902</b>
1.1 Sistema Integrado de Transporte Público en GAM (incluye sectorización y tren eléctrico)	409,250
1.2 Consolidación y Ampliación de Medidas de Control de Demanda (congestión)	739,000
1.3 Renovación Tecnológica para Modernización y Mejora de la Flota Vehicular	513,000
1.4 Planes de Movilidad Sostenible en Núcleos prioritarios GAM	287,000
<b>Total general</b>	<b>3,197,236</b>

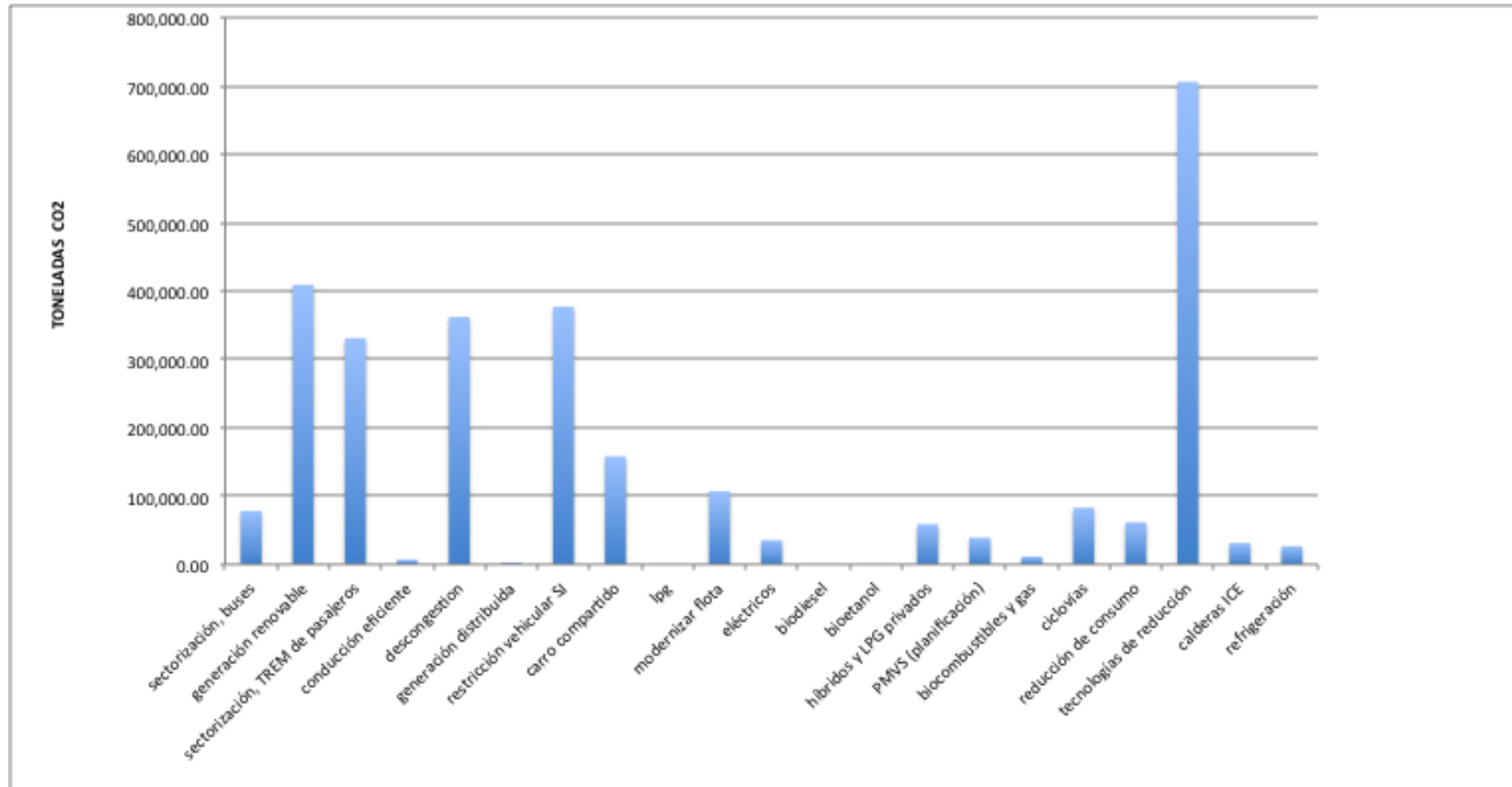
Fuente: elaboración propia

Estas reducciones se logran por una combinación de tecnologías, algunas de las cuales tienen un gran potencial de reducción. Otras aportan cantidades menores pero a un costo muy atractivo (caso del LPG), como se verá a continuación. En la siguiente Figura, se presenta para efectos ilustrativos, un estimado de la cantidad potencial de reducciones de acuerdo a cada una de las tecnologías. Estas cantidades son el resultado de un diálogo intenso con cada uno de los sectores y corresponden a un escenario realista. Nótese el gran potencial que presentan la sectorización y la generación renovable entre otras, pero igualmente llama la atención el costo negativo que presentan tecnologías como el LPG.

En el contexto de la meta de la Carbono Neutralidad, las actuaciones del Plan de Acción (de únicamente tres sectores) generan una contribución importante. Diferentes escenarios pueden ocurrir pero hay un consenso de que en el 2021 las emisiones se ubicarán cerca de 21 millones de toneladas (sin cambio de uso de la tierra). La neutralidad implica retornar a las emisiones que se tenían en el año 2005 que eran de 12,292. Ambos datos sin incluir cambio de uso de la tierra. Esto quiere decir que deberán mitigarse un total de cerca de 9.4 millones de toneladas. De esto, una gran parte puede ser mitigada por medio de programas forestales de FONAFIFO y REDD+. Dentro de este contexto, las actividades consideradas en el Plan tendrán un aporte de cerca del 30% de las reducciones de emisiones requeridas para lograr la meta. El resto podrán ser mitigados en otros sectores, como residuos sólidos

pero especialmente con el sector forestal. Por ejemplo, Feoli (2012) estima que en este último sector podrían mitigarse hasta 15 millones de toneladas anuales. Esto demuestra que las acciones de este Plan son un aporte muy importante y que hay cierta holgura para poder alcanzar la meta.

Figura 12: Reducciones Esperadas al 2021 por tipo de tecnología



Fuente: Elaboración Propia con base en (INCAE, FUNDECO 2010), (CONSENERGY S.A para DSE MINAET 2009)

### Costos de las Reducciones

A la hora de hacer propuestas es importante no solo considerar el potencial de reducciones de gases de efecto invernadero, sino también su costo. A la hora de reducir emisiones de carbono es importante conocer el costo de cada una de las medidas y la capacidad de reducción. Hay medidas que no representan costos, más bien generan beneficios económicos. Por ejemplo, en un análisis de opciones de transporte en California hay tecnologías con un costo de - \$200<sup>3</sup> por tonelada de reducción de CO2 mientras que otras llegan hasta \$500. Una fuente de incertidumbre en este análisis es el precio de los combustibles.

Igualmente, en Costa Rica el estudio NEEDS (INCAE, FUNDECOR 2010) presenta una curva de abatimiento con muchas opciones, que incluye tanto costos como capacidad de mitigación. Estima por ejemplo que las reducciones en el sector forestal tienen un costo de US\$7 por tonelada de CO2 equivalente, mientras que las que se logran en el sector agropecuario cuestan US\$25. En ese mismo informe se indica que las medidas relacionadas con la energía y los residuos sólidos tienen un costo que oscila entre - \$ 166 y \$73.

Para este plan, y después de discusiones con cada uno de los sectores se encuentran resultados similares. Es clara la diferencia en costo que hay entre unas y otras. Mientras que algunas como el LPG son altamente rentables y pueden generar un beneficio de cerca de US\$800 por tonelada mitigada, en otras, hay un costo significativo. Sin embargo, las que son muy rentables usualmente tienen una capacidad de reducción menor. Por eso, en cualquier estrategia de reducciones deberá darse una combinación de tecnologías, siempre considerando el costo de cada una.

---

<sup>3</sup> Costo negativo es equivalente a una ganancia.

## 1.7. INTERVENCIONES EN MATERIA ADAPTACIÓN

La agenda de la adaptación es una agenda estratégica para el país, diversos estudios muestran que los impactos de fenómenos hidrometeorológicos extremos oscilan entre 0,5% y el 1,5% del PIB anualmente (MIDEPLAN 2010 y MAG- MIDEPLAN 2011). El proceso para ajustarnos en forma planificada y consciente a los impactos del cambio climático nos permitirá reducir los daños en las poblaciones, asentamientos, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

### 4.4.1. Sector Recursos Hídricos

La Gestión Integrada de Recursos Hídricos es la principal medida de adaptación

El resultado principal que persigue el eje de adaptación es lograr el *Aumento de la capacidad de adaptación en el sector de RRHH de las poblaciones y los ecosistemas ante el CC*. Se parte de considerar que *la Gestión Integrada de Recursos Hídricos es la principal medida de adaptación, y que se busca priorizar actuaciones bajo el enfoque GIRH*. La vulnerabilidad del sector de recursos hídricos ante el cambio climático es difícil de estimar. Aún así el IMN ha incursionado en el tema y ha logrado elaborar mapas que muestran cuales son los cantones más vulnerables. Debe existir una mejora continua de los métodos para llevar a cabo la cuantificación de la vulnerabilidad así como de la recolección de la información requerida para la toma de decisiones.

En el caso concreto de CR, el resultado se logrará mediante tres conjuntos de actuaciones principales que son:

- ⇒ Mejora de la resiliencia de los ecosistemas que protegen las fuentes de agua superficiales y subterráneas mediante la participación de los y las usuarios en la protección de ecosistemas críticos. Esta actuación incluye: realizar estudios para valorar la salud de los ecosistemas que protegen fuentes de agua superficiales y subterráneas, y en función de estos resultados priorizar una estrategia para su protección, con participación de actores del nivel nacional y local mediante esquemas de conservación públicos y privados (PSA, reservas privadas, refugios de vida silvestres, redefinición de áreas silvestres protegidas, especialmente de zonas protectoras, entre otras). Esto implica la realización de un mapeo de ecosistemas dentro de las zonas de recarga de los acuíferos de mayor importancia estratégica, la identificación de vacíos o brechas de protección en zonas de importancia hídrica.
- ⇒ Planes de Seguridad Hídrica para Usuarios de agua en el nivel local: este esfuerzo busca que los operadores como ASADAS, Municipalidades que manejan acueductos, Sociedades de Usuarios de Riego; proyectos hidroeléctricos a filo de agua o con embalses pequeños, especialmente en los territorios más vulnerables. Estos planes permitirán que ante eventos como sequías o inundaciones, los operadores cuenten a priori, con medidas y protocolos que deben poner en operación para reducir su vulnerabilidad y mejorar su capacidad de respuesta ante estos eventos. Estos planes analizarán la vulnerabilidad de cada uno de los sistemas de agua potable, de riego o de generación y articularán medidas específicas para mejorar su protección, aprovechamiento y prestación del servicio.

- ⇒ Consolidación de un sistema de alerta temprana ante amenazas asociadas al clima en el sector Recursos Hídricos: Este sistema mejorará la capacidad de respuesta del país ante los eventos extremos. Es un esfuerzo articulado que está en línea con lo que define el Plan Nacional para la Gestión de Riesgos.

### EJE DE DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS

Este componente pretende lograr una gobernanza efectiva para la gestión integrada de los recursos hídricos en el nivel nacional y local que favorezca la adaptación ante el cambio climático. La gobernanza del agua es un tema complejo, con múltiples aristas e interacciones entre sectores. Aún en un mismo sector usualmente hay múltiples intereses y visiones. Para alcanzar este objetivo se espera brindar:

- ⇒ Apoyo al proceso de Implementación de un Marco Legal y Políticas Públicas para la GIRH y el CC: se visualiza que el proceso que está iniciando de construcción de una Agenda del Agua servirá como espacio para priorizar cuáles instrumentos de política pública y normativa son fundamentales para mejorar la gobernanza en materia de gestión integrada de recursos hídricos y adaptación al cambio climático, igualmente otro paso fundamental es que en el proceso de revisión y actualización del Plan Nacional de Recursos Hídricos, se integren ejes de adaptación al cambio climático. Se considera que la agenda de cambio climático puede ser una bandera que permita dar fuerza al proceso de discusión y concertación de la agenda de recursos hídricos con actores fuera de la caja del agua. Aquí se requiere el liderazgo y la participación de instituciones, empresas, municipios y la sociedad en general.
- ⇒ Fortalecimiento de Capacidades en conceptos de GIRH y CC a ASADAS, Municipios, Sociedades de Usuarios de Agua para riego. Se impulsarán procesos para fortalecer las capacidades de gestión de estos actores locales, mismos que estarán íntimamente ligados a los Planes de Seguridad Hídrica.
- ⇒ Fomento de Tecnologías para el Uso Eficiente de Agua: lo cual incluye Tecnologías de Uso Eficiente de Agua Industriales y Domiciliarias, Cosecha de Agua de Lluvia, Eficiencia en el Riego, Mejora en distribución de sistemas de agua potable, Agua no contabilizada. En el caso de tecnologías para el Manejo de Agua de Lluvia es un reto importante, dado el problema claro y persistente que tenemos con las aguas urbanas, y que se agudizará con los nuevos patrones de lluvia que espera sean más intensos. El trabajo en esta área se deberá realizar con actores privados como cámara de industrias, Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, Cámara de la Construcción, entre otros.

### EJE DE SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA, EDUCACIÓN Y CAMBIO CULTURAL

El objetivo es lograr una nueva cultura del agua en torno al uso eficiente y resiliente de los RRHH ante cambio climático. La conciencia en el uso del agua es parte crucial de cualquier esfuerzo de adaptación y reducción de la vulnerabilidad. Aquí es necesario la unificación de esfuerzos aislados de diferentes

entidades públicas tales como AyA, Dirección de Aguas, Municipalidades y ASADAS, para generar esta nueva cultura del agua en la población mediante planes de sensibilización y educación en uso eficiente del agua en sectores estratégicos tales como el industrial, turismo, consumo humano y la agricultura. En el Eje de Sensibilización y Cambio Cultural, se pretende generar:

- ⇒ Planes de Sensibilización y Educación en Uso Eficiente del Agua en Sectores Estratégicos (industrial, agrícola). En estos dos sectores se profundizará esquemas de trabajo bajo modelos como la Huella de Agua, con el fin de ampliar campañas con actores estratégicos en estos sectores. En el caso de agricultura se priorizará el trabajo con oferta exportadora, misma que también está priorizada en el eje de mitigación en ese sector: banano, café, piña, caña de azúcar, ganadería. En este caso es necesario desarrollar protocolos y normas así como incentivos económicos relacionados con el uso eficiente del agua en los distintos sectores.
- ⇒ Adecuación Curricular en el Primer, Segundo y Tercer Ciclo de Educación Formal y de las carreras de ingenierías, agronomía, y educación para incluir conceptos de adaptación al CC y GIRH: este aspecto se ve fundamental para consolidar esta nueva cultura del agua. Para lograr esta adecuación será necesario que los programas de estas carreras incluyan soluciones para la impermeabilización del territorio, el exceso de escorrentía y el manejo urbano de aguas e lluvia. Igualmente, en el desarrollo de mecanismos costo efectivos para el tratamiento adecuado de aguas residuales.

### **CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN PARA LAS INTERVENCIONES EN RECURSOS HÍDRICOS**

Los recursos para llevar a cabo las acciones propuestas arriba son escasos. Por esa razón es muy importante contar con criterios que permitan dirigir estos recursos hacia las localidades más vulnerables, y las acciones más costo-efectivas. En este sentido el Plan de Acción propone priorizar en los siguientes territorios:

- Los Cantones priorizados por estudios los de vulnerabilidad actual y futura (IMN)
- Los Principales Acuíferos y zonas de tomas de agua superficiales para consumo humano
- Las Zonas Costera por la vulnerabilidad de sus acuíferos y fragilidad actual de los sistemas de abastecimiento de agua potable
- Que en la medida de lo posible, la unidad de trabajo de las Intervenciones sea la Cuenca y/o Subcuenca

#### **4.4.2. Sector Agropecuario**

En el caso de Adaptación, la lógica de la intervención está dirigida a apoyar (así como en mitigación) la generación, difusión y adopción de tecnologías que disminuyan el nivel de vulnerabilidad de las unidades productivas del SAC, especialmente aquellas unidades más expuestas a los efectos del CC, y a dirigir actuaciones para incrementar el acervo de capitales (físico, humano, financiero, social) disponible para los productores y productoras más vulnerables. El incremento de acervo de capitales se puede lograr mediante el fomento de mayor participación social (creación de tejido asociativo), acceso a mayor información sobre consecuencias y formas de enfrentar en el cambio climático, y mejorando el acceso a crédito.

La vulnerabilidad es una función compleja que dependen de muchos factores que influyen sus dos grandes componentes: 1) el impacto (intensidad o profundidad del daño) que tendrán las consecuencias del Cambio Climático sobre una unidad (finca, localidad, región, sector, país) y 2) la capacidad de adaptarse o de recuperarse de la unidad. Ambos componentes pueden ser influenciados de manera positiva (disminuyendo el impacto y/o aumentando la capacidad de adaptación) a través del uso de tecnologías y manejo de cultivos apropiados para estos fines y del incremento en el acervo de capitales.

Aunque los efectos del CC se sentirán sobre toda la población rural, serán más sentidos en los segmentos más pobres de la población rural (en donde hay un claro rostro femenino), generalmente localizados en áreas vulnerables y que tienen menos acceso a recursos de capital físico y financiero. Por esta razón la atención de la política estará dirigida a los pequeños productores y productoras agropecuarios, particularmente aquellos relacionados con la producción de granos básicos de la canasta familiar costarricense (arroz, frijoles y maíz)

Una mayor adaptación de los sistemas productivos a los impactos productivos debería traducirse en una reducción en la sensibilidad de los sistemas ante los cambios climáticos (es decir un menor impacto sobre el sistema) y una mejor capacidad de recuperación del sistema a los impactos. Ambas acciones deberían a su vez traducirse en una menor variabilidad de la producción, particularmente en lo que respecta a las pérdidas por variaciones climáticas consecuencia del cambio climático, excluyendo a los eventos catastróficos como huracanes, terremotos, entre otros.

En lo que respecta a la reducción de la vulnerabilidad, Costa Rica ha realizado en los últimos años notables avances en la promoción y difusión de innovaciones tecnológicas dirigidas a reducir la vulnerabilidad a través de tecnologías de producción sostenibles. Quizás uno de los procesos más notables fue el que se dio a través del Programa de Fomento de Producción Sostenible, que mediante el uso de pagos bajo esquemas de Reconocimiento del Beneficio Ambiental (RBA) promovió la adopción de un conjunto de 30 tecnologías, que han sido probadas al nivel de campo. Muchas de estas tecnologías que se muestran en la siguiente Tabla, además de conservar el agua y el suelo, pueden tener impacto en términos de adaptación y mitigación al CC. Nótese que muchas de estas tecnologías pueden ser doble propósito, contribuir con los objetivos de reducción de GEI y con los objetivos de adaptación.

**Tabla 8: Portafolio de Tecnologías para la Producción Sostenible**

Tipo de tecnología según PFPAS	Numero	Tecnología
Interés y beneficio ambiental individual retorno a corto plazo	13, 14, 17, 18, 20	Solarización, Riego por goteo, Pastos mejorados, Bancos forrajeros, Bloques nutricionales proteicos
Interés y beneficio ambiental individual retorno a mediano/largo plazo	1, 2, 3, 5, 6,9, 21, 22, 23, 24, 25	Abonos orgánicos ,Abonos verdes, Biofermentos, Microorganismos benéficos, Biopesticidas, Cercas vivas, Abrevaderos y saladeros, Estabulación de ganado, Biodigestores, Tratamiento de residuos en queserías, Coberturas de suelos
Interés y beneficio ambiental individual retorno a corto plazo	7	Inocuidad de alimentos en fincas
Interés y beneficio ambiental colectivo/grupal, retorno a corto/mediano plazo	8, 16	Sistemas agroforestales, Sistemas silvopastoriles,

Interés y beneficio ambiental individual retorno a mediano/largo plazo	12, 19	Producción en ambientes protegidos, Ensilaje y henificación para épocas créticas
Interés y beneficio ambiental colectivo/grupal, retorno a largo plazo	4, 10, 11, 15, 26, 27, 28, 29, 30	Manejo integrado de cultivos, Cortinas rompe vientos, Viveros de árboles y arbustos, Micro beneficio ecológico de café, Control de erosión, Recuperación y control de cárcavas, Labranza conservacionista, Protección de orillas de quebradas, riachuelos y ríos, Reforestación protectora sin aprovechamiento

Fuente: MAG 2010.

### EJE DE DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS

En el caso de Agricultura se plantea el fortalecimiento articulado de las capacidades de entidades como MAG, MIDEPLAN, IMN, CNE con el fin de que puedan facilitar mejor información a los tomadores de decisión públicos (nivel nacional y local) y privados (productoras y productores en sus fincas). Es importante mencionar que en el país se vienen realizando importante esfuerzos por comprender los efectos del cambio climático y sus impactos en los sistemas productivos y sociales, pero que todavía existe un trabajo largo para lograr que esta información sea utilizada en los procesos de asignación de recursos públicos y privados. En este sentido la actuación estratégica que se propone en el eje de desarrollo de capacidades y tecnologías, está estrechamente relacionado con el eje de métrica:

- Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y la Adaptación el Sector Agropecuario. Este sistema tiene una base en el trabajo que viene realizando el MAG en el marco del Convenio MAG-MIDEPLAN. Se espera que el sistema esté completamente consolidado y permita la toma decisiones estratégicas para tener claridad acerca la vulnerabilidad del sector agropecuario, pero que también alimenente los análisis de gestión de riesgos en los proyectos de inversión pública (pre-inversión, inversión, post-inversión), y como información que utilicen los calificadores riesgos en la aplicación de seguros, entre otros. Igualmente importante será que esta información llegue a productores y productoras, con el fin de incrementar su acervo de conocimiento y les permitan adoptar medidas de adaptación específicas a nivel de finca.

### EJE DE SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA, EDUCACIÓN Y CAMBIO CULTURAL

En los aspectos relacionados con sensibilización y educación pública, el Plan de Acción contempla la necesidad de llevar información a los productores y productoras más vulnerables, acerca de las implicaciones del cambio climático, de los riesgos y amenazas presentes en sus localidades, de la importancia



de contar con planes de prevención. La actuación en la parte agropecuaria se ve estrechamente vinculada con los aspectos analizados en el componente de recursos hídricos, en cuanto a los planes de seguridad hídrica.

#### **4.4.3. El Eje de Métrica en la Componente de Adaptación**

En el eje de métrica se definen los pasos que el país debe seguir para lograr que **Tomadores de decisiones en los distintos niveles, cuenten con la información necesaria** para aumentar la resiliencia local y nacional ante los efectos del cambio climático en el sector de recursos hídricos y agropecuario. Para mejorar la disponibilidad y el acceso a información se debe:

- ⇒ Apoyar el proceso de establecimiento y consolidación del Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH) que incluya consideraciones de gestión de riesgos y cambio climático. El país está dando pasos importantes para la consolidación de este sistema, que es parte del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos; por ejemplo la Dirección de Aguas está trabajando en mejorar la base de datos de pozos y concesiones y está haciendo un esfuerzo por cruzar datos con AYA y SENARA. Sin embargo, faltan todavía diversos pasos para lograr consolidar el sistema, y además es importante analizar si el mismo integra información que sea relevante para mejorar las capacidades de adaptación de operadores locales de agua potable y saneamiento, e igualmente dejar establecidos los mecanismos para que estos usuarios accedan a esta información, y la utilicen en sus procesos de planificación local, y en sus planes de seguridad hídrica. Algunas instituciones como el ICE y el AYA por su cuenta recopilan y generan información muy valiosa. No obstante, coordinar esfuerzos ha probado ser difícil por múltiples razones de tipo institucional, legal y económico. La integración de un sistema, tal como se ha planteado el SINIGIRH, propone una unificación de esfuerzos direccionados hacia el mejoramiento de las capacidades ante el CC mediante la coordinación institucional y de diferentes sectores para contar con un sistema integrado de información. Para lo anterior, deben resolverse aspectos relacionados con el costo, el financiamiento y la propiedad intelectual de la información contenida en el sistema. Además, realizar un análisis concreto de las propuestas planteadas dentro del PNGIRH y la identificación de vacíos de información necesaria para el establecimiento del SINIGIRH. También la evaluación de la red hidrometeorológica nacional actual y una propuesta de mejoramiento para que cumpla los requerimientos técnicos para su operación en el SINIGIRH, así como también la elaboración de propuesta técnica y legal que incluya la variable del CC en el SINIGIRH.
- ⇒ Impulsar la consolidación del Sistema Nacional de Información de Desastres, con énfasis en eventos hidrometeorológicos: Este sistema está actualmente en construcción, y está definido en el Plan Nacional para la Gestión de Riesgos. En el marco de este conjunto de actuaciones se ha identificado como crítico apoyar la sistematización de información que se viene desarrollando en el Marco del Convenio MAG-MIDEPLAN, impulsar el fortalecimiento de la Red Hidrometeorológica, diseñar la forma en cómo este sistema de riesgos se coordinará y articulará con el SINIGIRH y con el mismo Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y la Adaptación el Sector Agropecuario.

## 1.8. EL FINANCIAMIENTO PARA LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN

Aumentar la disponibilidad de financiamiento público y privado para lograr implementar las actuaciones en materia de mitigación y adaptación es un requerimiento fundamental a nivel de todos los sectores. A partir del trabajo del marco de resultados, con la respectiva identificación de actividades y costos, del contexto nacional e internacional, se considera más estratégico que las actuaciones en el marco del plan de acción se instrumentalicen desde un único eje de financiamiento.

De acuerdo con diversos estudios a nivel internacional y nacional, entre estos, el estudio de “Identificación de Prioridades y la Arquitectura Institucional y Financiera para hacer frente al Cambio Climático en Costa Rica (Umaña,A.; Cordero, S., PNUD 2011), las necesidades de financiamiento para la adaptación en países en vías de desarrollo se estiman en el entorno de los \$100 millones al año, y las de mitigación en \$75 millones al año. Estas cifras son elevadas sobre todo considerando la cada vez más escasa disponibilidad de fondos internacionales en esta materia. De acuerdo con la OCDE, el financiamiento disponible en materia de cambio climático a nivel global ronda los \$8,7000 millones de dólares anuales, el cual está muy por debajo de los requerimientos estimados.

A nivel nacional, se estima que “las necesidades de adaptación y mitigación pueden representar conjuntamente un costo recurrente del 1,5% y 2,5% del PIB o más anualmente” (Umaña,A.; Cordero, S., PNUD 2011), datos consistentes con los estudios de Flujos de Inversión y Financiamiento en los Sectores de Recursos Hídricos y Biodiversidad (MINAET-PNUD 2010), y con los estudios de MIDEPLAN-MAG Impacto Económico de Eventos Naturales y Antrópicos Extremos en Costa Rica, 1998-2009; estudio en el cual se estimó que históricamente cada evento extremo de lluvia tuvo un costo promedio de \$33 millones; y que cada evento de sequía, tuvo un costo de \$54 millones.

Dentro de este contexto, el país debe ser muy estratégico en la gestión y utilización de fondos públicos, privados e internacionales, y además debe lograr un mecanismo de financiamiento que permita un abordaje más programático y sectorial. Es así como las acciones que se proponen en el Plan de Acción son acciones habilitantes y/o catalizadoras para la implementación de actuaciones sectoriales emblemáticas de gran envergadura por sus impactos sectoriales particulares (co-beneficios) y por los impactos en las reducciones de emisiones de GEI. Algunas de estas actuaciones sectoriales se presentan en la siguiente Tabla.

**Tabla 9: Principales Actuaciones en el Ámbito Sectorial Vinculadas con el P.A**

Principales Actuaciones Sectoriales	Costos Generales Estimados
<b>Energía:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Expansión de Generación Eléctrica del ICE</li> <li>▪ Plan de Fuentes Renovables No Convencionales</li> <li>▪ Inversiones Estratégicas para Introducción del Gas Natural</li> </ul>	<p>En el caso de la parte eléctrica, el ICE ha realizado estimaciones que estiman en un monto que asciende a los 9 mil millones de dólares.</p> <p>En el caso del Estudio de Factibilidad del Gas Natural para RECOPE se estima una inversión de 376 millones de dólares al 2021</p>
Transporte: Sistema Integrado de Transporte Público (incluye sectorización y electrificación del tren parte urbana)	En el caso SIPT se han realizado estimaciones generales que van entre los 550 y 600 millones de dólares
<b>Sector Agropecuario</b> Plan de Acción para el Cambio Climático y la Gestión Agro-ambiental 2011-2014	Pendiente dato
<b>Recursos Hídricos</b> Las inversiones en este sector incluyen generación de energía hidroeléctrica, agua para consumo humano, riego y drenaje, saneamiento y gestión integrada. Planes importantes a nivel nacional incluyen el Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José.	<p>Un análisis realizado por el Informe de Flujos de Inversión (MINAET-PNUD 2010) estima que en un escenario de adaptación el país deberá invertir cerca de 15,000 millones en el sector de recursos hídricos al año 2030. De este total, aproximadamente 2,000 millones son costos incrementales que se atribuyen al cambio climático.</p> <p>Por su parte el Plan Nacional de Recursos Hídricos plantea iniciativas, que están en los planes de las instituciones relevantes, por un total de US\$5,956 millones.</p>

En el Marco de Resultados (metodología implementada en el trabajo sectorial), dentro de cada sector, se proponen actividades tendientes a completar los productos que a su vez lograrán los resultados planteados para cada uno de los ejes de intervención (ejes definidos en la ENCC). Como se mencionó anteriormente, el Plan de Acción se proponen acciones que van a facilitar, catalizar dichas inversiones. Esas inversiones son una condición necesaria para lograr las reducciones esperadas en cada sector. En la siguiente Tabla se presenta un resumen con los costos esperados para cada uno de los sectores estudiados.

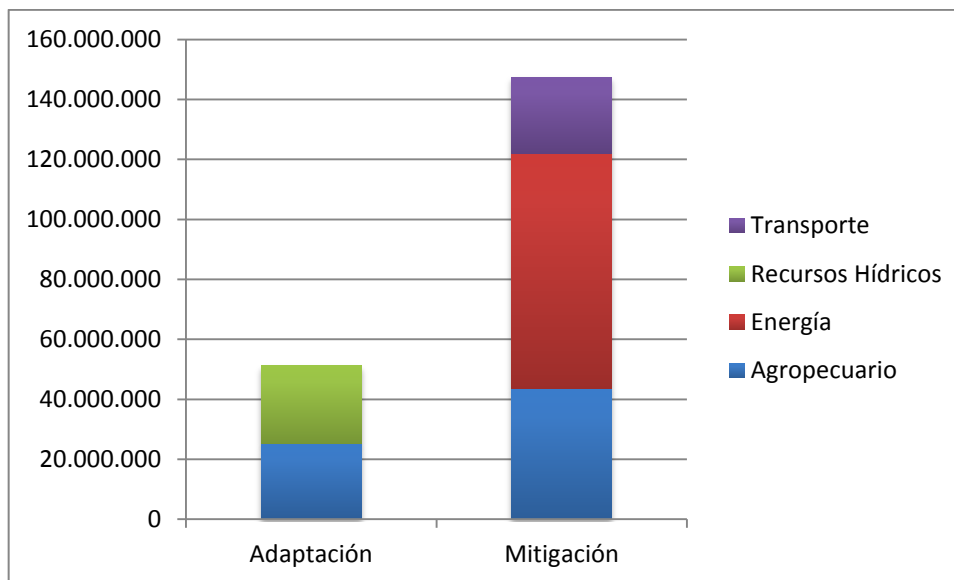
Tabla 10: Costos Actividades por Ejes y Sectores del P.A

	ADAPTACION	CAPACIDADES	FINANCIAMIENTO	METRICA	MITIGACION	SENSIBILIZACION	
Agropecuario	25,250,000	1,200,000	1,150,000	1,000,000	38,000,000	2,100,000	68,700,000
Energía		1,875,000	1,005,000	720,000	71,005,000	4,075,000	78,680,000
Recursos Hídricos	1,410,000	1,670,000	20,395,000	1,485,000		1,200,000	26,160,000
Transporte		80,000		1,366,000	22,952,000	950,000	25,348,000
<b>Total general</b>	<b>26,660,000</b>	<b>4,825,000</b>	<b>22,550,000</b>	<b>4,571,000</b>	<b>131,957,000</b>	<b>8,325,000</b>	<b>198,888,000</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la siguiente Figura la mayor parte de las acciones del Plan están enfocadas a la mitigación. Esto es de esperar por el énfasis que en esa materia tiene la ENCC con el fin de alcanzar la carbono neutralidad. Nótese como las acciones del Sector Energía son las que tienen más peso en el presupuesto del plan. El Sector de Recursos Hídricos incorpora acciones únicamente en adaptación y el Sector Agropecuario incorpora acciones en adaptación y mitigación.

Figura 13: Costos en Mitigación y Adaptación del P.A



Fuente: Elaboración propia

Las acciones propuestas en el Plan de Acción van a remover barreras que se espera van a permitir la realización de las inversiones necesarias para mitigación y adaptación. Actividades que se consideran fundamentales para facilitar la gestión financiera en el marco del Plan de Acción incluyen:

- Consolidación del Fondo Nacional de Cambio Climático: en línea con los resultados del estudio de Arquitectura Institucional y Financiera (Umaña, A; Cordero, S., PNUD 2011). Este fondo ya ha dado sus primeros pasos, actualmente se está gestionando un apoyo de PNUD-GEF para aportar un fondo semilla y lograr la puesta en marcha del FONACC. Esta gestión unida a los esfuerzos que el país está realizando para aplicar al Fondo de Adaptación constituyen una primera etapa para articular los esfuerzos en materia de financiamiento.
- Se recomienda establecer subcuentas que permitan cubrir los costos de actividades prioritarias en el Plan de Acción
- Consolidar propuestas de NAMA Agricultura, Transportes, Energía: Actualmente se están trabajando propuestas de NAMA en transportes (con fondos BID-GEF); NAMA en café (apoyo de GIZ), se perfila en un NAMA en energía (PMR). Igualmente se está trabajando un NAMA en Residuos sólidos. En el caso del proyecto LEDS de la Embajada de EEUU, se está apoyando actividades en transporte, agricultura y eficiencia energética.
- Complementario al FONACC, el país debe avanzar en la consolidación de la arquitectura institucional que permita que el país articule mejor los esfuerzos en materia de cambio climático.
- Paralelo al trabajo de arquitectura institucional, se pueden dar primeros pasos para lograr la canalización más estratégica de fondos públicos. En este sentido, se propone que el MINAE firme acuerdos con MOPT, MAG, AyA, que faciliten y comprometan a estas entidades para la asignación específica de partidas sectoriales para las actuaciones identificadas en el presente plan de acción en materia de cambio climático. Se recomienda hacer gestiones de alto nivel que faciliten que los POAs incorporen actuaciones específicas identificadas en el Plan de Acción y permitan la asignación de partidas presupuestarias concretas. En términos generales, es estratégico que estas entidades avancen en la consolidación de presupuestos programáticos vinculados con metas-resultados, y proyectos específicos en materia de cambio climático. Igualmente que el MINAE gire las instrucciones necesarias para que las entidades que están dentro de su ámbito de rectoría en materia de recursos hídricos y energía (Dirección de Aguas, Dirección Sectorial de Energía, RECOPE, ICE) igualmente establezcan hitos en sus POAs y presupuestos vinculados con los resultados, metas y productos de este Plan de Acción.
- Analizar la viabilidad de propuestas surgidas en el marco de los sectores, como la de un “impuesto Robin-Hood” a las transacciones de bolsa y a las inter-bancarias, para que alimente la consolidación del FONACC y sus sub-cuentas.
- A nivel de MIDEPLAN y CNE, se considera como un avance en materia de adaptación, que MIDEPLAN junto con la CNE mejore su sistema de análisis de riesgos de la inversión pública. MIDEPLAN ya cuenta con una metodología, pero es importante que esta metodología se mejore y se consolide la Gestión de Riesgos en los proyectos de inversión pública.
- Continuar con el proceso de consolidación del Mercado Nacional de Carbono: este mercado puede ser un canal para movilizar fondos privados a nivel nacional. En este sentido, los esfuerzos por implementar el Programa País C-Neutral son importantes para facilitar el involucramiento del sector privado en las actividades del plan de acción.
- Articular y coordinar esfuerzos a través de plataformas como la del Consejo Consultivo Nacional de Responsabilidad Social como espacios para implementar iniciativas público privadas.

## 5. PLAN DE ACCIÓN: MARCO DE RESULTADOS SECTORIALES Y PROPUESTA OPERATIVA

### 5.1. SECTOR TRANSPORTES

#### PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC MARCO DE RESULTADOS DEL SECTOR TRANSPORTE

##### Objetivos Específico (propósito):

Reducir emisiones GEI del sector transporte, mediante la implementación de una serie de medidas tendientes al mejoramiento de la accesibilidad, la movilidad y el empleo de tecnologías bajas en emisiones de carbono.

	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	2021	
<b>EJE</b>	<b>Mitigación</b>					
<b>RESULTADO</b>						
1. Reducidas emisiones GEI producidas por sector del transporte terrestre	Emisiones CO2: 3.812,1 Gg (2005)	Emisiones de GEI	Emisiones se mantienen	Reducción en un 10%	Reducción del 27% con respecto a la línea de base	Supone una implementación efectiva de los proyectos desarrollados conceptualmente por el MOPT durante la década de los años 90 y el fortalecimiento real de la gestión del CTP como bases para la reducción.  Los riesgos más importantes son el atraso en la implementación de estas medidas y , por ende, carezcan de efectividad; y la falta de priorización (por ende de recursos) y compromiso institucional en la coordinación y puesta en práctica de las iniciativas clave.
<b>PRODUCTOS</b>						

<p>1.1. Puesta en operación del sistema integrado de transporte público en el GAM ( incluye sectorización, ampliación uso del tren interurbano)</p>	<p>El sistema de transporte público se considera el instrumento de movilidad más eficiente y con mayor potencial de mitigación, El sistema actual es disfuncional, existen duplicidades entre concesionarios, alta congestión producida por el mismo transporte público, y poca coordinación con otros medios como el tren.</p> <p>Actualmente existen 0 rutas troncales, alimentadoras e intersectoriales en operación</p> <p>En el 2010 1.886.261 pasajeros se movilizan mediante tren interurbano (MOPT 2010).</p> <p>0 pasajeros movilizadas en cada una de las rutas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de rutas alimentadoras e intersectoriales en operación en el GAM</li> <li>• Número de pasajeros movilizadas mediante tren interurbano</li> <li>• No de pasajeros movilizadas en cada una de las rutas de transporte masivo</li> </ul>	<p>1 ruta sectorial en operación (Escazú Sta Ana como primera opción)</p>	<p>4 rutas sectoriales en operación</p>	<p>- El 100% de las rutas alimentadoras e intersectoriales operan en carriles exclusivos</p> <p>- La cantidad de pasajeros movilizadas por el tren interurbano se duplica en relación con línea de base.</p>	<p>Se reconoce que el sistema Integrado de Transporte Público es un plan integral del MOPT que busca mejorar la eficiencia y desempeño del sector en la GAM. Este Plan fue ampliamente desarrollado conceptualmente por el MOPT –llegando al nivel de prefactibilidad en el caso de Pavas, y que fue actualizado en el marco del PRUGAM. Supone su implementación completa según su concepción en el período hasta el 2021.</p> <p>El mayor riesgo lo constituye la falta de medición periódica que genera un desconocimiento parcial del detalle con que funciona el sector transportes. La medición de los indicadores debe darse bajo la siguiente periodicidad: Encuesta de movilidad –con un componente específico sobre usuarios de transporte público: cada 5 años. Traslado de información concesionarios: anual El enfoque de esta actuación debe ser prioritariamente en los centros urbanos</p>
<p>1.2. Consolidación y ampliación territorial de medidas de control de congestión</p>	<p>La restricción vehicular, única medida normativa existente, se centra en la ciudad capital, Existe un control relativamente laxo de su implementación. Es posible ampliar el catálogo de medidas especialmente en las cabeceras ciudad GAM: San José Centro, Heredia, Cartago, Alajuela</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de cabeceras de provincia del país que aplican restricción vehicular.</li> <li>• No. de medidas que control congestión que MOPT aplica</li> </ul>	<p>Catálogo de medidas diseñado</p>	<p>Principales cabeceras de cantón y provincia de la GAM aplican restricción vehicular</p>	<p>- Todas las cabeceras de provincia de país aplican restricción vehicular</p> <p>- Se aplican dos nuevas medidas de control de congestión en las cabeceras de las ciudades GAM</p>	<p>Supone que hay una vigilancia efectiva por parte de la policía de tránsito en los espacios de control.</p> <p>Se supone la implementación de medidas de control, de forma prioritaria, en distintos núcleos urbanos de la Gran Área Metropolitana y otras cabeceras de provincia, con niveles de congestión importantes.</p> <p>Se supone que el control de la congestión es un programa integral con medidas adicionales de gestión de la congestión.</p> <p>El riesgo principal es el atraso en la implementación de estas medidas y , por ende, carezcan de efectividad..</p>

<p>1.3. Impulso de Programa de Renovación tecnológica para la Modernización y Mejora de la flota vehicular nacional</p>	<p>- La flota vehicular del país tiene una edad promedio de 12,3 años                  - Solo un 3% de Taxis utiliza LPG. Al menos 100 autobuses circulan unicamente con LPG                  - Un porcentaje mínimo –no medido- de vehículos privados utilizan tecnologías menos carbono contaminantes                  - No existe información sobre la cantidad de unidades de Transporte de Carga realizan cambio a tecnologías menos contaminantes (LPG, Biodiesel)                  - Existe una estación de servicio privada que suministra LPG                  - RECOPE tiene un proyecto de ampliación de las capacidades del país para el almacenamiento y distribución del combustible</p>	<p>- % Taxis y Buses con que corresponden a vehículos híbridos, eléctricos o propulsados con combustibles menos contaminantes                  - % del parque vehicular privado que corresponden a vehículos híbridos, eléctricos o propulsados con combustibles menos contaminantes                  - No. de Camiones de Carga Costarricenses que utilizan tecnologías menos contaminantes</p>	<p>Programa Piloto de Renovación Tecnológica de Taxis y Buses abarca el 5% de la flota</p>	<p>Armonizada normativa para incentivar vehículos con tecnologías limpios y desincentivar vehículos contaminantes</p>	<p>- 25% de los automóviles en circulación son híbridos o eléctricos                  -100% de los Taxis y Buses que operan con vehículos híbridos, eléctricos o LPG o Gas Natural                  - 25% de Camiones de Carga utilizan tecnologías menos contaminantes</p>	<p>Se supone que el Estado es capaz de ofrecer fuentes de financiamiento para la transición de tecnologías en el transporte público.                  Se supone que los contratos de Concesión que sean firmados con posterioridad a esta política incorporen una nueva cláusula de exigencia.                  Se supone que los modelos económico-financieros desarrollados a la fecha son correctos y la modernización de la flota del transporte público es economicamente factible para los concesionarios                  Se supone una revisión del modelo de cálculo de tarifas por parte de la ARESEP para promover esta transición.                  El riesgo más importante es que la modernización de la flota del transporte público sea imposibilitada por razones de tarifas.</p>
<p>1.4. Implementación de un programa de Planes de Movilidad Sostenible en áreas prioritarias definidas por el MOPT en coordinación con el MINAET</p>	<p>La figura no existe actualmente en el país, aunque se plantea de forma consistente a nivel internacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de Planes de Movilidad Sostenible elaborados e implementándose en área prioritarias</li> <li>• Cantidad de personas que utilizan las alternativas dadas por los Planes</li> </ul>	<p>Acordadas prioritarias MOPT MINAET</p>	<p>Elaborados al menos 4 Planes Movilidad Sostenible, a modo de piloto, y logrado su implementación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograda una reducción del 15% de tráfico en áreas planificadas.</li> </ul>	<p>Se supone una coordinación interinstitucional efectiva entre MOPT-MINAET-MIVAH y Municipalidades, en la implementación de las medidas.                  Se supone que el liderazgo del proceso corresponderá al MOPT con apoyo directo del MINAET.                  El riesgo más importante es la falta de recursos y compromiso institucional en la elaboración de propuesta y la coordinación de su implementación.</p>



Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>MÉTRICA</b>					
<b>RESULTADO</b>						
2. Disponer de un Sistema de Información del Transporte Público que mejore y precise el conocimiento de la contribución del sector en las emisiones de CO2	<p>La comprensión del sector se da en función de una serie de datos que no permiten un conocimiento detallado del mismo, lo que limita la capacidad de decisión en temas como el cambio climático.</p> <p>Existe buena información que manejan los empresarios pero que no trasladan al CTP sistemáticamente. Esto porque dicha información es la base para el establecimiento de las tarifas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ámbito de alcance espacial de la información estadística disponible</li> <li>• Nivel de detalle y actualidad de la información estadística disponible</li> </ul>	<p>Incorporadas nuevas medidas en los nuevos contratos de Concesión que faciliten la entrega de información por parte de los empresarios</p> <p>Estudio de Nueva Estructura Tarifaria definida.</p>	<p>Sistematización anual de información transferida al CTP por concesionarios de transporte público</p> <p>Aplicado nuevo esquema para la definición de tarifas</p>	<p>En operación sistema de información confiable y actualizada (MRV) a escala nacional detallada por modo de transporte, en cuanto a las emisiones de CO2.</p>	<p>Se supone una coordinación y participación del MOPT (CTP) – MINAET y ARESEP proactiva.</p> <p>Se supone que existe un convencimiento institucional que prioriza la consecución de información –y por ende la asignación de recursos.</p> <p>El mayor riesgo previsible es la falta de recursos o prioridad política en la entidades competentes para la consecución de la información.</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
2.1 Diseño y Puesta en Marcha de Sistema de Información para la gestión Óptima del Transporte Público	<p>Las estadísticas actualmente utilizadas son tangenciales y no permiten el conocimiento en detalle de las necesidades del sector</p> <p>Se debe diseñar un sistema que permita el manejo eficiente de información para la toma de decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta de movilidad según modo desarrollada cada 5 años</li> <li>• Encuesta nacional del transporte de carga elaborada cada 3 años</li> </ul>	<p>Sistema Diseñados</p>	<p>Aplicadas encuestas Sube y Baja y Origen Destino en GAM</p>	<p>Sistema de Información para la Gestión en operación</p>	<p>Se supone una coordinación y participación del MOPT (CTP) – MINAET y ARESEP proactiva.</p> <p>Se supone que existe un convencimiento institucional que prioriza la consecución de información –y por ende la asignación de recursos.</p> <p>El mayor riesgo previsible es la falta de recursos o prioridad política en la entidades competentes para la consecución de la información.</p>

Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>						
<b>DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS</b>						
<b>RESULTADO</b>						
3. Fortalecida la institucionalidad del CTP (sector transporte) mediante reformas legales y generación de capacidades internas para la gestión basada en modelo de desarrollo bajo en emisiones	<p>La institucionalidad actual se enfoca fundamentalmente en la atención de crisis y resolución de temas administrativos</p> <p>Se han identificado una serie de barreras para la gestión basada en Modelo de Desarrollo Bajo en Emisiones</p>	No de reformas a marco legal e institucional aplicadas	<p>Hoja de Ruta de Reformas Definidas</p> <p>Definido Convenio MOPT MINAET</p>	- 50% de reformas ejecutadas	En Operación Convenio MOPT MINAET para implementación Plan de Acción CC	<p>Se supone un respaldo por parte del MOPT y sus Consejos Claves (CTP, ) implementan acciones coordinadas de Agenda CC</p> <p>El mayor riesgo previsible es que no exista respaldo y compromiso institucional (dentro del CTP y dentro del MOPT) para promover los cambios que se planteen.</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
3.1 Programa de Mejora de Gestión del MOPT para Gestión Basada en Modelo de Desarrollo Bajo en Emisiones	Aún cuando existe una buena cantidad de investigaciones propuestas desde hace más de 10 años, no se ha logrado implementar de forma sustantiva, ninguna medida tendiente a mejorar la eficiencia del sector, ni se ha incorporado adecuadamente el consideraciones de cambio climático en las propuestas.	Porcentaje de proyectos y políticas del MOPT que incorporan adecuadamente consideraciones de mitigación o reducción de emisiones.	-Plan Nacional de Transportes revisado y fortalecido bajo consideraciones de Cambio Climático	- 30% de la políticas y proyectos de transporte incorporan consideraciones de cambio climático	100% de la políticas y proyectos de transporte incorporan consideraciones de cambio climático	<p>Se supone un compromiso institucional que promueva la periodicidad de medición de indicadores: anual –mediante los informes de rendimiento de cuentas del ministerio</p> <p>El mayor riesgo previsible es que no exista respaldo y compromiso institucional (dentro del CTP y dentro del MOPT) para promover los cambios que se planteen</p>

<p>3.2 Integrar la planificación del transporte en la generación de políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio</p>	<p>Las iniciativas de planes reguladores están divorciadas de la planificación del transporte a toda escala.</p>	<p>Cantidad de planes reguladores cantonales y planes regionales que integran la planificación del transporte como instrumento de ordenación del territorio</p>	<p>Reformas a Manuales de Planes Urbanos y Costeros diseñados</p>		<p>Planes Reguladores de Principales Ciudades GAM incluyen planificación del transporte en forma coherente con Planes MOPT</p>	<p>Se supone una necesaria coordinación entre el INVU-MOPT-Municipalidades. Se supone la incorporación por parte del INVU en su manual de elaboración de planes reguladores urbanos y al ICT en los costeros El mayor riesgo previsible es la falta de coordinación y compromiso por parte las instituciones que deben gestionarlo.</p>
---	--	---	---	--	--	---

Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA , EDUCACIÓN, CAMBIO CULTURAL</b>					
<b>RESULTADOS</b>						
4. Mejora la percepción del Transporte Público por parte de la Ciudadanía y mejoran las técnicas de manejo eficiente de los usuarios de vehículos.	<p>Existe un desconocimiento generalizado entre la población del nivel de responsabilidad de sus decisiones de transporte en relación con el cambio climático. Se quiere que la población comience a ser más consciente y prefiera el transporte público al privado.</p> <p>Los programas de manejo deben incorporar aspectos de conducción eficiente. Hoy solo el INA tiene algunos cursos de conducción eficiente. Estos deben asociarse a las pruebas para obtención de licencias</p>	<p>- Resultados de encuesta de calidad del servicio de transporte público del MOPT</p> <p>- No. de conductores capacitados en prácticas de conducción eficiente</p>	Línea de Base definida en función de las encuestas MOPT	40% de incremento en la percepción favorable de mejora del servicio de transporte público con respecto a línea de base	- 100% de nuevos conductores capacitados en prácticas de conducción eficiente - 60% de incremento en la percepción favorable de mejora del servicio de transporte público con respecto a línea de base	<p>Se supone un proceso conjunto y coordinado del MINAET y al MOPT/CTP, COSEVI con apoyo de RECOPE.</p> <p>Se supone que la medición de la iniciativa deberá darse a través del incremento en el número de pasajeros del transporte público, pero también a través de la mejora de calidad del servicio.</p> <p>El mayor riesgo previsible es que no exista respaldo y compromiso institucional principalmente dentro del MOPT para promover el cambio.</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
4.1 Programa para la Universalización de la capacitación en conducción eficiente, y buenas prácticas para la reducción del consumo energético	En el país apenas se inicia un programa en este sentido, que se limita al INA. Igualmente se generan campañas educativas en	- Existencia de Programa Oficial de Conducción Eficiente	Diseño de Módulo para incorporarlo en Programa de Obtención	Implementación de cursos de Prácticas de Manejo Eficiente a Taxistas y Choferes	- Incluido el curso de conducción eficiente y buenas prácticas para la reducción del consumo como	<p>Se supone un esfuerzo importante de coordinación entre MINAET, MOPT-COSEVI, INA, y RECOPE.</p> <p>Se supone un apoyo del sector privado en este punto.</p> <p>El mayor riesgo previsible es que no</p>

	medios de difusión masiva .		de Licencias y su Examen	de Bus y empresas piloto	requisito para la licencia - 50 empresas del GAM participan en Programa	exista respaldo y compromiso institucional y privado para promover los cambios
4.2 Diseñar e implementar una campaña de Promoción de Uso del Transporte Público	Actualmente existe una mala percepción del transporte público, y se debe trabajar en mejorar la imagen del mismo. Se cree importante trabajar con jóvenes para que quieran ir en transporte y lo vean como algo positivo y de moda.	- No. de Campañas de Promoción de Transporte Público Diseñadas - No. de Campañas de Transporte Público Implementadas	1 campaña diseñada	1 campaña implementada	- Las empresas del sector apoyan con el financiamiento de la campaña la cual amplía demanda de sus servicios	Se supone un acuerdo conjunto para asumir la responsabilidad del programa en el MINAET y el MOPT.  El mayor riesgo previsible es que no exista respaldo y compromiso institucional para promover la campaña

---

			Metas	
--	--	--	-------	--

Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Año 2014	Año 2018	Año 2021	Riesgos y supuestos
<b>EJE</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>					
<b>RESULTADO</b>						
5. Incremento en la asignación de recursos públicos y privados asociados a las actividades de mitigación del sector transporte	<p>El sector transportes no ha aprovechado los mecanismos de financiación existentes en razón de la mitigación del cambio climático para financiar –total o parcialmente– el desarrollo de proyectos públicos.</p> <p>Actualmente existe una ventana de posibilidad, en razón del impulso nacional e internacional del tema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de Recursos de la Cooperación asignados a actividades de Mitigación en el marco de ENCC en sector transporte</li> <li>Cantidad de Recursos Públicos asignados en actividades mitigación en el marco de ENCC</li> </ul>	Definición de LB	5% con respecto a LB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento en un 10% de la inversión pública para actividades de mitigación en sector público con participación activa de la cooperación internacional dirigida hacia el sector transporte</li> </ul>	Se supone una coordinación entre MINAET-DCC y MOPT con una serie de mecanismos transparentes de intercambio y puesta a disposición de información
<b>PRODUCTOS</b>						
5.1 Mantener un registro actualizado de alternativas, mecanismos, y fuente de financiamiento disponibles a nivel nacional e internacional	<p>Actualmente existen iniciativas institucionales en desarrollo que están propiciando la exploración de este tipo de financiamientos. Estos mecanismos, sin embargo, no se han oficializado en grupos de trabajo, y se tienen como iniciativas poco valoradas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de vigencia y actualización de la base de datos disponible sobre financiamiento</li> </ul>	Sistematización de alternativa de la cooperación internacional	Análisis de otras fuentes y mecanismos alternativos de financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un registro actualizado sobre opciones para la consecución de fondos asociados a mitigación del cambio climático disponible para el sector en el MINAET</li> </ul>	<p>Se supone que el MINAET desarrolla herramientas que se mantienen al día y que permiten anticipar la gestión de fondos de mitigación de cambio climático, de forma coordinada en la administración.</p> <p>El mayor riesgo previsible es que no exista compromiso institucional dentro del MINAET -DCC para generar las herramientas y poner a disposición de la información..</p>

PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC  
PROPUESTA OPERATIVA DEL SECTOR TRANSPORTE

EJE	MITIGACION. SECTOR TRANSPORTES						
RESULTADO	REDUCIDAS LAS EMISIONES GEI PRODUCIDAS POR EL SECTOR DEL TRANSPORTE TERRESTRE						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Puesta en operación del sistema integrado de transporte público en el GAM ( incluye sectorización, ampliación uso del tren interurbano)	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Estudio de Demanda del Servicio de Tren Interurbano	MOPT-INCOFER	BID, GIZy otros cooperantes				\$60.000,00
	Estudio de Priorización de Vías- Tránsito de 8 Troncales ( ya existe para Pavas <sup>4</sup> )	MOPT-CTP	BID				\$240.000,00
	Estudio de Análisis de Pavimento de las Troncales	MOPT-CTP					\$25.000,00
	Actualización del Estudio de Demanda para las Troncales y considerando interacción de modos bus-tren	MOPT-CTP	BID, Embajada de USA				\$250.000,00
	Estudio para facilitar acuerdos públicos privados para implementación de actuaciones como compra de buses de alta capacidad, inversión en adecuación de estaciones intermodales	MOPT-CTP-CONCESIONARIOS	GIZ, BID, Embajada de USA				\$30.000,00
	<b>Pre-Factibilidad-Factibilidad:</b>						
	Estudio de Factibilidad del Tren Interurbano	MOPT-INCOFER	BID				\$225.000,00
	Estudio de Pre-Factibilidad y Factibilidad para electrificar un tramo del tren	MOPT-INCOFER-ICE	BID				\$150.000,00
	Estudio de Pre-Factibilidad y Factibilidad para Adecuar la Estación Atlántica como terminal Intermodal	INCOFER-MOPT	Municipalidad de San José				\$60.000,00
	<b>Inversión</b>						
	Compra buses de Alta Capacidad (inversión privada)	CONCESIONARIOS	MOPT-CTP				\$2.000.000,00
	Adecuación de la estación al Atlántico	INCOFER-MOPT	Desarrolladores bajo esquema APP				\$2.000.000,00
	Proyecto Piloto de Electrificación de tramo de tren (en función de resultados de estudios de pre y factibilidad)	ICE-INCOFER	MOPT				\$5.000.000,00
	Proyecto Piloto de Sector del Este (SITP) Proceso de participación - adopción de identidad comunal Esquemas de adopción comunal de proyecto ciudad	MOPT-CTP-CONCESIONARIOS	GIZ, BID				\$50.000,00

<sup>4</sup>La tecnología rodante para el tramo de Pavas y su llegada a San José se está estudiando actualmente. Las alternativas en estudio incluyen el tranvía eléctrico y autobuses de alta capacidad



RESULTADO	REDUCIDAS LAS EMISIONES GEI PRODUCIDAS POR EL SECTOR DEL TRANSPORTE TERRESTRE						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Consolidación y ampliación territorial de medidas de control de congestión	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Estudio para Generación de Portafolio más amplio de Medidas de Congestión	MOPT-COSEVI	BID, GIZy otros cooperantes				\$50.000,00
	Estudio de Medidas de Monitoreo y control para la implementación de las medidas de congestión (que analice alternativas como cámaras de vigilancia, acuerdos con municipalidades para que guardas u otros recurso humano colabore con la vigilancia de cumplimiento de las medidas)	MOPT-COSEVI	BID, GIZy otros cooperantes				\$100.000,00
	Estudio legal, técnico y financiero para la regulación de la importación de vehículos privados (incluye: de armonización normativa, análisis tributario y esquemas de control técnico)	MOPT-MINAET (DSE MEIC)	BID, GIZy otros cooperantes				\$50.000,00
	<b>Pre-Factibilidad-Factibilidad:</b>						
	Estudio de Pre-Factibilidad legal y técnica para el uso de estacionamientos como medida de control del tránsito privado	MOPT - Planificación Sectorial	GIZ-BID-				\$100.000,00
	<b>Inversión</b>						
Proyecto Piloto para implementación de Medidas de Control de Congestión dos zonas núcleo fuera de San José	MOPT-CONAVI	GIZ-BID				\$1.500.000,00	

RESULTADO	REDUCIDAS LAS EMISIONES GEI PRODUCIDAS POR EL SECTOR DEL TRANSPORTE TERRESTRE						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Impulso de Programa de Renovación tecnológica para la Modernización y Mejora de la flota vehicular nacional	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Estudio para la puesta en operación de un sistema de suministro de combustibles alternativos en estaciones de servicio (LPG, Gas Natural, por ejemplo) , incluyendo normalización, instrumentos de seguridad, logística de distribución y almacenamiento	MOPT-RECOPE	BID, GIZy otros cooperantes				\$125.000,00
	Establecimiento de líneas de financiamiento y mecanismos de obtención de crédito con recursos de la banca nacional para la reconversión de la flota vehicular de taxis hacia	MINAET-MOPT-MEIC	Banca pública y privada				\$10.000,00
	Estudio legal, técnico y financiero para el establecimiento de alternativas de recaudación financiera que permitan la promoción de importación de los vehículos híbridos y la reconversión hacia este tipo de vehículos	MOPT-MINAET (DSE) Hacienda	BID, GIZy otros cooperantes				\$25.000,00
	Estudio de alternativas y mecanismos para mejorar el uso eficiente de las flotillas de carga en el sector privado –incluyendo alternativas de movilidad, uso de combustibles, conducción eficiente y mejoramiento de diseños	MINAET (DSE)	M.Economía – Sector privado, CNRSE				\$35.000,00
	<b>Pre-Factibilidad-Factibilidad:</b>						
	Estudio de Pre-Factibilidad legal, técnica y financiera para la chatarrización de vehículos	MOPT-Planificación sectorial -MINAET-DSE	BID, GIZy otros cooperantes				\$150.000,00
<b>Inversión</b>							

RESULTADO	REDUCIDAS LAS EMISIONES GEI PRODUCIDAS POR EL SECTOR DEL TRANSPORTE TERRESTRE						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
	Proyecto Piloto para implementación de estaciones de servicio de combustibles múltiples	MINAET	RECOPE				\$2.000.000,00
	Proyecto de conversión de la flota de taxis a vehículos híbridos, eléctricos	MINAET-MOPT,CTP, MEIC	Banca de Desarrollo, Importadores de Vehículos (AIVEMA)				\$10.000.000,00

RESULTADO	REDUCIDAS LAS EMISIONES GEI PRODUCIDAS POR EL SECTOR DEL TRANSPORTE TERRESTRE						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Implementación de un programa de Planes de Movilidad Sostenible en áreas prioritarias definidas por el MOPT en coordinación con el MINAET	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Estudios de Movilidad Sostenible para los 4 casos-cabeceras de las principales ciudades GAM San Jose-Heredia-Alajuela-Cartago con listado de proyectos y actuaciones piloto que promuevan el uso de medios alternativos de transporte	MOPT- Municipios	BID, GIZy otros cooperantes				\$200.000,00

EJE	MÉTRICA SECTOR TRANSPORTES						
RESULTADO	DISPOSICION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN MRV DE TRANSPORTE PÚBLICO						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Diseño y Puesta en Marcha de Sistema de Información para la gestión Óptima del Transporte Público	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Encuestas de Origen Destino y Encuestas Sube-Baja que genere información Estratégica para Sistema de Gestión del Sistema Integrado de Transporte Público	MOPT-CTP-COSEVI	BID, GIZy otros cooperantes				\$400.000,00
	Diseño del sistema información para la gestión óptima del sistema de Gestión del Sistema Integrado de Transporte Público	MOPT-CTP-COSEVI	BID, GIZy otros cooperantes				\$30.000,00
	Determinación oficial de medidas, condiciones y obligaciones contractuales a incorporar en los contratos de concesión en función del cambio climático	MOPT-CTP- MINAET					\$10.000,00
	Estudio de alternativas y ajustes puntuales al modelo tarifario de ARESEP que soporten el desarrollo de la transición hacia energías limpias en el sector de transporte público	MINAET –DCC, DSE	BID, GIZy otros cooperantes				\$25.000,00
	Encuesta de movilidad según modo de transportes (cada 5 años)	MOPT-MINAET	BID, GIZy otros cooperantes				\$500.000,00
	Encuesta nacional de transporte de carga (cada 3 años)	MOPT-MINAET	BID, GIZy otros cooperantes				\$300.000,00
	Actualización y sostenimiento temporal del inventario nacional de vehículos con el cotejo de información del Registro Nacional y el Instituto Nacional de Seguros (período de 5 años)	MINAET-DSE	BID, GIZy otros cooperantes				\$85.000,00
	<b>Pre-Factibilidad-Factibilidad:</b>						
	Compra de Equipo Informático de acuerdo con Diseño Generado para la gestión de la información	MOPT – CTP-Planificación Sectorial					\$16.000,00

DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS . SECTOR TRANSPORTES							
EJE	FORTALECIDA LA INSTITUCIONALIDAD DEL CTP						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Programa de Mejora de Gestión del MOPT para Gestión Basada en Modelo de Desarrollo Bajo en Emisiones	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Estudios para Generación de Instrumentos legales que permitan implementación del Modelo de Gestión (reformas marco legal, acuerdos, contratos)	MOPT-CTP	BID, GIZy otros cooperantes.				\$55.000,00
	Asistencia Técnica para Acompañamiento y Fortalecimiento de Capacidades del CTP para adopción del Esquema de Gestión, y acompañamiento en los procesos de negociación con sector privado	MOPT-CTP	BID, GIZy otros cooperantes				\$120.000,00
RESULTADO	INTEGRACION DE LA PLANIFICACION TERRITORIAL Y DEL TRANSPORTE						
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$
Integrar la planificación del transporte en la generación de políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Elaboración de lineamientos, políticas y protocolos de actuación para la coordinación efectiva entre los procesos de planificación del territorio y la planificación del transporte en el mediano y largo plazo a través de la generación de condicionantes específicos en los manuales de elaboración de planes territoriales en el país	MOPT-CTP-INVU-ICT-MAG	BID, GIZy otros cooperantes.				\$30.000,00

EJE								SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA, EDUCACIÓN Y CAMBIO CULTURAL. SECTOR TRANSPORTES							
RESULTADO								MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO POR PARTE DE LA CIUDADANÍA Y MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE MANEJO EFICIENTE							
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto		
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$	Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$		
Programa para la Universalización de la capacitación en conducción eficiente, y buenas prácticas para la reducción del consumo energético	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>														
	Revisión y ampliación del pensum académico actual del INA en este ámbito enfocado hacia la universalización del programa como parte de la capacitación para obtener cualquier licencia de conducir	MINAET-INA					\$40.000,00								
	Fortalecimiento del programa actual del INA para aumentar su penetración en el sector privado actualmente	MINAET-MOPT Cosevi-INA	Cámaras privadas				\$30.000,00								
	Diseño de Módulo para la Incorporación de Prácticas de Manejo Eficiente en el Programa de Obtención de Licencias	MOPT-Cosevi	BID, GIZy otros cooperantes				\$65.000,00								
	<b>Inversión</b>														
Proyecto Piloto para Capacitación de Prácticas de Manejo Eficiente con Transportistas de Carga	MOPT-Cosevi- INA	Cámaras privadas				\$150.000,00									
RESULTADO								PROMOCIÓN DEL USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO							
Productos	Actividades principales	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto	Entidades ejecutantes		Cronograma			Presupuesto		
		Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$	Principales	Socios estratégicos	2014	2018	2021	US \$		
Diseñar e implementar una campaña de Promoción de Uso del Transporte Público	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>														
	Diseño de la Campaña de Sensibilización	MOPT-MINAET	BID, GIZy otros cooperantes. RECOPE-CONCESIONARIOS				\$300.000,00								
	<b>Inversión</b>														
Desarrollo de Campaña publicitaria en su primera etapa	MOPT-MINAET	BID, GIZy otros cooperantes. RECOPE-CONCESIONARIOS				\$750.000,00									

## 5.2. SECTOR ENERGÍA

### AVANCE DE PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC SECTOR ENERGÍA

Objetivo: Apoyar la Consolidación de un Modelo Energético Bajo en Emisiones de Carbono

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>MITIGACIÓN</b>					
<b>RESULTADOS</b>						
1. La matriz energética del país se transforma en una más carbono eficiente	<p>Actualmente existe una fuerte dependencia del consumo de combustibles fósiles (buena parte se consume por transporte) pero se debe analizar otros posibles combustibles</p> <p>La matriz de producción eléctrica es limpia, solo 9% se produce con energía térmica pero el reto es mantenerla con energías renovables dada la complejidad y limitaciones técnicas, legales, ambientales, sociales de este tipo de proyectos considerando que muchas de las fuentes están dentro de áreas protegidas, territorios indígenas.</p> <p>Reto es garantizar que se cubrirá la demanda de próximo 10 años con energía renovable</p> <p>Línea Base 0,096 TM CO2 e /MWh producido según el CENPE, para el 2009</p>	<p><b>TM CO<sub>2</sub>e/ KWh</b></p> <p><b>TJ / MM \$ PIB</b></p> <p>Sectores:</p> <p>Industrial 6.256</p> <p>Transporte 14.602</p> <p>Servicios/Comercial 1.238</p> <p>Público 1.095</p> <p>Otros 0.653</p>	0,096 TM CO2 e /MWh	0,096 TM CO2 e /MWh	0,096 TM CO2 e /MWh	<p>Supuestos</p> <p>Se mantiene la relación de generación de energía limpia vs térmica</p> <p>Riesgos</p> <p>Falta de legislación para explotar fuentes renovables en zonas protegidas</p> <p>Alto costo de implementación de proyectos de energía renovable</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>PRODUCTOS</b>						
1.1 Programa de mejora y expansión de la oferta eléctrica con fuentes renovables y generación distribuida	<p>Actualmente ICE impulsa Plan de Generación Eléctrica No Convencional</p> <p>2010: 9% energía térmica</p> <p>La generación hidroeléctrica representa hasta un 80%</p> <p>El Programa de Expansión del ICE contempla proyectos Hidroeléctricos, Geotérmicos, Eólicos, Biomasa y Térmicos, Cabe destacar que la proporción Hidroeléctrica disminuye de un 78 a un 72%, mientras que el aporte eólico se incrementa de un 3,5 a un 10%. Por su parte, la Biomasa se mantiene en el orden del 1,5%</p>	<p>% de energía térmica para generación eléctrica</p> <p>% de energía renovable no convencional para generación eléctrica</p>	<p>Eliminación de barreras y estudio tarifario</p> <p>Crear Normativa para barreras en el campo ambiental 7,4% de Generación Térmica</p>	<p>Programa de generación distribuida adoptado por todos los distribuidores</p> <p>Contratar Estudio sobre oscilaciones y posibles soluciones 6% de Generación Térmica</p>	<p>16.3% Energía Renovable no convencional 20MW instalados bajo la modalidad de Generación Distribuida 5% de Generación Térmica</p>	<p>Supuestos</p> <p>Se implementan proyectos de generación eléctrica a partir de fuentes renovables no tradicionales</p> <p>Se disminuye la dependencia de la generación hidroeléctrica</p> <p>Riesgos</p> <p>Alto costo tecnológico de fuentes alternativas de energía renovable</p> <p>Menor eficiencia respecto a la energía hidráulica</p> <p>La generación eléctrica a partir de energías renovables no convencionales presenta mayor fluctuación que la hidroeléctrica</p>
1.2 Consolidar un Programa de sustitución de Combustibles Fósiles	<p>Existe una importante dependencia de combustibles fósiles (gasolina, diesel, bunker), el país necesita invertir en infraestructura para acceder a combustibles de otro tipo (ejemplo combustibles de transición como gas natural)</p> <p>Las calderas generadoras de vapor del sector industrial emplean en su gran mayoría combustibles derivados del petróleo, como son Diesel y Búnker Promover el dispendio de combustible gaseoso (LPG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de biodiesel como combustible de calderas,</li> <li>0% uso de gas natural en fuentes fijas de emisión</li> </ul>	<p>Crear Comisión Técnica para Analizar Viabilidad de Introducción de Gas Natural al país.</p>	<p>Mezclas de 15% de Biodiesel para la generación de vapor</p> <p>Inicia el uso de Gas Natural en la Plantas Térmicas de generación eléctrica</p>	<p>Mezclas de 20% de Biodiesel para la generación de vapor</p> <p>y 15% de las calderas utilizando gas natural</p>	<p>Supuestos</p> <p>Se pone en marcha el Programa Nacional de Biocombustibles</p> <p>Se estimula la siembra de cultivos para la elaboración de biocombustibles</p> <p>Se sustituye el combustible de las fuentes fijas de emisión (calderas)</p> <p>Riesgos</p> <p>Falta de legislación clara</p> <p>Riesgo para los agricultores al incursionar en cultivos desconocidos para ellos</p>
1.3 Ejecutar acciones de Uso Racional y Eficiente de la Energía	<p>Actualmente las instituciones del sector público deben realizar PGAI's, que incluyen aspectos relacionados con uso eficiente de energía y aspectos vinculados con emisiones CO2. Estos planes son muro adentro, para medidas</p>	<p>Cantidad de Instituciones Públicas que aplican PGAI que incluyen Programas de Eficiencia Energética</p>	<p>Contar con plan Nac (Hoja de Ruta) de eficiencia energética</p>	<p>Sustitución de 450.000 refrigeradores no eficientes por equipos</p>	<p>Implementación PGAI en 100% de instituciones públicas</p> <p>Sustitución</p>	<p>Supuestos</p> <p>Se prioriza en el sector público la puesta en marcha de PGAI's</p> <p>Todas las instituciones se comprometen en poner el practica el PGAI</p> <p>Se da una alta aceptación por parte de los</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
	<p>internas, y se busca que sean parte de ese esfuerzo de hacer más verde al sector público. Se tiene como meta lograr que las 271 instituciones del sector las adopten. Actualmente hay 50 que tienen PGAls activos.</p> <p>Buscar que hogares utilicen equipos más eficientes en refrigeración</p> <p>En el caso de aires acondicionados, la sustitución estaría orientada a equipos más eficientes</p>	Número de entidades del sector energía que tienen Programas de Uso Racional y Eficiente de la Energía muros afuera	<p>Crear reglamentación para equipos más eficientes, etiquetado y normalizado</p> <p>Sustitución de 150.000 refrigeradoras</p>	<p>eficientes</p> <p>100% entidades del sector Público tienen y aplican PGAI</p>	<p>de 600.000 refrigeradoras ineficientes por equipos eficientes</p>	<p>consumidores hacia equipos energéticamente eficientes</p> <p>Riesgos Falta de recursos para cumplir con las metas establecidas Falta de compromiso por parte de los líderes institucionales</p>



Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>METRICA</b>					
<b>RESULTADOS</b>						
2. Disponer de información MRV para la promoción de un modelo de desarrollo bajo en emisiones	<p>DSE dispone de buenas estadísticas, estudios, análisis.</p> <p>Línea Base: Encuestas de consumo años 2002 y 2006</p>	Generada información del sector bajo parámetros MRV	Acordados parámetros con DCC-IMN para aplicación de encuestas por sector de acuerdo con Protocolos	Aplicación de un caso piloto de parámetros MRV para recopilar información del sector energía-	Está operativo sistema de información MRV del sector energía	<p>Supuestos</p> <p>Se elaboran las encuestas requeridas para la obtención de información MRV. Comienza a operar una Junta o plataforma que definirá lineamientos-protocolos y metodologías para generar información MRV por sector o sub-sector de la ENCC entre estos para el sector energía</p> <p>Riesgos</p> <p>Que no se generen los Protocolos para elaboración de Línea Base y de Información MRV y que DSE genere información sin articular estos requerimientos. Se requiere de mayor frecuencia en la elaboración de las encuestas para contar con información veraz</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
2.1 Programa operativo para el levantamiento de información sectorial más precisa y confiable	<p>La DSE realiza el Balance Energético Anual con buenos análisis de datos como Venta de Derivados de Petróleo,</p> <p>Sin embargo hay datos de partida que mejorarían la precisión de la información, y que permitirían bajar más la información, además esta información no se ha generado considerando requerimientos para reportes en cambio climático</p> <p>Se debe considerar que en el sector transporte se plantean requerimientos de información de interés para la DSE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas de Consumo energético/ sector (residencial, industrial, comercio y servicios) realizadas</li> </ul>	Diseño de instrumentos con base en requerimientos MRV	Encuestas de uno de los sectores realizada y responde a Protocolos y Lineamientos MRV	Encuestas de todos los sectores aplicadas y generados datos MRV del sector	<p>Supuestos</p> <p>Se elaboran las encuestas requeridas para la obtención de información MRV</p> <p>Riesgos</p> <p>Se requiere de mayor frecuencia en la elaboración de las encuestas para contar con información veraz</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS</b>					
<b>RESULTADOS</b>						
3 Consolidar el Conglomerado de Energías Renovables y de transición.	Existen proveedores de servicios de energías renovables, pero es importante generar y consolidar condiciones que permitan aprovechar las ventajas competitivas del país en el marco de una economía baja en emisiones de carbono	Cantidad de empresas de energías renovables y de transición que operan en el país	Análisis de competitividad y ecosistema del sector y definición de estrategia para consolidar y promover emprendimientos y conglomerados	15	30	Supuestos El país presenta condiciones atractivas para el establecimiento de empresas en el campo de energías renovables  Riesgos Falta de legislación
<b>PRODUCTOS</b>						
3.1 Plan de Ciencia, Tecnología en Innovación CT+I en Energías Renovables y de Transición	El MICIT y CONICIT tienen planes en ciencia y tecnología pero se debe establecer un plan más concreto que esté alienado con la meta de consolidar el conglomerado de energías renovables, este plan debe analizar claramente los requerimientos en investigación de acuerdo con las demandas del mercado, analizar el clima de negocios y facilitar que PYMES comiencen a consolidarse en este sector	Existencia del Plan de CT+I en Energías Renovables	Contratación del Plan	Alineamiento de otras políticas sectoriales con lineamientos del Plan CT+I en Energías Renovables  Trabajo con sector privado para identificar alianzas público privadas para implementar plan.	Implementación de al menos un 40% de las actuaciones prioritarias definidas por el Plan CT+I en Energías Renovables	Supuestos Se considera el campo de las energías renovables y de transición como pieza importante para el modelo de desarrollo sostenible del país Se tiene participación de actores públicos y privados  Riesgos Falta de recursos económicos para la I+D en el campo de las energías renovables y de transición

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
3.2 Creación de un Parque Tecnológico de Energías Renovables	En Costa Rica únicamente existen empresas distribuidoras de productos de energías renovables, sin embargo existe un gran potencial para la creación de parques tecnológicos para la elaboración de productos de energías renovables: aerogeneradores, paneles solares, concentradores solares, celdas de hidrógeno, baterías de litio, etc.	Cantidad de industrias del sector de energías renovables	Establecer el marco legal para la implementación del Parque Tecnológico  Establecer la estrategia para consolidación de conglomerados con base en Plan CT+I en energías renovables  Establecer políticas que incentiven la llegada de empresas del sector	5	10	Supuestos El país resulta ser competitivo para el establecimiento de industrias relacionadas con la producción de equipos para la generación de energía a partir de fuentes renovables Se da la participación de actores nacionales e internacionales  Riesgos Falta de legislación en este tema Poco conocimiento del medio respecto a esta industria
3.3 Creación del Centro Nacional de Eficiencia Energética	Actualmente existe una comisión que promueve la creación de este centro. En ella participan ICE, RECOPE, DSE; UCR  Esta entidad está trabajando en el diseño para una adecuación curricular que permita la formación de ingenieros en temas de eficiencia energética	Centro creado y operando  Cantidad de profesionales formados en el campo	Diseño Curricular Diseñado	Centro creado  Diseño Curricular implementado en universidades públicas	300 estudiantes formados	Supuestos Se promueve la formación de profesionales y técnicos especializados en el campo de la eficiencia energética y energías renovables  Riesgos Poca aceptación del público Alta inversión

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA , EDUCACIÓN, CAMBIO CULTURAL</b>					
<b>RESULTADOS</b>						
4. Estimular la demanda por productos y servicios energéticamente más eficientes. Se debe promover la educación en el consumidor para que busque y entienda las etiquetas de eficiencia energética	<p>No existe cultura por el consumo de productos y servicios basados en métodos carbono amigables</p> <p>Desde hace algún tiempo el ICE está valorando el impacto de sustitución de refrigeradoras convencionales por equipos más eficientes.</p> <p>Actualmente se está por aprobar la normativa para la creación del sello Energice, con el cual se buscará propiciar el proyecto de sustitución masiva de refrigeradoras convencionales por equipos más eficientes.</p> <p>En cuanto a Aires Acondicionados aún no hay normativa, sin embargo existe legislación que permite exonerar equipos eficientes</p>	Cantidad de refrigeradoras y aires acondicionados que ingresan al país etiquetados con marcas de eficiencia energética	Línea Base a ser determinada	5% superior a línea base	10 % superior a línea base	<p>Supuestos</p> <p>Se logra una alta sensibilización del público para preferir productos amigables con el ambiente, y estos se consumen más.</p> <p>Riesgos</p> <p>Mayor costo de los productos amigables con el ambiente, y el público no busca estos productos.</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
4.1 Mantener permanentemente Campañas de Ahorro energético y procesos de etiquetado de eficiencia energética	<p>El ICE y la CNFL, realizan campañas periódicas sobre la importancia del ahorro energético, así como también cómo lograrlo.</p> <p>En este campo se visualiza crítico centrarse en concretar campañas</p>	<p>Cantidad de compañías distribuidoras con campañas de eficiencia energética implementadas</p> <p>Campañas de educación a amas de casa sobre el</p>	Nuevas campañas diseñadas por empresas	2 compañías distribuidoras adicionales a ICE	Todas las compañías distribuidoras con campañas de eficiencia implementadas Campaña de	<p>Supuestos</p> <p>Se establecen mecanismos que favorezcan la producción e importación de productos eficientes energéticamente</p> <p>Se crean campañas permanentes de capacitación e información sobre ahorro energético</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
	<p>para el hogar, el consumo eléctrico residencial es la fuente más importante que se debe atender. Dentro de estas aspectos como tecnologías de bajo consumo para refrigeración y otras fuentes que disparan consumos dentro del hogar</p> <p>Continuar con los procesos de etiquetado y normalización (DSE)</p> <p>Buscar mecanismos económicos y legales que favorezcan la importación de equipos más eficientes.</p>	etiquetado	as distribu idoras	y CNFL impleme ntan campañ as	educación para amas de casa sobre etiquetado implementada	<p>Se logra una alta concientización por parte del público</p> <p>Riesgos Falta de legislación Alto costo Falta de continuidad</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Comentarios
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>			<b>FINANCIAMIENTO</b>			
<b>RESULTADOS</b>						
5 Mejorar condiciones para facilitar el acceso a recursos públicos y privados para ejecución de proyectos de producción de energía renovables no convencionales	<p>Existe financiamiento sobre todo para proyectos convencionales hidroeléctricos. Es importante mejorar las condiciones de inversión y de acceso a recursos públicos y privados para implementación de proyectos de energía renovable no convencionales</p> <p>Es importante facilitar acceso a esquemas de financiamiento privado, fondos de riesgos, financiamiento para emprendedores, ángeles</p>	Cantidad de fuentes de financiamiento disponibles en el país para proyectos de energías renovables no convencionales	Definición de LB de fuentes de financiamiento para estos proyectos en el país	2 nuevas fuentes de financiamiento adicionales a LB se consolidan en el país.	Se consolidan diversas fuentes de financiamiento para proyectos de energía de fuentes renovables no convencionales en el país	<p>Supuestos Se mantiene la expansión del SEN de acuerdo con las proyecciones del ICE</p> <p>Riesgos Falta de financiamiento Trabas legales</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
5.1 Crear Esquema de Financiamiento (Fondo o Fideicomiso) de proyectos basados en Tecnologías de Energía Renovables no Convencionales	<p>No existe una Banca de Desarrollo que apoye este tipo de iniciativas; sino que existen esfuerzos aislados y autofinanciados</p> <p>Es importante generar un mecanismo de financiamiento, que considere las particularidades de los negocios de este tipo de tecnologías (riesgo, tasas larga de retorno, etc)</p>	Propuesta de Mecanismo de Financiamiento Diseñado	Analizar y proponer esquemas innovadores de financiamiento para proyectos de energía Renovables no convencionales	Gestión de fondos para consolidar mecanismo financiero	Apoyo a proyectos a través de este mecanismo	<p>Supuestos Se genera un fondo de financiamiento con recursos públicos y privados para el desarrollo de proyectos relacionados con energía renovable Se establece un conglomerado de industrias en energía renovable</p> <p>Riesgos Poca aceptación por parte de inversionistas Falta de personal capacitado</p>

PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC  
PROPUESTA OPERATIVA DEL SECTOR ENERGÍA

Eje	Mitigación. Sector Energía						
Resultado	1. Consolidar un Modelo Energético (oferta-demanda) bajo en emisiones de Carbono						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US\$
P.1 Mejora y expansión de la oferta eléctrica con fuentes renovables y generación distribuida	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Asistencia Técnica para generar nuevos esquemas legales, tarifarios y operativos para facilitar la implementación a nivel nacional para generación distribuida de baja escala (≤ 5 MW) en Costa Rica. Incluye proceso de discusión con actores claves, formulación de propuesta de estructura tarifaria y proyecto de ley para generar normativa que facilite proyectos de pequeña escala; análisis de opciones tecnológicas de conexión de bajo costo para interconexión de biomasa, entre otros.	MINAE DCC, ICE, DSE	ARESEP, Proyecto PMR-BIRF, PNUD LEDES				100.000
	Estudio de potencial de generación Micro-hidroeléctrica y estrategia para su desarrollo en el país (incluye estudio de zonas de para plantas de 1 MW, mapa, y propuesta para lograr consolidar micro-generación e inclusión en la SEN)	DCC-ICE	PMR-BIRF, PNUD				100.000
	A.T para Mejorar y Armonizar Normativa para la Generación Eléctrica con Fuentes Renovables (hidro, geotermia) en espacios con regímenes especiales (áreas protegidas, territorios indígenas). Incluye proceso de discusión con actores ambientales, indígenas, técnicos para identificar herramientas y tecnologías permitidas, acuerdos y protocolos a ser implementados en los proyectos, adecuaciones legales que se deban realizar para implementar proyectos de generación.	MINAE DCC, ICE, DSE, SINAC,	AVINA, CNRRE PNUD				150.000
	Estudios para solucionar oscilaciones de producción de energía	ICE, CNFL	GIZ				50.000
	<b>Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad</b>						
	Estudios de pre-factibilidad y factibilidad para inversiones en generación distribuida	ICE, CNFL, DSE	GIZ, LEDES				400.000
<b>Inversión</b>							

Eje	Mitigación. Sector Energía						
Resultado	1. Consolidar un Modelo Energético (oferta-demanda) bajo en emisiones de Carbono						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US\$
	Apoyo a la Instalación 2 MW en sistemas de generación distribuida (incluye apoyo técnico y financiero para la realización del proyecto. Costo total estimado del proyecto \$8.000.000 se asume que una parte importante del proyecto lo cubre el sector privado)	ICE, CNFL,	Banca Estatal, Banca Privada GIZ				4.000.000
	Apoyo a la Instalación de 18 MW en sistemas de generación distribuida (incluye apoyo técnico y financiero para la realización del proyecto. Costo total estimado del proyecto \$ 72.000.000 se asume que una parte importante del proyecto lo cubre el sector privado)	ICE, CNFL,	Banca Estatal, Banca Privada GIZ				36.000.000
P.2 Consolidar un Programa de sustitución de Combustibles Fósiles	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Operación de Comisión Técnica para Uso de Gas Natural y Comisión Bio-combustibles (incluye facilitación de reuniones, apoyo con material de base, entre otros)	ICE, RECOPE, Minaet, y RECOPE, MAG, MINAE, INDER	PNUD, GIZ CNI LAICA				100.000
	Actualización de Plan Nacional de Biocombustibles (análisis de primer plan y lecciones aprendidas, benchmark de otras experiencias exitosas, propuesta para eliminación de barreras)	DCC-MINAE. RECOPE MAG-INDER	PNUD-GIZ, LAICA				200.000
	<b>Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad</b>						



Eje	Mitigación. Sector Energía						
Resultado	1. Consolidar un Modelo Energético (oferta-demanda) bajo en emisiones de Carbono						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US\$
	Estudios de Factibilidad de Inversiones Prioritarias para Uso de Gas Natural Licuado (incluye EIAs requeridos, diseños de obras, estudios de tecnologías para conversión de grandes industrias, entre otros)	RECOPE MINAE-DCC					700.000
	Estudio de Factibilidad para siembra y producción de cultivos energéticos y otras fuentes no comestibles (higuerilla, jatropha, Micro algas, etc) para elaboración de biocombustibles	ICE, UCR,UNA	Earth, UCR, GIZ, PNUD				200.000
	<b>Inversión</b>						
	Proyectos Piloto de siembra y cosecha de Cultivos Energéticos (Fuentes No Comestibles) (Incluye proyectos demostrativos de siembra en territorios varios a ser identificados, incluidos asentamientos campesinos, apoyo en cadenas de valor para comercialización, etc)	ICE-MINAE-MAG-INDER	PNUD-GIZ, Earth, UCR, MEIC				2.000.000
	Apoyo para obras iniciales adecuación de Planta Moín para uso de Gas Natural (inversiones totales para 2021 que incluyen terminal de gasificación y adecuaciones de recibo, re-gasificación y despacho hacia usuarios finales al 2021 )	MINAE RECOPE	Banca pública y privada				3.000.000
	Proyectos Piloto para Uso de Gas Natural y Bio-diesel en plantas térmicas ICE y calderas industriales (incluye apoyo para compra de equipos y transformación tecnológica, en caso de industria el costo de conversión del quemador es de \$90.000/ unidad de 500 caballos)	MINAE- ICE, RECOPE	CICR-GIZ				2.000.000
	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
P.3 Acciones de Uso Racional y Eficiencia Energética	Estudios de Tecnologías más costo efectivas para aumentar eficiencia energética en sector residencial-industrial y medidas específicas a ser implementadas	DSE, ICE, UCR-CELEQ	CICR, GIZ, LEDES				500.000
	Estudio para reglamentación de equipos más eficientes, etiquetado y normalizado	DSE, MEIC	LEDS, GIZ INTECO				70.000
	Crear normativa que beneficie el uso de refrigeradoras y aires acondicionados eficientes y obligue a buen manejo de los equipos viejos	DSE, MEIC	LEDS, GIZ INTECO				70.000

Eje	Mitigación. Sector Energía						
Resultado	1. Consolidar un Modelo Energético (oferta-demanda) bajo en emisiones de Carbono						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US\$
	Esquemas de financiamiento que favorezcan las tecnologías más eficientes	MINAE, DCC, DSE, MEIC	CNRRS, GIZ, LEDES, PMR				80.000
	<b>Inversión</b>						
	Implementar PGAI en sector público (incluye A.T para valorar transformaciones que se deben realizar, compra de algunos equipos, entre otros)	MINAE, DCC-DSE-DIGECA	LEDS, GIZ				1.000.000
	Sustitución de Refrigeradoras ineficientes por equipos más eficientes (meta son 193.000 equipos en tres años, costo por unidad \$600, inversión total \$ 115,800,000 millones, incluye apoyo para cubrir parte del costo del equipo)	MINAE-DSE-DIGECA-ICE	Banca Estatal, ICE, LEDES				11.000.000
	Ejecutar un Plan de Eficiencia Energética en Áreas críticas	ICE, CNFL, DSE	LEDS, GIZ				2.000.000

Eje	Métrica. Sector Energía						
Resultado	2. Disponer de información MRV para la promoción de un modelo de desarrollo bajo en emisiones						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US \$
P.1 Programa operativo para el levantamiento de información sectorial más precisa y confiable	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Diseño de Protocolos y Lineamientos para generación MRV del sector Energía	DCC-DSE-DIGECA	LEDS, PMR,				70.000
	Actualización de Encuesta del sector Industrial con requerimientos MRV	DSE	GIZ				120.000
	Actualización de encuestas de los otros sectores (residencial, servicios, comercial)	DSE					700.000

Eje	Desarrollo de capacidades y tecnologías. Sector Energía						
Resultado	3. Consolidar el Conglomerado de Energías Renovables y de transición						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US \$
P.1 Plan de Ciencia, Tecnología en Innovación CT+I en Energías Renovables y de Transición	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Elaborar el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector de Energías Renovables y de Transición	ICE, Minaet, MICIT, MEIC	CINDE				100.000
	<b>Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad</b>						
	Estudio de Factibilidad para determinar los principales nichos de investigación y desarrollo tecnológico sobre energías renovables y de transición	ICE, Minaet, MICIT, MEIC					200.000
	<b>Inversión</b>						
	Puesta en marcha de proyecto piloto sobre CT+I en las áreas con mayor ventaja competitiva, determinadas en el Estudio de Factibilidad (especialmente orientado a PYMEs)	MICYT, ICE, Universidades Estatales	MEIC, MICYT				1.000.000
P.2 Creación de un Parque Tecnológico de Energías Renovables	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Definir Estrategia para consolidación de conglomerados en Energías Renovables y de Transición (Alinear este punto con la estrategia de promoción de inversiones)	DCC-DSE-CINDE-COMEX	ICE-MEIC-				200.000
	<b>Inversión</b>						
	Plan de Inversiones Prioritarias para implementación de Estrategia de Consolidación del Conglomerado en Energías Renovables	DCC-DSE-CINDE-COMEX	ICE- MEIC				20.000.000
P.3 Creación del Centro Nacional de Eficiencia Energética	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Crear comisión curricular del personal del Centro Nacional de Eficiencia Energética	MICYT, ICE, UCR-CELEQ-RECOPE	LEDS				30.000
	Plan de estudios en Eficiencia Energética y definidas áreas de capacitación a sectores estratégicos	MICYT, ICE, UCR-CELEQ-RECOPE	LEDS-GIZ				50.000
	<b>Inversión</b>						

Eje		Desarrollo de capacidades y tecnologías. Sector Energía					
Resultado		3. Consolidar el Conglomerado de Energías Renovables y de transición					
	Consolidación del Centro de Eficiencia Energética e implementación de cursos de capacitación	MICYT, ICE, Universidades Estatales					1.000.000

Eje		Sensibilización pública, educación, cambio cultural. Sector Energía					
Resultado		4. Estimular la demanda por productos y servicios energéticamente más eficientes. Se debe promover la educación en el consumidor para que busque y entienda las etiquetas de eficiencia energética					
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US \$
P.1 Mantener permanentemente Campañas de Ahorro energético	<b>Estudios y Asistencias Técnicas</b>						
	Estudio para el establecimiento de tarifas diferenciadas en picos de consumo y horas valle.	ICE,DSE CNFL, ARESEP	LEDS, otras compañías distribuidoras de electricidad				50.000
	Diseño de Campañas de Eficiencia Energética de otras empresas distribuidoras de Electricidad y Diseño de Campaña de Etiquetado de Eficiencia Energética para Consumidoras a nivel Residencial	DCC-DSE RECOPE	LEDS otras compañías distribuidoras de electricidad				500.000
	<b>Inversión</b>						
	Implementación de campañas de Eficiencia Energética y de educación a Consumidoras a Nivel Residencial	DCC-DSE-RECOPE CNFL-ICE	LEDS, GIZ, Otras compañías distribuidoras de electricidad.				3.000.000

Eje		Financiamiento. Sector Energía					
Resultado		5. Facilitar el acceso a recursos públicos y privados para ejecución de proyectos de energía renovables no convencionales					
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	US \$
P.1 1 Crear Esquema de Financiamiento (Fondo o Fideicomiso) de proyectos basados en Tecnologías de Energía Renovables no Convencionales	<u>Estudios y Asistencias Técnicas</u>						
	Análisis de condiciones de financiamiento para proyectos de energías renovables no convencionales y determinación de estrategia para facilitar acceso a recursos públicos y privados por parte de emprendedores y gestores de proyectos	ICE, DSE, DCC COMEX, MEIC	Banca Estatal, Banca Privada, Multilaterales BID, BIRF, CAF, BCIE				300.000
	<u>Inversión</u>						
	Gestión de fondos para consolidar mecanismo financiero y apoyo a Estudios de Factibilidad para implementación de proyectos de Energías Renovables no Convencionales	DCC-DSE, ICE	Banca pública y privada, BID, BIRF, CAF				10.000.000

## 5.3. SECTOR AGROPECUARIO

PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC  
MARCO DE RESULTADOS SECTOR AGROPECUARIO

Resultados	Situación Actual	Indicador	Año 2014	Año 2018	Año 2021	Riesgos y Supuestos
<b>EJE 1: MITIGACIÓN</b>						
<b>Resultado 1. Mitigación con productividad.</b> Disminuir la emisión de GEI de las <b>actividades prioritarias</b> <sup>5</sup> .	El país tiene una buena tendencia, ha aumentando niveles de productividad al tiempo que ha logrado bajar emisiones en forma relativa. El Plan debe buscar consolidar y ampliar esa tendencia  <b>Gg CH4/año = 91<sup>6</sup></b> <b>t ON<sub>2</sub>/año = 7.6<sup>7</sup></b>	Nivel de emisiones de las actividades en el inventario Nacional	CH <sub>4</sub> =9 0.3  ON <sub>2</sub> =7. 5	CH <sub>4</sub> =79 .6  ON <sub>2</sub> =6. 8	CH <sub>4</sub> =69 .7  ON <sub>2</sub> =6. 3	<u>Supuestos:</u> El esquema definido para la adopción es efectivo entre productores y productoras, por tal razón adoptan nueva tecnología  <u>Riesgos</u> Que las Tecnologías no resulten apropiadas para los efectos deseados.  El esquema de Pago por Beneficio Ambiental o el esquema de PSA no sea suficientemente interesante y cubra el costo de oportunidad para el productor
<b>PRODUCTOS</b>						
1.1 Incremento en el uso de tecnologías que reduzcan la emisión de GEI y que mantengan y/o aumenten productividad en las <b>actividades prioritarias</b>	Existe una serie de estudios sobre alternativas tecnológicas que disminuyen la emisión de GEI sin afectar la productividad, Se necesita validarlas y difundirlas en el país.	Cantidad de hectáreas con nuevas tecnologías	5,000	225.0 00	400.0 00	<u>Supuestos:</u> El esquema definido para la adopción es efectivo entre productores y productoras, por tal razón adoptan nueva tecnología  <u>Riesgos</u> Que las Tecnologías no resulten apropiadas para los efectos

<sup>5</sup> Banano, café, ganadería bovina, caña de azúcar, piña y arroz<sup>6</sup> Incluye arroz inundado y ganado bovino. Para el arroz estimado con base en Tabla 11 y asumiendo que la mitad de la superficie con arroz es inundada. Para el ganado, estimado con base en la Tabla 12, una emisión media de 67Kg de CH<sub>4</sub>/cabeza/año y una existencia promedio entre el 2002 y 10 de 1.2 millones de cabezas.<sup>7</sup> Incluye banano, café, pastos, y caña de azúcar. Fuente: estimado con base en Tabla 13.

						deseados. El esquema de Pago por Beneficio Ambiental o el esquema de PSA no sea suficientemente interesante y cubra el costo de oportunidad para el productor
--	--	--	--	--	--	--

**EJE 2. ADAPTACIÓN**

Resultados	Situación Actual	Indicador	Año 2014	Año 2018	Año 2021	Comentarios
<b>Resultado 2. Adaptación.</b> a los efectos del CC	Existen una serie de estudios que evidencia el impacto en productos específicos como café, arroz, y otros; e igualmente estudios del impacto de fenómenos extremos en competitividad del país y por supuesto del sector.  Un aspecto crítico es mejorar condiciones que permitan enfrentar mejor la variabilidad productiva, económica, de precios que se incrementa por los efectos del CCG en el sector  <b>Pérdidas = 36 M de us\$/año<sup>8</sup></b>	Nivel de pérdidas económicas del SAC como resultado del CCG.	34	30	28	<u>Supuestos:</u> decisión de adopción de las tecnologías propuestas <u>Riesgos</u> Tecnologías no apropiadas por parte de productores y productoras
<b>PRODUCTOS</b>						
2,1 Incremento en el uso de tecnologías con tolerancia a los cambios asociados al CCG	En las fincas ya se realizan acciones que adaptación pero que no se les llama necesariamente de esa forma. Es importante sistematizar estos esfuerzos y establecer un catálogo formal de tecnologías que el MAG pueda difundir en forma más sistemática	Inventario tecnologías producción sostenible <sup>9</sup>  Beneficiarios usando tecnologías	35  3,000	40  35,000	45  75,000	<u>Supuestos:</u> decisión de adopción de las tecnologías propuestas <u>Riesgos</u> Tecnologías no apropiadas por parte de productores y productoras

<sup>8</sup> IICA 2011. Cuadro 8 elaborado con base en información de MIDEPLAN

<sup>9</sup> El inventario de tecnologías de producción sostenibles incluye tecnologías amigables con el ambiente de producción agroecológica que han sido validadas y difundidas por el MAG a través de un programa de apoyos tecnológicos (PPFAS)



	<b>No en inventario actual = 30</b>					
2.2 Incremento en el acervo de capitales (físico, humano, financiero, social) disponibles para los pequeños productores	<p>(Pequeños productores se ven más expuestos a los impactos del CC en el sector.</p> <p>Hay ciertas condiciones críticas que de mejorarse contribuirían a incrementar la capacidad de adaptación de productores más vulnerables</p> <p>Se debe determinar línea de base en territorios más vulnerables con el fin de orientar la política pública hacia ellos</p>	<p>Cantidad de productores asociados en territorios más vulnerables</p> <p>Cantidad de Productores con acceso a crédito en territorios más vulnerables</p>	Determinar Línea de Base	+5% con respecto a LB	+10% con respecto a LB	<p><u>Supuestos:</u> Existe un trabajo coordinado de MAG con MIDEPLAN, IMAS, CNE, INDER con el fin de elaborar Estrategia integral para reducir exposición de grupos más vulnerables ante eventos extremos</p> <p>Riesgos: Falta de coordinación entre entidades, poca voluntad política, y escasos recursos para adaptación</p>
<b>EJE 3 MÉTRICA</b>						
<b>Resultado/Producto por Componente</b>	<b>Situación Actual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Año 2014</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2021</b>	<b>Riesgos y Supuestos</b>
<b>RESULTADO</b>						
<b>Resultado 3. Aumento el nivel de información confiable sobre las relaciones entre el SAC y el CCG</b>	<p>Hay estudios de base, sobre factores de emisión para algunos productos, pero la información es parcial por lo que se requiere ampliar la capacidad para generar información más confiable.</p> <p>Igualmente se necesita estimar la magnitud del potencial de reducción de diferentes alternativas tecnológicas.</p> <p>A ser determinado en línea de base</p>	Número de bases de datos que responden a enfoque MRV	Análisis de requerimiento de información bajo esquemas MRV	Info generada por sector-subsector responde a requerimientos MRV	País cuenta con sistema de información MRV reconocida internacionalmente	<p><u>Supuestos:</u> Existen los recursos y la voluntad política</p> <p><u>Riesgos</u> Requiere de equipamiento y know-how adecuado. La info generada no responde a estándares internacionales para reporte MRV</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
3.1 Programa para el Diseño de Sistema de Indicadores País-Mitigación y Adaptación SAC	En Mitigación el país cuenta con estudios concretos que han permitido generar factores de emisión de GEI para algunos productos. Sin embargo es necesario completar los estudios	<p>Diseño y Puesta en Operación de Programa en Mitigación</p> <p>Diseño y Puesta en Operación de Programa en</p>	Contar con Factores de Emisión	Contar con factores de Emisión	Contar con un Sistema de Indicad	<p><u>Supuestos:</u> Se pone en marcha en Programa País y las Comisión para definición de metodologías y Protocolos para Línea de Base y sistema MRV</p>

	<p>de factor de emisión de estos productos priorizados y baja la precisión de los datos con las condiciones locales tropicales.</p> <p>Es importante que se generen protocolos país para generación de info de Línea de Base y de reportes MRV</p>	<p>Adaptación</p>	<p>n Nacion al para activida des prioritar ias</p> <p>Definid o sistema de Indicad ores para Adapta ción SAC y Línea de Base</p>	<p>de Piña, y con Índices para O2N</p>	<p>or Pais de emision es/ product o</p> <p>Operati vo Sistema de Indicad ores Adaptac ión</p>	<p>Existe voluntad política para coordinación entre entidades claves: DCC-IMN-MAG</p> <p>Riesgos Cada entidad genere información sin lógica país y de sector. Poca coordinación entre IMN, DCC-MAG para generación de info en el marco de NAMAS y Comunicación Nacional</p>
--	--	-------------------	--	--	---	---

EJE 4 DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGIAS						
Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Año 2014	Año 2018	Año 2021	Riesgos y Supuestos
<b>RESULTADOS</b>						
<b>Resultado 4.</b> Aumento las capacidades del Sector Agrícola Costarricense (SAC) para gestionar y enfrentar desafíos del CC	<p>La capacidad de un sistema de innovación para generar y difundir innovaciones se mide por la extensión del sistema (cantidad de investigadores) y la intensidad (inversión por investigador)</p> <p>Aunque existen esfuerzos tanto del sector público, como del sector privado, la inversión de este ultimo es actualmente negligible.</p> <p>Se deben buscar espacios de sinergia, en donde el Estado facilite y promueva el acceso y adopción a esas tecnologías.</p>	<p>Equivalente tiempo completo (ETC) de investigador en el sistema (MAG, Universidades y ONG) =280 (promedio 2000 - 2006)</p> <p>Intensidad de la investigación pública (miles de in tus\$/ETC) =105 (promedio 2000 - 2006)</p>	285	295	310	<p><u>Supuestos:</u> Existen los recursos y la voluntad política</p> <p><u>Riesgos</u> No se logra incorporar el proceso de planificación en los presupuestos operativos y en los planes del MAG y del INDER. No se logra pasar a la planificación programática</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
4.1 Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación en Agricultura Climáticamente Inteligentes	<p>La academia está realizando diversas investigaciones. Estas deben ser promocionadas y llegar a los agricultores, pero sobre todo se busca que exista una articulación entre lo que demanda el mercado y la investigación que se realiza.</p> <p>Es importante que el MAG y MICIT definan una hoja de ruta país articulada para que se produzca más innovación vinculada a generar productos y servicios climáticamente inteligentes para el sector agropecuario.</p> <p>Igualmente se deben buscar apoyos para que se produzca innovación en esta materia y se priorice la</p>	Elaboración del Plan CT+I en Agricultura Climáticamente Inteligente	Inicia coordinación MAG-MICIT en el tema	Elaboración del Plan	Implementación de actuaciones prioritarias del Plan	<p><u>Supuestos</u> Existe voluntad de coordinar entre entidades como MAG-MICIT u entidades académicas como EARTH, IICA, CATIE, UCR, UNA, CORBANA, LAICA, etc</p> <p>Se deben canalizar fondos para investigación y generación de productos y servicios que demanden los productores en el mercado local e internacional.</p> <p><u>Riesgos</u> No hay capacidad de coordinación entre entidades claves. Cada centro de investigación genera info que no</p>

	asignación de recursos para estos ámbitos					responde a necesidades de productores para enfrentar CC. No se logran gestionar \$.
4.2 Desarrollado Plan para Adecuar Margo Legal, Institucional y Fiscal al uso de tecnologías en mitigación y adaptación	<p>Existen diversos temas que pueden contribuir a facilitar y/o entorpecer la adopción de tecnologías, entre estos:</p> <p>Tema de PSA para adopción de tecnologías se debe consolidar. Existió proyecto BID que generó lecciones y experiencia, pero MAG debe ahondar si esquema con FONAFIFO es óptimo o no, o qué alternativas existen.</p> <p>No existe un marco normativo adecuado para promover el uso de fertilizantes de liberación lenta</p>	Plan de Mejoras del Marco Legal, Institucional y Fiscal definido	Definido Plan	Implementadas 50% de las mejoras propuestas	Implementada 100% de mejoras propuestas	<p><u>Supuestos</u></p> <p>El Plan considera una estrategia para no impactar finanzas públicas, y además realiza fuerte lobby con grupos políticos. Existe voluntad política seria</p> <p><u>Riesgos</u></p> <p>Hacienda no apoyar plan, lo ve como riesgo</p> <p>Grupos de presión realizan fuerte lobby no pasan reformas en Asamblea Legislativa</p>
4.3 Fortalecido sistema de información para la gestión de riesgos y la mejora de la información en adaptación	<p>Actualmente existe esfuerzo en el marco de convenio interinstitucional MAG-MIDEPLAN mediante el cual se ha sistematizado información sobre impactos de fenómenos naturales extremos, lo cual ha permitido evaluar los impactos de los eventos naturales extremos en CR entre 1988 y 2009, y los ocurridos en el 2010,</p> <p>El esfuerzo se debe terminar de sistematizar y mejorar su uso en la toma de decisiones estratégicas, por ejemplo para lograr reducir vulnerabilidad de pequeños productores, para asignar seguros para cosechas, para planificación inversión de infraestructura pública y privada</p>	<p>Sistematización de información Planes de Emergencia CNE</p> <p>Diseño de Sistema de Información Estratégico en Gestión de Riesgos y Vulnerabilidad del SAC</p>	Concluir sistema tización de información de info MAG-MIDEP LAN	Estudio de Vulnerabilidad del Sector (que incluya áreas geográficas, tipo de infraestructura, cultivos	En Operación Sistema de Información Estratégica en Gestión de Riesgos y Vulnerabilidad del SAC	<p><u>Supuestos</u></p> <p>La info generada es adoptada por MIDEPLAN y CNE para los procesos de planificación de inversión pública y territorial.</p> <p>MAG y otras entidades utilizan información para priorizar intervenciones en territorios y grupos vulnerables.</p> <p><u>Riesgos</u></p> <p>No hay coordinación entre entidades claves. Información no se utiliza para la toma de decisiones estratégicas.</p>

EJE 5 SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA Y CAMBIO CULTURAL

Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Año 2014	Año 2018	Año 2021	Riesgos y Supuestos
-----------------------------------	------------------	-----------	----------	----------	----------	---------------------

RESULTADO						
<p><b>Resultado 5.</b> Aumento en el consumo de productos identificados con menor huella de carbono</p>	<p>Existe un interés en los consumidores por productos certificados como carbono neutrales. Sin embargo es importante promover la demanda por los mismos para así ayudar a los agricultores que decidan apostar y aplicar las tecnologías climáticamente inteligentes.</p> <p>Se debe realizar una estimación en el país para determinar cuántas personas toman en consideración la huella de carbono para elegir sus productos.</p> <p>Valor de Línea de Base a ser estimado</p> <p>De acuerdo con un estudio de TESCO en Inglaterra, el 66% de los consumidores dijeron tomar en consideración la huella de carbono para la escogencia de sus productos.</p>	<p>Porcentaje de la población que consume productos con menor huella de carbono</p>	<p>Realización de estudio de preferencias del consumidor con respecto a huella de carbono</p>	<p>5% con respecto a línea de base</p>	<p>10% con respecto a línea de base</p>	<p><u>Supuestos:</u> Existen los recursos y la voluntad política</p> <p><u>Riesgos</u> Requiere de formar alianzas público – privadas difíciles de mantener</p>
PRODUCTOS						
<p>5.1 Campaña de Difusión y Promoción para Consumidores en el nivel nacional e internacional.</p>	<p>A nivel nacional se debe profundizar el proceso de difusión para que los consumidores busquen productos etiquetados con la marca C-Neutral, lo cual se podrá lograr una vez lista la norma de Ciclo de Producto. Actualmente ya existe una Norma nacional INTE 12-01-06:2011 “Sistema de gestión para demostrar la carbono neutralidad”, pero la DCC y socios ya están trabajando para lograr concretar la norma para productos.</p> <p>A nivel internacional, es importante</p>	<p>No. de Actividades de promoción Productos certificados con marca C-Neutral implementados</p>	<p>Diseño de Campaña Estrategia definida con PROCOMER para posicionamiento y</p>	<p>50% de Campaña de Promoción implementada con apoyo público privado</p> <p>En</p>	<p>100% de Campaña implementada con apoyo público-privado</p>	<p><u>Supuestos:</u> Existe coordinación entre actores claves como DCC-PROCOMER-INTECO para lograr que esta marca sea reconocida a nivel internacional y que productores locales deseen participar de Programa País. Existen recursos para implementar campaña</p> <p><u>Riesgos:</u> Productores no ven beneficios de certificarse, y no se logran recursos ni voluntad política para diseñar e implementar</p>

	lograr el reconocimiento de esta marca país, y buscar los canales de trabajo con PROCOMER, INTECO y otras entidades para lograr el reconocimiento y posicionamiento de esta marca en el mercado internacional, y que se reconozcan los esfuerzos que los productores están haciendo para contribuir para alcanzar la meta país.  0		reconocimiento de la Marca C-Neutral esté la Estrategia Promoción País	Ferias Internacionales se cuentan con espacios de promoción Marca C-Neutral		campaña.
5.2 Aumento en el Número de Asociaciones de Productores que participen del Programa País C-Neutral	La DCC cuenta con un listado de posibles interesados. Es importante articular acciones con MAG, INTECO y otras para buscar que asociaciones y cooperativas de pequeños productores agropecuarios puedan participar del Programa País C-neutral y certificarse  0	No. Empresas Asociaciones y/o Cooperativas de Productores que participan en Programa país C-Neutral	Puesta en marcha de Programa País	10	20	<u>Supuestos:</u> Los consumidores demanda más productos con marca C-Neutral y existen programas coordinados MAG-INTECO-DCC para facilitar participación de asociaciones de pequeños y medianos productores y productoras.  <u>Riesgos:</u> Participación en Programa País no genera mayores beneficios a productores. Participación en Programa país se vuelve elitista y solo participan grandes productores

EJE 6. FINANCIAMIENTO

Resultado/Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Año 2014	Año 2018	Año 2021	Riesgos y Supuestos
<b>RESULTADO</b>						
<b>Resultado 6. Aumento del financiamiento público y privado dirigido a la mitigación y adaptación del SAC a los impactos del CCG.</b>	Actualmente el MAG destina xx de su presupuesto a actividades relacionadas con CC, de hecho cuenta con un Plan Sectorial en CC. El MAG tiene personal explícitamente asignado a estas tareas  Existe interés de la Cooperación de	Monto total para programas de mitigación y adaptación del SAC a los impactos del CC	Definición de LB	+ 5% con respecto a LB	+ 10% con respecto a LB	<u>Supuestos:</u> Existe la voluntad política  <u>Riesgos</u> Requiere de esfuerzo y know – how. Requiere de la credibilidad del sistema financiero para la ejecución

	EEUU, la alemana, PMR, PNUD y otros en el tema agrícola					
<b>PRODUCTOS</b>						
6.1 Aumento de la inversión pública dirigida a la mitigación y a la adaptación del SAC	<p>El Gobierno de CR está trabajando para acceder a fondos de adaptación, y además consolidar fondo de adaptación país</p> <p>Existen esfuerzos tanto del sector público como del sector privado que se deben sistematizar</p> <p>Un aspecto importante y trabajar bajo presupuestos institucionales más programáticos que estén vinculados con los planes</p> <p>El monto actualmente destinado debe ser estimado.</p>	Monto de la inversión pública en mitigación y adaptación.	Firmado o acuerdo MAG MINAE T para adoptar acciones y asignar montos específicos en presupuestos	+15% Con respecto a línea base	+ 20% Con respecto a línea base	<p><u>Supuestos:</u> Existe la voluntad política</p> <p><u>Riesgos</u> Requiere de esfuerzo y know – how. Requiere de la credibilidad del sistema financiero para la ejecución</p>
6-3 Aumento de la inversión privada y de fondos de cooperación internacional aplicados a actividades de mitigación y a la adaptación del SAC	<p>Actualmente hay diversos fondos de la cooperación internacional dispuestos a invertir en proyectos de agricultura y cambio climático. De partida tanto GIZ, como Cooperación de EEUU, proyecto PMR del Banco Mundial tienen componente en agricultura. Se puede establecer un esfuerzo más articulado y estratégico para conseguir mayor financiamiento.</p> <p>El monto que los privados destinan a este tipo de medidas no ha sido estimado, pero se puede realizar conforme avancen los procesos de certificación.</p>	<p>No. de proyectos cooperación internacional en tema de agricultura y cambio climático</p> <p>Monto de la inversión en mitigación y adaptación por empresas privadas/asociaciones de productores etc.</p>	<p>5</p> <p>Estudio para determinar monto que sector privado SAC está invirtiendo en actividades de mitigación</p>	20	30	<p><u>Supuestos:</u> Existe la voluntad política</p> <p><u>Riesgos</u> Requiere de esfuerzo y know – how. Requiere de la credibilidad del sistema financiero para la ejecución</p>

**PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC  
PROPUESTA OPERATIVA SECTOR AGROPECUARIO**

Eje 1		Mitigación. Sector Agropecuario					
Resultado		Disminuir emisiones GEI en actividades prioritarias: banano, café, azúcar, ganadería, piña, arroz					
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Incremento en el uso de tecnologías que reduzcan la emisión de EGI y mantengan o aumenten la productividad de la producción de bienes prioritarios en la canasta exportable	Generar, validar y difundir tecnologías que aumenten la eficiencia ambiental de la fertilización nitrogenada en los cultivos prioritarios de la canasta exportable.	MAG – INTA ICAFE, LAICA, CORBANA, IICA	GIZ, FAO CATIE, EARTH	generar			10.000.000
	Generar, validar y difundir tecnologías que reduzcan la producción de metano en la ganadería y arroz inundado	MAG – INTA CORGOGA, Dos Pinos, CATIE, IICA	GIZ, Proyecto LEDS-USA – FAO CATIE, EARTH	generar			10.000.000
	Apoyar la adopción de tecnologías generadas y difundidas a través de programa de políticas de apoyo a la innovación	MAG – INTA	BID – FAO – FONTAGRO CATIE, EARTH				18.000.000
Eje 2		Adaptación. Sector Agropecuario					
Resultado		Aumentar la capacidad de adaptación a los impactos de CCG de los pequeños productores					
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Incremento en el uso de tecnologías con tolerancia a los cambios asociados al CCG (seguía, calor, precipitación, plagas y otros)	Generar, validar y difundir tecnologías que reduzcan la vulnerabilidad de los sistemas de producción de los pequeños productores agropecuarios	MAG – INTA – UCR UNA	BID – FAO – FONTAGRO CATIE, EARTH				15.000.000
	Apoyar la adopción de las tecnologías generadas y difundidas a través de programas de políticas públicas	MAG – INTA – UCR UNA	BID – FAO – FONTAGRO CATIE, EARTH				10.000.000
Eje 3		Métrica. Sector Agropecuario					
Resultado		Aumento el nivel de información MRV sobre las relaciones entre el SAC y el CCG					
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Aumento en la disponibilidad de información pública sobre el efecto del GCC sobre el SCC	Desarrollar metodologías y protocolos para medir emisiones de GEI por fuente (actividades) bajo estándares internacionales	MAG – INTA – IMN	UCR - UNA				1.000.000
	Montar la infraestructura pertinente (incluyendo laboratorio) necesaria para ampliar el inventario de Emisiones de GEI para que sea comprensivo	MAG – INTA – /MN	UCR - UNA				3.000.000



Eje 4		Desarrollo de Capacidades Sector Agropecuario					
Resultado		Aumento las capacidades del Sector Agrícola Costarricense (SAC) para gestionar y enfrentar desafíos del CCG					
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Desarrollado Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación en Agricultura Climáticamente Inteligentes	. Elaboración del Plan de Ciencia Tecnología e Innovación en Agricultura Climáticamente Inteligentes	MAG	UCR UNA ITCR IICA CATIE				250.000
	Contratación del personal y asignación del presupuesto para la puesta en marcha del Plan	MAG	UCR UNA ITCR IICA CATIE				250.000
Desarrollado Plan para Adecuar Margo Legal, Institucional y Fiscal al uso de tecnologías en mitigación y adaptación	Elaboración del Plan para Adecuar Margo Legal, Institucional y Fiscal al uso de tecnologías en mitigación y adaptación	MAG	UCR UNA ITCR IICA CATIE				500.000
Fortalecido sistema de información para la gestión de riesgos y la mejora de la información en adaptación	Elaboración del mapa de vulnerabilidad y riesgos al nivel nacional	MAG	UCR UNA ITCR IICA CATIE				1.000.000
	Elaboración de sistema de alertas tempranas y estrategia de recuperación	MAG	UCR UNA ITCR IICA CATIE				1.500.000
Eje 5		Sensibilidad Social. Sector Agropecuario					
Resultado		Aumento en el consumo de productos con menor huella de carbono					
Aumento en el número de productos etiquetados con información de la huella de carbono en tiendas minoristas (supermercados)	Programa de incentivos para productos etiquetados	MAG/MEIC /PROCOMER DCC	IICA -CATIE- EARTH				1.000.000
	Estrategia publicitaria de divulgación (información) nacional e internacional	MAG/MEIC/ PROCOMER DCC					1.000.000
Aumento del número de Asociaciones de producción registradas	Puesta en marcha de programa de fomento a las Asociaciones que produzcan de forma que reduzcan la emisión de GEI y/o aumenten la capacidad de adaptación a los cambios del CCG	MAG/MEIC /PROCOMER	IICA				2.000.000
	. Programa de extensión agropecuaria dirigido a las Asociaciones que produzcan de forma que reduzcan la emisión de GEI y/o aumenten la capacidad de adaptación a los cambios del CCG	MAG/MEIC/PRO COMER	CATIE-				2.500.000
Eje 6		Financiamiento. Sector Agropecuario					
Resultado		Aumento del financiamiento público y privado dirigido a la mitigación y adaptación del SAC a los impactos del CCG.					
Aumento de la inversión pública a la mitigación y a la adaptación del SAC	Elaboración y presentación de Propuesta de mecanismo internacional de reconocimiento ambiental	MAG/MEIC	UCR UNA ITCR BID FAO IICA				800.000
	Elaboración y presentación de propuestas de ley para aprobación de presupuesto anual permanente para la implementación de la estrategia como política de estado	MAG MEIC	UCR UNA ITCR BID FAO IICA				700.000
Aumento en el número de programas públicos dirigidos a la mitigación y adaptación del SAC a los efectos del cambio de clima	Elaboración y presentación de propuestas de Apoyos económicos a la adopción de tecnologías dirigidas a la mitigación de la emisión de GEI.	MAG/MEIC	UCR UNA ITCR BID FAO IICA				250,000
	- Elaboración y presentación de propuestas de Apoyo a la adopción de tecnologías dirigidas a la adaptación de los cambios consecuencia del CCG (PFPAS 2)	MAG MEIC /	UCR UNA ITCR BID FAO IICA				250.000
Aumento de la inversión privada a la mitigación y a la adaptación del SAC	Elaboración de políticas de incentivos para la coparticipación de la empresa privada en el financiamiento de la ENCC	MEIC MAG/	UCR UNA ITCR BID FAO IICA				250.000

## 5.4. SECTOR RECURSOS HÍDRICOS

### PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC MARCO DE RESULTADOS SECTOR RECURSOS HÍDRICOS

Objetivo: Aumentar la capacidad de adaptación del país, especialmente de las poblaciones más vulnerables, ante los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>			<b>ADAPTACIÓN</b>			
<b>RESULTADOS</b>						
1. Aumento de la capacidad de adaptación en el sector de RRHH de las poblaciones y los ecosistemas ante el CC.	<p>El nivel de vulnerabilidad del sector de recursos hídricos ante el cambio climático es de medio a bajo debido a que el país ha logrado realizar inversiones en infraestructura, ampliado la cobertura de los servicios y mejorado la condición humana de la población. IVI es de 636 (IMN, 2010). La vulnerabilidad varía mucho de acuerdo a las condiciones de cada cantón.</p> <p>Aún así, persiste la contaminación de las fuentes de agua subterráneas. En el río Tárcoles los coliformes fecales superan en 300% los valores permitidos para considerar el agua potable (IMTA, 2008).</p> <p>Aunque muchos ecosistemas están protegidos, no todos los que favorecen el régimen hídrico lo están.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de vulnerabilidad integrado cantonal.</li> <li>• Los costos económicos, humanos y ambientales asociados a eventos hidrometeorológicos asociados al CC disminuyen.</li> </ul>	<p>Disminución de un 10%.</p> <p>Desarrollo de metodología y puesta en práctica de sistema para la cuantificación económica de los impactos hidrometeorológicos que permita medir el efecto de las medidas de adaptación.</p>	<p>Reducción de un 25%</p> <p>Reducción de 25%</p>	<p>Reducción de un 50% por cantón.</p> <p>Reducción de 50%</p>	<p>La vulnerabilidad del sector de recursos hídricos ante el cambio climático es difícil de estimar. Ante una amenaza igual el sitio más vulnerable sostendrá mayores daños. Debe haber un mejoramiento continuo de los métodos para llevar a cabo la cuantificación de la vulnerabilidad así como de la recolección de la información requerida.</p> <p>El costo económico de un evento hidrometeorológico depende de la magnitud del evento, por lo que un valor absoluto en costos por año no será de utilidad. Debe desarrollarse una herramienta adaptada al país que permita estimar los costos por "unidad de magnitud" de cada evento.</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>PRODUCTOS</b>						
1.1. Aumenta la resiliencia de los ecosistemas que protegen las fuentes de agua superficiales y subterráneas mediante la participación de los y las usuarios en la protección de ecosistemas críticos.	<p>Más de un 22% del territorio está clasificado bajo alguna categoría de protección. Una gran parte protege ecosistemas que benefician el ciclo hidrológico.</p> <p>FONAFIFO y entidades como la ESPH aplican PSA para protección de bosque crítico para protección de nacientes y acuíferos, pero no está claro cuánto impacto generan estos PSA y cuánta área más debe ser protegida. El canon de aprovechamiento de aguas ha aportado más de US\$5 millones para el pago de servicios ambientales (2007-2011) en zonas de importancia para el régimen hídrico.</p> <p>No hay una línea de base a nivel nacional sobre capacidad de resiliencia de ecosistemas priorizados.</p> <p>Pocos procesos de planificación territorial urbana, ambiental incorporando aspectos de manejo con enfoque de paisaje.</p>	<p># de experiencias de protección de ecosistemas de importancia para los recursos hídricos.</p> <p>Cantidad de hectáreas ecosistemas críticos para protección de fuentes de agua protegidas dentro de las cuencas hidrográficas.</p>	<p>Definición e identificación y análisis de estado de ecosistemas críticos para protección de fuentes de agua superficiales y subterráneas y su capacidad de resiliencia (Línea de Base)</p>	<p>Proceso en marcha: Estrategia de conservación de estos ecosistemas articulada entre actores locales y nacionales (SINAC-FONAFIFO-DAA-DCC-ASADAS-Municipalidades, operadores)</p> <p>Al menos 10 experiencias aplicadas (geografía, tipo de ecosistema)</p>	<p>Incrementada en 25% con respecto a línea de base, la cantidad de hectáreas protegidas de ecosistemas críticos bajo esquemas de conservación públicos y privados</p>	<p>El valor económico de algunas propiedades que contienen bosques de importancia para el ciclo hidrológico puede aumentar significativamente en el futuro.</p> <p>Deben acelerarse los procesos de compra antes que haya especulación de tierras y aumenten los precios.</p> <p>Este es un sistema probado en Costa Rica, que opera a través de FONAFIFO y SINAC, que se espera que seguirá operando.</p> <p>Por lo anterior los riesgos son pocos y es muy posible que se alcance este producto.</p>
1.2. Planes de Seguridad Hídrica para usuarios de agua en el nivel local. Incluyendo operadores, ASADAS, municipalidades que manejan acueductos,	<p>El operador principal en agua de consumo doméstico AYA cuenta con una gran capacidad profesional y técnica que trabaja incrementando la cobertura y la calidad de su producto. Recientemente, han incorporado el tema del cambio climático en</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li># de planes de seguridad hídrica ante el cambio climático</li> </ul>	<p>Guías para la construcción de planes de seguridad hídrica, para cada sector usuario.</p>	<p>Un 20% de los operadores de agua están implementando sus planes de</p>	<p>Un 50% de los operadores de agua están implementando sus planes de</p>	<p>Los planes de seguridad hídrica son implementados en las etapas de diseño, construcción y operación de infraestructura.</p> <p>Se espera que estos planes logren reducir la vulnerabilidad al cambio climático brindando nuevas</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
y proyectos de riego.	<p>su gestión. No obstante, no cuentan con planes concretos y específicos para adaptar sus servicios ante esta amenaza.</p> <p>Por otra parte, ASADAS, municipios, proyectos de riego no cuentan con planes de seguridad hídrica que permitan adaptarse ante cambios en el régimen hídrico.</p>		LA ARESEP reconoce como un costo en el estudio tarifario de ASADAS y operadores de agua potable los planes de seguridad hídrica.	seguridad hídrica	seguridad hídrica	opciones, promoviendo la redundancia de las fuentes de agua y promoviendo acciones específicas.
1.3. Consolidación de un sistema de alerta temprana ante amenazas asociadas al clima en el sector Recursos Hídricos	<p>Existen esfuerzos varios y algunas experiencias del país con sistemas de alerta temprana.</p> <p>El país cuenta ahora con el Plan Nacional de Riesgos que establece como una de sus líneas de actuación la definición de este sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia del Sistema Nacional de Alerta Temprana de eventos hidrometeorológicos.</li> </ul>	Diseñado el Sistema	2 ASADAS y 2 Municipalidades piloto de zonas de riesgo capacitadas con el sistema y lo utilizan en la definición de sus planes de desarrollo local y planes operativos	5 ASADAS y 5 Municipalidades de zonas de riesgo capacitadas con el sistema y lo utilizan en la definición de sus planes de desarrollo local y planes operativos	En el desarrollo de sistemas de alerta temprana es esencial reconocer que los diferentes grupos tienen diferentes vulnerabilidades según sus características culturales, de género u otras que influyen en su capacidad para prepararse eficazmente, prevenir, mitigar o responder a desastres naturales. Además, los ancianos, minusválidos y las personas de menores recursos son a menudo altamente vulnerables. La información, los arreglos institucionales y los sistemas de comunicación de alertas serán adaptados para cumplir con las necesidades de cada grupo y cada comunidad.

Resultado/	Situación Actual	Indicador	Metas
------------	------------------	-----------	-------

Producto por Componente			Año 2014	Año 2018	Año 2021	Riesgos y Supuestos
EJE	METRICA					
RESULTADOS						
2. Tomadoras (es) de decisiones en los distintos niveles cuentan con información necesaria para mejorar la capacidad de resiliencia local y nacional ante los efectos del cambio climático en el sector de recursos hídricos .	<p>Información veraz, oportuna y disponible para la toma de decisiones es limitada. Usualmente está dispersa y hay vacíos importantes: conocimiento de los acuíferos es limitado, no hay balances hídricos actualizados para todas las cuencas, la red hidrometeorológica se ha reducido, caudales ambientales se desconocen.</p> <p>Por otra parte no hay articulación con análisis del vulnerabilidades y riesgos de las personas y ecosistemas ante el cambio climático</p>	El Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es operativo.	Diseño del Sistema	El SINIGIRH opera incluyendo aspectos de GIR	Sistema Nacional de Información de Gestión Integrada Recursos Hídricos, género sensible actualizado y operativo.	El SINIGIRH ha sido propuesto desde hace varios años (ver Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos). Instituciones como el ICE y el AYA por su cuenta recopilan y generan información muy valiosa. No obstante coordinar estos esfuerzos ha probado ser difícil por múltiples razones. Una de estas es económica.
PRODUCTOS						
2.1 Impulso al establecimiento y consolidación del Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH) que incluya consideraciones de gestión de riesgos y cambio climático	<p>La información está dispersa, no se recolecta de manera sistemática y no permite la gestión correcta del agua. La información que existe no esta desagregada y actualizada por sexo.</p> <p>En el proceso de afinamiento para el diseño del SINIGIRH se deben incorporar aspectos que faciliten la generación de información para la gestión de riesgos y la toma de decisiones para facilitar la implementación de medidas de adaptación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SINIGIRH operando</li> <li>• # de variables desagregadas por sexo</li> <li>• % de Cobertura de la red hidrometeorológica.</li> </ul>	<p>Introducción de variables de cambio climático en el diseño final SINIGIRH</p> <p>Integrar SINIGIRH con sistema de información de riesgo</p> <p>Plan de acción para mejorar la red hidrometeorol</p>	<p>SINIGIRH genera información para mejorar capacidad de resiliencia de Operadores de Agua Potable en el nivel local.</p> <p>Red Hidrometeorológica ampliada y consolidada</p>	SINIGIRH opera bajo enfoque genero sensible	La coordinación institucional y de diferentes sectores requerida para contar con un sistema integrado de información es mucha. Además deben resolverse aspectos relacionados con el costo, el financiamiento y la propiedad intelectual de la información contenida en el sistema.

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
	ante el CC.		ógica			
2.2 Apoyo a la consolidación del Sistema Nacional de Información de Desastres, con énfasis en eventos hidrometeorológicos	<p>Actualmente existen una serie de esfuerzos dispersos que se deben potenciar y articular. Por un lado, está el Convenio MAG MIDEPLAN mediante el cual se están sistematizado información de los impactos de eventos extremos en el territorio. Esta información fundamental para evaluar vulnerabilidad.</p> <p>Por lo tanto, a futuro la información deberá integrarse con otra que se genere a nivel de cuenca por ICE; IMN, etc para generar información más precisa que permita tomar decisiones preventivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información del impacto de eventos hidrometeorológicos sistematizada</li> </ul>	<p>Sistematizada a toda la información del Convenio MAG MIDEPLAN y CNN</p> <p>Mejorada la metodología del Sistema de Inversión Pública en sus consideraciones de GIR</p>	<p>El sistema de planificación de la Inversión Pública utiliza el sistema Nacional de Información de Desastres para la planificación de los proyectos de infraestructura pública</p>	<p>Los Municipios utilizan el Sistema Nacional de Información de Desastres en sus procesos de planificación territorial (planes reguladores)</p>	<p><u>Supuestos:</u> Se genera el sistema de información considerando los requerimientos de usuarios varios. MIDEPLAN adoptan el sistema y lo exige como parte del proceso de planificación de la inversión pública. Los Municipios lo conocen y la información es de fácil acceso para ellos</p> <p><u>Riesgos:</u> MIDEPLAN no adopta Sistema y no lo exige en los procesos de planificación de la inversión pública. Municipios no conocen el sistema y no es de fácil acceso. Poca voluntad política de utilizarlo.</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
EJE	DESARROLLO DE CAPACIDADES Y TECNOLOGÍAS					
RESULTADOS						
3. Una gobernanza Efectiva para la gestión integrada de los recursos hídricos en el nivel nacional y local que favorezca la adaptación ante el cambio climático.	<p>La legislación es antigua y no responde a los retos actuales de una buena gestión del agua. En la actualidad hay 2 proyectos de ley en la corriente legislativa (uno de iniciativa popular).</p> <p>Y aunque hay una estrategia y un plan de GIRH persisten las ambigüedades y traslapes entre instituciones.</p> <p>Retos para mejorar la gobernanza del agua incluyen: mejorar las capacidades de adaptación de los diversos actores, especialmente de grupos más vulnerables como mujeres y comunidades más pobres. Para este fin, existe una oportunidad con el proceso actual para la construcción de una Agenda del Agua en CR, mediante la cual se podrá analizar cuales instrumentos deben ser priorizados.</p> <p>Se requiere contar con un Marco Legal Adecuado de Alto Nivel que incluya Ley de Fortalecimiento de ASADAS, de AYA, Nueva Ley de Aguas aprobadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos 2 instrumentos legales que fortalecen capacidades de operadores locales de agua potable aprobadas por entidades respectivas</li> <li># de operadores locales de agua potable fortalecidos en sus capacidades GIRH y de adaptación al CC</li> <li>Ley de RRHH</li> </ul>	Definida Hoja de Ruta para Fortalecimiento y Mejora de Marco Legal y de Políticas Públicas	Al menos 25 ASADAS y/o operadores locales de agua potable en zonas priorizadas mejoran sus capacidades de gestión en materia de GIRH y adaptación al CC	100 operadores locales de agua potable y Saneamiento de sitios prioritarios mejoran sus capacidades de gestión en materia de GIRH y adaptación al CC	<p>La gobernanza del agua es un tema complejo, con múltiples aristas e interacciones entre sectores. Aún en un mismo sector usualmente hay múltiples intereses y visiones.</p> <p>Adecuada legislación y un buen marco instrumental son necesarios más no suficientes para una adecuada gestión. Se requiere el liderazgo y la participación de instituciones, empresas, municipios y la sociedad en general.</p>
PRODUCTOS						

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
3.1 Apoyo al proceso de Implementación de un Marco Legal y Políticas Públicas para la GIRH y el CC	En la actualidad esta en construcción la agenda nacional del agua y de forma paralela hay en la asamblea legislativa un texto sustitutivo presentado por el Poder Ejecutivo para una nueva ley de aguas. Este texto, combina el proyecto presentado por iniciativa popular y por el Congreso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentos Legales y de Política Pública en GIRH alineados con Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático para la adaptación</li> <li>CC incorporado en ordenamiento legal.</li> </ul>	<p>Adoptada Agenda del Agua con consideraciones de Género y Cambio Climático.</p> <p>Prioridades instrumentos de política y legal que deban ser ajustados y mejorados.</p>	Plan Nacional de RRHH armonizado con aspectos de CC y armonizado con Plan de Gestión de Riesgos	2 Instrumentos adicionales de normativa y/o Política adoptado.	<p>Habrà disposición a invertir capital político en para que el país cuente con legislación moderna. Sectores están dispuestos a ser flexibles y alcanzar acuerdos.</p> <p>La evidencia sugiere que modificar la legislación relacionada con recursos hídricos es complicado.</p>
3.2 Fortalecimiento de Capacidades en GIRH y CC a: ASADAS, Municipios, Sociedades de Usuarios de Agua para riego	Hay esfuerzos de fortalecimiento de las capacidades de ASADAS y de otras entidades como Municipalidades que manejan acueductos y sistemas de saneamiento. No hay un enfoque de gestión de riesgos, adaptación al cambio climático y gestión integrada de recursos hídricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li># de Operadores Locales de Agua Potable y Saneamiento que cuentan con Planes de Seguridad Hídrica</li> </ul>	Definido Programa de Fortalecimiento de capacidades en adaptación al CC, de operadores locales de agua.	Al menos 50 operadores locales de agua potable en zonas priorizadas con capacidades fortalecidas	Al menos 100 operadores locales de agua potables y saneamiento con capacidades fortalecidas	
3.3 Fomento de Tecnologías para el Uso Eficiente de Agua y Técnicas para Manejo de Aguas de Lluvia	<p>A pesar que no existe un plan estructurado para ahorro del recurso hídrico, existen instituciones como AyA que han puesto en marcha planes dirigidos a usuarios específicos tales como el programa "Vigilantes del Agua", enfocado a estudiantes escolares y campañas por radio.</p> <p>Sin embargo, no existe, un marco propicio para la utilización de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de industrias que participen en la implementación de nuevas tecnologías para el uso eficiente del agua en sus procesos.</li> <li># de municipalidades que exigen y verifican uso de tecnologías para manejo de</li> </ul>	Definida Hoja de Ruta para Implementación de normas técnicas sobre equipos para el uso eficiente del agua y tecnologías para manejo de aguas de	Definidas Normas Técnicas para el Uso de Tecnologías para el manejo de Aguas de Lluvia	Implementación de 5 proyectos piloto que utilizan tecnologías para uso eficiente del agua, y 5 pilotos de tecnologías para manejo de	El supuesto aquí es que el aumento en la eficiencia y el manejo del agua de lluvia son acciones que reducirán la vulnerabilidad. Además que existen equipos y tecnologías que pueden alcanzar esto a un costo razonable. La evidencia alrededor del mundo indica que si es posible lograr aumentos importantes en la eficiencia del aprovechamiento. Además que es clara la relación con vulnerabilidad.



Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
	<p>tecnologías para el manejo adecuado de las aguas de lluvia. El proceso de urbanización, unido a la intensidad de fenómenos hidrometeorológicos están generando nuevos requerimientos en los procesos de constructivos que deben ser abordados en forma integral, como herramientas para reducir riesgos.</p> <p>No existen lineamientos técnicos o bien un código de construcción que incluya la eficiencia en el uso del agua y el manejo de aguas de lluvia en forma más integral y bajo consideraciones de CC como requisito en una obra constructiva.</p>	<p>lluvias para permisos de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li># de tecnologías reconocidas y oficializadas mediante normas técnicas en el país el uso eficiente del agua y manejo de aguas de lluvias.</li> </ul>	<p>lluvia</p> <p>5 proyectos piloto del sector industrial utilizan tecnologías eficiente de uso de agua</p>		<p>agua de lluvia</p>	<p>El riesgo es que al tener Costa Rica una gran cantidad de agua disponible (más de 25 mil metros cúbicos por persona)</p>
3.4 Fomento a iniciativas de tratamiento adecuado de aguas residuales que resulten en la disminución de la vulnerabilidad ante el cambio climático	<p>Hay iniciativas públicas como el Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José AYA-JICA y otras privadas tales como la nueva planta en El Coyol de Alajuela para recibir residuos de tanques sépticos.</p> <p>Existen plantas de tratamiento de aguas residuales en abandono que no operan desde hace varios años.</p> <p>El país tiene un fuerte rezago en esta materia, y la provisión de agua potable no consideró el ciclo integral del agua y por tanto los temas de alcantarillado y saneamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de aguas residuales que reciben el tratamiento adecuado (domésticas e industriales)</li> </ul>	<p>10%</p> <p>Mapa País elaborado para uso seguro, en términos de protección de fuentes de agua, de distintos sistemas de tratamiento de aguas residuales</p> <p>Definida Estrategia Pública Privada para implementaci</p>	20%	50%	<p>Hay que reconocer que el tanque séptico es una solución adecuada bajo ciertas circunstancias. Sin embargo no representa una solución adecuada en zonas de acuíferos de alto riesgo, áreas costeras, o en zonas de inundaciones permanentes.</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
			ón de sistemas de saneamiento de aguas residuales			

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>EJE</b>	<b>SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA , EDUCACIÓN, CAMBIO CULTURAL</b>					
<b>RESULTADOS</b>						
4. Una nueva cultura del agua en torno al aprovechamiento eficiente y gestión apropiada de los RRHH ante cambio climático	<p>Hay esfuerzos aislados para promover una cultura del agua. No existen campañas de ahorro y eficiencia con enfoque más integral, y que sean sensibles a los distintos grupos, especialmente mujeres, y poblaciones locales, industriales y agricultores</p> <p>No hay metas ni normas técnicas nacionales de ahorro y eficiencia en el uso del RRHH.</p> <p>El uso por persona en consumo doméstico ronda los 250 litros por persona por día y la eficiencia en la distribución es del 50%.</p> <p>Los ríos del país reciben gran cantidad de desechos sólidos (650 mil toneladas al año llegan al Golfo de Nicoya) y líquidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de agua por unidad de producción por sector</li> <li>• Colones/metro cúbico de agua</li> <li>• Uso de agua por persona/día</li> <li>• Desechos sólidos depositados en los ríos (toneladas/año)</li> </ul>	<p>Normas técnicas desarrolladas para el uso eficiente del agua.</p> <p>Concertadas metas de ahorro con sector industrial y agrícola</p> <p>Concertadas metas de eficiencia residencial a través de principales operadores (AyA, ESPH, Municipios y ASADAS Piloto)</p>	<p>Concertadas metas de ahorro con sector agrícola</p>	<p>Industria: \$45/metro cúbico</p> <p>Doméstico: 150 litros por persona por día</p> <p>Agrícola: por determinar</p> <p>Turismo: 175 litros por turista por día</p>	<p>Hay un interés de los diferentes sectores en reducir su huella hídrica por múltiples razones. Una de ellas es que existen tarifas por el uso del agua que fomentan el ahorro</p>
<b>PRODUCTOS</b>						
4.1 Planes de Sensibilización y Educación en Uso Eficiente del Agua en Sectores Estratégicos (industrial, agrícola)	<p>Las campañas de ahorro actuales, como por ejemplo las del AYA no incorporan al cambio climático como un elemento importante. No tienen un enfoque integral.</p> <p>Existen esfuerzos de apoyo espacio de apoyo que brinda Fundación AVINA y otras entidades interesadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña de ahorro y uso eficiente del agua en el sector industrial</li> <li>• Campaña de ahorro y uso eficiente del agua en el sector agropecuario</li> <li>• Programa para operadores locales en Educación y Sensibilización para Gestión Eficiente en el Uso del Agua</li> </ul>	<p>Campañas para sensibilizar sectores definidas (DCC, DRH, Cámaras</p> <p>Acordada Hoja Ruta entre DAA, DCC, AYA para trabajo con Operadores locales en gestión eficiente de</p>	<p>Campaña con Sector Industrial implementada</p> <p>3 Pilotos de Uso Eficiente del agua con Operadores Locales</p>	<p>Implementada campaña con sector agropecuario</p> <p>2 Operadores Locales de Agua Potable Implementan planes de ahorro y uso eficiente del Recurso</p>	<p>Se logra el interés y el apoyo de operadores y distintos usuarios del agua para participar en estas iniciativas y hacer un consumo más eficiente del agua.</p>

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
			RRHH y CC	en sitios prioritarios		
4.2 Adecuación Curricular en Primero, Segundo y Tercer Ciclo de Educación Formal y de las carreras de ingenierías, agronomía, y educación para incluir conceptos de adaptación al CC y GIRH.	Los conceptos de gestión del agua y su relación con el cambio climático, adaptación y vulnerabilidad no son parte importante de los programas educativos formales. Esto en todos los niveles de la enseñanza, desde el primer ciclo hasta los grados universitarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li># de carreras universitarias que incorporan gestión del agua y cambio climático en sus planes de estudio</li> <li># de materias que incorporan estos temas en la enseñanza básica (escuela, colegio)</li> </ul>	Guía Elaborada para 1º y 2º ciclos.	10 Direcciones Regionales del MEP adoptan las guías como pilotos.  Al menos una Universidad pública incorpora en sus programas la gestión del agua y cambio climático.	100% de las carreras de estudio (arquitectura, ingeniería, agronomía) consideran al cambio climático como un tema relevante en sus programas de estudio.	El supuesto principal es que el incorporar estos temas en los programas de estudio va a reducir la vulnerabilidad. Existe el riesgo de que haya rechazo por sectores conservadores y resistan estos conceptos.

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
<b>FINANCIAMIENTO</b>						
<b>EJE</b>						
<b>RESULTADOS</b>						
5. Financiamiento público y privado para inversión en gestión e infraestructura para reducir la vulnerabilidad al cambio climático en el sector de recursos	Los fondos para adaptación del sector recursos hídricos son escasos y se limitan a aportes de la cooperación internacional.  Claramente el canon de aprovechamiento y vertidos aportan recursos pero de forma escasa e indirecta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de recursos movilizados para el sector.</li> <li>\$ en fondo de adaptación.</li> <li>Cuenta para gestión de agua y cambio climático</li> <li>Inversiones</li> </ul>	Estrategia de financiamiento del sector	Fondo de adaptación para el agua y cc por al menos US\$ 20 millones. Parte es	Fondos para gestión de agua y recursos hídricos disponibles.	Hay inversiones que se realizarán independientemente del cambio climático. Esto incluye por ejemplo embalses para almacenamiento de agua.  Los fondos privados son usualmente difíciles de detectar y cuantificar.

Resultado/ Producto por Componente	Situación Actual	Indicador	Metas			Riesgos y Supuestos
			Año 2014	Año 2018	Año 2021	
hídricos.		operadores de servicios en adaptación al cc		para las mujeres o grupos de mujeres.		
<b>PRODUCTOS</b>						
5.1. Consolidación de los instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos.	Actualmente se aplica el cobro de un canon de aprovechamiento de agua y vertidos, sin embargo no existe flexibilidad por cuenca y especialmente no todos los ingresos generados están destinados a la gestión de los RRHH. Tampoco se han priorizado las inversiones en aquellas cuencas que generan mayor cantidad de recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de instrumentos en aplicación.</li> <li>% de los ingresos provenientes del los cánones de aprovechamiento de aguas y vertidos que se invierten en el sector.</li> </ul>	Canon de vertidos consolidado	Canon de vertidos y de aprovechamiento han sido optimizados y dirigidos a disminuir la vulnerabilidad del sector.	100% de los recursos generados por los diferentes instrumentos económicos es para la gestión integral y genero sensible de los RRHH.	<p>La situación fiscal, y el manejo político de la misma, impide que todos los recursos recolectados se asignen al sector.</p> <p>Si la situación fiscal del país no mejora, será muy difícil que se liberen recursos para el sector, especialmente para adaptación ante el cambio climático.</p>
5.2. Fondo de Adaptación es utilizado para incrementar la resiliencia ante el cambio climático	<p>Actualmente el país está estructurando un fondo de cambio climático, e igualmente está realizando gestiones para acceder al Fondo de Adaptación.</p> <p>Es importante que este que el mecanismo financiero que se habilite priorice la asignación de recursos para implementar medidas de adaptación en territorios prioritarios,.</p>	Inversión total en adaptación	Prioridades de inversión han sido acordadas	Fondo de adaptación para el sector de recursos hídricos por US\$20 millones	Fondo de adaptación capitalizado contribuye a financiar acciones de adaptación	El establecimiento de fondos muchas veces hace que la inversión sea poca en relación con el costo administrativo del mismo. Deben evaluarse opciones de inversión no recurrentes, y la posibilidad de reducir el capital para hacer inversiones con un alto retorno.

PLAN DE ACCIÓN DE LA ENCC  
PROPUESTA OPERATIVA DEL SECTOR RECURSOS HIDRICOS

Eje	Adaptación						
Resultado	1. Aumento de la capacidad de adaptación en el sector de RRHH de las poblaciones y los ecosistemas ante el CC.						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Producto 1.1 Aumenta la resiliencia de los ecosistemas que protegen las fuentes de agua superficiales y subterráneas mediante la participación de los y las usuarios en la protección de ecosistemas críticos.	Mapeo de las zonas de recarga de los acuíferos de mayor importancia estratégica.	Dirección de Aguas y SENARA.	ASADAS, Fonaffo y Municipalidades				200,000
	Mapeo cantonal homologado de las áreas de vulnerabilidad del recurso hídrico.	Dirección de Aguas y SENARA.	Municipalidades.				250,000
	Identificación de vacíos o brechas de protección en zonas de importancia hídrica.	Operadores de acueductos	Municipalidades y SINAC.				150,000
	Diálogo para armonizar agendas de instituciones relacionadas	DCC, DA	SINAC, FONAFIFO				125,000
Producto 1.2 Planes de Seguridad Hídrica para usuarios de agua en el nivel local. Incluyendo	Identificación de comunidades con mayores niveles de inseguridad hídrica.	Dirección de Aguas y Dirección de CC.	Municipalidades.				
	Guía para la elaboración de los planes de seguridad hídrica.	Dirección de Agua y AyA.	Municipalidades y ASADAS.				75.000
	Elaboración de 10 planes piloto de seguridad hídrica a nivel cantonal para operadores de agua	AyA y ASADAS.	Dirección de Aguas.				100.000

operadores, ASADAS, municipalidades que manejan acueductos, y proyectos de riego.	potable.						
	Elaboración de 5 planes piloto de seguridad hídrica enfocada al sector riego.	MAG y SENARA.	Dirección de Aguas				50.000
	Elaboración de 2 planes piloto de seguridad hídrica enfocada a la industria.	Cámara de Industrias.	Dirección de Aguas.				20.000
Producto 1.3 Consolidación de un sistema de alerta temprana ante amenazas asociadas al clima en el sector Recursos Hídricos.	Estudio de evaluación de los sistemas de actuales de alerta locales de eventos hidrometeorológicos e identificación de sitios prioritarios.	CNE,IMN y Dirección de Agua.	Municipalidades.				40,000
	Guía para la incorporación de contenidos para el Sistema Nacional de Alerta Temprana de Eventos Hidrometeorológicos.	IMN, CNE y Dirección de Aguas.	Municipalidades.				50,000
	Integración de resultados de la evaluación y la Guía de contenidos y elaboración de proceso de promoción.	IMN, CNE y Dirección de Aguas.	Municipalidades.				100.000

Eje	Métrica						
Resultado	2. Tomadoras (es) de decisiones en los distintos niveles cuentan con información necesaria para mejorar la capacidad de resiliencia local y nacional ante los efectos del cambio climático en el sector de recursos hídricos.						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Producto 2.1 Impulso al establecimiento o y consolidación del Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH) que incluya consideraciones de gestión de riesgos y cambio climático	Análisis de las propuestas planteadas dentro del PNGIRH e identificación de vacíos de información necesaria para el establecimiento del SINIGIRH.	Dirección de Aguas e IMN.	Municipalidades; PNUD				50.000
	Evaluación de la red hidrometeorológica nacional actual y propuesta de mejoramiento para que cumpla los requerimientos técnicos para su operación en el SINIGIRH.	IMN, ICE, DA	Universidades				200.000
	Elaboración de propuesta técnica y legal que incluya la variable del CC en el SINIGIRH.	Dirección de Aguas e IMN.-DCC	BIRF				30.000
	Implementación del SINIGIRH.	Dirección de Aguas e IMN-DCC	BIRF				500.000
	Desarrollo de mecanismos de financiamiento para el SINIGIRH incluyendo la red hidrometeorológica nacional	DA, DCC, IMN	ICE, CNFL, generadores de energía, usuarios de agua				25,000
Producto 2.2 Apoyo a la consolidación del Sistema Nacional de Información de Desastres, con énfasis en eventos hidrometeorológicos	Sistematización de Información de en el Marco del Convenio MAG-MIDEPLAN	MAG-MIDEPLAN-CNE	BIRF, Fondo de Adaptación				50.000
	Mejora de la incorporación de la gestión de riesgo en I en el Sistema de Planificación de la Inversión Pública	CNE MIDEPLAN	BIRF				60.000
	Diseño y Consolidación del Sistema Nacional de Información de Desastres para los procesos de planificación de la inversión pública y el ordenamiento territorial	CNE.-MIDEPLAN-MAG-INVU, ICT, Ministerio de Vivienda	BIRF-				150.000
	Implementación de casos piloto de utilización del	CNE-MIDEPLAN, INVU,	BID-BIRF-SETENA				200.000



gicos.	Sistema de Información de Desastres en Municipios de alto riesgo (en planes reguladores o en la implementación de estos)	Municipalidades					
<b>Eje</b>	<b>Desarrollo de capacidades y tecnologías</b>						
<b>Resultado</b>	3. Una gobernanza Efectiva para la gestión integrada de los recursos hídricos en el nivel nacional y local que favorezca la adaptación ante el cambio climático.						
<b>Productos</b>	<b>Actividades Principales</b>	<b>Entidades Ejecutantes</b>		<b>Cronograma</b>			<b>Presupuesto US \$</b>
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Producto 3.1 Apoyo al proceso de Implementación de un Marco Legal y Políticas Públicas para la GIRH y el CC.	Estudio de identificación de los vacíos técnicos y legales relacionados con el CC existentes en las diferentes propuestas de actualización de la Ley de Aguas.	Asamblea Legislativa, AyA, Dirección de Aguas, SENARA, sociedad civil.	Municipalidades, ASADAS, MAG.				75,000
	Identificación de instrumentos legales y de política pública para el fortalecimiento del PNGIRH en aspectos de cambio climático, en concordancia con la Estrategia de CC y el Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.	Asamblea Legislativa, Dirección de Aguas, SENARA.	Municipalidades y ASADAS.				25,000
	Apoyo proceso político para la incorporación de conceptos de CC incluyendo Agenda del Agua	DA, DCC	ONGs,				50,000
	Construcción de consensos público-privados para una mejor gestión del agua y cambio climático	DCC, DA	Unión de Cámaras, sector eléctrico,				125,000
Producto 3.2 Fortalecimiento de Capacidades en GIRH y CC a: ASADAS, Municipios, Sociedades de Usuarios de Agua para riego.	Guías de contenido para la capacitación de operadores locales en relación con eficiencia y manejo de los recursos hídricos en sus diferentes usos (consumo humano, turismo, agrícola e industrial)	Dirección de Agua.	AyA y Municipalidades				45,000
	Talleres de capacitación para operadores locales de Agua Potable y Saneamiento en aspectos de CC y RRHH (Agua potable, turismo, agricultura e industria).	Dirección de Aguas, AyA, ASADAS.	Municipalidades y ASADAS, BID, PNUD.				500,000
Producto 3.3	Elaboración de un plan nacional estandarizado para el	Dirección de aguas	Municipalidades y				60,000

Fomento de Tecnologías para el Uso Eficiente de Agua y Técnicas para Manejo de Aguas de Lluvia.	ahorro del recurso hídrico.	y AyA.	ASADAS.				
	Capacitación para el manejo eficiente del recurso hídrico en las industrias.	Dirección de Aguas y AyA.	Municipalidades y Cámara de Industrias.				125,000
	Creación de normas técnicas aplicadas en el manejo y aprovechamiento del agua de lluvia en las construcciones.	Dirección de Aguas y AyA.	Municipalidades. INTECO				50,000
	Identificación e incorporación de normas técnicas en el código de construcción que regule y norme la eficiencia en el uso del agua y el manejo de aguas de lluvia en forma integral y bajo consideraciones de CC como requisito en una obra constructiva.	CFIA, Dirección de Aguas.	CNE y Municipalidades.				80,000
Producto 3.4 Fomento a iniciativas de tratamiento adecuado de aguas residuales que resulten en la disminución de la vulnerabilidad ante el cambio climático.	Definición de criterios y normas técnicas de manejo de aguas residuales según condiciones de tipo de suelo y efluente.	CFIA, AyA y Dirección de Aguas.	Municipalidades				25,000
	Zonificación cantonal de las áreas vulnerables a contaminación por aguas residuales.	Dirección de Aguas y AyA.	Municipalidades.				250,000
	Elaboración de criterios y normativa técnica que incorpore la variable del CC en planes reguladores.	Dirección de Aguas, Dirección de CC y Municipalidades.	MIDEPLAN				85,000

Sensibilización pública, educación y cambio cultural								
Eje	4. Una nueva cultura del agua en torno al aprovechamiento eficiente y gestión apropiada de los RRHH ante cambio climático.							
Resultados	Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
			Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
	Producto 4.1 Planes de Sensibilización y Educación en Uso Eficiente del Agua en Sectores Estratégicos (industrial, agrícola).	Elaboración de guías de sensibilización para el ahorro del recurso hídrico.						35,000
		Campaña de sensibilización para el ahorro y eficiencia del agua dirigida a industriales, sector turístico y agricultor.	AyA y Dirección de Aguas.	Municipalidades				500,000
		Elaboración de un protocolo de uso estandarizado de buenas prácticas de uso según la actividad.	Dirección de Aguas y AyA.	Municipalidad, Cámara de Industrias y ASADAS				75,000
		Identificación de comunidades con altos índices de consumo o limitaciones del recurso para el establecimiento de programas de ahorro específicos.	AyA, ASADAS y otros operadores.					50,000
		Promoción de incentivos económicos para aumentar la eficiencia en el uso del agua	DA, DCC,	Operadores, usuarios				150,000
	Producto 4.2 Adecuación Curricular en Primero, Segundo y Tercer Ciclo de Educación Formal y de las carreras de ingenierías, agronomía, y educación para incluir conceptos de adaptación al CC y GIRH.	Elaboración de contenidos de estudio enfocados al cambio climático y uso del recurso (técnicos en gestión y administración del recurso hídrico).	Universidades, Ministerio de Educación, Dirección de Aguas.	AyA y ASADAS.				70,000
		Desarrollo de contenidos educativos vinculados al CC para los diferentes niveles en centros educativos.	Ministerio de Educación	Dirección CC, Universidades públicas y privadas.				70,000
		Inclusión de la responsabilidad hídrica en edades tempranas mediante actividades curriculares.	Ministerio de Educación.	Municipalidades, ASADAS.				250,000

Eje	Financiamiento						
Resultado	5. Financiamiento público y privado para inversión en gestión e infraestructura para reducir la vulnerabilidad al cambio climático en el sector de recursos hídricos.						
Productos	Actividades Principales	Entidades Ejecutantes		Cronograma			Presupuesto US \$
		Principal(es)	Socios Estratégicos	2014	2018	2021	
Producto 5.1 Consolidación de los instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos.	Evaluación de barreras legales y técnicas que evitan que un mayor porcentaje de los recursos generados por cánones de aprovechamiento y vertidos sean utilizados en la gestión del agua.	Asamblea Legislativa, Ministerio de Hacienda.FONAFIFO.	Dirección de Aguas.				50,000
	Plan de inversión de recursos económicos generados por cánones en cambio climático y agua.	Dirección de Aguas	Municipalidades				35,000
	Implementación de mecanismos para el direccionamiento de los recursos a las cuencas más vulnerables.	Dirección de Aguas					125,000
Producto 5.2 Fondo de Adaptación es utilizado para incrementar la resiliencia ante el cambio climático.	Análisis para la priorización en la asignación de recursos para implementar medidas de adaptación en territorios prioritarios.	DCC, Dirección de Aguas. ASADAS.	Ministerio de Hacienda, FONAFIFO, SINAC				35,000
	Elaboración de perfiles de proyecto y propuesta para fondo de adaptación y otros fondos	DCC, Cooperación Internacional	ONGs,				150,000

## 7. ANEXOS

### 7.1. FUENTES Y SUPUESTOS DE LAS ESTIMACIONES DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

#### 7.2. TRANSPORTE

MEDIDA	FUENTE	SUPUESTOS (según fuente)
<b>1.1 Sectorización y tran interurbano eléctrico</b>	<p>Proyecto NEEDS. Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Costa Rica: Hacia la Carbono Neutralidad en el 2021. MINAET, INCAE, FUNDECOR. 2010</p> <p>Estudio de Oferta y Demanda de Transporte en la GAM. Tomo II: Componente Movilidad y Transporte PRUGAM 2007</p> <p>Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. MOPT LCR Logística. 1999</p> <p>Anuario Estadístico del Sector Transportes. MOPT 2010.</p>	<p>SECTORIZACION TRANSPORTE PÚBLICO -BUSES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha de la totalidad del Proyecto de Sectorización del Transporte Público en la GAM según documentos oficiales del Proyecto (MOPT).</li> <li>• Estimación de vehículos privados en circulación GAM: 629.325 (65% de la flota vehicular nacional según la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental MINAET)</li> <li>• Transferencia diaria de usuarios de vehículos privados a públicos de un 15%</li> </ul> <p>TREN ELECTRICTO METROPOLITANO –PASAJEROS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha de la totalidad del Proyecto TREM según documentos oficiales del Proyecto (MOPT).</li> <li>• Estimación de vehículos privados en circulación GAM: 629.325 (65% de la flota vehicular nacional según la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental MINAET)</li> <li>• Transferencia diaria de usuarios de vehículos privados al TREM: 5%</li> <li>• Pasajeros actualmente transportados en tren (unicamente rutas Belén-San José y Heredia-San José) por año: 1.865.311</li> </ul> <p>DESCONGESTION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La descongestión se estima en 20% de los vehículos privados en función de la transferencia de usuarios. ELABORACION PROPIA.</li> </ul>
<b>1.2 Ampliación del Control de la Congestión</b>	<p>Servicio de Ingeniería con el fin de realizar un estudio para la introducción de Tecnologías Limpias y Eficientes en el Mercado Nacional</p> <p>DSE, Consultores en Energía CONSENERGY. 2009</p>	<p>RESTRICCIÓN VEHICULAR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de vehículos privados en circulación GAM: 629.325 (65% de la flota vehicular nacional según la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental MINAET)</li> <li>• Medida de control normativa a aplicar en: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 cabeceras de provincia de la GAM y otras 4 cabeceras de cantón en el 2018</li> <li>○ todas las cabeceras de provincia en el 2021</li> </ul> </li> <li>• Reducción de la circulación vehicular en 20% de vehículos privados diarios (con control efectivo de policía)</li> </ul> <p>Desarrollo de programa de vehículo compartido (como ejemplo de medidas voluntarias)</p>

	<p>Anuario Estadístico del Sector Transportes. MOPT 2010.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de utilización de vehículos privados en la GAM: 12%</li> </ul>
<p><b>1.3 Renovación tecnológica (taxis y buses híbridos):</b></p>	<p>Proyecto Apoyo a la Preparación de Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones y Adaptado al Cambio Climático. Informe Final del Sector de Transportes: Caso Taxis y Autobuses Servicio Público. MINAET, PNUD, CINPE, DCC. 2012</p> <p>Anuario Estadístico del Sector Transportes. MOPT 2010.</p>	<p><b>TAXIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los factores de emisión utilizados fueron los propuestos por el Instituto Meteorológico Nacional.</li> <li>El promedio de días que circula un taxi es de 6.5 días a la semana, de acuerdo con los resultados obtenidos por la encuesta a concesionarios de placa de taxi.</li> <li>La ocupación promedio por taxi es de 1.3 pasajeros (DSE, 2004).</li> <li>La tasa de crecimiento de la economía es de un 4.09%.</li> <li>El recorrido del vehículo representativo y las distintas tecnologías es el promedio de kilómetros viajados por región y los resultados se extrajeron de la encuesta a concesionarios de placa de taxi.</li> <li>El costo de abatimiento fue calculado con base en los valores actuales netos obtenidos en el modelo financiero de cada tecnología.</li> <li>El gasto promedio en combustible del vehículo representativo es el indicado por los resultados de la encuesta a los concesionarios de placa de taxi.</li> </ul> <p>Los supuestos considerados a nivel particular por cada alternativa tecnológica son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Vehículo híbrido gasolina-eléctrico:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El gasto en combustible del vehículo es de un 50% de gasolina y un 50% de electricidad.</li> <li>➤ El precio promedio de la gasolina es de ¢600.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>60% taxis son híbridos (CINPE-UNA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Vehículo a gas LPG:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El precio del gas LPG, que rige a partir del 2 de febrero 2012, es de ¢270.284.</li> <li>➤ El rendimiento promedio del vehículo es de 12 Km/L.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>40% taxis son LPG (CINPE-UNA)</b></p> <p><b>AUTOBUSES</b></p> <p>Una vez elegidas las distintas tecnologías evaluadas en el estudio y previo a la transformación cuantitativa de la información, las suposiciones tomadas en consideración para elaborar la curva de abatimiento se dividieron en dos partes: las generales y las específicas de cada tecnología.</p> <p>En ese sentido, los supuestos establecidos a nivel general son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los factores de emisión utilizados fueron los propuestos por el Instituto Meteorológico Nacional.</li> <li>La ocupación promedio por autobús es de 32.8 pasajeros (DSE, 2004).</li> <li>La tasa de crecimiento de la economía es de un 4.09%.</li> <li>El recorrido del vehículo representativo y las distintas tecnologías es el promedio de kilómetros viajados por ruta y los resultados se extrajeron de las cifras facilitadas por ARESEP.</li> <li>El costo de abatimiento fue calculado con base en los valores actuales netos obtenidos en el modelo financiero de cada tecnología.</li> </ul> <p>Por su parte, los supuestos considerados a nivel particular por cada alternativa tecnológica son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Autobús híbrida diesel-LPG:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El precio del gas LPG es de ¢270.284.</li> </ul> </li> </ul>

		<p>➤ El rendimiento promedio del autobús es de 0.82 L/Km.</p> <p><b>100% de buses son híbridos diesel-LPG (CINPE- UNA)</b></p> <p>VEHÍCULOS PRIVADOS:</p> <p>➤ Renovación de un 20% la flota vehicular privada hacia vehículos híbridos: 125.000 vehículos. CONSENERGY</p> <p>CONVERSION LPG/HIBRIDOS: 20% carros privados son sustituidos por vehiculos híbridos o de LPG. CONSENERGY</p> <p>MODERNIZACION DE FLOTA: incremento costo marchamo a vehiculos construidos antes del 2000. CONSENERGY</p> <p>CARROS ELECTRICOS: 15.000 carros al 2021 son eléctricos. CONSENERGY.</p> <p>MODERNIZACION DE LA FLOTA DE CARGA PRIVADA: 20% de la flota adopta tecnologías que son 20% más eficientes (biocombustibles, gestión de rutas, tecnologías). Proyección de consumo energético 15 años al 2021 serán 38544 T.J. CONSENERGY/ELABORACIÓN PROPIA/Balance energético DSE 2009</p>
<p><b>1.4 Planes de Movilidad Sostenible</b></p>	<p>Servicio de Ingeniería con el fin de realizar un estudio para la introducción de Tecnologías Limpias y Eficientes en el Mercado Nacional DSE, Consultores en Energía CONSENERGY. 2009</p> <p>Proyecto NEEDS. Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Costa Rica: Hacia la Carbono Neutralidad en el 2021. MINAET, INCAE, FUNDECOR. 2010</p>	<p>PLANES DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Se asume una equivalencia a la construcción de ciclovías e incremento de uso de infraestructura peatonal propuestas en investigaciones de fuente, bajo los siguientes supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• transferencia diaria de usuarios de transporte privado y público en el total el país del 5%</li> </ul> <p>CONDUCCION EFICIENTE: 5% de taxis, autobuses y carga pesada adoptan medidas de conducción eficiente. CONSENERGY</p> <p>CARRO COMPARTIDO: según estudios internacionales 12% de los vehículos privados utiliza el carpool. CONSENERGY</p> <p>CAMBIO DE RESIDENCIA –PLANIFICACION URBANA: se adopta el 50% de proyección CONSENERGY</p>

7.3. ENERGÍA

MEDIDA	FUENTE	SUPUESTOS (según fuente)
<p><b>1.1 Mantener y mejorar el Sistema de</b></p>	<p>Balance Energético Nacional, DSE, año 2009 Plan de Expansión de la Generación Eléctrica, Período 2012 - 2024, Grupo ICE Precio sin Impuestos a Dólares constantes de 2010</p>	<p>DISMINUIR EL PORCENTAJE DE ELECTRICIDAD GENERADO A PARTIR DE COMBUSTIBLES FÓSILES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir la cantidad de energía eléctrica generada por fuentes térmicas al 7,2% para el año 2014</li> <li>• La cantidad de electricidad generada a partir de fuentes térmicas para el año 2018 corresponde al 6% del total</li> </ul>

<p><b>generación de Energía Eléctrica a partir de Fuentes Renovables</b></p>	<p>Consultores en Energía Consenergy S.A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cantidad de electricidad generada a partir de fuentes térmicas para el año 2021 corresponde al 5% del total</li> <li>• Se considera que la mitigación lograda entre cada periodo es la diferencia entre las emisiones del año anterior y las alcanzadas en el año siguiente debidas al compromiso de disminución de consumo de combustibles fósiles</li> <li>• Las emisiones mitigadas no son acumulativas, es decir no se considera la reducción total lograda desde el año base 2007</li> <li>• Línea base de consumo de barriles de petróleo 735.703</li> <li>• Oferta de Energía eléctrica 33.505 TJ para el 2009</li> </ul> <p>PROGRAMA DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo del Wp fotovoltaico instalado \$ 4</li> <li>• Costo del W eólico instalado \$ 4</li> <li>• Los costos de adquisición disminuirán a razón de un 10% conforme se incremente el volumen instalado</li> <li>• La cantidad de energía generada sustituirá plantas térmicas</li> <li>• Se considerará un incremento lineal en las instalaciones</li> <li>• Supuesto de relación 60% solar, 40% eólica</li> <li>• Generación promedio de 1 Wp solar en San José, 1404 Wh/año</li> <li>• Generación promedio de 1 W eólico en San José, 1200 Wh/año</li> </ul>
<p><b>1.2 Consolidar un Programa de sustitución de Combustibles Fósiles</b></p>	<p>Recope, Precios ofrecidos a clientes directos en el Plantel.                  Estudio de Factibilidad SNC Lavalin, Perspectivas sobre el potencial uso de Gas Natural en Costa Rica, 2012.                  Elaboración Propia, Basado en el precio internacional del aceite de palma,  <a href="http://www.theedgemalaysia.com/in-the-financial-daily/213604-cpo-price-on-watch-after-dip-to-seven-month-low.html">http://www.theedgemalaysia.com/in-the-financial-daily/213604-cpo-price-on-watch-after-dip-to-seven-month-low.html</a>                  Balance Energético Nacional, DSE, año 2009                  Plan de Expansión de la Generación Eléctrica, Período 2012 - 2024, Grupo ICE                  Proyecto Construcción y Puesta en Marcha de la Central Térmica Independencia  <a href="http://www.egesur.com.pe/AyudaMemoria.pdf">www.egesur.com.pe/AyudaMemoria.pdf</a></p>	<p>UTILIZACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES Y GAS NATURAL EN CALDERAS DE INDUSTRIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de conversión de una caldera a gas natural para un tamaño de 500 BHP o 45300 MM BTU \$ 90.000</li> <li>• Se sustituye el 15% del diesel utilizado en las calderas por biodiesel, a partir del 2018</li> <li>• Se sustituye el 20% del búnker empleado en las calderas por gas natural, a partir del 2021</li> <li>• No se consideran incrementos en los precios de los combustibles</li> <li>• Los cálculos de sustitución de combustibles se hicieron con base en el consumo reportado en el Balance Energético Nacional del 2009</li> </ul> <p>UTILIZACIÓN DE GAS NATURAL EN LAS PLANTAS TÉRMICAS DEL ICE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de combustibles fósiles para la generación eléctrica 5029 TJ para el año 2009</li> <li>• La cantidad de electricidad generada a partir de fuentes térmicas para el año 2018 corresponde al 6% del total</li> <li>• La cantidad de electricidad generada a partir de fuentes térmicas para el año 2021 corresponde al 5% del total</li> <li>• Se sustituye el 100% de los combustibles fósiles utilizados por gas natural</li> <li>• Costo de conversión de motores diesel a gas natural 0,5 MM\$/ MW térmico, se sustituyen 200 MW</li> <li>• Vida útil de los equipos 20 años</li> <li>• Se proratea la inversión de la conversión de los motores durante toda la vida útil</li> </ul>



<p><b>1.3 Ejecutar acciones de Uso Racional y Eficiente de la Energía</b></p>	<p>Balance Energético Nacional, DSE, año 2009 Plan de Expansión de la Generación Eléctrica, Período 2012 - 2024, Grupo ICE Entrevista al Sr. René Castro, Ministro de Ambiente y Energía, El financiero Almacén Gollo Precio sin Impuestos a Dólares constantes de 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El programa de sustitución inicia en el año 2018</li> </ul> <p><b>REDUCCIÓN DE CONSUMO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo eléctrico para la línea base 80.842 TJ</li> <li>Disminuir un 1 % del consumo eléctrico nacional para el año 2014, gracias a las campañas de ahorro energético</li> <li>Disminuir un 2 % del consumo eléctrico nacional para el año 2018, gracias a las campañas de ahorro energético</li> <li>Disminuir un 3 % del consumo eléctrico nacional para el año 2021, gracias a las campañas de ahorro energético</li> <li>Se considera que la mitigación lograda entre cada período es la diferencia entre las emisiones del año anterior y las alcanzadas en el año siguiente debidas a la Campaña de Ahorro Energético.</li> <li>Las emisiones mitigadas no son acumulativas, es decir no se considera la reducción total lograda desde el año base 2007 hasta el año final 2021</li> </ul> <p><b>SUSTITUCIÓN DE REFRIGERADORAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.700.000 Cantidad de refrigeradoras y congeladores en Costa Rica</li> <li>\$ 600 Costo de refrigeradoras eficientes</li> <li>\$ 450 Costo de refrigeradoras ineficientes</li> <li>10 Vida útil de los equipos (años)             <ul style="list-style-type: none"> <li>167,04 KWh año Diferencia de consumo energético</li> </ul> </li> <li>Durante los años 1 y 2 del proyecto piloto se sustituyen 64.000 refrigeradoras</li> <li>El tercer año se sustituyen 65.000 refrigeradoras - para completar 193.000 -</li> <li>A partir del año 4 (2016) se continúa con una sustitución de 64.000 refrigeradoras al año</li> </ul>
---	---	---

7.4. AGRICULTURA

Tabla: Tecnologías consideradas en el análisis

Tecnologías consideradas em el Análisis	GEI y sector involucrado
Alimentacion mejorada basada en Brachiaria, Panicum y otros pastos.	CH4
Manejo de pasturas mejorado basado en rotacion con potreros	Ganaderia
Siembra directa en arroz inundado	CH4
Retiro de la paja antes de la siembra	Arroz

Sustitucion por fertilizantes nítricos y mejor manejo de la fertilizacion  
Siembra de brachiaria en pastos

N2O  
Cultivos prioritarios y pastos

Para el caso de las tecnologías dirigidas a reducir la producción de metano en la ganadería, la reducción de emisiones se estima mediante el procedimiento siguiente:

$$\left[ \begin{array}{c} \nabla Emisiones \\ (Kg.) \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} Cabezas afectadas \\ (Cabezas) \end{array} \right] * \left[ \begin{array}{c} \nabla Emisiones / cabeza \\ (Kg. / Cabezas) \end{array} \right]$$

$$\left[ \begin{array}{c} \nabla Emisiones \\ (Kg.) \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} Superficie con tecnología \\ (Ha) \end{array} \right] * \left[ \begin{array}{c} Carga \\ (Cabezas / Ha) \end{array} \right] * \left[ \begin{array}{c} \nabla Emisiones / cabeza \\ (Kg. / Cabezas) \end{array} \right]$$

$$\left[ \begin{array}{c} Superficie con tecnología \\ (Ha) \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} Superficie Total \\ (Ha) \end{array} \right] * \left[ \begin{array}{c} Adopción tecnología \\ (%) \end{array} \right]$$

Nótese que para trasladar la adopción de la tecnología por unidad de superficie a cabezas de ganado se utiliza la eficiencia del sistema reflejado por la carga animal por unidad de superficie.

Para el caso de las tecnologías dirigidas a la reducción de oxido nitroso en los cultivos prioritarios, incluyendo en los pastos se usa una formula más sencilla:

$$\left[ \begin{array}{c} \nabla Emisiones \\ (Kg.) \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} Superficie con tecnología \\ (Ha) \end{array} \right] * \left[ \begin{array}{c} \nabla Emisiones / superficie \\ (Kg. / Ha) \end{array} \right]$$

$$\left[ \begin{array}{c} Superficie con tecnología \\ (Ha) \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} Superficie Total \\ (Ha) \end{array} \right] * \left[ \begin{array}{c} Adopción tecnología \\ (%) \end{array} \right]$$

Dos parámetros claves en las formulas son: el coeficiente reflejando la reducción potencial de la tecnología por unidad, y el porcentaje de adopción. A continuación se presentan los valores adoptados para la estimación así como la evidencia de soporte.

Reducción esperada de las tecnologías consideradas en el análisis

Tecnología	GEI sector	Reducción en %		
		Mínimo	Mas probable	Máximo
Alimentación mejorada basada en Brachiaria, Panicum y otros pastos mejorados. Manejo de pasturas mejorado basado en rotación con potreros	CH4 Ganadería	5	7	12
Siembra directa en arroz inundado Retiro de la paja antes de la siembra	CH4 Arroz	0	5	7
Sustitución por fertilizantes nítricos y mejor manejo de la fertilización Siembra de brachiaria en pastos	N2O Pastos y cultivos prioritarios	10	13	18

Los valores mínimos, más probables y máximos, determinan una distribución triangular para reflejar la incertidumbre que existe sobre el valor de este parámetro. Sin embargo estamos relativamente seguros que el verdadero valor cae dentro de los rangos establecidos por los valores máximos y mínimos.

Tabla: Evidencia de soporte de los coeficientes de impacto de las tecnologías

GEI, sector de análisis y tecnologías	Impactos y evidencia de soporte
<b>Metano y ganadería</b>	Hay evidencia que la tasa de emisión de metano, por fermentación entérica, se relaciona con el alimento consumido, es decir que una mejora en la nutrición (calidad y cantidad de los pastos) contribuiría a disminuir la emisión de metano. Por ejemplo la producción de CH4/año por animal en países en vía de desarrollo es casi 57% más alto que aquella en países desarrollados y buena parte de esa diferencia se debe a la mejor nutrición de los animales (Carmona <i>et al</i> 2005). Montenegro y Abarca (2000) reportan diferencias en la producción de metano por el uso de diferentes pasos mejorados. La implementación de prácticas de manejo en las pasturas que mejoren su calidad, incrementan la productividad y generalmente tienen un efecto significativo en la reducción de las emisiones de metano (DeRamus <i>et al</i> 2003, citado en Carmona <i>et al</i> ).

	<p>Para Costa Rica la estimación del impacto oscila entre el 5 y el 8% (Adamson-Bonilla 2008, basado en estimaciones de J. Montenegro. S. Abarca en comunicación personal sostiene que la mejora de la alimentación por sustitución de pastos mejorados como Brachiaria y Panicum, además de ser una tecnología disponible y validada, es una vía rápida y efectiva de reducción de emisiones. Si se mejora la digestibilidad del pasto, la emisión por animal por unidad de tiempo disminuye rápidamente. Actualmente la digestibilidad media debe andar por el 48% en promedio y se debe alcanzar digestibilidades del alimento (forraje), mayores a 55%. Esto se puede lograr si se cambia la carpeta de pastos del país en un 40 o 50%. Existe evidencia estadística de que los ganaderos han importando semilla de pastos mejorados para sembrar 750 mil hectáreas, pero solo hay <b>300 mil</b>, porque no le da el manejo adecuado a las nuevas especies.</p>
<b>Metano y fangueo en arroz inundado.</b>	<p>Menos se conoce sobre el impacto del fangueo en el arroz inundado. Se estima que el area con la practica de arroz inundado se haya incrementado 38% en 1998 (Montenegro y Abarca 1999), 42% en el 2003/04 (Universidad de Costa Rica, 2005). No hay evidencia sobre nivel de reducciones por eliminacion del fangueo</p>
<b>Oxido nitroso y fertilización nitrogenada.</b>	<p>CEDECO 2007 reporta que la emisión de N2O de suelos en fincas orgánicas es menor por un mejor manejo del abonamiento (Fuentes y uso) y la fertilidad del suelo (rotación, cobertura, otras), sin embargo no se especifica la magnitud de la reducción.. Adamson-Bonilla 2008, basado en estimaciones de J. Montenegro estima el impacto oscila entre el 10 y el 15% Estos valores estan en líneas con los reportados en ambientes mediterraneos donde se econtroo que los fertilizantes orgánicos sólidos (compost, estiércol, residuos agroindustriales, residuos urbanos y cubiertas vegetales) han mostrado reducciones de N2O <b>15% menor</b> respecto a la fertilización sintética (Aguilera et al 200x). Mucho mas dramática fue la reducción encontrada por la sustitución de fertilizantes ureicos o amoniacales por otros de tipo nítrico que alcanzo reducciones de hasta 74% (Abalos et al). Estos resultados apuntan al proceso de nitrificación (proceso microbiano natural del suelo que transforma el N de los fertilizantes en N2O) como una causa importante en la emisión de N2O. La nitrificación también esta en el centro de la atención de las investigaciones en CIAT, donde han descubierto que la bachialactona, una sustancia que segrega las raíces de la Brachiaria (CIAT 2012) inhibe el proceso de nitrificación reduciendo de forma significativa la emisión de N2O en sistemas ganaderos basados en esta pastura. La liberación de esta sustancia está relacionada con la disponibilidad de amonio en el suelo,</p>

Tabla 11. Adopción esperada

Tecnología	Población Objetivo (Has)	Adopción en el año (%)		
		2014	2018	2021
<b>Alimentación mejorada basada en Brachiaria, Panicum y otros pastos mejorados.</b>	1,360,208 <sup>(1)</sup>	2	12	20
<b>Manejo de pasturas mejorado basado en rotación con potreros</b>				
<b>Siembra directa en arroz inundado Retiro de la paja antes de la siembra</b>	27,546 <sup>(2)</sup>	1	10	15
<b>Sustitución por fertilizantes nítricos y mejor manejo de la fertilización Siembra de brachiaria en pastos</b>	1,548,355 <sup>(3)</sup>	1	15	25

Notas: (1) Suma de la superficie de pastos en el 2005 (Fuente: Tabla 13).

(2) Superficie de arroz inundado. Supone que la superficie de arroz inundado es del 50% de la superficie total sembrada con arroz, estimada como el promedio de la superficie sembrada durante el periodo 2001 – 08).

(3) Superficie de pastos mas la superficie sembrada con café, caña de azúcar y banano en el 2005

Los coeficientes de adopción fueron estimados con base en la experiencia sobre los procesos de adopción en este tipo de tecnologías cuyos resultados se pueden ver en el largo plazo. Por ese motivo los niveles de adopción en general son relativamente conservadores. En cuanto a la carga animal, se uso el promedio del total de cabezas de ganado bovino sobre la superficie de pastos resultando en una carga de 0.96 ~ 1.0 animal/ha. La línea de base, es decir las emisiones totales y por unidad fueron estimadas para el 2005 para la población objetivo y se muestran en la Tabla. Sobre estos totales se estimaron los porcentajes de reducción de emisiones que se reportan en el cuerpo del documento.

Tabla Emisiones en el año base (2005)

Tecnología	Poblacion objetivo	Unidad	EGI	Emisiones totales población objetivo (Kg/año )	Tamaño población objetivo (No unidades)	Emisiones/Unidad población objetivo (Kg./u)
<b>Tipo: Sustitución de fertilizantes Siembra de brachiaria</b>	Café, Caña de azúcar, Pastos , Banano	Ha	N2O	5,420,106	1,548,355	3.5
<i>Momento y Forma de aplicación. Ajuste para máxima eficiencia</i>						
<i>Dosis: Ajuste usando muestra de suelo y óptimo económico</i>						
<b>Sustitución. De la alimentación por fuentes alimenticias que reduzcan las emisiones de metano</b>	Bovinos	Cabezas	CH4	79,896,440	1,192,689	67
<b>Manejo. Rotación de la pastura a través de la potrerización con cercas eléctricas.</b>	Pastos	Ha			1,360,208	
<b>Sustitución del fangueo</b>	Arroz inundado	Ha	CH4	11,200,000	27,546	407

Los valores estimados son realistas, por ejemplo Kinsman et al (1995) reporta un valor medio de 55 Kg/ CH4/año para países en vías de desarrollo, mientras que De Ramus et al (2003) reporta valores de entre 32 y 83 Kg/ CH4/año para novillos en pastoreo y entre 60 y 95 kg para vacas adultas.

Reducción de emisiones por tipo de tecnología

	Reducción de emisiones mas probable								
	t de GEI			Gg de CO <sub>2</sub> equivalente			% de la emisión de la población objetivo		
	2014	2018	2021	2014	2018	2021	2014	2018	2021
<b>Tipo: Sustitución de fertilizantes</b> <i>Momento y Forma de aplicación. Ajuste para máxima eficiencia. Dosis: Maximizar eficiencia usando muestra de suelo y óptimo económico.</i> <b>Reemplazo de pastos por Brachiaria</b>	94	562	936	29	174	290	2	10	17
<b>Sustitución. De la alimentación por fuentes alimenticias que reduzcan las emisiones de metano. Manejo. Rotación de la pastura a través de la potrerización con cercas eléctricas.</b>	735	11,026	18,376	15	232	386	1	14	23
<b>Sustitución del fanguo (entierro de los residuos en condición anaeróbica) por: i) siembra directa, ii) retiro de la paja</b>	94	943	1,414	2	20	30	1	8	13

## 8. BIBLIOGRAFIA

Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba.

Adamson, M. – CIESA para MINAE, 2008. Evaluación de las necesidades tecnológicas en relación con la mitigación del cambio climático en Costa Rica.

Apud. A. 2007. La mujer y el agua. Dirección de Comunicación de UNICEF España. (en línea) Disponible en: [www.sabiduriaaplicada.com/img/mujeres-agua.jpg](http://www.sabiduriaaplicada.com/img/mujeres-agua.jpg)

ASTI. 2008 (Stads, G. F. Hartwich, D. Rodriguez y F. Enciso). *I&D Agropecuaria en América Central. Políticas, Inversiones y Perfil Institucional*. Informe Regional ASTI. IICA. San José, Costa Rica.

AyA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados), 2011. Disponible en: <http://www.aya.go.cr/>

B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds). 2007. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pg. 380.

Banco Interamericano de Desarrollo. Banco Asiático de Desarrollo. 2010. *Instrumentos climáticos para el sector transporte: consideraciones para el régimen climático post-2012.* Washington, DC.

Banco Interamericano de Desarrollo. Banco Mundial. *Costa Rica*. 2009. *Informe sobre el Gasto Público. Hacia una mayor eficiencia en el Gasto*. Washington, DC.

Banco Interamericano de Desarrollo, 2010. Instrumentos Climáticos para el Sector Transporte: Consideraciones para el Régimen Climático Post-2012. [www.embarq.org](http://www.embarq.org)

Barrantes G. y Jiménez, 2004. Décimo informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. El estado de las aguas continentales en Costa Rica: superficial y subterránea. Informe final.

CEPAL – CEPALSTATS. Consultas realizadas en ocasiones variadas. CEPAL.2010. (Ordaz, Juan Luis; Ramírez, Diana; Mora, Jorge; Acosta, Alicia; Serna, Braulio) *Costa Rica. Efectos del Cambio Climático sobre la Agricultura*. Proyecto "La economía del cambio climático en Centroamérica. CEPAL. Mexico.

Centro América frente al cambio climático. Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático. I Parte; Marco Legal e Institucional. En: [www.fao.org/docrep/70067AD444s00.htm](http://www.fao.org/docrep/70067AD444s00.htm)

Cifuentes Jara, Miguel. 2009. *ABC del cambio climático en Mesoamérica*. Coordinado y revisado por Pablo Imbach. CATIE, Grupo Cambio Climático.

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. *Congestionamiento del flujo vehicular en la Gran Área Metropolitana de San José: recopilación, análisis y posicionamiento*. Agosto, 2005.

Commission on Climate Change and Development. *Closing the Gaps: Disaster risk reduction and adaptation to climate change in developing countries*. Suecia. 2009

Consenergy S.A. para el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Costa Rica, Octubre 2009

Consultores en Energía Consenergy S.A. para el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones.

Contraloría General de la República 2010. *Informe Sobre la Gestión del Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), Otros Entes y Órganos, en la Implementación de los Compromisos de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático*. Costa Rica.

Contraloría General de la República. *Presupuestos públicos 2011, Situación y Perspectivas*. Costa Rica, Febrero 2011

Contreras, Carlos. 2009. *Transporte público: Contextualizando el debate y debatiendo el contexto en la Gran Área Metropolitana*. En Ambientico No.188 de mayo 2009. Costa Rica.

D'Alolio, Ileana. 2006. *Algunas características del sector transporte en Costa Rica y su influencia en el consumo de hidrocarburos, 1965-2004*. En Diálogos. Revista Electrónica de Historia. Escuela de Historia. Universidad de Costa Rica.

Dalkmann, Holger. Brannigan, Charlotte. Diciembre, 2010. *Transporte y cambio climático*. En serie Texto de Referencia publicado por GTZ. Alemania.

De la Torre, Teófilo. Julio 2010. *Hacia un Nuevo Modelo Energético para Nuestro País*. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Costa Rica.

*Diagnóstico del V Plan Nacional de Energía 2008 – 2021*. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Costa Rica, 2009

Echeverría J., 2011. *Evaluación de la Vulnerabilidad Futura del Sistema Hídrico al Cambio Climático*. MINAET. Costa Rica.



Dirección Sectorial de Energía del MINAET. Balance Energético Nacional 2009

Dobles, R., 2010. "Comparación del Gas Natural y Otras Fuentes de Energía con Respecto a su Energía Neta y su Intensidad en Carbono y Otros Contaminantes", pp 5-7.

DSE-MINAET. Balance Energético Nacional 2009

Echeverría, Jaime. Johnstone, Nick. Mejías, Ronald y Porras, Setiembre 2000. Ina. *The environmental effects of tax differentiation by vehicle characteristics: results from Costa Rica*. Costa Rica.

Entrevista con el Ing. Giovanni Castillo. Dirección Sectorial de Energía del MINAET. 5 de diciembre 2011

FAO – FAOSTAT. Consultas realizadas en ocasiones variadas. FAO. Sin fecha. *Centro América frente al cambio climático. Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático. I Parte; Marco Legal e Institucional*. En: [www.fao.org/docrep/70067AD444s00.htm](http://www.fao.org/docrep/70067AD444s00.htm)

Flores, Ronald. 2009. *Estancamiento de infraestructura y transportes en la Gran Área Metropolitana*. En *Ambientico* No.188 de mayo 2009. Costa Rica.

García López, Roberto y García Moreno Mauricio. *La gestión para resultados en el desarrollo: avances y desafíos en América Latina y el Caribe*. BID, (2010).

Greenpeace España. 2009. *Transporte: el motor del cambio climático*. Madrid. Setiembre, 2009

Grütter, Jürg. 2008. *El MDL en el sector transporte*. En serie Texto de Referencia publicado por GTZ. Alemania. Julio, 2008

Herrera, Alfonso. Febrero 2011. *Informe Final de Gestión, Área De Proyectos Especiales*. Compañía Nacional de Fuerza y Luz. Costa Rica.

Herrera, Jorge. Agosto 2010. *Tendencias de la Contaminación del Aire y Agua Superficial del Gran Área Metropolitana de Costa Rica: 2006-2010. Informe Final*. Para el Decimoséptimo Informe del Estado de la Nación (2010).

Huizenga, C y Bakker, S. 2010. *Instrumentos Climáticos para el Sector Transporte: Consideraciones para el Régimen Climático Post 2012*. IDB.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados 2007. Cuadro 1, pág. 14. Citado en: CEPAL 2010.

Instituto Costarricense de Electricidad. 2010-2021. Plan de Expansión de la Generación Eléctrica ICE

IICA, 2007. "Preguntas y respuestas más frecuentes sobre biocombustibles". San José, Costa Rica.

IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2005. Fomento de las capacidades para la etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba. Estimación del riesgo futuro del sistema hídrico de la zona noroeste de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica ante el cambio climático. MINAET-IMN-PNUD-GEF-CATHALAC. Plantillas de análisis para la proyección de indicadores socioeconómicos.

IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2006. Adaptación del sistema hídrico de la zona noroccidental de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica al cambio climático. Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. MINAET (Ministerio Nacional de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones). Carbono Neutralidad en el 2012

INCAE, FUNDECOOR, Informe Final del Proyecto NEEDs, Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Costa Rica. 2010

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2000. IX Censo Nacional de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Censos, San José, Costa Rica.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2002. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2002. San José, Costa Rica.

*Informe Sobre la Gestión del Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), Otros Entes y Órganos, en la Implementación de los Compromisos de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.* Contraloría General de la República. Costa Rica, 2010

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas: II Biodiesel.* Programa Hemisférico en Agroenergía y Biocombustibles. Costa Rica. 2010

Instituto Meteorológico Nacional y MINAET 2009.

Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua, IMTA, 2008. Elaboración de Balances Hídricos por Cuencas Hidrográficas y Propuesta de Modernización de las Redes de Medición en Costa Rica, San José, Costa Rica.

*Inventario Nacional de Emisión de Gases con Efecto Invernadero y de Absorción de Carbono en Costa Rica en el 2000 y 2005.* Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Instituto Meteorológico Nacional. Costa Rica, 2009

Instituto Nacional de Estadística y Anuario Estadístico del MOPT. 2010

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. Resumen para Responsables de Políticas. En, Cambio Climático 2007: Impactos y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2008. Climate Change and Water.

IPCC Technical Paper VI. WMO. UNEP. OSD. 2011. Why use scenarios? Schooling for tomorrow: knowledge Bank.(en línea). Accesado el 3 de mayo. Disponible en: [www.osd.org](http://www.osd.org).

IV Foro Mundial del Agua. 2006. Documento Temático “Agua para el Crecimiento y Desarrollo”. Ciudad de México.

Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi, M. Beuthe, J. Gasca, D. Greene, D. S. Lee, Y. Muromachi, P. J. Newton, S. Plotkin, D. Sperling, R. Wit, P. J. Zhou, 2007: Transport and its infrastructure. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Ley de Aguas, No. 276, República de Costa Rica.

Martínez, Freddy. *El Sector Energía, su Desempeño en 2010 y sus Retos de Infraestructura a Corto y Mediano Plazo*. Decimoséptimo Informe Estado de la Nación. Costa Rica, 2010

Martínez, Freddy. *El sector energía, su desempeño en 2010 y sus retos de infraestructura a corto y mediano plazo. Informe Final*. Para el Decimoséptimo Informe del Estado de la Nación (2010). Agosto 2010

Martínez, Tomás. *La movilidad no motorizada y su impacto en la regeneración urbana*. En Ambientico No.188 de mayo 2009. Costa Rica. 2009

Miguel Cifuentes Jara. 2009. ABC del cambio climático en Mesoamérica. Coordinado y revisado por: Pablo Imbach. CATIE, Grupo Cambio Climático

Ministerio de Agricultura y Ganadería.2010. Guía Técnica para la Difusión de Tecnologías de Producción Agropecuaria Sostenible. San José, Costa Rica. 180 p.

Ministerio de Agricultura y Ganadería.2010. Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense 2010-2021

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2011. *Boletín Estadístico Agropecuario –Nº21. Serie Cronológica 2007 – 2010. San José C.R.: SEPSA, 2011.*

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2011. Plan de Acción PLAN DE ACCION PARA EL CAMBIO CLIMATICO Y LA GESTION AGROAMBIENTAL EN COSTA RICA 2011-2014

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, 2007. Estrategia de adaptación del sistema hídrico al cambio climático en la zona noroccidental del gran área metropolitana.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, 2008. Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos. MINAET. Costa Rica.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. *Diagnóstico del V Plan Nacional de Energía 2008-2021.* Dirección Sectorial de Energía.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Instituto Meteorológico Nacional. Costa Rica. *Inventario Nacional de Emisión de Gases con Efecto Invernadero y de Absorción de Carbono en Costa Rica en el 2000 y 2005.* Costa Rica, 2009

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Instituto Meteorológico Nacional, GEF, PNUD. 2009. *Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.* Costa Rica.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. 2009. Estrategia Nacional de Cambio Climático- 1 ed.- San José, CR: Editorial Calderón y Alvarado S. A.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. 2009. Balance Energético Nacional. MINAET

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Instituto Meteorológico Nacional. 2009. Inventario nacional de emisión de gases con efecto invernadero y de absorción de carbono en Costa Rica en el 2000 y 2005

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. 2009. Informe Final “Servicio de Ingeniería con el fin de realizar un estudio para la introducción de Tecnologías Limpias y Eficientes en el Mercado Nacional” MINAET, pg. 218.

Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones y Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Programa Nacional De Biocombustibles.* Febrero 2008

Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones 2010. Dirección Sectorial de Energía. *Acciones para la eficiencia energética y la mitigación de emisiones en el Sector Transporte Costa Rica.* Presentación para el Taller Internacional “Ahorro de combustible en vehículos de pasajeros y las normas de gases de efecto invernadero, realizado en México el 9 de marzo de 2010. Costa Rica.

- Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Setiembre 2010. Dirección Sectorial de Energía. *Balance Energético Nacional 2009*.
- Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones. 2009. Dirección Sectorial de Energía. *Encuesta del recorrido medio anual de los vehículos en circulación en Costa Rica*. Costa Rica.
- Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones. 2009. *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Costa Rica. Costa Rica.
- Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones. INCAE Business School. Fundecor. Febrero 2010. *Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Costa Rica: Hacia la Carbono Neutralidad en el 2021*. Proyecto NEEDS National Economic, Environmental and Development Study for Climate Change. Borrador Final.
- Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Instituto Meteorológico Nacional. 2009. *Inventario nacional de emisión de gases con efecto invernadero y de absorción de carbono en Costa Rica en el 2000 y 2005*. Costa Rica.
- Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Proyecto “Autoevaluación de Capacidades Nacionales para la Implementación de las Convenciones Globales Ambientales”. *Informe Final*. Costa Rica. 2007
- Ministerio del Ambiente y Energía y Banco Interamericano de Desarrollo, 2005. *Estrategia Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico*, San José, Costa Rica.
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes. *Anuario Estadístico del Sector Transporte 2009*. Costa Rica. 2010
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes. *Anuario Estadístico del Sector Transporte 2010*. Costa Rica. 2011
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes. *Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035. Memoria*. Costa Rica. Setiembre 2011
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes 2010. “*Aporte del Sector Infraestructura y Transportes al Desarrollo Económico y Social 2009*.”
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible (SIDES). Costa Rica: Principales actividades agrícolas según Regiones de planificación. Período: 2001-2008
- Molina, Arturo. *Balance Energético Nacional 2009*. Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Costa Rica, Septiembre 2010

Montenegro B. Johnny, y Sergio Abarca M. 2001. *Importancia Del Sector Agropecuario Costarricense en la Mitigación Del Calentamiento Global*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica

*Non-Conventional Energy Sources, Wind Energy, Volume I*. Electrowatt Engineering Services para el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Costa Rica, 1984.

MOPT 2010. Dirección de Planificación Sectorial.

*Non-Conventional Energy Sources, Wind Energy, Volume I*. Electrowatt Engineering Services para el ICE. 1984.

OLADE, 2010. Eficiencia Energética y Energías Renovables para el Desarrollo Industrial: Situación Energética en América Latina y El Caribe.

OLADE 2010. *Eficiencia Energética y Energías Renovables para el Desarrollo Industrial: Situación Energética en América Latina y El Caribe*. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Cartagena, Colombia, Julio 2010

Osakwe, Rebecca 2010. Un análisis de la restricción vehicular implementada en San José, Costa Rica. Iniciativa Environmente for Development. CATIE. Localizado en [www.efdiinitiative.org/centers/central-america](http://www.efdiinitiative.org/centers/central-america)

Petersen, Rudolph. *Planificación del uso del suelo y transporte urbano*. En serie Texto de Referencia publicado por GTZ. Alemania. 2006

*Plan de Expansión de la Generación Eléctrica 2010-2021*. Centro Nacional de Planificación Eléctrica, Proceso Expansión Integrada. Instituto Costarricense de Electricidad. Costa Rica, 2009

Plan Nacional de Transportes 2011-2035

*Plan Piloto de Generación Distribuida para Autoconsumo*. [www.grupoice.com](http://www.grupoice.com), 2011

PNUD - UCR (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- Universidad de Costa Rica). 2007. Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica. EDISA. San José, Costa Rica.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2003. Género y Desastres. Mujeres, reducción de desastres y desarrollo sostenible, Secretaría Interagencial de la EIRD.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2006. Informe sobre Desarrollo Humano. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua.

PNUD (United Nations Development Programme). 2007. Human Development Report 2007-2008. Fighting climate change: Human solidarity in a divided World.

PNUD, CATHALAC, INE, CCA-UNAM. 2007. Vulnerabilidad Futura de la Región de Centroamérica, México y Cuba. Fomento de las Capacidades para la Etapa II de

PNUD, CATHALAC, INE, CCA-UNAM. 2007. Vulnerabilidad Futura de la Región de Centroamérica, México y Cuba. Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. Capítulo 3. Síntesis Regional.

*Presupuestos públicos 2011, Situación y Perspectivas.* Contraloría General de la República. Costa Rica, Febrero 2011

Programa Estado de la Nación. 2010. Decimosexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 1: Sinopsis. San José, Programa Estado de la Nación.

*Programa Nacional De Biocombustibles.* Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones y Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica, Febrero 2008

Proyecto NEEDS Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Costa Rica: Hacia el Carbono Neutralidad en 2021 (MINAE, INCAE, FUNDECOR, Marzo 2010).

Proyecto de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica. L.C.R. Logística. *Estudio de Oferta y Demanda de Transporte de la GAM. Informe Final. Tomos I y II.* Costa Rica. Agosto 2007.

PRUGAM 2007. Encuesta de Hogares de Variables de Transporte Urbano (incluyendo origen-destino de viajes) realizada en la GAM desde 13 de marzo al 5 de junio de 2007, como parte del diagnóstico y propuesta del PRUGAM.

Refinadora Costarricense de Petróleo. *Módulo 3. Conducción Eficiente.* Panfleto educativo. Costa Rica, sin fecha.

Retana, J, Araya, C, Sanabria, N, Alfaro, M, Solera, J, Alvarado, L. 2011. Análisis del Riesgo del Sector Hídrico de Costa Rica ante el Cambio Climático para contribuir al Desarrollo Humano. Gestión del Riesgo Climático. Agua y Desarrollo Humano. IMN.

Riteve SyS 2003, 2005 y 2008. Anuario estadístico

Rojas. M. y Echeverría. J. 2002. Estimación de la Demanda Sectorial del Agua en Centroamérica Bajo Tres Escenarios Futuros: 2010-2030-2050.

Sain G y J. Ardila. 2009. *Temas y oportunidades para la investigación agropecuaria en América Latina y Caribe*. Presentado en la Reunión Anual de PROCISUR, Noviembre 15. Montevideo, Uruguay.

Samaniego, Jose Luis (coordinador). *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña*. CEPAL- GTZ. Chile, febrero 2009.

*Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. MINAET, Instituto Meteorológico Nacional, GEF, PNUD. San José, Costa Rica 2009.

*Servicio de Ingeniería con el fin de realizar un estudio para la introducción de Tecnologías Limpias y Eficientes en el Mercado Nacional*. Consultores en Energía

*Sistema de Integración Centroamericana (SICA), centro de documentación, publicaciones, año 2000.*

SET – TE: Producción de hidrógeno [www.energiaycambioclimatico.com/.../101126\\_SET-TE\\_H2.pdf](http://www.energiaycambioclimatico.com/.../101126_SET-TE_H2.pdf)

*Tecnologías, políticas y medidas para mitigar el cambio climático*. Documento preparado bajo los auspicios del Grupo de Trabajo II del IPCC, copresidido por el Dr. Robert T. Watson, de Estados Unidos, y el Dr. M.C. Zinyowera, de Zimbabwe. Grupo Intergubernamental De Expertos Sobre El Cambio Climático. Noviembre 1996

Telecomunicaciones. *Servicio de Ingeniería con el fin de realizar un estudio para la introducción de Tecnologías Limpias y Eficientes en el Mercado Nacional*. Costa Rica, Octubre 2009

*V Plan Nacional de Energía 2008 – 2021*. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Costa Rica, 2009

Vicentini, Vera. *Experiencias de mitigación de emisiones de transporte en países en desarrollo*. Para Seminario de Transporte y Cambio Climático. San Martín, Argentina. 22 de setiembre de 2010.

Smith B. y otros, "Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity", *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2001.



Stads, Gert-Jan and Nienke M. Beintema. 2009. Public Agricultural Research in Latin America and the Caribbean. Investment and Capacity Trends. ASTI Synthesis Report. ASTI – IFPRI - IDB. March. Washington D.C.

UNED (Jimenez, Roberto; Amit, Ronit y otros) 2010. *Políticas de cambio climático en Costa Rica, integrando esfuerzos para asumir los retos*