



Costa Rica
Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático
(Technology Needs Assessment)

Informe Final sobre Tecnologías en Adaptación
(Final Report on Adaptation Technologies)

Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones
INCAE Business School

Costa Rica, febrero 2012

Este proyecto fue dirigido por William Alpizar, Director de Cambio Climático del MINAET.

Por INCAE Business School participaron Lawrence Pratt, Director del CLACDS, Ana María Majano, Directora Adjunta y los consultores Francisco Sancho, Gustavo Jiménez y Alejandro Roblero.

Este documento es de propiedad intelectual del MINAET, por lo que en caso de usarse la información contenida deberá citarse la fuente.



Contenidos

ACRÓNIMOS.....	11
RESUMEN EJECUTIVO	13
Plan de Acción Tecnológica para la cogestion adaPtativa de cuencas	20
Plan de Acción Tecnológica para escenarios climaticos detallados	22
Plan de Acción Tecnológica para Produccion agropecuaria sostenible.....	24
1 INTRODUCCIÓN	28
1.1 Sobre el proyecto TNA.....	28
1.2 Políticas nacionales existentes sobre mitigación del cambio climático y las prioridades de desarrollo.....	29
1.2.1 Adaptación.....	32
2 ARREGLO INSTITUCIONAL PARA EL TNA Y EL INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS.....	35
2.1 Equipo nacional del TNA.....	35
2.2 Proceso de involucramiento de Partes Interesadas.....	37
2.2.1 Documentación existente	37
2.2.2 Reuniones sectoriales	38
2.2.3 Talleres Nacionales de Trabajo.....	39
2.2.4 Documentación visual de los talleres	43
3 SELECCIÓN DE SECTORES.....	44
3.1 visión general y tendencias de los sectores, estado de Actual y proyecciones.....	44
3.1.1 Revisión de los planes y políticas de desarrollo nacionales y sectoriales.....	44
3.1.2 Escenarios Climáticos.....	45
3.1.3 Situación sectorial.....	48
3.2 Proceso y Criterios y Resultados de la Priorización	54

3.2.1	Criterios para Priorización de Sectores y Subsectores.....	55
3.3	Resultados de la priorización preliminar de sectores y subsectores.....	55
4	PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGUA.....	58
4.1	Situación del sector agua y Tecnologías Existentes	58
4.2	Visión General de las Opciones Tecnológicas en Agua	59
4.3	Criterios y proceso de Priorización	60
4.4	Resultados de la Priorización en el Sector Agua	62
5	PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR FORESTAL.....	63
5.1	Situación del sector Forestal y Tecnologías Existentes	63
5.2	Visión General de las Opciones de Mitigación en Sector Forestal y sus Beneficios	63
5.3	Criterios y proceso de Priorización	64
5.4	Resultados de la Priorización en el Sector Forestal	64
6	PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGROPECUARIO	67
6.1	Situación del sector agropecuario y Tecnologías Existentes	67
6.2	Visión General de las Opciones de Mitigación en Sector Agropecuario y sus Beneficios.....	67
6.3	Criterios y proceso de Priorización	67
6.4	Resultados de la Priorización en el Sector Agropecuario.....	68
7	PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA METEOREOLÓGICO	69
7.1	Situación en los Escenarios Metereológicos	69
7.2	Visión General de las Opciones de Mitigación en Sector Meteorológico.....	69
7.3	Criterios y proceso de Priorización	70
7.4	Resultados de la Priorización en Sector Meteorológico	70
8	PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA INFRAESTRUCTURA	72
8.1	Situación del sector Infraestructura y Tecnologías Existentes	72
8.2	Visión General de las Opciones de Mitigación en Sector Infraestructura	72

8.3	Criterios y proceso de Priorización	73
8.4	Resultados de la Priorización en el Sector Infraestructura	73
9	ANÁLISIS DE BARRERAS PARA EL SECTOR HÍDRICO: COGESTIÓN ADAPTATIVA DE CUENCAS	74
9.1	Objetivos preliminares para la transferencia de tecnología y la difusión	74
9.2	Análisis de Barreras para cogestion adaptativa de cuencas	74
9.2.1	Barreras Económicas y Financieras.....	75
9.2.2	Barreras de Política, Legales y Regulatorias.....	76
9.2.3	Barreras de Comunicación	76
9.2.4	Barreras de Organización Institucional	76
9.2.5	Barreras de Capacidad y Habilidades.....	77
9.2.6	Barreras Sociales y Culturales.....	78
9.2.7	Barreras por Problemas Técnicos	78
9.3	Marco propicio para la superación de las barreras.....	78
9.3.1	Económico y Financiero	79
9.3.2	Organización Institucional.....	79
9.3.3	Problemas Técnicos	79
10	ANÁLISIS DE BARRERAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	80
10.1	Objetivos preliminares para la transferencia de tecnología y la difusión	80
10.2	Análisis de Barreras para el MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	80
10.2.1	Barreras Económicas y Financieras.....	81
10.2.2	Barreras Políticas Legales y Regulatorias	81
10.2.3	Barreras Institucionales	81
10.2.4	Barreras de Comunicación.....	82
10.2.5	Barreras por Problemas Técnicos	82

10.3	Marco propicio para la superación de las barreras	83
10.3.1	Económicas y Financieras	83
10.3.2	Falla en comunicación	83
11	ANÁLISIS DE BARRERS PARA EL SECTOR AGROPECUARIO: PRODUCCION AGROPECUARIA SOSTENIBLE	84
11.1	Objetivos preliminares para la transferencia de tecnología y la difusión	84
11.2	Análisis de Barreras para producción agropecuaria Sostenible	84
11.2.1	Barreras Económicas y Financieras	86
11.2.2	Barreras de Mercado	87
11.2.3	Barreras Políticas, Legales y Regulatorias.....	87
11.2.4	Barreras en Organización Institucional	90
11.2.5	Barreras Tecnológicas.....	91
11.2.6	Barreras en Capacidad y Habilidades	91
11.2.7	Barreras en comunicación	92
11.2.8	Barreras sociales y culturales.....	92
11.3	Marco propicio para la superación de las barreras en producción agropecuaria Sostenible	93
11.3.1	Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias	93
11.3.2	Acciones en barreras económicas y financieras	95
11.3.3	Acciones en barreras de mercado.....	95
11.3.4	Acciones en barreras de tipo organización institucional	96
11.3.5	Acciones en barreras sociales y culturales	96
12	PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR HÍDRICO: COGESTIÓN ADAPTATIVA DE CUENCAS	97
12.1	Antecedentes del Sector Hídrico.....	97
12.1.1	Plan Nacional de Desarrollo.....	97
12.1.2	Política Hídrica Nacional. Noviembre de 2009.	97

12.1.3	La Economía del Cambio Climático en Centroamérica	99
12.1.4	Análisis del Riesgo Actual del Sector Hídrico de Costa Rica ante el Cambio Climático	99
12.2	Plan de Acción Tecnológica para el Sector Hídrico.....	100
12.2.1	Acerca de la tecnología.....	100
12.2.2	Hitos establecidos para la tecnología.....	101
12.2.3	Medidas para Acelerar la Difusión y Transferencia de la Tecnología	102
12.2.4	Barreras para la difusión y transferencia de la tecnología	102
12.2.5	Plan de acción tecnológico propuesto	104
12.3	Consolidación de costos.....	107
13	PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA SECTOR HÍDRICO: MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA VULNERABILIDAD Y PLANIFICACIÓN	108
13.1	Antecedentes en el Sector Hídrico: Escenarios de Cambio Climático.....	108
13.1.1	Plan Nacional de Desarrollo.....	108
13.1.2	Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	108
13.1.3	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático.....	109
13.2	Plan de Acción Tecnológica para el Sector Agrícola: Escenarios de Cambio Climático	109
13.2.1	Acerca de la tecnología.....	109
13.3	Hitos establecidos para la tecnología.....	111
13.3.1	Medidas para Acelerar la Difusión y Transferencia de la Tecnología	111
13.3.2	Barreras para la difusión y transferencia de la tecnología	112
13.3.3	Plan de acción tecnológica propuesto	113
13.4	Consolidación de costos.....	115
14	PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA SECTOR AGROPECUARIO: PRODUCCION AGROPECUARIA SOSTENIBLE	116
14.1	Antecedentes del sector Agrícola.....	116
14.1.1	Plan Nacional de Desarrollo.....	116

14.1.2	Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	116
14.1.3	Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense 2010-2021	117
14.1.4	Componentes de la Política Agropecuaria en Cambio Climático	119
14.2	Plan de Acción Tecnológica para el Sector Agrícola	120
14.2.1	Acerca de la tecnología.....	120
14.2.2	Hitos establecidos para la tecnología.....	121
14.2.3	Medidas para Acelerar la Difusión y Transferencia de la Tecnología	121
14.2.4	Barreras para la difusión y transferencia de la tecnología	123
14.2.5	Plan de acción tecnológica propuesto	125
14.3	Consolidación de costos.....	133
15	IDEAS DE PROYECTOS EN SECTOR HÍDRICO: GESTIÓN ADAPTATIVA DE CUENCAS.....	134
15.1.1	Principales problemas detectados	134
15.2	Ideas de proyectos específicas	134
16	IDEAS DE PROYECTOS EN SECTOR HÍDRICO: MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	136
16.1.1	Principales problemas detectados	136
16.2	Ideas de proyectos específicas	136
17	IDEAS DE PROYECTOS EN SECTOR AGRÍCOLA.....	137
17.1	Breve resumen de las ideas de proyectos para el Sector Agrícola	137
17.1.1	Principales problemas detectados	137
17.2	Ideas de proyectos específicas	139
18	REFERENCIAS.....	141
	ANEXO I. MAPAS DE MERCADO PARA LAS TECNOLOGÍAS.....	148

ANEXO II: PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA COGESTION ADAPTATIVA DE CUENCAS..... 150

Económico y Financiero	150
Políticas, legales y regulatorias.....	150
Organización Institucional.....	150
Problemas Técnicos	150

ANEXO III: PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO 152

Económicas y Financieras.....	152
Problemas Técnicos	152
Falla en comunicación.....	152

ANEXO IV. PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE..... 153

Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias.....	153
Acciones en barreras económicas y financieras.....	154
Acciones en barreras de mercado	156
Acciones en barreras de tipo organización institucional.....	157
Acciones en barreras en capacidad y habilidades	157
Acciones en barreras sociales y culturales.....	158

Índice de Figuras

Figura 1. Estructura TNA	14
Figura 2. Variación de la temperatura media ante un escenario de cambio climático. Comparación entre el período 1961-1990 y el período 2081-2100.....	16
Figura 3. Variación porcentual de la precipitación anual ante el cambio climático. Comparación entre el período 1961-1990 y el período 2081-2100.	17
Figura 4. Estructura TNA	35
Figura 5. Composición Comité Directivo.....	36
Figura 6. Equipo Nacional TNA.....	37
Figura 7. I taller Nacional	43
Figura 8. II taller nacional	43
Figura 9. Resolución espacial del modelo climático para Costa Rica	46
Figura 10. Variación de la temperatura media ante un escenario de cambio climático. Comparación entre el período 1961-1990 y el período 2081-2100.....	47
Figura 11. Variación porcentual de la precipitación anual ante el cambio climático. Comparación entre el período 1961-1990 y el período 2081-2100.	48
Figura 12. Mapa de mercado para cogestión adaptativa de cuencas	148
Figura 13. Mapa de mercado para escenarios climáticos MÁS detallados	149
Figura 14. Mapa de mercado para producción agropecuaria sostenible	149

Índice de Tablas

Tabla 1. Priorización de Sectores y Subsectores.....	17
Tabla 2. Tecnologías de adaptación por priorizar.....	18
Tabla 3. Criterios para la priorización de tecnologías.....	19
Tabla 4. Resultados de la Priorización de Tecnologías.....	19
Tabla 5. Sectores en los ejes estratégicos de la ENCC.....	32
Tabla 6. Partes interesadas I Taller Nacional.....	39
Tabla 7. Partes interesadas II Taller Nacional.....	41
Tabla 8. Resumen de las condiciones futuras de clima para algunas zonas de Costa Rica.....	47
Tabla 9. Criterios para la Priorización de Sectores de Adaptación.....	55
Tabla 10. Resultados de priorización de sectores en adaptación.....	56
Tabla 11. Priorización de Sectores y Subsectores.....	56
Tabla 12. Definiciones de los Criterios de Evaluación.....	61
Tabla 13. Criterios para la priorización de tecnologías.....	62
Tabla 14. Tecnologías Prioritarias en el Subsector Transportes.....	62
Tabla 15. Criterios para la priorización de tecnologías.....	64
Tabla 16. Tecnologías Prioritarias en el Sector Forestal.....	66
Tabla 17. Criterios para la priorización de tecnologías.....	68
Tabla 18. Nivel de Prioridad de la Tecnología en el Sector Agropecuario.....	68
Tabla 19. Criterios para la priorización de tecnologías.....	70
Tabla 20. Tecnologías Prioritarias en el Sector Meteorológico.....	71
Tabla 21. Criterios para la priorización de tecnologías.....	73
Tabla 22. Tecnologías Prioritarias en el Subsector Infraestructura.....	73

ACRÓNIMOS

ACOPE: Asociación Costarricense de Productores de Energía
AEA: Agencia Especializada Administradora
ASAS: Agencias de Servicios Agropecuarios
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CEPAL: Comisión Económica para América Latina
CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica
CNE: Comisión Nacional de Atención, Prevención y Gestión de Riesgos
CNFL: Compañía Nacional de Fuerza y Luz
C-Neutral: Carbono Neutralidad
CNP: Consejo Nacional de Producción
CO₂: Carbon dioxide
CONACE: Comisión Nacional de Conservación de Energía
DCC: Dirección de Cambio Climático
DE: Dirección de Energía
DNEA: Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria
DSE: Dirección Sectorial de Energía
DSOREA: Dirección de Superior de Operaciones Regionales y Extensión Agropecuaria
ENCC: Estrategia Nacional de Cambio Climático
FID: Fincas Integrales Didácticas
FONAFIFO: Fondo de Financiamiento Forestal
FUNDECOR: Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central
GEI: Gases de efecto invernadero
GHG: Greenhouse gases
ICE: Instituto Costarricense de Electricidad
INCOFER: Instituto Costarricense de Ferrocarriles
IDA: Instituto de Desarrollo Agrario
IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMN: Instituto Meteorológico Nacional
INFOAGRO: Sistema de Información del Sector Agropecuario
INTA: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria
INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
ITEC: Instituto Tecnológico de Costa Rica
I&D: Investigación y Desarrollo
MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIDEPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MINSA: Ministerio de Salud

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes

NCCS: National Climate Change Strategy

ONF: Oficina Nacional Forestal

ONGs: Organizaciones no Gubernamentales

PFPAS: Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible

PIMA: Programa Integral de Mercadeo Agropecuario

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PRONACE: Programa Nacional de Conservación de Energía

PRUGAM: Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana

RBA: Reconocimiento de Beneficios Ambientales

SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal

SEPSA: Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria

SIG: Sistema de Información Geográfico

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación

TNA: Technology Needs Assessment

UNEP: United Nations Environmental Program

UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change

VAN: Valor Actual Neto

RESUMEN EJECUTIVO

El Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) ejecutó el proyecto Evaluación de las Necesidades Tecnológicas, (TNA) que busca desarrollar una estrategia de transferencia y difusión tecnológica que permita mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y reducir la vulnerabilidad ante los impactos adversos del cambio climático. Este proyecto es parte integral de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y de la agenda para alcanzar la meta de Carbono Neutralidad en el año 2021, que persigue lograr una modernización del sector productivo del país y una racionalización en sus patrones de consumo, que no sólo marquen un ruta de desarrollo limpio, sino que conlleven mayor productividad y crecimiento económico.

El estudio TNA tardó doce meses, implicando un proceso de consulta con dos talleres nacionales y un gran número de talleres, reuniones sectoriales y análisis de la investigación de los organismos públicos y privados clave en la mitigación y la adaptación. Inicialmente se identificaron 56 posibles tecnologías, proceso que culminó con la selección de 26 opciones tecnológicas presentadas para la priorización realizada por las partes interesadas. Tomando en cuenta la cartera de proyectos existentes en el país, es más fácil identificar a los proyectos relacionados con medidas de mitigación que los dirigidos a reducir la vulnerabilidad o lograr la adaptación al cambio climático. Esto se debe al especial énfasis dado a la mitigación, no sólo por parte de las agencias del gobierno, sino también de las universidades y otros centros de investigación.

En Costa Rica, el marco de las políticas orientadoras para las instituciones públicas están contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2011 – 2014, que define como uno de sus pilares de gestión el eje de Ambiente y Ordenamiento Territorial, que busca “el resguardo del patrimonio ambiental con el crecimiento económico”, promoviendo la carbono neutralidad, el uso de energías limpias, el uso racional de los recursos y la incorporación de las variables ambiental, vulnerabilidad e hídrico, entre otras, en el ordenamiento territorial.

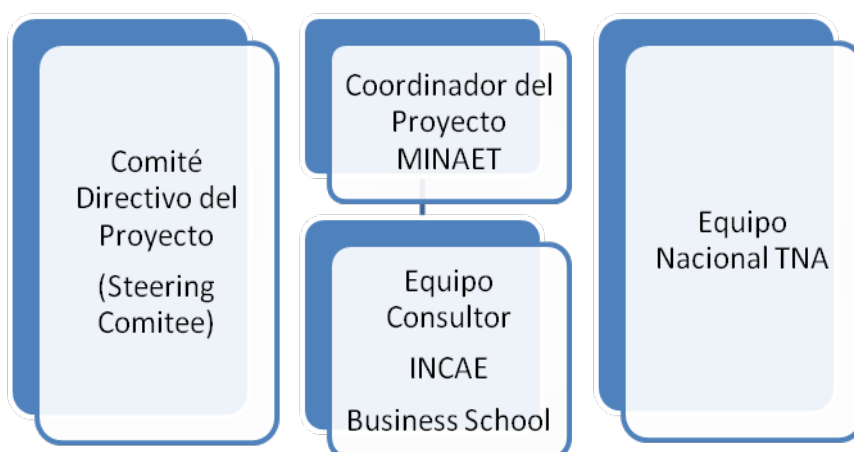
En materia de cambio climático la política se engloba en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). Uno de los objetivos más importantes del país es convertirse en una economía baja en emisiones de gases con efecto invernadero, lo cual marca la ruta hacia la carbono neutralidad (C-Neutralidad) para el 2021.

El MINAET coordina la ENCC así como estudios nacionales sobre mitigación, vulnerabilidad, adaptación e implementación, a través de la Dirección de Cambio Climático y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN). En el marco de la ENCC se han realizado cuatro inventarios de GEI y numerosos estudios de vulnerabilidad

sectores forestal, recursos costeros, hídrico y agricultura, así como los estudios de escenarios climáticos futuros. El eje de acción de mitigación procura conseguir que el país evite las emisiones netas de carbono. La mitigación se implementará en tres sub-ejes estratégicos: reducción de emisiones de gases por fuentes, captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CO₂) y desarrollo de un mercado de carbono nacional efectivo con la participación activa en los mercados internacionales. La Estrategia Nacional de Cambio Climático ha identificado ocho sectores prioritarios para las acciones de mitigación: Energía, Transporte, Agropecuario, Industrial, Residuos Sólidos, Turismo, Hídrico y Cambio uso del suelo.

La estructura que dirige el TNA parte de un Comité Directivo del Proyecto, en donde el MINAET ocupa un lugar central como Coordinador. El proyecto cuenta con el Equipo Nacional TNA constituido por varios sectores y el apoyo técnico del Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS) de INCAE Business School, como Equipo Consultor. El rol del Comité Directivo es el logro de aceptación y apoyo político para el desarrollo del TNA y sus posteriores propuestas. El Coordinador del Proyecto es el punto focal del proceso TNA, y realiza las actividades de comunicación con otras partes interesadas para oficializar el TNA como proyecto del país y dirige el desarrollo técnico del TNA con apoyo del Equipo Consultor, el cual actúa como facilitador del proceso de consulta, además de que organiza el análisis técnico y es el encargado de la preparación de los reportes. El rol de del Equipo Nacional TNA es el de identificar los sectores, subsectores y tecnologías prioritarias para el TNA y validar los análisis de barreras y los planes de acción tecnológica. Como contraparte global, el TNA está dirigido técnicamente por el UNEP RISOE Center y para América Latina se cuenta como centros regionales de asesoría técnica con la Fundación Bariloche en materia de mitigación y Libélula en adaptación.

FIGURA 1. ESTRUCTURA TNA



Para la evaluación de necesidades tecnológicas, y para sentar las bases de una posterior estrategia de transferencia y difusión, se definió la estructura de trabajo de una red de partes interesadas a partir de la participación de las principales instituciones públicas y privadas involucradas en los programas y actividades relativas al cambio climático y consideradas clave en el proceso de consulta y toma de decisiones. El involucramiento de las partes interesadas se logró mediante cuatro modalidades de procesos participativos. El primer método es la identificación y análisis de investigaciones o trabajos institucionales en donde se promueve el uso de tecnologías de interés para el TNA. El segundo método es mediante talleres sectoriales mediante la consulta cara a cara con los expertos y autoridades de entidades. Un tercer método es la realización de talleres sectoriales y por último, la realización de dos talleres nacionales.

Para el proceso de evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) se llevó a cabo una revisión de los planes y políticas de desarrollo nacional y sectorial. Estas políticas son a las que responde la misma Estrategia Nacional de Cambio Climático presentada por el MINAET. Sus lineamientos estratégicos fueron enfocados en detalle mediante la interacción con las entidades rectoras de las políticas sectoriales aquí contenidas.

En el contexto nacional, el objetivo de la adaptación es reducir la vulnerabilidad de los sectores socioproductivos, con el fin de disminuir los impactos negativos de la amenaza climática y aprovechar las ventanas de oportunidades que se deriven.

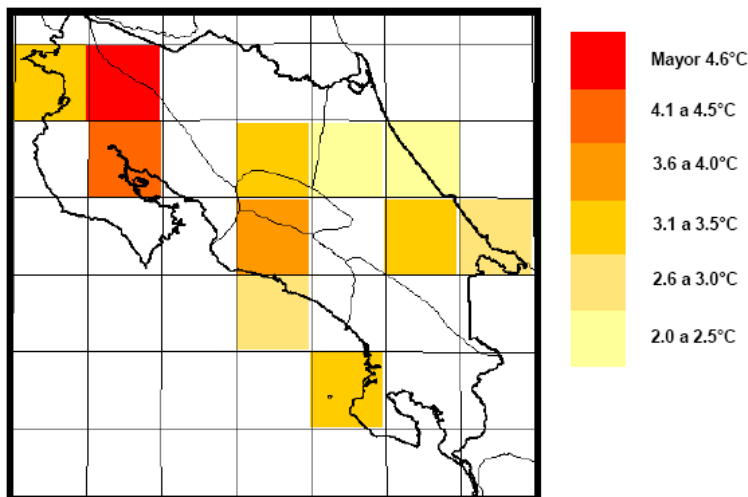
Se ha puesto un gran esfuerzo en el país para que las acciones que se adopten para la adaptación al cambio climático se basen en diagnósticos que determinen las debilidades o fragilidades de los sistemas, en espacios estratégicos de tiempo, antes que se produzcan impactos mayores a los ya percibidos. Dicha evaluación se ha venido incorporando como parte de los marcos de cada institución y de cada sector. Además, se ha buscado que las acciones tomen en cuenta una línea base de referencia y la proyección futura del clima como norte de planificación, para lo cual el país ha trabajado en la configuración de los escenarios de temperaturas y lluvias.

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático se han identificado siete sectores clave para las acciones de Vulnerabilidad y Adaptación, los cuales son Hídrico, Energía, Agropecuario, Zonas Costeras y Pesca, Salud, Infraestructura y Biodiversidad. Estos sectores se han priorizado para evaluar su vulnerabilidad actual y futura ante el clima y establecer estrategias de adaptación, con el fin de ser capaces de responder a los eventos extremos que han causado impactos negativos en el pasado, en zonas geográficas y momentos del año específicos.

Los estudios de escenarios climáticos del IMN permiten han permitido evaluar la relación entre el calentamiento global y las condiciones futuras en el país en

cuanto a temperaturas y regímenes de lluvia, para identificar vulnerabilidades y anticiparse en la ejecución de acciones de adaptación. Según estos escenarios climáticos para el año 2100, se pronostica que en diversas regiones del país la temperatura media se incrementará de 3 a 5°C. Para el período seco, en aquellos lugares donde se proyecta un mayor aumento de la temperatura se espera una reducción de la precipitación. El calentamiento acelera el secado de la superficie del suelo e incrementa la posible incidencia y severidad de las sequías. Por otro lado, para el período lluvioso, un aumento en la evaporación producto del mayor calentamiento, puede conducir a lluvias más intensas, aún cuando la precipitación anual pueda reducirse.

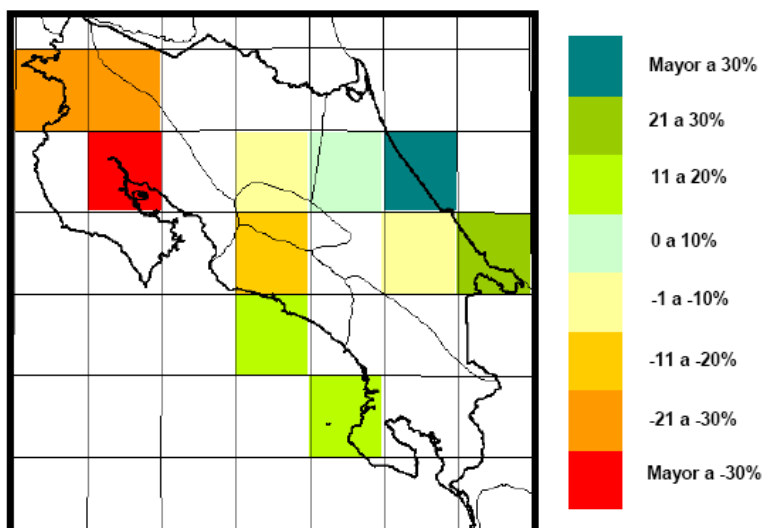
FIGURA 2. VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA ANTE UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO. COMPARACIÓN ENTRE EL PERÍODO 1961-1990 Y EL PERÍODO 2081-2100.



Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

Con respecto a las lluvias, en el Pacífico Central y Sur aumentarán hasta 15%, mientras que en el Pacífico Norte, Zona Norte, Región Central y Vertiente del Caribe, las precipitaciones descenderán hasta 30%. Esta proyección de lluvia indica que no hay un único patrón, la costa del Caribe y la Zona Sur del país serán las más lluviosas en cantidades superiores a los 400 mm, mientras que las áreas más secas estarán en el norte y noroeste del país, con disminuciones mayores a los 400 mm. Estas proyecciones indican que las reducciones y aumentos de precipitación anual proyectadas se distribuirán en las zonas donde actualmente ya existe evidencia de impactos extremos climáticos.

FIGURA 3. VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO. COMPARACIÓN ENTRE EL PERÍODO 1961-1990 Y EL PERÍODO 2081-2100.



Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

Como parte del proceso del TNA, en setiembre del 2010 se realizó un taller preliminar para la conformación de la red de partes interesadas y para realizar la priorización preliminar de sectores y subsectores. En el siguiente cuadro se muestran los resultados de priorización de sectores y subsectores en materia de adaptación. La Dirección de Cambio Climático definió que de los sectores priorizados por las partes interesadas, el TNA se concentraría en Infraestructura, Agua, Cambio uso de la tierra y forestal y sector agropecuario.

TABLA 1. PRIORIZACIÓN DE SECTORES Y SUBSECTORES

Tema	Sector	Sub-sector
Adaptación	Infraestructura	Estándares construcción de carreteras
		Vivienda popular
	Agua	Riego
		Consumo humano
		Producción hidroeléctrica
	Forestal	Protección de bosque con pago de servicios ambientales
		Manejo de cuencas
		Corredores biológicos
	Agricultura y Ganadería	Esquema de Reconocimiento de servicios ambientales
		Sistemas de ganadería para reducción de metano

La selección de las tecnologías siguió tres etapas. Una primera etapa consistió en recolectar una lista de todas las tecnologías que fueron identificadas con la consulta de los stakeholders, la revisión de proyectos institucionales, de previos estudios y de centros de investigación. La segunda etapa fue un proceso preliminar de agrupación de estas tecnologías cuando se identificaban acciones marco que implicarían la difusión de las tecnologías en su conjunto. Otras tecnologías no se desestimaron, sino que al consistir en marcos institucionales o legales, serán consideradas en el análisis de barreras. Una tercera etapa consistió en descartar tecnologías que luego de analizar su grado de investigación y conceptualización se detectó que había una débil fundamentación o insuficiente para ser considerada. Asimismo, en esta última etapa se hizo una agrupación adicional cuando se identifica que algunas de las tecnologías se pueden promover y difundir en conjunto con la existencia de un marco común de acción tecnológica. A continuación se muestran todas las tecnologías puestas en consulta con las partes interesadas.

TABLA 2. TECNOLOGÍAS DE ADAPTACIÓN POR PRIORIZAR

Número	Opción Tecnológica	Sector
1	Cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas	Agua
2	Sistema de Información Geográfica en SENARA	
3	Escenarios climáticos más detallados	
4	Cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego	
5	Producción agrícola sostenible	Agricultura
6	Ampliación de Pago de Servicios Ambientales	Forestal
7	Habicom – Casas prefabricadas de madera	
8	Incremento de la calidad de la red vial nacional asfaltada	Infraestructura

Para la priorización preliminar se aplicó una matriz multicriterio. Se consideró necesario un ajuste respecto a la matriz multicriterio inicialmente contemplada en la guía TNA, ya que aspectos como Desarrollo económico, Desarrollo social y Desarrollo ambiental, no se desglosaron en subcriterios para simplificar el proceso de votación por parte de los stakeholders. Se consideró suficiente dejar esos criterios globales para contemplar esos aspectos de desarrollo más allá de los de cambio climático.

TABLA 3. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Viabilidad Financiera		Impacto en cambio climático			Desarrollo económico	Desarrollo social	Desarrollo ambiental	Barreras legales e institucionales	Disponible información e investigación
Costo de capital	VAN Financiero	Adaptación							
		Reducción grado de exposición	Aumento de resiliencia	Aumento de resiliencia					
Respecto al máximo	Respecto al máximo	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta
1: >70%	3: >70%	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media
2: >40%	2: >40%	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja
3: >0%	1: >0%	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa
-1: <0%	-1: <0%	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe
0: No sabe	0: No sabe								

Criterios originalmente contemplados en las guías del TNA como Viabilidad financiera e Impacto en cambio climático, se conservaron desglosadas, pero se modificó el subcriterio de impacto en Adaptación, el cual se desglosó en Reducción grado de exposición, Reducción de fragilidad socioeconómica y Aumento de resiliencia. Otra modificación es la inclusión de criterios de Barreras legales e institucionales y Disponibilidad de información e investigación, ya que se quería ponderar a favor de las tecnologías cuyo nivel de madurez o facilidades de implementación respecto a las barreras.

En la siguiente tabla muestra la ponderación obtenida en los proyectos evaluados, según el criterio experto de los participantes del taller de priorización de tecnologías, utilizando la metodología y la herramienta multicriterio.

TABLA 4. RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Posición*	Sector	Opción Tecnológica	Calificación
2	Agricultura	Producción agropecuario sostenible	73%
3	Agua	Cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas	71%
7	Energía / Electricidad	Escenarios climáticos más detallados para vulnerabilidad producción eléctrica	67%
9	Agua	Cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego	64%
10	Forestal	Ampliación de Pago de Servicios Ambientales	63%
14	Agua	Sistema de Información Geográfica en	57%

Posición*	Sector	Opción Tecnológica	Calificación
		SENARA (gestión del recurso hídrico)	
15	Forestal	Habicom – Casas prefabricadas de madera	57%
22	Infraestructura	Incremento de la calidad de la red vial nacional asfaltada	50%

* Prioridad respecto a 26 tecnologías en total

Una vez determinada la priorización dada por las partes interesadas, el MINAET, por medio de la Dirección de Cambio Climático, estableció que las siguientes etapas de proyecto se seguirían para dos tecnologías de mitigación: Integración de Transporte Público y Descongestionamiento, y Conservación y Eficiencia eléctrica, dos tecnologías de adaptación: Cogestión Adaptativa de Cuencas y Escenarios Meteorológicos Detallados, y una tecnología con impacto tanto en mitigación y adaptación: Producción Agropecuaria Sostenible.

PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA LA COGESTION ADAPTATIVA DE CUENCAS

Dados los lineamientos de Política Nacional, y las proyecciones de Cambio Climático, un hito clave a considerar para el Plan de Acción de la Tecnología será el mantener en el largo plazo la disponibilidad de agua para consumo humano per cápita en Costa Rica, descontando otros factores como el crecimiento demográfico.

Con la participación de personeros del Instituto Meteorológico Nacional, la Dirección Nacional de Aguas del MINAET y la Universidad CATIE se llevó a cabo el análisis de las barreras las que se presentan a continuación.

Barreras para cogestión adaptativa de cuencas

Barreras Económicas y Financieras

Falta homologar mecanismos de asignación de recursos

Falta de esquemas de financiamiento

Alto costo de la tierra

Alta competencia de uso por la tierra

Barreras de Política, Legales y Regulatorias

La antigüedad de la Ley de aguas y las dificultades de aprobar una nueva ley

No se han implementado elementos de los marcos de adaptación a nivel global y regional que contribuirían a sustentar visiones consensuadas

No existe aún un marco para la adaptación al cambio climático en Costa Rica

Barreras de Comunicación

Difícil sensibilización a municipios

Barreras de Organización Institucional

Barreras para cogestión adaptativa de cuencas

Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

El modelo de cogestión no forma parte de un modelo de las instituciones que tutelan el sector hídrico

Poca interrelación entre gobiernos locales o la unión de estos y las instituciones de gobierno

Asociaciones de gobiernos locales parecen no haber arribado a este tipo de temas

Debilidad estructural en muchos municipios para confeccionar, aprobar y más que nada para el cumplimiento de los planes reguladores

Barreras de Capacidad y Habilidades

La tecnología evidencia que es poco entendida para atracción de fondos

Barreras Sociales y Culturales

Tendencia en Costa Rica a entramamiento mediante mecanismos de apelación, ante no consenso en foros de discusión

Barreras por Problemas Técnicos

Se carece de una herramienta de análisis multicriterio que permita priorizar los proyectos del plan de cogestión

Las proyecciones de escenarios climáticos disponibles aún existen solo para escalas muy amplias

El sistema es propenso a debilidad conceptual si se trata de cuencas o subcuencas sometidas a alta inversión en infraestructura

A continuación se presentan las medidas identificadas para la creación de un marco propicio para la remoción de barreras. Debe tomarse en cuenta que parte de las barreras serán removidas con las acciones contenidas en el plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para la remoción de barreras en Cogestión Adaptativa de Cuencas**Económico y Financiero**

Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca

Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales

Organización Institucional

Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida

Problemas Técnicos

Priorizar incorporación del conocimiento autóctono

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Creación de red			
Establecimiento de una red de parte interesadas como órgano de		√	

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
coordinación superior			
Políticas y medidas			
Formular una política que defina la intangibilidad de las zonas productoras de agua	√		
Priorizar las intervenciones	√		
Capacitación y educación en destrezas			
Impulsar un proceso de capacitación sobre la tecnología en el sector hídrico		√	
Cooperación internacional			
Coordinar consecución de recursos de cooperación		√	

PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA ESCENARIOS CLIMATICOS DETALLADOS

Contando como insumo los resultados de las consultas realizadas en el marco de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas, se pretende como hito del Plan de Acción para la Tecnología de Escenarios Climáticos Detallados para la Planificación en el Sector Hídrico el hecho de contar con Escenarios de Cambio Climáticos que muestren un detalle de las proyecciones de temperatura y precipitación al menos nivel de una cuenca, al tiempo que se han creado las capacidades en las instituciones y las redes entre las partes involucradas para utilizar los resultados de estos escenarios.

Personeros del Instituto Meteorológico Nacional y la Dirección Nacional de Aguas del MINAET colaboraron para realizar el análisis de las barreras para impulsar el conjunto de las medidas analizadas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

Barreras Económicas y Financieras

Los modelos que permiten proyectar escenarios climáticos en general, así como los instrumentos e infraestructura tienen un alto costo

En general, el tema de escenarios climáticos no tiene prioridad en la inversión pública por tener un efecto de largo plazo

Barreras Políticas Legales y Regulatorias

Crisis fiscal afecta presupuesto ordinario del IMN

Barreras Institucionales

Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

Barreras de Comunicación

No se ha institucionalizado un mecanismo o red de comunicación sobre información

Barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

climatológica para la planificación de inversión pública.

Barreras por Problemas Técnicos

La propia tecnología para aumentar la resolución de los escenarios se considera en sí inmadura, aún en los países con mayores capacidades

Existen datos de diferentes fuentes que no convergen y que no permiten validar los modelos

Pocas estaciones del IMN están en servicio

Dificultades de localización para la óptima colocación de nuevas estaciones

A continuación se presentan las medidas identificadas para la creación de un marco propicio para la remoción de barreras. Debe tomarse en cuenta que parte de las barreras serán removidas con las acciones contenidas en el plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para remover las barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático**Económicas y Financieras**

Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN

Falla en comunicación

Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector hídrico nacional

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Creación de red			
Convenio interinstitucional de información climatológica y geográfica	√		
Políticas y medidas			
Realizar o actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas	√		
Cooperación internacional			
Consecución de recursos de cooperación		√	

PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA PRODUCCION AGROPECUARIA SOSTENIBLE

La tecnología “suave” elegida para el sector agropecuario consiste en un programa de incentivo de la agricultura sostenible: el Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible (PFPAS), el cual se impulsaría a nivel nacional, y de acuerdo a la Política del Sector Agroalimentario, pasaría a denominarse Programa de Reconocimiento de Servicios Ambientales para el Sector Agroalimentario y se extendería el establecimiento de mecanismos y metodologías innovadoras para la retribución de servicios ambientales con la aplicación de prácticas agroforestales y silvopastoriles, así como incentivos a la neutralidad-carbono del Sector Agroalimentario y el seguimiento de un Sistema de Certificación C-neutral, que buscaría diferenciación en los mercados del bien agroalimentario producido. Con la implementación del programa de producción agropecuaria sostenible se plantea como meta la consolidación de 16 mil productores con un programa de producción sostenible y se incorporaron durante el plan piloto y la incorporación de 20 mil productores más en un periodo de 7 años.

Personeros del Ministerio de Agricultura y Ganadería colaboraron para llevar a cabo el análisis de las barreras, las cuales se presentan a continuación.

Barreras en producción agropecuaria sostenible

Barreras Económicas y Financieras

Reducción de capacidad presupuestaria
 Pocos recursos presupuestarios a desarrollo sostenible
 Falta de incentivos tributarios
 Complejidad para mayor financiamiento para Desarrollo Sostenible
 Sistema financiero poco desarrollado

Barreras de Mercado

Desestimulo a la formación de empresas agropecuarias
 Dependencia hacia los intermediarios

Barreras Políticas, Legales y Regulatorias

Política económica reduce espacios de incentivos a agricultura
 Apertura comercial afecta sector agropecuario
 Carencia de fomento a la producción agropecuaria sostenible
 Carencia de Política de incentivos a la producción agropecuaria
 Seguridad Alimentaria
 Amplia legislación difícil de unificar
 Programa Producción Sostenible con legislación propia
 Legislación producción agropecuaria dispersa en varias leyes
 Anteposición de legislación ambiental a derecho agrario
 Débil control sobre agroquímicos
 Producción orgánica no implica sustentable en mercado interno

Barreras en producción agropecuaria sostenible

Traslado de políticas sectoriales a gremios

Barreras en Organización Institucional

Reorganización del Sector Agropecuario

Fragmentación de instituciones relacionadas con producción sostenible

Estructura Operativa del Producción Sostenible muy compleja

Carencia de mercadeo en materia de producción sostenible

Barreras Tecnológicas

Estado de la tecnología por probar a nivel nacional

Barreras en Capacidad y Habilidades

Generación de capacidades a lo largo de la cadena productiva

Resistencia interna en técnicos

Lenta respuesta institucional para obtener recursos externos

Poca integración con Centros de investigación

No se favorecen tecnologías amigables con el ambiente

Poca inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario

Barreras en comunicación

Carencia de participación de medio de comunicación y educación

Barreras sociales y culturales

Mercados destino más exigentes

Poca experiencia en organizaciones en producción sostenible

Se requiere sensibilización para cambio cultural

A continuación se presentan las medidas identificadas para la acciones en materia de la tecnología referente a la producción agropecuaria sostenible. Debe tomarse en cuenta que parte de las barreras serán removidas con las acciones contenidas en el plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para la remoción de barreras en producción agropecuaria sostenible**Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias**

1. Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales en procura de mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles
2. Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente
3. Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria
4. Establecer un programa para la implementación de la Ley de Conservación de Suelos
5. Promover armonización, endurecimiento y aplicación de sanciones penales por contaminación
6. Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales

Acciones en barreras económicas y financieras

7. Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo
8. Capitalización y organización de sectores ligados a producción agropecuaria

Acciones para la remoción de barreras en producción agropecuaria sostenible

9. Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible

Acciones en barreras de mercado

10. Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios
11. Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios

Acciones en barreras organizacionales e institucionales

12. Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG
13. Promover la organización de productores

Acciones en barreras sociales y culturales

14. Diferenciación y reconocimiento de bienes provenientes de producción agropecuaria sostenible

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología referente a la producción agropecuaria sostenible.

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Creación de red			
Coordinación de políticas agropecuarias y ambientales por medio de un ente mixto		√	
Coordinación con organizaciones involucradas en el desarrollo sostenible		√	
Fortalecer figura del MAG como rector del sector para el impulso del PFPAS		√	
Políticas y medidas			
Establecimiento de una política de producción agropecuaria sostenible de largo plazo		√	
Políticas de incentivos en línea con objetivos de desarrollo sostenible	√		
Presupuesto para producción sostenible y capitalización de un fondo sostenible	√		
Acciones de apoyo al mercado			
Crear premios nacionales a actividades agropecuarias sostenibles		√	
Mecanismos de financiamiento ligados con sostenibilidad y sellos verdes		√	
Promover opciones de seguros agrícolas y pecuarios para la producción agropecuaria sostenible		√	

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario sostenible		√	
Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible		√	
Capacitación y educación en destrezas			
Promover actividades de producción agropecuaria sostenible con base en inteligencia de mercado		√	
Fortalecer programas de acompañamiento sobre producción agropecuaria sostenible		√	
Creación de capacidades en prácticas agropecuarias sostenibles y técnicas agro empresariales a nivel de técnicos del MAG, profesionales, centros de enseñanza y agricultores		√	
Cooperación internacional			
Definición de arquitectura financiera y de cooperación de apoyo al fondo sostenible		√	

En Cogestión Adaptativa de Cuencas Como ideas de proyecto se identifica la reformulación de la cogestión para de un programa nacional, desarrollo de una arquitectura financiera, un programa para gobiernos locales y el establecimiento de un órgano de coordinación superior.

Como ideas de proyecto en mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático se tiene la actualización del Inventario de Estaciones Meteorológicas del IMN, un programa de levantamiento de capacidades de coordinación intersectorial y consecución de recursos de cooperación para la mejora de tecnología del IMN.

En el sector agropecuario las ideas de proyectos deben dirigirse a reformular el PFAS para su lanzamiento a escala nacional, apoyar la formulación de una política de producción sostenible de largo plazo, creación de un marco institucional para coordinación de políticas agropecuarias y ambientales, una estrategia de sensibilización hacia el consumos de producto de origen sostenible y ampliar opciones de crédito y seguros agrícolas y pecuarios orientados a la producción sostenible.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 SOBRE EL PROYECTO TNA

El Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) ejecutó el proyecto Evaluación de las Necesidades Tecnológicas, (TNA) que busca desarrollar una estrategia de transferencia y difusión tecnológica que permita mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y reducir la vulnerabilidad ante los impactos adversos del cambio climático. Este proyecto es parte integral de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y de la agenda para alcanzar la meta de Carbono Neutralidad en el año 2021, que persigue lograr una modernización del sector productivo del país y una racionalización en sus patrones de consumo, que no sólo marquen un ruta de desarrollo limpio, sino que conlleven mayor productividad y crecimiento económico.

La estructura que dirige el TNA parte de un Comité Directivo del Proyecto, en donde el MINAET ocupa un lugar central como Coordinador. El proyecto cuenta con el Equipo Nacional TNA constituido por varios sectores y el apoyo técnico del Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS) de INCAE Business School, como Equipo Consultor.

De acuerdo con la cartera de proyectos existentes en el país, es más fácil identificar a los proyectos relacionados con la medida de mitigación que los dirigidos a reducir la vulnerabilidad o lograr la adaptación al cambio climático. Esto se debe al especial énfasis en las medidas de intervención de mitigación no sólo en las agencias del gobierno, sino también en las universidades y otros centros de investigación.

Después de que el país fue capaz de sistematizar las principales opciones de mitigación identificadas a través del estudio National Economic, Environment and Development Study (NEEDS) y la Evaluación de inversiones y flujos financieros para la Adaptación, el TNA ha servido como guía metodológica para llevar a cabo un proceso ordenado de identificación de tecnologías de mitigación y adaptación y diseñar una estrategia para su despliegue y transferencia. La contribución del TNA ha sido muy valiosa en términos de llevar a cabo procesos de consulta con diversas partes interesadas, proporcionar metodologías para el análisis de barreras y guiar el desarrollo de estrategias no sólo para impulsar la tecnología, sea en su fase de I+D, despliegue o de difusión, sino que además para crear marcos propicios para eliminar las barreras identificadas.

El estudio TNA tardó doce meses, implicando un proceso de consulta con dos talleres nacionales y un gran número de talleres, reuniones sectoriales y análisis de

la investigación de los organismos públicos y privados clave en la mitigación y la adaptación. Inicialmente se identificaron 56 posibles tecnologías, proceso que culminó con la selección de 26 opciones tecnológicas presentadas para la priorización realizada por las partes interesadas.

Una vez determinada la priorización dada por las partes interesadas, el MINAET, por medio de la Dirección de Cambio Climático, estableció que las siguientes etapas de proyecto se seguirían para dos tecnologías de mitigación: Integración de Transporte Público y Descongestionamiento, y Conservación y Eficiencia eléctrica, dos tecnologías de adaptación: Cogestión Adaptativa de Cuencas y Escenarios Meteorológicos Detallados, y una tecnología con impacto tanto en mitigación y adaptación: Producción Agropecuaria Sostenible.

En materia de transporte se unificaron medidas que originalmente se evaluaron independientemente, las cuales son descongestión vial, integración del transporte público y obras de infraestructura de apoyo al descongestionamiento en el área metropolitana, ya que de acuerdo con los representantes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, todas estas medidas operan complementariamente para obtener el impacto buscado.

Respecto a las lecciones derivadas del TNA se debe destacar el aprendizaje ofrecido para conducir un proceso consultivo con la participación de las partes interesadas. Esto no sólo permitió obtener un análisis más detallado de las posibilidades tecnológicas, sino que también facilitará posteriores actividades de despliegue y difusión. Asimismo se pone de relieve la importancia del análisis de barreras y la estrategia para eliminarlas mediante la creación de un entorno habilitante propicio en los aspectos económico, político-institucional, legal y culturales, entre otros que facilitan o impiden la adopción de una tecnología.

1.2 POLÍTICAS NACIONALES EXISTENTES SOBRE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS PRIORIDADES DE DESARROLLO

En Costa Rica, el marco de las políticas orientadoras para las instituciones públicas están contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2011 – 2014, publicado por el Gobierno de la República por medio del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), y que plantea “un desarrollo más seguro, liderado por la innovación, la ciencia y la tecnología, fortalecido por la solidaridad y comprometido con la sostenibilidad ambiental”.

En el PND define como uno de sus pilares de gestión el eje de Ambiente y Ordenamiento Territorial, que busca “el resguardo del patrimonio ambiental con el crecimiento económico”, promoviendo la carbono neutralidad, el uso de energías limpias, el uso racional de los recursos y la incorporación de las variables

ambiental, vulnerabilidad e hídrico, entre otras, en el ordenamiento territorial. La aspiración expresada en el PND es consistencia entre crecimiento económico y un posicionamiento ambiental comprometido con la sostenibilidad, implicando “una matriz energética sostenible y un desempeño ambiental óptimo” en áreas como salud, ambiente, calidad del aire, manejo de recursos hídricos, manejo de bosques, actividad pesquera, agricultura y enfrentamiento al cambio climático.

Uno de los objetivos más importantes del país es convertirse en una economía baja en emisiones de gases con efecto invernadero, lo cual marca la ruta hacia la carbono neutralidad (C-Neutralidad) para el 2021. Esta aspiración de largo plazo busca involucrar todos los sectores sociales y económicos y generar apoyo financiero y técnico internacional. La C-Neutralidad plantea la definición de objetivos y metas de mitigación y adaptación acordes con los objetivos de desarrollo mediante la creación de espacios de participación bajo el liderazgo del Gobierno.

La C-neutralidad busca marcar un patrón progresivo de la sostenibilidad, en donde el crecimiento está basado en la competitividad en equilibrio con el medio ambiente, lo que se ha venido a denominar dentro de las directrices del MINAET como la *eco-competitividad*. De esta manera, las agendas de medio ambiente y desarrollo han de converger para guiar el desarrollo de los instrumentos de mando y control basados en la legislación, los mecanismos de mercado y los mecanismos de corregulación (normas voluntarias). Con la *eco-competitividad* se alcanza un estadio más desarrollado de la política ambiental, que es un escalamiento de las iniciativas seguidas por el país en materia de producción más limpia, eco-eficiencia y la responsabilidad corporativa, entre otros.

Por su parte, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (OED) con tenidos en el PDN y que responden a la Declaración del Milenio de 2000, establece como parte de las metas para el 2015 la de *garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*, que signifique el respeto de la naturaleza y la responsabilidad común. Se entiende en este contexto que el desarrollo económico no se desvincule de la armonía y respeto a los recursos naturales, la generación de energía limpia y el combate al cambio climático. EL OED plantea el fortalecimiento del patrimonio forestal mediante el programa de servicios ambientales y sistema de áreas protegidas, avance en la formulación e implementación de planes de ordenamiento territorial y de la gestión integrada de los recursos hídricos. Se destaca además que en el sector transporte se procurará contribuir a la calidad ambiental acciones de disminución de emisiones de gases con efecto invernadero.

En materia de cambio climático la política se engloba en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) que pretende generar un mecanismo de coordinación interinstitucional para atender los retos y oportunidades del cambio climático en

los diversos sectores, así como consolidar la construcción de la infraestructura organizativa, física y tecnológica. Asimismo la ENCC busca desarrollar componentes estratégicos de cambio climático en los Ministerios relacionados con los sectores productivos prioritarios. La ENCC establece la importancia del monitoreo de los escenarios y una métrica clara y transparente. Más recientemente, como parte de las nuevas directrices gubernamentales, Costa Rica ha iniciado un proceso para refinar el Plan de Acción de la ENCC, que proveerá las líneas estratégicas de trabajo en los próximos 15 años. La ENCC ha identificado ocho áreas prioritarias para la mitigación: Energía, Transporte, Agricultura, Industria, Manejo de Desechos Sólidos, Turismo, Agua y Cambio de Uso del Suelo.

Costa Rica ratificó el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en el año 2002, formalizándose con ello la serie de actividades de apoyo a la Convención Marco de Cambio Climático (CMNUCC) que ya se habían comenzado a realizar como las Comunicaciones Nacionales, los inventarios nacionales de gases de efecto y programas para mitigar el cambio climático y facilitar una adaptación adecuada al mismo.

El MINAET coordina la ENCC así como estudios nacionales sobre mitigación, vulnerabilidad, adaptación e implementación, mediante la participación de la Dirección de Cambio Climático y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN). La creación de una Estrategia Nacional de Cambio Climático busca apoyar la toma de decisiones, definir prioridades y determinar los mecanismos de monitoreo, teniendo como componente estratégico central la neutralidad en emisiones de carbono para el año 2021.

El objetivo general de la ENCC es “reducir los impactos sociales, ambientales y económicos del cambio climático 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 Costa Rica mejore la calidad de vida de sus habitantes y de sus ecosistemas, al dirigirse hacia una economía carbono neutral competitiva para el 2021”.

Objetivos de la ENCC como agenda nacional:

- Lograr una economía Clima Neutral para el año 2021 que también fortalezca la competitividad y desarrollo sostenible de la economía
- Reducir la vulnerabilidad sectorial y geográfica
- Desarrollar un sistema de información preciso, confiable y verificable
- Mejorar eficiencia y eficacia de medidas de implementación
- Crear un cambio en los hábitos
- Asegurar los recursos y uso eficiente

Los sectores asociados a los ejes de la ENCC son aquellos establecidos como los claves tanto en el eje de mitigación como en el de adaptación. A continuación se muestran los sectores establecidos como claves.

TABLA 5. SECTORES EN LOS EJES ESTRATÉGICOS DE LA ENCC

Eje de Mitigación	Eje de Adaptación
Energía	Hídrico
Transportes	Energía
Agropecuario	Agropecuario
Industrial	Pesca y Zonas Costeras
Residuos Sólidos	Salud
Turismo	Infraestructura
Hídrico	Biodiversidad
Cambio Uso de Suelo	

Fuente: ENCC

En el marco de la ENCC, en Costa Rica se han realizado cuatro inventarios de GEI y numerosos estudios de vulnerabilidad sectores forestal, recursos costeros, hídrico y agricultura, así como los estudios de escenarios climáticos futuros.

1.2.1 Adaptación

1.2.1.1 Riesgo, Vulnerabilidad y Amenaza

Los análisis más recientes de vulnerabilidad y adaptación que se realizan en el marco del cambio climático, han utilizado la Gestión del Riesgo como plataforma conceptual, con miras a unificar acciones de atención en el futuro. La forma más típica de concebir el riesgo es construirlo a partir de la vulnerabilidad de un sistema y la amenaza que se cierne sobre él. De esta forma, el riesgo es una función de la vulnerabilidad y la amenaza.

Para que el riesgo exista, es necesario que la vulnerabilidad y la amenaza coincidan en espacio y tiempo. Zonas de alta vulnerabilidad, pero que no enfrentan una amenaza, serán zonas de riesgo bajo, donde su único componente serán las debilidades del sistema. Zonas de alta vulnerabilidad y alta amenaza, deben ser consideradas zonas prioritarias de riesgo y como un rango de riesgo medio se asumen las zonas con vulnerabilidad baja y alta amenaza. A partir de esta delimitación del riesgo en tiempo y espacio, surge el concepto de adaptación referente al cambio climático. El riesgo ayuda a orientar los análisis sobre el cambio en el clima en varios sentidos: evaluar la fragilidad del sistema ante los eventos extremos del clima (exposición), documentar los impactos pasados (sensibilidad) como una referencia de futuros efectos y, por último, planificar acciones que traten de disminuir el grado de afectación (adaptación).

La adaptación es el ajuste en los sistemas naturales y humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales y esperados o sus efectos, los cuales moderan los daños o sacan ventaja de las oportunidades. En el caso de Costa Rica el concepto de adaptación seguido además de la identificación de acciones de mitigación o prevención, una visión futura de desarrollo de las comunidades, sostenibilidad y organización, pero sobre todo, conciencia para la planificación. Las acciones de adaptación precisan actuar sobre las debilidades o fragilidades del sistema en espacios estratégicos de tiempo, antes que la amenaza del cambio climático produzca impactos mayores a los ya percibidos.

En el contexto nacional, el objetivo de la adaptación es reducir la vulnerabilidad de los sectores socioproductivos, con el fin de disminuir los impactos negativos de la amenaza climática y aprovechar las ventanas de oportunidades que se deriven. La reducción de impactos y el aventajamiento de oportunidades no debe ser considerado solo desde el punto de vista económico, sino social y político, como por ejemplo la oportunidad de organizar sectores, comunidades o sensibilizar el consciente colectivo ante el cambio del clima. Las acciones de adaptación también son una importante herramienta para la toma de decisiones a todos los niveles jerárquicos.

Se ha puesto un gran esfuerzo en el país para que las acciones que se adopten para la adaptación al cambio climático se basen en diagnósticos que determinen las debilidades o fragilidades de los sistemas, en espacios estratégicos de tiempo, antes que se produzcan impactos mayores a los ya percibidos. Dicha evaluación se ha venido incorporando como parte de los marcos de cada institución y de cada sector. Además, se ha buscado que las acciones tomen en cuenta una línea base de referencia y la proyección futura del clima como norte de planificación, para lo cual el país ha trabajado en la configuración de los escenarios de temperaturas y lluvias.

En el tema de adaptación se ha contemplado con una visión sistemática que evoluciona con el tiempo. Lo primero es evaluar la vulnerabilidad y riesgo actual y futuro del sistema. Se deben integrar los resultados del diagnóstico de vulnerabilidad, para luego incorporarlos en los procesos de toma de decisiones. A partir de ahí, se identifican y priorizan las acciones de adaptación que deben responder a las necesidades y realidades de cada sector. La ejecución de este plan estratégico debe contemplar el monitoreo y seguimiento continuo, que incluya la búsqueda de recursos financieros y mercados de inserción.

1.2.1.2 Sectores Prioritarios para Adaptación

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático se han identificado siete sectores calve para las acciones de Vulnerabilidad y Adaptación, los cuales son Hídrico, Energía, Agropecuario, Zonas Costeras y Pesca, Salud, Infraestructura y

Biodiversidad. Estos sectores se han priorizado para evaluar su vulnerabilidad actual y futura ante el clima y establecer estrategias de adaptación, con el de ser capaces de responder a los eventos extremos que han causado impactos negativos en el pasado, zonas geográficas y momentos del año, y así identificar y priorizar las acciones.

Posteriormente se mostrará el estado actual de algunos de estos sectores.

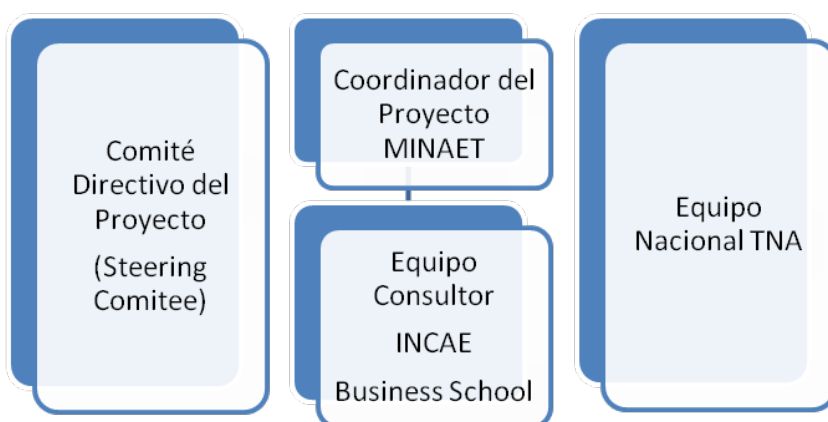
2 ARREGLO INSTITUCIONAL PARA EL TNA Y EL INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS.

A continuación se describe el proceso consultivo seguido en el TNA y la forma en que se involucró a las partes interesadas. El proceso consultivo del TNA estableció como punto de partida el involucramiento de un Comité Directivo (Steering Committee) que buscó la aceptación y apoyo político, un Equipo Nacional TNA estuvo conformado por la totalidad de partes interesadas que son funcionarios directivos y técnicos de organizaciones claves en cada sector. Un Equipo Consultor se encargó de facilitar el proceso de consulta, el análisis técnico y la preparación de los reportes.

2.1 EQUIPO NACIONAL DEL TNA

Para la evaluación de necesidades tecnológicas, y para sentar las bases de una posterior estrategia de transferencia y difusión, se definió la estructura de trabajo de una red de partes interesadas a partir de la participación de las principales instituciones públicas y privadas involucradas en los programas y actividades relativas al cambio climático y consideradas clave en el proceso de consulta y toma de decisiones. Con esta red se buscó un consenso para identificar y priorizar los sectores que requieren tecnologías que contribuyan a las metas de mitigación y adaptación, además de identificar las barreras que obstaculizan la difusión de las tecnologías, así como desarrollar los planes de acción para su despliegue y transferencia. En la figura se muestra la conformación de la estructura que dirige el TNA.

FIGURA 4. ESTRUCTURA TNA



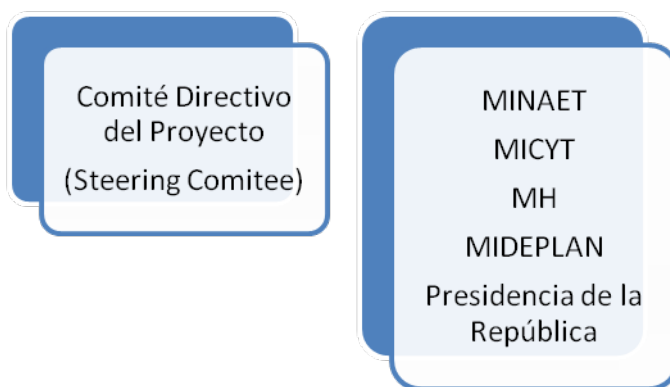
El Comité Directivo del Proyecto está constituido por el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICYT), el Ministerio de Hacienda (MH) y el Ministerio de Planificación

(MIDEPLAN) (figura 5). El rol de este Comité Directivo es el logro de aceptación y apoyo político para el desarrollo del TNA y sus posteriores propuestas. En este sentido se involucró a las entidades encargadas de la definición de políticas que inciden directamente o indirectamente las acciones de cambio climático o despliegue y difusión de tecnologías.

El Coordinador del Proyecto es el MINAET que es el punto focal del proceso TNA, y realiza las actividades de comunicación con otras partes interesadas para oficializar el TNA como proyecto del país y dirige el desarrollo técnico del TNA basado en el apoyo del Equipo Consultor y de cuerpos técnicos de entidades públicas y privadas involucradas. El Equipo Consultor actúa como facilitador del proceso de consulta, además de que organiza el análisis técnico y es el encargado de la preparación de los reportes en conjunto con el Coordinador del Proyecto y otros miembros del Equipo Nacional TNA.

Como contraparte global, el TNA está dirigido técnicamente por el UNEP RISOE Center y para América Latina se cuenta como centros regionales de asesoría técnica con la Fundación Bariloche en materia de mitigación y Libélula en adaptación.

FIGURA 5. COMPOSICIÓN COMITÉ DIRECTIVO



En la realización de las diversas actividades de consulta se tiene un Equipo Nacional TNA (ver figura 6), el que está conformado por el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), La Dirección Sectorial de Energía (DSE), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), además de representantes clave del sector privado y sector académico de investigación. El rol de del Equipo Nacional TNA es el de identificar los sectores, subsectores y tecnologías prioritarias para el TNA y validar los análisis de barreras y los planes de acción tecnológica.

FIGURA 6. EQUIPO NACIONAL TNA

2.2 PROCESO DE INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS

El involucramiento de las partes interesadas se ha realizado mediante cuatro métodos de procesos participativos. El primer método es la identificación y análisis de investigaciones o trabajos institucionales en donde se promueve el uso de determinadas tecnologías de interés para el TNA. El segundo método es mediante la consulta cara a cara con los expertos y autoridades de entidades. Un tercer método es la realización de talleres sectoriales y por último, la realización de dos talleres nacionales con participación intersectorial.

2.2.1 Documentación existente

Esta experiencia del proceso consultivo del TNA ha mostrado la importancia de una sistematización de las investigaciones, diagnósticos y reportes técnicos que se hayan desprendido de trabajos anteriores por las partes interesadas. En el tanto fue posible, la revisión del material existente se hizo antes de las reuniones con las partes interesadas, para lograr un mayor aprovechamiento de la consulta realizada. En muchos casos la existencia de los documentos se conoció después de las consultas, por lo que no siempre fue posible una lectura anticipada.

La consulta de documentación existente es fundamental para recuperar recomendaciones que si bien fueron dadas en los estudios en otros contextos diferentes al TNA, sí son aplicables para la identificación de tecnologías, el análisis de barreras o en la definición de la estrategia de transferencia tecnológica. Este vínculo indirecto es muy importante de detectar por parte del consultor, ya que por ejemplo, diversos estudios previos en las instituciones clave consistían en análisis de barreras sin que así fuera consignado en los estudios o ese fuera un

propósito explícito del estudio. De esta manera el consultor debe facilitar la vinculación entre los estudios preliminares y el TNA.

Otro aspecto positivo de sistematizar los estudios existentes, es que para las partes interesadas es más fácil la identificación con el TNA, pues las ideas que comienzan a integrarse como parte de la evaluación de necesidades tecnológicas, se perciben como reflejo de las ideas que ya los técnicos involucrados y los planteamiento esbozados en las instituciones se ven reflejados y rescatados como ideas conductoras en el TNA.

2.2.2 Reuniones sectoriales

Lo que se denominó reuniones cara a cara son las encaminadas a las consultas sectoriales con autoridades y técnicos de las instituciones clave. Se trató de un largo proceso que inició con contactos con partes interesadas que estuvieron en el I Taller Nacional de Trabajo, y con aquellas partes que no participaron en este taller, pero consideradas clave como para lograr su involucramiento mediante reuniones particulares con las mismas, esto fue especialmente importante para lograr la participación del sector privado, que no respondió como se esperó para el primer taller cuando fue convocado para la introducción del TNA.

Una de las particularidades del proceso de consulta sectorial, es que en muchas ocasiones se requirió de reuniones de entre 8 a 12 personas, lo cual se convertía de reuniones difíciles de realizar en las instalaciones de las instituciones involucradas y se decidió denominarlos mini-talleres, por requerir una organización especial.

Para tener las facilidades apropiadas y poder ofrecer alimentación en reuniones que duraban toda una mañana, el equipo consultor ofreció el campus de INCAE y cubrió los costos no previstos de alimentación. Además, para dado que estas reuniones implicaron el cumplimiento de un proceso consultivo multidisciplinario, fue necesaria una facilitación del proceso desarrollando una generación de ideas y posiciones para los temas desarrollados que permitiera que realizada en tan corto plazo tiempo.

La metodología seguida se basó en una programación del tiempo y los objetivos definidos y un facilitador que colabora para ajustarse a los mismos. Primero se ofrecía una exposición de los objetivos de la reunión, los antecedentes, los avances de la investigación y se ofrecían unas preguntas conductoras. Con base a estas preguntas los participantes escribían en una ficha una respuesta que no podía ser mayor a dos líneas, y luego las respuestas se pegaban en una pizarra procurando que las respuestas comunes se pegaran próximas entre sí, lo que ayudó a elaborar clústeres y a mostrar las ideas con mayor coincidencia de opiniones. Sólo al final de toda la consulta las partes podían expresar sus ideas de manera oral, pero

gracias a las respuestas por escrito, las exposiciones fueron más estructuradas. Si se hubiera permitido que las preguntas conductivas vía oral desde el principio, en el espacio de una mañana hubiese sido muy difícil realizar la actividad conductiva.

Estos mini-talleres fueron necesarios en el sector transporte y en el sector agropecuario, pero en este último caso para sede fueron oficinas del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Cuando los talleres se realizaron para análisis de barreras se utilizó el método de mapeo de actores y ambiente habilitantes, guiada por un esquema conciso de temas y conceptos concernientes a tecnologías para la adaptación a cambio climático, enfocada en el sector donde los representantes sectoriales dieron libre opinión sobre las barreras actuales en este desarrollo para su remoción inmediata.

2.2.3 Talleres Nacionales de Trabajo

Con el propósito de la conformación de la red de partes interesadas y la priorización de sectores en agosto del 2010 se llevó a cabo el I Taller Nacional, el cual contó con la participación de las instituciones del siguiente cuadro.

TABLA 6. PARTES INTERESADAS I TALLER NACIONAL

ENTIDAD
CNE - Comisión Nacional de Atención, Prevención y Gestión de Riesgos
Iniciativa Paz con la Naturaleza
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
Cámara de Industria de Costa Rica
ACOPE
Instituto Meteorológico Nacional
Ministerio de Obras Públicas y Transportes
Cámara Costarricense Forestal
Ministerio de Agricultura y Ganadería – INTA
Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Fondo de Financiamiento Forestal
Instituto Costarricense de Electricidad
Dirección Sectorial de Energía
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central
Oficina Nacional Forestal
Ministerio de Agricultura y Ganadería – SEPSA
Dirección de Cambio Climático

El objetivo planteado para este taller fue incorporar la opinión y priorización de necesidades de tecnologías para enfrentar el cambio climático de actores públicos y privados en Costa Rica, y en especial a considerados claves en materia de adaptación y mitigación de cambio climático sus implicaciones.

Para la evaluación de necesidades tecnológicas, así como la posterior estrategia de transferencia y difusión, se definió imprescindible la creación de esta Red de Partes Interesadas. Con esta Red se buscó un consenso para identificar y priorizar los sectores que requieren tecnologías que contribuyan a las metas de mitigación y adaptación. Las partes interesadas también contribuirían con la identificación de las barreras que obstaculizan la adquisición, despliegue y difusión de las tecnologías consideradas prioritarias y el desarrollo de planes de acción para transferencia, adaptación y difusión de tecnologías.

Como parte de la sesión plenaria del taller se presentaron los materiales de apoyo para el trabajo en grupo y discusión y que fueron insumo para elaborar por grupos la priorización de las necesidades tecnológicas. En este taller se presentaron los objetivos y avances de la investigación documental y se fomentó la discusión alrededor de los temas.

Se utilizaron grupos de trabajo con análisis, discusión y selección de prioridades a nivel grupal. Este es un formato de uso común en los estudios cualitativos y cuantitativos. Los criterios de priorización se mostrarán en la sección respectiva.

Como conclusiones en el I Taller Nacional se registraron:

- En el taller se contó con participación de entidades públicas claves en las políticas de tecnología, agricultura y ganadería, servicios de agua, producción eléctrica, emergencias nacionales, transportes y obras públicas, consultoría, forestal, consultoría en recursos naturales, ambiente y energía.
- Los resultados del taller deben considerarse como una aproximación muy preliminar, ya que aún no se logra la participación de todos los sectores identificados como claves, especialmente el sector privado.
- La propuesta de sectores y subsectores priorizados fue basada en inventario de gases de efecto invernadero y estudios de vulnerabilidad y pareció ser un listado suficiente para evaluar los temas de mitigación y adaptación, pues no se propusieron sectores o subsectores adicionales.
- Los resultados de la priorización reflejaron preocupaciones de las partes no solo por el impacto en el cambio climático, sino que además reflejan la preocupación ambiental de algunos subsectores, pese a que su volumen de GEIs o vulnerabilidad no sean altos.

- Se identifica necesario aplicar los criterios de priorización con otras metodologías a otros sectores que no sería posible hacer llegar a un taller, posiblemente mediante una metodología cara a cara.
- De los sub-sectores identificados como no tratados adecuadamente son zonas costeras, sector forestal, y procesos productivos.
- Se identifica como clave trabajar con la configuración de un mapeo red de partes interesadas, con la definición de los nodos y partes a las que se llegará mediante cada nodo.

Posteriormente, el abril del 2011 se realizó el Segundo Taller Nacional con el propósito de la priorización de tecnologías. Las instituciones que participaron como partes interesadas se muestra en el siguiente cuadro.

TABLA 7. PARTES INTERESADAS II TALLER NACIONAL

ENTIDAD
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Dirección Sectorial de Energía
Ministerio de Agricultura y Ganadería – INTA
Cámara Costarricense Forestal
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
Iniciativa Paz con la Naturaleza
Ministerio de Obras Públicas y Transportes – Consejo Transporte Público
Centro de Regional de Recursos Hidráulicos
Cámara de Industria de Costa Rica
Instituto Costarricense de Electricidad
Dirección Nacional de Cambio Climático
Ministerio de Obras Públicas y Transportes – Planificación Sectorial
Despacho Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
Instituto Meteorológico Nacional
Consultores Independientes
Dirección de Cambio Climático
Ministerio de Agricultura y Ganadería – SEPSA
Consultor CO ₂
Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento
Ministerio de Agricultura y Ganadería – PFPAS
Agencia Datsun
Sigocar Carsharing

Como objetivo del II Taller se buscó además de realizar la priorización de las tecnologías, se buscó identificar, las diferencias conceptuales entre la visión de este grupo, y la visión del equipo consultor del proyecto TNA, con el fin de homologar criterios y establecer la priorización de las opciones tecnológicas para la adaptación y mitigación.

Este segundo taller se buscó conocer de primera mano las opiniones, dudas y priorizaciones sobre las necesidades tecnológicas ante el cambio climático, con el fin de comprender las necesidades y esbozar posibles sinergias. Se buscó visibilizar la continuidad del I taller realizado en setiembre de 2010, como parte de los mecanismos de participación y consulta dentro del TNA.

Para el desarrollo dicho taller se estableció la siguiente metodología. Primeramente se desarrolló, la facilitación de datos recopilados hasta el momento en el proceso de evaluación tecnológica. Luego se introdujeron los parámetros y lineamientos del taller y trabajo en grupo, mediante la técnica de la moderación “interactiva”, donde el moderador se encargó de dar respuestas a las preguntas generadas por medio de la interacción del grupo, con la que se buscó un ambiente para que los participantes se sintieran en libertad de hablar y comentar sus opiniones, mientras que los miembros del equipo de apoyo se encargan de que todos los temas predefinidos se toquen y se registran recomendaciones o anotaciones significativas.

Seguidamente se utilizaron grupos de trabajo con análisis, discusión y selección de prioridades a nivel grupal. Como herramienta de evaluación y recopilación de datos se utilizó una hoja Excel, programada con una matriz multicriterio, donde existen criterios de priorización para la evaluación de cada tecnología expuesta a la consideración de los participantes.

Además se aprovechó la recopilación de temas adicionales y recomendaciones expuestas por los participantes para agregar a la evaluación en las siguientes fases y cierre de proyecto.

Como conclusiones del II Taller se registraron:

- En el taller se contó con participación de entidades públicas, cámaras y representantes diversos del sector privado claves en las políticas de tecnología, agricultura y ganadería, servicios de agua, producción eléctrica, emergencias nacionales, transportes y obras públicas, recursos forestales, ambiente y energía.
- El taller cumplió su objetivo de consulta y participación con el fin de priorizar los paquetes tecnológicos encontrados mediante la investigación

realizada a los distintos sectores de interés. Además homologa los criterios y conceptos del proyecto TNA.

- La priorización aplicó mediante la herramienta establecida por UNDP y Centro RISOE, como insumo estándar para la evaluación para los países participantes en el proyecto TNA.
- La herramienta fue adecuado y adaptada según la realidad nacional, según las normas y políticas vigentes que permitan que las tecnologías tengan viabilidad técnica, legal y financiera, de acuerdo a los esfuerzos actuales enfocados en dichas iniciativas tecnológicas.

2.2.4 Documentación visual de los talleres

FIGURA 7. I TALLER NACIONAL



FIGURA 8. II TALLER NACIONAL



3 SELECCIÓN DE SECTORES

En esta sección se ofrece un resumen de los principales sectores relacionados con las oportunidades de adaptación y las tendencias esperadas. También se presenta el proceso seguido y los criterios de priorización, la cartera de tecnologías y de los sectores seleccionados.

3.1 VISIÓN GENERAL Y TENDENCIAS DE LOS SECTORES, ESTADO DE ACTUAL Y PROYECCIONES

3.1.1 Revisión de los planes y políticas de desarrollo nacionales y sectoriales

Para que el proceso de evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) se llevó un proceso de revisión de los planes y políticas de desarrollo nacionales y sectoriales dentro de las cuales debía estar contextualizada la política relativa al cambio climático. Estas políticas son a las que responde la misma Estrategia Nacional de Cambio Climático presentada por el MINAET. Estos planes y políticas permiten identificar las líneas estratégicas nacionales a las que el proceso TNA debe responder. Estos lineamientos estratégicos fueron enfocados en detalle mediante la interacción de los lineamientos institucionales ofrecidos por aquellas partes interesadas que figuran como rectores de las políticas sectoriales aquí contenidas.

Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014. En el Plan Nacional de Desarrollo, en el Eje de Política Ambiental, Energética y Telecomunicaciones da los lineamientos para la ejecución de la serie de acciones estratégicas para facilitar la implementación de una visión integral y articulada del ambiente.

Plan Nacional de Cambio Climático. Busca consolidar un mecanismo de coordinación interinstitucional para atender los retos y oportunidades del cambio climático en los diversos sectores, así como consolidar la construcción de la infraestructura organizativa, física y tecnológica de prevención de desastres por fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Plan Nacional de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Encargado de generar, entre otros resultados esperados, un inventario nacional de las aguas subterráneas, balances hídricos por cuencas hidrográficas, estudios para el manejo integral del agua en las zonas costeras, identificará las zonas de protección y de recarga acuífera de las áreas más vulnerables del país, establecerá un programa de inversión en infraestructura para la distribución del recurso hídrico de acuerdo a las necesidades de las zonas urbanas y los sectores productivos.

Plan para Estrategia de Conservación, Uso y Manejo de la Biodiversidad. Tiene el propósito de recuperar y mantener la cobertura boscosa, ecosistemas y procesos ecológicos de importancia nacional y el suministro de bienes y servicios ambientales.

Programa de agenda ambiental integral. Promueve el manejo, conservación y uso sostenible de productos, bienes y servicios derivados de los bosques por medio de instrumentos novedosos.

Elaboración y ejecución del Programa de Calidad Ambiental. Está dirigido al establecimiento de normas para la recuperación de la calidad del ambiente. Establece las responsabilidades institucionales del sector en calidad ambiental con sus respectivas actividades, responsables y costos de implementación permanente.

Programa de Modernización del MINAET y demás instituciones del sector. Busca la consolidación institucional y jurídica, generación de una visión estratégica y atención ágil y eficiente de los usuarios del sector.

Programa de Ordenamiento Territorial. En este plan reside la responsabilidad de elaborar y ejecutar, junto con el sector de Políticas Sociales y Lucha contra la Pobreza, el respectivo ordenamiento territorial, en coordinación con las entidades nacionales y sectoriales pertinentes y promoviendo la participación de los actores relevantes.

Programa de mejora tecnológica, confiabilidad, calidad, seguridad en el suministro de energía. Impulsa la generación de energía y poliductos así como el almacenamiento y eficiencia en las líneas de distribución de energía.

Programa de eficiencia energética del sector infraestructura y transporte. Incentivar la eficiencia energética y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles.

Desarrollo de la industria de biocombustibles. Incorpora la producción agroindustrial y el consumo de biocombustible a nivel nacional en forma sostenible.

Plan nacional de gestión integrada del sub-sector geológico-minero. Promueve la investigación, monitoreo y control de los recursos minerales y la conservación y el uso sostenible del recurso geológico.

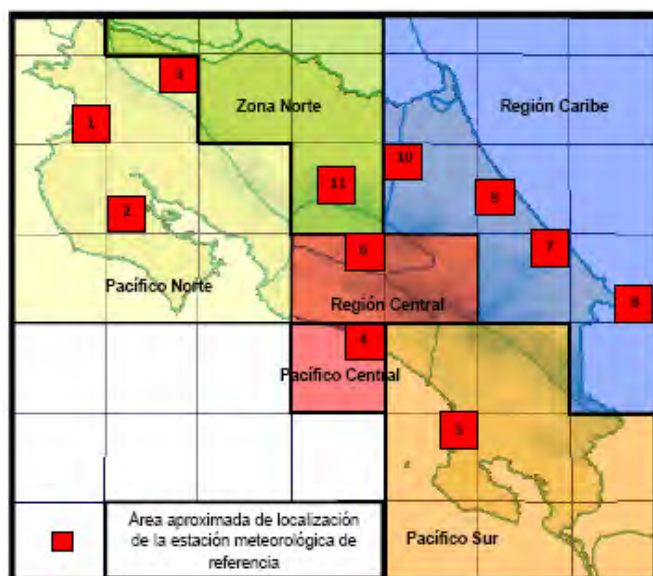
3.1.2 Escenarios Climáticos

Los estudios de escenarios climáticos del IMN permiten han permitido evaluar la relación entre el calentamiento global y las condiciones futuras en cuanto a

temperaturas y regímenes de lluvia, lo que ha permitido identificar vulnerabilidades y anticiparse en la ejecución de acciones de adaptación.

Las proyecciones del clima se realizaron por medio del modelo regional PRECIS, el cual es un modelo climático dinámico del sistema océano-atmósfera. Los parámetros meteorológicos básicos para el análisis del clima son la precipitación y la temperatura media del aire. Las regiones climáticas se establecieron con un área que representa 3000 km².

FIGURA 9. RESOLUCIÓN ESPACIAL DEL MODELO CLIMÁTICO PARA COSTA RICA



Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

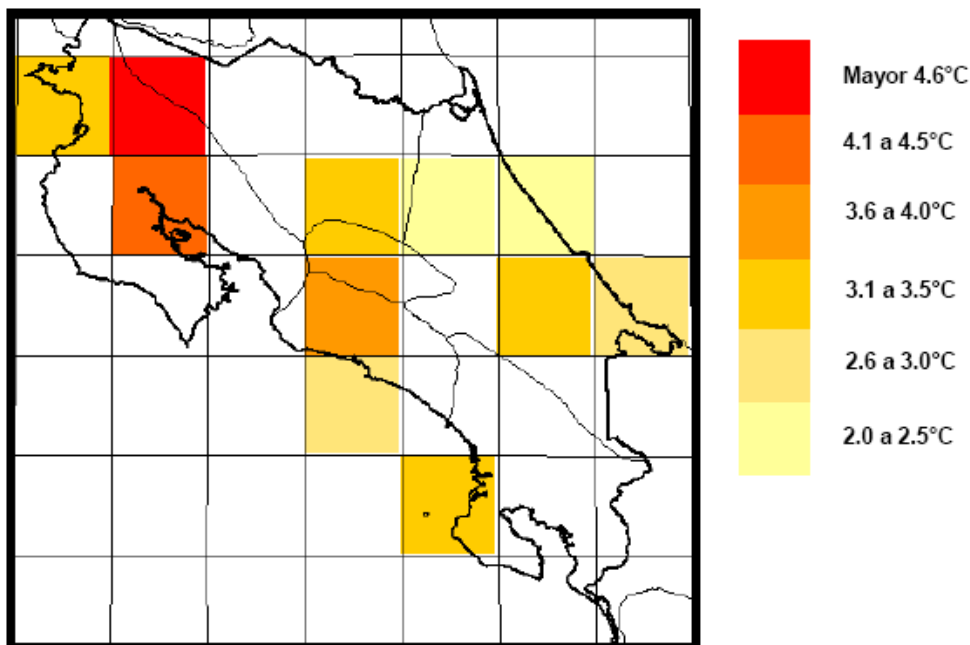
Según los escenarios climáticos para el año 2100, se pronostica que en diversas regiones del país la temperatura media se incrementará de 3 a 5°C. En el noroeste del país se prevén aumentos de más 4°C.

Para el período de verano, en aquellos lugares donde se proyecta un mayor aumento de la temperatura se espera una reducción de la precipitación. El calentamiento acelera el secado de la superficie del suelo e incrementa la posible incidencia y severidad de las sequías. Por otro lado, para el período del invierno, un aumento en la evaporación producto del mayor calentamiento, puede conducir a lluvias más intensas, aún cuando la precipitación anual pueda reducirse.

TABLA 8. RESUMEN DE LAS CONDICIONES FUTURAS DE CLIMA PARA ALGUNAS ZONAS DE COSTA RICA

Región	Temperatura Grados centígrados	
	Líneas base	Cambio al 2100
Librería	27.5	+3.1
Nicoya	27.3	+4.3
Upala	25.4	+4.7
Alajuela	22.9	+4.0
Quepos	26.7	+3.0
Palmar Sur	27.1	+3.5
Limón	25.9	+3.4
Puerto Vargas	25.7	+3.0
Ciudad Quesada	22.9	+3.1

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

FIGURA 10. VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA ANTE UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO. COMPARACIÓN ENTRE EL PERÍODO 1961-1990 Y EL PERÍODO 2081-2100.

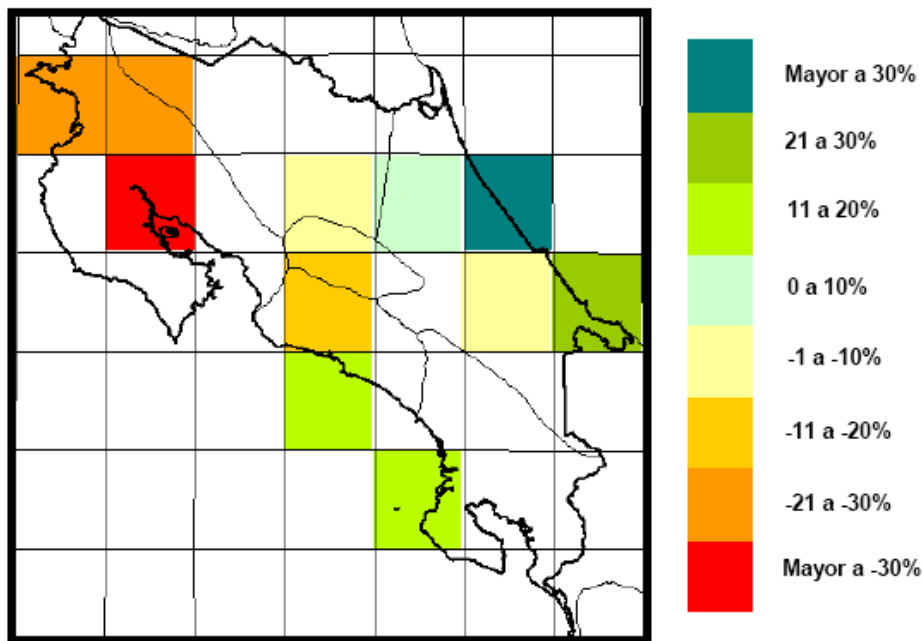
Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

Con respecto a las lluvias, en el Pacífico Central y Sur aumentarán hasta 15%, mientras que en el Pacífico Norte, Zona Norte, Región Central y Vertiente del Caribe, las precipitaciones descenderán hasta 30%. Esta proyección de lluvia indica que no hay un único patrón, la costa del Caribe y la Zona Sur del país serán las más lluviosas en cantidades superiores a los 400 mm, mientras que las más

secas estarán en el norte y noroeste del país, con disminuciones mayores a los 400 mm.

Estas proyecciones indican que las reducciones y aumentos de precipitación anual proyectadas se distribuirán en las zonas donde actualmente ya existe evidencia de impactos negativos por extremos climáticos.

FIGURA 11. VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO. COMPARACIÓN ENTRE EL PERÍODO 1961-1990 Y EL PERÍODO 2081-2100.



Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

3.1.3 Situación sectorial

Hídrico: En el caso de Costa Rica, tres de cada cuatro fuentes de abastecimiento de agua no se encuentran protegidas. Ya que la población nacional supera los 4 millones de habitantes, y que se requiere un promedio de 250 litros de agua/persona/día para consumo humano, lo que significa que se necesita más de un millón de metros cúbicos diarios de agua para abastecer a la población nacional.

Debido a la contaminación de las aguas superficiales, la principal fuente de abastecimiento son los acuíferos. Sin embargo, el crecimiento urbano, la deforestación y la impermeabilización del suelo pone en alto riesgo sus zonas de recarga.

El cambio climático ha complicado la situación, y es el origen de sequías más frecuentes. También ha intensificado las tormentas e inundaciones que destruyen

las cosechas, contaminan el agua dulce e inutilizan las infraestructuras que se usan para almacenarla y transportarla. El cambio climático va a afectar significativamente los ciclos y sistemas hidrológicos, causando impactos serios en los bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.

Estudios del MINAET proponen algunas acciones de adaptación para ser aplicadas en todo el país, tales como: calcular el balance hídrico por cuenca hidrográfica (oferta) lo cual es un instrumento básico para la asignación del agua (demanda) en la gestión integrada del recurso hídrico; mejorar la cobertura, alcances y confiabilidad de la red hidrometeorológica necesaria para el monitoreo de las variables meteorológicas requeridas para el balance hídrico; incentivar tecnologías que permitan aumentar la eficiencia en el uso del agua doméstica, industrial, agrícola, hidroeléctrica; mejoramiento de la infraestructura de los sistemas de agua potable para proveerla en mayor cantidad y calidad; implementación del Ajuste Ambiental del Canon de Aprovechamiento de Agua, así como el de Vertidos; otorgar seguridad jurídica en el marco del ordenamiento del Estado a las zonas de protección de los acuíferos destinados al abastecimiento humano; consolidación financiera del Sistema Nacional de Pagos de Servicios Ambientales; desarrollar un programa de sensibilización pública sobre la adaptación del recurso hídrico al cambio climático; monitorear los impactos e incentivar la investigación para la reducción de la vulnerabilidad y la identificación de acciones de adaptación del sector hídrico al cambio climático.

Para garantizar el agua en cantidad y calidad para las futuras generaciones, se hace necesario incentivar la investigación para la reducción de la vulnerabilidad, así como la identificación de acciones de adaptación para una mejor gestión y una cultura de protección y el buen uso del agua, siendo preciso fomentar la participación ciudadana, la educación, la creación de mecanismos económicos que aseguren el financiamiento de las inversiones y la sensibilización para tomar mayor responsabilidad, a todos los niveles organizativos de nuestra sociedad.

Energía: En materia de vulnerabilidad y adaptación, el sector energía, al igual que el resto de los demás sectores identificados, enfrenta también la incertidumbre y el riesgo creciente de los impactos del cambio climático. Ello no solo por la vulnerabilidad del recurso hídrico y de otros recursos disponibles para la producción de energía limpia, sino porque el petróleo, principal recurso energético importado, también es muy vulnerable, a la vez que es parte importante de las causas del cambio climático. De ahí que el principal reto de este sector es disminuir en el mayor porcentaje posible la dependencia del petróleo para la generación eléctrica, y esto se logra por al menos tres vías: aumentando la producción energética con recursos renovables propios, administrando mejor la

demanda (vía producción y consumo energético eficiente) y creando mecanismos de almacenamiento de energía.

El país ya está proponiendo una política energética que incluye la oferta y demanda de energía eléctrica, y propone acciones como aumentar la seguridad del abastecimiento y la inversión pública y privada; modernizar y fortalecer el sector para aumentar su competitividad; promover el uso racional y eficiente de la energía; controlar el consumo energético y reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, para su implementación plena es necesario enfrentar ciertos retos y desarrollar acciones de adaptación urgentes. Entre ellos, se destacan:

1. Rezagos en las inversiones para la infraestructura necesaria para aprovechar mejor los recursos disponibles.
2. Poco ahorro y uso no eficiente de la energía.
3. Diversificación insuficiente en la producción eléctrica, pues todavía gran porcentaje se distribuye entre hidroeléctrica y térmica.
4. Pocos actores dentro de esta industria.

De no considerar estas condiciones, el país podría enfrentar graves consecuencias como disminución en la seguridad de la oferta, aumento en las importaciones de electricidad y del combustible fósil para su producción, lo cual además de engrosar las emisiones de CO₂ también resulta en un aumento de la factura petrolera del país, con su correspondiente tendencia creciente de las tarifas eléctricas para el consumidor y, como principal consecuencia, una notable disminución en el índice general de la calidad de vida de los costarricenses.

Agropecuario: Los estudios elaborados por el IMN en los cultivos de arroz de secano, frijol, papa y café, seleccionados por su gran importancia en la canasta básica costarricense, demostraron que estos cultivos serán afectados desfavorablemente por el cambio climático, lo cual incide claramente en la seguridad alimentaria del país.

Los impactos que podrían ocasionar los cambios en el clima en Costa Rica afectarían directamente este sector. Uno de ellos sería el deterioro de la calidad del suelo. Esto se presentaría como resultado de cambios en el patrón de las precipitaciones, las cuales serán de mayor intensidad, tal y como muestran diferentes resultados de escenarios climáticos lluviosos. También se produciría la salinización de las aguas de riego en escenarios secos. Esto conduciría a la disminución de los rendimientos de los cultivos y consecuentemente la oferta de productos alimenticios, lo cual afectaría negativamente la seguridad alimentaria; causando problemas de desempleo, inmigración y reducción de ingresos.

Dentro de las acciones que se han identificado para enfrentar la problemática del calentamiento global y adaptarse al cambio climático por parte del sector agrícola se destacan:

Promover un manejo más técnico de los sistemas de producción agrícola que tome en consideración los pronósticos climáticos para la toma de decisiones relacionado con la siembra y posterior manejo de los cultivos.

Promover la utilización de estructuras de drenaje y manejo de labranza para reducir las emisiones de gases con efecto invernadero asociadas.

Promover el programa nacional de agricultura orgánica, así como técnicas y metodologías de fertilización que reduzcan emisiones de gases con efecto invernadero

Fomentar la investigación y desarrollo de tecnologías en cultivos fitomejorados con tolerancia a menor humedad y mayor temperatura para reducir la vulnerabilidad del sector, incrementar la capacidad de adaptación y así obtener mayor seguridad alimentaria.

Mejorar el sistema de seguros de cosechas y las posibilidades de financiamiento para implementar nuevas tecnologías y utilización de variedades mejoradas a las nuevas condiciones climáticas.

Mejorar los sistemas de pastoreo y utilizar especies forrajeras más adecuadas a las nuevas condiciones climáticas, proporcionar una alimentación equilibrada que mejore la eficiencia digestiva de los animales.

Incrementar la continuidad y competitividad de los diferentes sectores productivos del país preparándolos para situaciones adversas relacionadas con variaciones climáticas.

Finalmente, reducir los costos económicos de los impactos del cambio climático en sectores estratégicos para la economía regional.

Sin embargo, para determinar los posibles efectos que el cambio climático pueda tener en el sector agropecuario se requiere una investigación para conocer la respuesta de los cultivos y del ganado a estos cambios. Esto podría ser realizado utilizando herramientas tecnológicas como la simulación. Ello permitiría anticipar los efectos del cambio climático en las explotaciones agropecuarias, y de esta forma se podrían implementar las prácticas y tecnologías apropiadas y que favorezcan los procesos de adaptabilidad de los cultivos y la continuidad de los mismos para lograr una mejor seguridad alimentaria.

Pesca: Costa Rica cuenta con más de 1.200 kilómetros de costa en dos océanos (Pacífico y Atlántico) y una gran cantidad de playas, extensos manglares, arrecifes coralinos y tres golfos. Además, su mar territorial abarca un área oceánica diez veces mayor a la terrestre, y posee el 5 por ciento de los peces conocidos en el planeta.

La actividad pesquera se está afectando debido al cambio climático, el cual altera las corrientes marinas y la temperatura superficial del mar, aspectos que influyen la distribución de las especies, obligando a los pescadores a invertir más en combustibles fósiles y sistemas de refrigeración para poder obtener volúmenes comerciales. Los impactos esperados del cambio climático en el sector pesquero se asocian a variaciones en la producción comercial, disminución de algunas especies de aves marinas, y aumento y cambio en la ubicación de algunas especies, lo cual ha sido asociado con los cambios que se han registrado en los sistemas marinos.

Algunas acciones de adaptación que se proponen son las siguientes: monitoreo de variables oceanográficas y pesqueras; incremento de controles para evitar vertimientos de aguas residuales en zonas costeras, además la revisión de los períodos de veda y mayor control a los barcos pesqueros.

Salud: La relación entre el clima y la salud humana es ampliamente conocida; sin embargo en los últimos años el tema ha cobrado una especial importancia debido a dos factores principales. El primero es el aumento en la frecuencia e intensidad de desastres producto de fenómenos hidrometeorológicos extremos, ocurridos en las últimas dos décadas. Estos eventos han impactado fuertemente la economía y la salud, principalmente en las zonas rurales. El segundo factor es el resurgimiento de enfermedades y epidemias, como el dengue o la leptospirosis, que por lo general se relacionan con cambios en los patrones del clima y sus impactos. El impacto socioeconómico de estas enfermedades es tan solo un ejemplo de la vulnerabilidad del sector salud al clima, su variabilidad y el cambio climático.

Algunas acciones de adaptación propuestas son las siguientes: adecuar la agenda de salud a los potenciales impactos del cambio climático; fortalecer los sistemas de información para la vigilancia de la salud; aumentar la investigación epidemiológica de la relación entre clima y salud; incentivar y mejorar programas con otros actores clave para la prevención y control de las enfermedades asociadas con cambio climático a diferentes niveles (familiar, escolar, comunal); promover cambios en los hábitos de la población para que mantengan buenas condiciones sanitarias en el hogar y centros educativos, entre otros.

La Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) requerirá prepararse para proveer acceso oportuno a los servicios de salud para la población afectada por los efectos

de eventos hidrometeorológicos extremos e incorporar el impacto de la política migrante en la planificación del sector salud.

El aumento de sequías e inundaciones repercute en una mayor incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores, alimentos y agua, las respiratorias y algunas no transmisibles. En virtud de lo anterior resulta necesario incorporar el factor meteorológico en la planificación de las actividades relacionadas con la salud humana.

Infraestructura: De acuerdo con el Estado de la Nación (2007) las expectativas es que el sector construcción se mantenga siendo uno de los sectores más dinámicos, como lo venía siendo antes de la crisis financiera global que lo deprimió fuertemente en el 2009.

Algunas de las acciones que se han previsto para el sector construcción son aplicar el concepto de eficiencia energética en el diseño y construcción de edificios; incrementar el confort de las instalaciones (térmico, ruidos, calidad del aire); maximizar las acciones de ahorro de energía; optimizar la distribución en planta o permitir el uso de espacio adicional (ático, alargamiento de balcones, etc.); promover tecnologías más limpias en los edificios ya construidos mediante la utilización de materiales más amigables con el ambiente, son algunas de las acciones de adaptación que se han propuesto contra los impactos del cambio climático.

Zonas costeras: El incremento del nivel del mar por derretimiento de los polos y glaciares continentales contribuye a inundaciones costeras, erosión y pérdida de ecosistemas. Este hecho provocará deterioro de la infraestructura turística y contaminación de acuíferos. Las ciudades y pueblos costeros serán los más afectados.

La biodiversidad en los ecosistemas costeros es altamente sensible a las variaciones del clima, afectando la distribución y abundancia de la biodiversidad. Los corales son vulnerables al estrés térmico y tienen poca capacidad adaptativa; los esteros, humedales, y manglares están amenazados por la sedimentación, lo cual es de mucho impacto para las sociedades que dependen de ellos por los bienes y servicios que generan.

Algunas acciones de adaptación previstas para reducir la vulnerabilidad de las zonas costeras son: replantación de manglares; protección de arrecifes coralinos; construcción sobre pilotes y emplazamiento de las mismas; promoción de la gestión en forma integrada de la zona costera; establecimiento de un sistema de monitoreo sistemático de la evolución del oleaje y los perfiles de las playas; y estudio y recuperación de áreas costeras degradadas.

Biodiversidad: El cambio climático constituye una presión adicional sobre los ecosistemas y la biodiversidad que está contenida en ellos, así como los bienes y servicios que proporcionan.

El cambio climático afectará la abundancia, distribución e incluso la presencia de muchas especies y ecosistemas en el mundo. La productividad animal y de los ecosistemas también serán afectados.

El riesgo de extinción está aumentando para muchas especies, especialmente aquellas que ya se encuentran en riesgo debido a factores tales como la escasa población, un hábitat no uniforme o restringido, rangos climáticos limitados o su emplazamiento en islas bajas o cerca de la cumbre de las montañas. Ya se han observado cambios en las pautas de migración de aves, en la distribución de plantas y animales y en los periodos de anidación y cría; hay floración anticipada; una mayor frecuencia e intensidad de brotes de plagas y enfermedades; decoloración de los arrecifes coralinos.

Algunas de las acciones propuestas para la adaptación son: determinar la línea base del estado de la biodiversidad en la región; identificar los elementos regionales más vulnerables de la biodiversidad; evaluar las amenazas e impactos del cambio climático en la región; reducir la fragmentación de los ecosistemas (Estrategia de Corredores); fortalecer la generación y la valoración de bienes y servicios provenientes de los ecosistemas (fortalecer y garantizar la sostenibilidad en el largo plazo del pago de servicios ambientales en la región); consolidar los actuales esfuerzos de conservación privada (corredores biológicos, reservas privadas, servidumbres) y fomentar nuevas iniciativas; fortalecer la coordinación interinstitucional y alianzas para la gestión sinérgica entre biodiversidad y cambio climático; implementar un programa regional de monitoreo de la biodiversidad y la adecuada sistematización de la información generada que permita contar con métrica reportable, confiable y verificable, así como promover a nivel regional la gestión sostenible y del manejo adaptativo de la biodiversidad.

3.2 PROCESO Y CRITERIOS Y RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN

En setiembre del 2010 se realizó un taller preliminar para la conformación de la red de parte interesadas y para realizar la priorización preliminar de sectores y subsectores. Como parte de la sesión plenaria se presentaron materiales informativos complementarios que permitieron conocer las condiciones del país en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero y los escenarios climáticos que permiten identificar las áreas de mayor amenaza para el país ante el cambio climático. Asimismo, se dio a conocer la priorización dada a los sectores en la Estrategia Nacional de Cambio Climático tanto a la mitigación como a la

adaptación, todo esto para dar mayores criterios para elaborar la priorización de sectores y subsectores.

3.2.1 Criterios para Priorización de Sectores y Subsectores

Para la priorización preliminar se aplicaron los criterios de evaluación del siguiente cuadro, basados en criterio experto del equipo técnico TNA.

TABLA 9. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE SECTORES DE ADAPTACIÓN

Importancia en desarrollo social, económico y ambiental del país	1. A: Alta 2. M: Media 3. B: Baja
Grado de vulnerabilidad o nivel de impacto potencial ante efecto de cambio climático	1. A: Alta 2. M: Media 3. B: Baja
Horizonte temporal de disponibilidad de la tecnología	1. C: Corto plazo 2. M: Mediano Plazo 3. L: Largo Plazo
Escala de inversión requerida	1. A: Alta 2. M: Media 3. B: Baja
Preparación depende de transferencia tecnológica, desarrollo de mercados, nuevo diseño institucional, desarrollo capacidades humanas	1. A: Alta 2. M: Media 3. B: Baja

3.3 RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN PRELIMINAR DE SECTORES Y SUBSECTORES

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de priorización de sectores y subsectores.

La Dirección de Cambio Climático definió que de los sectores priorizados por las partes interesadas, el TNA se concentraría en Infraestructura, Agua, Cambio uso de la tierra y forestal y sector agropecuario.

TABLA 10. RESULTADOS DE PRIORIZACIÓN DE SECTORES EN ADAPTACIÓN

Vulnerabilidad y Adaptación						
Sector	Subsector	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Promedio
Agua	Generación Hidroeléctrica	15	14	14	15	14,5
Agua	Fuentes de agua para consumo humano	14	14	14	15	14,3
Agua	Contaminación de aguas	14	13		15	14,0
Infraestructura	Vías de comunicación	14	13	14	14	13,8
Agua	Riego y drenaje	15	11		15	13,7
Salud	Enfermedades respiratorias	14	12		15	13,7
Salud	Cuadros gripales	14	12		15	13,7
Actividades Económicas	Actividad Turística	12	14		15	13,7
Infraestructura	Vivienda	14	13	14	13	13,5
Infraestructura	Infraestructura sanitaria	13	13		14	13,3
Infraestructura	Infraestructura de agua	13	13		14	13,3
Infraestructura	Energía y telecomunicaciones	14	12		14	13,3
Ecosistemas/Biodiversidad	Acuático continentales	13	13		14	13,3
Ecosistemas/Biodiversidad	Uso del suelo silvicultura	13	14		13	13,3
Ecosistemas/Biodiversidad	Incendios Forestales	13	14		13	13,3
Salud	Enfermedades plagas (dengue/malaria)	15	13	10	15	13,3
Ecosistemas/Biodiversidad	Marino costeros	13	13	13	14	13,3
Agua	Reciclaje y uso de agua llovida	15	9		15	13,0
Salud	Cáncer	12	13		14	13,0
Eventos extremos	Mayor caudal de lluvia y consecuencias	14	13	12	13	13,0
Eventos extremos	Incremento en fenómenos existentes (niño(a))	13	13		13	13,0
Eventos extremos	Sequías	12	14	12	13	12,8
Ecosistemas/Biodiversidad	Terrestres	13	13	11	14	12,8
Actividades Económicas	Agricultura	13	13	11	14	12,8
Actividades Económicas	Uso del recurso marino (pesca)	14	11	12	14	12,8
Actividades Económicas	Forestal	13	12		11	12,0
Agua	Manejo de aguas residuales ganadería	15	8		12	11,7

TABLA 11. PRIORIZACIÓN DE SECTORES Y SUBSECTORES

Tema	Sector	Sub-sector
	Agua	Riego
		Consumo humano
		Producción hidroeléctrica
	Cambio uso de la tierra y forestal	Protección de bosque con pago de servicios ambientales
		Manejo de cuencas

Tema	Sector	Sub-sector
		Corredores biológicos
	Agricultura y Ganadería	Esquema de Reconocimiento de servicios ambientales
		Sistemas de ganadería para reducción de metano
	Infraestructura	Estándares construcción de carreteras
		Vivienda popular

4 PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGUA

4.1 SITUACIÓN DEL SECTOR AGUA Y TECNOLOGÍAS EXISTENTES

De acuerdo a la Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Costa Rica, el país dispone de poco más de 110 Km³ de agua por año, 66% de lo cual corresponde a escorrentía superficial y el resto recarga natural. Los datos de consumo indican un volumen de que poco más de 22 Km³ que representa solo al 20% del volumen total de agua disponible en el país. De esto 70% es para generar electricidad, 22% para la agricultura y un 7% para consumo humano, turismo, industria y agroindustria.

La Política Hídrica Nacional hace un énfasis de que “el balance hídrico nacional es reflejo de la riqueza hídrica del país y sugiere una situación de suficiencia para satisfacer las demandas de agua presentes y futuras”, sin embargo es necesario entrar en la gestión integrada de los recursos hídricos, debido a de debe mejorar “la confusión legal actual, la identificación y separación de los diferentes roles y la gestión del agua como recurso y como servicio” (PHN, 2009). Se señala que el recurso hídrico enfrenta “crecientes conflictos por la asignación del agua, disminución de la cantidad disponible debido a la contaminación, la pérdida de la capacidad de infiltración del suelo” y una causa importante es la falta de gobernabilidad “producto de la falta de claridad de competencias entre las instituciones del Estado, las municipalidades y el Sector Privado, en roles institucionales poco claros, confusos y hasta contradictorios”. Adicionalmente, se destaca que pese a su abundancia hídrica, hay una problemática asociada a la urbanización y la concentración de la actividad económica, con una preocupación social que requiere arreglos institucionales para la gestión del recurso hídrico, la legislación y la “modernización de su marco instrumental”.

De acuerdo con el Análisis de Riesgo Actual del Sector Hídrico de Costa Rica ante el Cambio Climático (IMN-MINAE, 2011) cualquier área geográfica de Costa Rica tiene riesgo de que un evento extremo cause una sequía o una inundación e impacte negativamente la administración de agua potable, existiendo zonas de mayor riesgo climático, las cuales deben ser identificadas para priorizar medidas de adaptación. Guanacaste y Puntarenas son las que presentan mayor riesgo, mientras que Heredia es la de menor riesgo debido a su baja vulnerabilidad. En el caso de escenarios lluviosos extremos, Limón y Puntarenas son las de mayor riesgo, mientras que Cartago es la de menor vulnerabilidad. La amenaza por sequía se da en zonas de Guanacaste y Puntarenas.

En el sector agua se evaluaron tres tecnologías como lo son Cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas, Sistema de Información Geográfica en SENARA, y Cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego.

4.2 VISIÓN GENERAL DE LAS OPCIONES TECNOLÓGICAS EN AGUA

A continuación se presenta un resumen de las tecnologías consideradas en el sector transporte.

Opción tecnológica	Cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas
Se define como un proceso de esfuerzos conjuntos, coordinados, integrados y complementarios, en el cual se promueve la integración y participación de los diferentes sectores y actores del territorio de las cuencas hidrográficas (Benegas, 2008). Requiere de la organización de una plataforma de negociación, del fortalecimiento de capacidades organizacionales y la gestión de recursos económicos. El ordenamiento territorial será base de la gestión para definir zonas de interés común.	
Impactos: Área de alta importancia en la competitividad país, ya que este enfoque promueve la sostenibilidad y rentabilidad de amplios sectores productivos (vivienda, agro, energía, turismo). Incide en la Gestión Integral del Recurso Hídrico, en la Planificación del Territorio y conservación de la biodiversidad.	
Costos de capital	US \$300,000,000 (Se estiman con base al plan de manejo estimado por SENARA para presentación del proyecto BID)
VAN	ND

Opción tecnológica	Sistema de Información Geográfica en SENARA
Contribuye a apoyar el desarrollo de los componentes de aguas subterráneas, riego, drenaje del PROGIRH, que tornará menos vulnerable las áreas regadas y drenadas. Implica lograr la consolidación de convenios institucionales (CENAT, IICA, CATIE, MAG) para uso y sistematización de información, uso de hardware y software y capacitación para técnicos del SENARA.	
Impactos: Incide en la Gestión Integral del Recurso Hídrico, en la conservación del en acuíferos prioritarios y en el mejor aprovechamiento del recurso superficial.	
Costo de capital	US \$ 710,000 (Con base en proyecto SENARA)
VAN	ND

Opción tecnológica	Cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego
Cultivos con mayor vulnerabilidad a la falta de precipitación son: tomate, papa, cebolla, frijol, maíz, naranja, arroz seco, banano, melón, piña, café y palma. Hay unas 1.302.053 ha donde se proyectan reducciones en la precipitación de más de 1.000 mm anuales. Al sobreponer estos sitios contra las áreas de cultivos sensibles a la disponibilidad de agua provista por la precipitación, se identificaron 133.011 ha de uso agrícola vulnerable. Es una herramienta eficiente para la conservación del agua, ya que provee de agua “libre” que puede ser destinada a diversos usos ya que permite inducir, recolectar, almacenar y conservar agua de lluvia para usos productivos). Requiere de la implementación interinstitucional de la Estrategia Nacional de Cosecha de Agua de Lluvia mediante un Programa Nacional coordinado por el MAG.	
Impactos: Permite recarga de acuíferos y conservación del recurso hídrico a largo plazo. Reducción de la pobreza y paso del sistema de subsistencia a sistemas de rentabilidad agrícola en zonas deprimidas.	
Costo de capital	US \$1,832,488 en 5 años de operación (Con base proyecto MAG)
VAN	ND

4.3 CRITERIOS Y PROCESO DE PRIORIZACIÓN

Para la priorización preliminar se aplicaron los criterios de evaluación de la tabla 14, basados en criterio experto del equipo técnico TNA. Una adaptación que se encontró necesaria respecto a la matriz multicriterio inicialmente contemplada en la guía TNA, es que aspecto como Desarrollo económico, Desarrollo social y Desarrollo ambiental, no se desglosaron en subcriterios para simplificar el proceso de votación por parte de los stakeholders. Se consideró suficiente dejar esos criterios globales para contemplar esos aspectos de desarrollo más allá de los de cambio climático.

Criterios originalmente contemplados en las guías del TNA como Viabilidad financiera e Impacto en cambio climático, se conservaron desglosadas, pero se modificó el subcriterio de impacto en Adaptación, el cual se desglosó en Reducción grado de exposición, Reducción de fragilidad socioeconómica y Aumento de resiliencia.

Otra modificación es la inclusión de criterios de Barreras legales e institucionales y Disponibilidad de información e investigación, ya que se quería ponderar a favor de las tecnologías cuyo nivel de madurez o facilidades de implementación respecto a las barreras que se podían identificar preliminarmente por parte de las partes interesadas, previo a un estudio más profundo de barreras.

La tabla a continuación muestra las definiciones presentadas a las partes interesadas sobre los criterios de priorización.

TABLA 12. DEFINICIONES DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Definición
Tecnología	El concepto de tecnología puede comprender las tecnologías duras como equipos y productos para controlar, reducir o prevenir las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero en la energía, el transporte, la silvicultura, la agricultura, la industria y la gestión de residuos, para mejorar la absorción por los sumideros y facilitar la adaptación. Asimismo, las tecnologías blandas como técnicas de trabajo, creación de capacidad, redes de información, formación e investigación, mejora en reglamentación y desarrollo de incentivos fiscales y esquemas financieros, entre otras.
Costo de Capital	Viabilidad de financiamiento de la puesta en marcha de la tecnología, en términos de la disponibilidad de financiamiento y magnitud de la inversión
Valor Actual Neto (VAN)	Magnitud del valor presente del proyecto de la implementación y operación de la tecnología a lo largo de su vida útil, incorporando sus ingresos y costos.
Impacto en Cambio Climático	Contribución de la tecnología para reducir las causas del cambio climático y/o atenuar los efectos de este por la variabilidad del clima y fenómenos extremos.
Reducción grado de exposición	Contribuye a reducir la susceptibilidad por el grado de exposición física de bienes y personas, a eventos peligrosos
Reducción de fragilidad socioeconómica	Puede disminuir el impacto indirecto e intangible, ej.: pérdida de cultivos, daño al sistema eléctrico, criminalidad, desintegración familiar.
Aumento de resiliencia	Incrementa la capacidad para absorber las consecuencias, responder eficientemente y recuperarse del impacto producido por el evento.
Desarrollo Económico	Impulso al crecimiento económico y a la competitividad país, por medio de mayor dinámica de mercado, menor impacto por aumento en el nivel de precios, creación de nuevos negocios, reducción de la dependencia de las importaciones de petróleo y sus derivados.
Desarrollo Social	Incremento en el bienestar mediante la reducción de factores de riesgo de enfermedad y accidentes y la promoción de la salud; impulso a la educación, investigación y creación de capacidades; en un contexto de inclusión, solidaridad y redistribución del ingreso.
Desarrollo Ambiental	Propicia un mejor desempeño ambiental ante fenómenos como la contaminación local del aire, la degradación y contaminación del suelo, a conservación de los cuerpos de agua y la biodiversidad; así como el aspecto paisajístico.

Criterio	Definición
Barreras	Obstáculos de tipo legal, o de capacidad de gestión institucional e interinstitucional que dificulten la implementación y difusión de la tecnología en el país.
Madurez Tecnológica	Estado actual de la tecnología en el país con respecto al conocimiento existente en las instituciones tanto en lo conceptual como en aplicaciones previas de la tecnología; así como la capacidad nacional de investigación y la disponibilidad de información sobre la tecnología.

En la siguiente tabla se muestran las ponderaciones y valores de los criterios en la matriz multicriterio.

TABLA 13. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Viabilidad Financiera		Impacto en cambio climático			Desarrollo económico	Desarrollo social	Desarrollo ambiental	Barreras legales e institucionales	Disponible información e investigación
Costo de capital	VAN Financiero	Adaptación							
		Reducción grado de exposición	Aumento de resiliencia	Aumento de resiliencia					
Respecto al máximo	Respecto al máximo	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta	A: Alta
1: >70%	3: >70%	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media	M: Media
2: >40%	2: >40%	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja	B: Baja
3: >0%	1: >0%	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa	N: Negativa
-1: <0%	-1: <0%	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe	NS: No sabe
0: No sabe	0: No sabe								

4.4 RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN EN EL SECTOR AGUA

Con base en los criterios de priorización mostrados en a sección, la priorización de tecnologías en el subsector transportes que se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 14. TECNOLOGÍAS PRIORITARIAS EN EL SUBSECTOR TRANSPORTES

Posición	Sector	Opción Tecnológica	Calificación
3	Agua	Cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas	71%
9	Agua	Cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego	64%
14	Agua	Sistema de Información Geográfica en	57%

		SENARA (gestión del recurso hídrico)	
--	--	--------------------------------------	--

* Prioridad respecto a 26 tecnologías en total

5 PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR FORESTAL

5.1 SITUACIÓN DEL SECTOR FORESTAL Y TECNOLOGÍAS EXISTENTES

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del 2005 indica que el sector cambio en el uso de la tierra y forestal tuvo una captura neta de 3,5060.7 miles de toneladas de CO₂ equivalente, lo que representa una captura del 29% de las emisiones totales del país.

En el sector forestal se determinaron 2 tecnologías como lo son Ampliación de Pago de Servicios Ambientales y Casas prefabricadas de madera.

5.2 VISIÓN GENERAL DE LAS OPCIONES DE MITIGACIÓN EN SECTOR FORESTAL Y SUS BENEFICIOS

A continuación se presenta un resumen de las tecnologías consideradas en el sector forestal.

Opción tecnológica	Tecnología/Ampliación de Pago de Servicios Ambientales
	Para este escenario se considera que la probabilidad de mejorar la capacidad de absorción de carbono es limitada en Parques Nacionales, por cuanto el efecto antropogénico en estas áreas es mínimo o nulo. Asimismo, se considera que dadas las bajas tasas de deforestación, la ganancia marginal de disminuir la deforestación no sería costo efectiva. Por lo tanto, se considera que la mejora del programa sería factible si se realiza en el resto del país (excluyendo Parques Nacionales y Guanacaste). Se considera que una reducción de la deforestación antropogénica de la regeneración (es decir. la producida por el hombre) en un 50 % y la duplicación de la tasa de recuperación de cobertura a partir de otro uso, son viables. Esto por cuanto ya sucedió en Guanacaste.
	Impactos: El programa incentiva las organizaciones sociales. así como la pequeña y mediana empresa forestal. Es un esquema de incentivo a todo el sector forestal del país. Las tecnologías incentivadas permiten reducir los impactos ambientales negativos de las prácticas agrícolas o ganaderías en tierras marginales con vocación forestal.
Costos de capital	\$488.21 millones
VAN	\$244

Opción tecnológica	Tecnología/Habicom – Casas prefabricadas de madera
Se estimula el consumo de la madera y la posibilidad de extracción selectiva en plantaciones forestales. El análisis se basa en el trabajo realizado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). El estado da un subsidio a vivienda social que promedia las 10 casas por año. se parte que se puede llevar este programa estatal con este esquema	
Abarata la vivienda social. Permite reducir la dependencia del cemento y aumenta las posibilidades para el sector forestal. Hay efectos sobre el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad, el paisaje y la silvicultura.	
Costos de capital	\$532.5 millones
VAN	\$134 millones

5.3 CRITERIOS Y PROCESO DE PRIORIZACIÓN

Al igual que con los anteriores sectores, los criterios de evaluación fueron: Costo de Capital, Valor Actual Neto (VAN), Impacto en Cambio Climático, Potencial de Mitigación, Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Desarrollo Ambiental, Barreras y Madurez Tecnológica

Se aplicaron las mismas ponderaciones y valores de la matriz multicriterio que se aplicó en los sectores anteriores.

TABLA 15. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Viabilidad Financiera	Costo de capital
	VAN Financiero
Impacto en adaptación	Reducción grado de exposición
	Reducción de fragilidad socioeconómica
	Aumento de resiliencia
Desarrollo económico	
Desarrollo social	
Desarrollo ambiental	
Barreras legales e institucionales	
Disponible información e investigación	

5.4 RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL

Con base en los criterios de priorización mostrados, la priorización de tecnologías en el sector forestal es mostrada en la siguiente tabla.

TABLA 16. TECNOLOGÍAS PRIORITARIAS EN EL SECTOR FORESTAL

Prioridad*	Opción Tecnológica	Calificación
10	Ampliación de Pago de Servicios Ambientales	63%
15	Habicom – Casas prefabricadas de madera	57%

* Prioridad respecto a 26 tecnologías en total

6 PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR AGROPECUARIO

6.1 SITUACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO Y TECNOLOGÍAS EXISTENTES

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del 2005 indica que el sector agropecuario emitió 4.603.9 miles de toneladas de CO₂ equivalente, lo que representa un 37% de las emisiones totales del país.

En el sector agropecuario solo se presentó por parte del ministerio de ramo una sola tecnología de mitigación, dado la escala y alcance de la tecnología seleccionada, la que consistió en la producción agrícola sostenible.

6.2 VISIÓN GENERAL DE LAS OPCIONES DE MITIGACIÓN EN SECTOR AGROPECUARIO Y SUS BENEFICIOS

A continuación se presenta un resumen de la tecnología considerada en el sector agropecuario.

Opción tecnológica	Producción agrícola sostenible
Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible es operación que ha abarcado 16 mil de unos 50 mil productores del país. Por medio de incentivos, capacitación y estudios de competitividad, impulsa aplicación de tecnologías para mejorar resultados económicos de actividades agropecuarias y reducir las externalidades negativas de la producción en los sistemas agrícolas y pecuarios. Como herramienta impulsora de las tecnologías que permiten el desarrollo de sistemas agropecuarios sostenibles y competitivos. el Programa brinda un incentivo económico en Reconocimiento del Beneficio Ambiental (RBA).	
Impactos: Incentiva organizaciones de productores sociales, micro, pequeña y mediana empresa. Es un esquema de incentivo a todo el sector agrícola del país en producción sostenible. Las tecnologías permiten reducir impactos ambientales negativos de prácticas convencionales con uso intensivo de agroquímicos, degradación del suelo, contaminación de fuentes de agua, destrucción de la biodiversidad y calidad de vida.	
Costo de capital	\$90 millones (Supone \$4500 por productor para 20 mil productores)
VAN	ND

6.3 CRITERIOS Y PROCESO DE PRIORIZACIÓN

Al igual que con los anteriores sectores, los criterios de evaluación fueron: Costo de Capital, Valor Actual Neto (VAN), Impacto en Cambio Climático, Potencial de

Mitigación, Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Desarrollo Ambiental, Barreras y Madurez Tecnológica

Se aplicaron las mismas ponderaciones y valores de la matriz multicriterio que se aplicó en los sectores anteriores.

TABLA 17. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Viabilidad Financiera	Costo de capital
	VAN Financiero
Impacto en adaptación	Reducción grado de exposición
	Reducción de fragilidad socioeconómica
	Aumento de resiliencia
Desarrollo económico	
Desarrollo social	
Desarrollo ambiental	
Barreras legales e institucionales	
Disponible información e investigación	

6.4 RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Con base en los criterios de priorización mostrados en a sección. la priorización de tecnologías en el sector forestal que es mostrada en la tabla.

TABLA 18. NIVEL DE PRIORIDAD DE LA TECNOLOGÍA EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Prioridad*	Opción Tecnológica	Calificación
2	Producción agropecuario sostenible	73%

* Prioridad respecto a 26 tecnologías en total

7 PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA METEOREOLÓGICO

7.1 SITUACIÓN EN LOS ESCENARIOS METEREOLÓGICOS

En el sector meteorológico se determinó la necesidad de mejorar la tecnología por medio de Escenarios climáticos más detallados para vulnerabilidad.

En Costa Rica estudios de escenarios climáticos futuros fueron presentados en la Primera Comunicación Nacional en el 2000 y la Segunda Comunicación Nacional fue presentada a la Secretaría de la CMNUCC en el 2009, como parte de los estudios relacionados con la identificación de la vulnerabilidad del país. Las últimas proyecciones del clima disponibles se realizaron por medio del modelo regional PRECIS, un modelo climático dinámico del sistema océano-atmósfera.

Las proyecciones simuladas por el PRECIS constituyen la mejor exploración del clima futuro a nivel regional. Sin embargo, en Costa Rica, responsables de la planificación en las instituciones responsables de ejecutar proyectos de desarrollo (muchos con altas inversiones) en el sector hídrico expresan su preocupación pues el modelo utilizado no ha brindado un mayor detalle sobre la climatología futura en zonas más específicas, de modo que pudiese ser tomado de forma efectiva como un parámetro de diseño. El mencionado modelo PRECIS fue desarrollado por el Centro Hadley de la Oficina de Meteorología del Reino Unido y contempla una resolución espacial equivalente a 50km x 50km y/o 25km x 25km (2da CNCC, 2009). A su vez, el modelo fue validado por medio de la climatología nacional a partir de la base de datos del IMN, y una climatología regional compilada por la Universidad Autónoma de México (UNAM). Actualmente, el IMN bajo el proyecto “Mejoramiento de las capacidades nacionales para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación del sistema hídrico al cambio climático en Costa Rica, como mecanismo para disminuir el riesgo al cambio climático y aumentar el índice de desarrollo humano” viene promoviendo un nuevo estudio de Escenarios de Cambio Climático a una mayor resolución, bajando de modelos de circulación general, a un modelo regional, al que se le aplica la técnica de “Downscaling Estadístico”. Con este método se llegó en algunas cuencas del territorio nacional a una resolución de las proyecciones de 5x5 Kms.

7.2 VISIÓN GENERAL DE LAS OPCIONES DE MITIGACIÓN EN SECTOR METEOROLÓGICO

A continuación se presenta un resumen de las tecnologías consideradas en el Sector Meteorológico.

Opción tecnológica	Escenarios climáticos más detallados para vulnerabilidad
Racionalidad e implementación: El stock de escenarios de cambio climático actual, emanado del IMN no cuenta con la precisión necesaria para ser tomado como insumo básico para la planificación de una cuenca y sus usos. Se pretende la contratación de una consultoría internacional, bajo los TOR desarrollados internamente en ICE, para la confección de los escenarios de cambio climático más específicos.	
Impactos: Área de alta importancia en la parte productiva del país. Incide en la Gestión Integral del Recurso Hídrico, en el manejo adecuado de cuencas y reducción del riesgo de desastres.	
Costos de capital	US \$200,000 (Con base en proyecto IMN)
VAN	ND

7.3 CRITERIOS Y PROCESO DE PRIORIZACIÓN

Al igual que con los anteriores sectores, los criterios de evaluación fueron: Costo de Capital, Valor Actual Neto (VAN), Impacto en Cambio Climático, Potencial de Mitigación, Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Desarrollo Ambiental, Barreras y Madurez Tecnológica

Se aplicaron las mismas ponderaciones y valores de la matriz multicriterio que se aplicó en los sectores anteriores.

TABLA 19. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Viabilidad Financiera	Costo de capital
	VAN Financiero
Impacto en adaptación	Reducción grado de exposición
	Reducción de fragilidad socioeconómica
	Aumento de resiliencia
Desarrollo económico	
Desarrollo social	
Desarrollo ambiental	
Barreras legales e institucionales	
Disponible información e investigación	

7.4 RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN EN SECTOR METEOROLÓGICO

Con base en los criterios de priorización mostrados en a sección, la priorización de tecnologías en el subsector eléctrico que es mostrada en la siguiente tabla.

TABLA 20. TECNOLOGÍAS PRIORITARIAS EN EL SECTOR METEOROLÓGICO

Posición	Sector	Opción Tecnológica	Calificación
7	General/ Meteorológico	Escenarios climáticos más detallados para vulnerabilidad producción eléctrica	67%

* Prioridad respecto a 26 tecnologías en total

8 PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA INFRAESTRUCTURA

8.1 SITUACIÓN DEL SECTOR INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍAS EXISTENTES

De acuerdo al Estudio sobre Impacto Económico de los Eventos Naturales y Antrópicos Extremos (Flores, Roberto y otros, 2010) en el período 1988-2009, el país presentó pérdidas por un total de US\$1.823 millones de 2006, donde el 99,85% corresponde a daños provocados por fenómenos naturales, en donde el mayor número de tipo de eventos (83%) lo conforman los hidrometeorológicos, por lo que “pareciera razonable orientar esfuerzos de mitigación y prevención hacia los fenómenos de exceso de precipitación”. Además, las dos instituciones con mayor impacto son el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) con 38% del total y el sector Agricultura con 22 %.

El Diagnóstico técnico del estado de las redes viales cantonales pavimentadas, desarrollado por el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME, 2010) de la Universidad de Costa Rica encontró que el 44% de los de la red vial están de condición regular a severamente deteriorado.

La mala calidad la infraestructura de carreteras es vista como un obstáculo importante para el enfrentar los eventos extremos relativos a precipitación. De esta forma en el sector infraestructura se determinó una tecnología asociada a Incremento de la calidad de la red vial nacional asfaltada.

8.2 VISIÓN GENERAL DE LAS OPCIONES DE MITIGACIÓN EN SECTOR INFRAESTRUCTURA

A continuación se presenta un resumen de las tecnologías consideradas en el sector infraestructura.

Opción tecnológica	Incremento de la calidad de la red vial nacional asfaltada
	Especificaciones técnicas sobre requisitos de calidad y estándares para el diseño, construcción y mantenimiento de carreteras, caminos y puentes, elaborado por LANAMME (Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales) y el MOPT. Asegura mayores estándares de calidad y mayor resiliencia ante eventos climatológicos extremos. La última evaluación sobre la calidad de la red vial nacional asfaltada (4,700 km) en el 2008 indica que más del 20% presenta deterioro avanzado y más del 50% medio o bajo deterioro.
	Impactos: Una infraestructura vial que cumple con estándares de calidad altos puede integrarse de mejor manera con los sistemas de desarrollo y planificación urbana, contribuir con el diseño sostenible de ciudades y facilitar la integración con el entorno natural.

Costo de capital	US\$ 200 millones por año (Con base en LANAME-MOPT 2010)
VAN	US\$ 80

8.3 CRITERIOS Y PROCESO DE PRIORIZACIÓN

Al igual que con los anteriores sectores, los criterios de evaluación fueron: Costo de Capital, Valor Actual Neto (VAN), Impacto en Cambio Climático, Potencial de Mitigación, Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Desarrollo Ambiental, Barreras y Madurez Tecnológica

Se aplicaron las mismas ponderaciones y valores de la matriz multicriterio que se aplicó en los sectores anteriores.

TABLA 21. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Viabilidad Financiera	Costo de capital
	VAN Financiero
Impacto en adaptación	Reducción grado de exposición
	Reducción de fragilidad socioeconómica
	Aumento de resiliencia
Desarrollo económico	
Desarrollo social	
Desarrollo ambiental	
Barreras legales e institucionales	
Disponible información e investigación	

8.4 RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN EN EL SECTOR INFRAESTRUCTURA

Con base en los criterios de priorización mostrados en a sección, la priorización de tecnologías en el sector infraestructura que es mostrada en la siguiente tabla.

TABLA 22. TECNOLOGÍAS PRIORITARIAS EN EL SUBSECTOR INFRAESTRUCTURA

Posición	Sector	Opción Tecnológica	Calificación
22	Infraestructura	Incremento de la calidad de la red vial nacional asfaltada	50%

* Prioridad respecto a 26 tecnologías en total

9 ANALISIS DE BARRERAS PARA EL SECTOR HÍDRICO: COGESTIÓN ADAPTATIVA DE CUENCAS

9.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA DIFUSIÓN

Dados los lineamientos de Política Nacional, y las proyecciones de Cambio Climático, un hito clave será el mantener en el largo plazo la disponibilidad de agua para consumo humano per cápita en Costa Rica. Con base en esta meta se desarrolló el análisis de barreras y se diseñaron medidas para el marco propicio para la superación de las barreras.

9.2 ANÁLISIS DE BARRERAS PARA COGESTION ADAPTATIVA DE CUENCAS

Con la participación de personeros del Instituto Meteorológico Nacional, la Dirección Nacional de Aguas del MINAET y la Universidad CATIE se llevó a cabo el análisis de las barreras para impulsar el conjunto de las medidas analizadas.

El proceso seguido inició con la presentación del mapa del mercado relevante para la tecnología elegida, el cual fue revisado y terminado de completar con la participación de las partes interesadas del sector.

El siguiente cuadro ofrece un resumen de las barreras identificadas.

Barreras para cogestión adaptativa de cuencas

Barreras Económicas y Financieras

Falta homologar mecanismos de asignación de recursos

Falta de esquemas de financiamiento

Alto costo de la tierra

Alta competencia de uso por la tierra

Barreras de Política, Legales y Regulatorias

La antigüedad de la Ley de aguas y las dificultades de aprobar una nueva ley

No se han implementado elementos de los marcos de adaptación a nivel global y regional que contribuirían a sustentar visiones consensuadas

No existe aún un marco para la adaptación al cambio climático en Costa Rica

Barreras de Comunicación

Difícil sensibilización a municipios

Barreras de Organización Institucional

Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

El modelo de cogestión no forma parte de un modelo de las instituciones que tutelan el sector hídrico

Poca interrelación entre gobiernos locales o la unión de estos y las instituciones de gobierno

Asociaciones de gobiernos locales parecen no haber arribado a este tipo de temas

Debilidad estructural en muchos municipios para confeccionar, aprobar y más que nada para el cumplimiento de los planes reguladores

Barreras de Capacidad y Habilidades

La tecnología evidencia es poco entendida para atracción de fondos

Barreras Sociales y Culturales

Tendencia en Costa Rica a entramamiento mediante mecanismos de apelación, ante no consenso en foros de discusión

Barreras por Problemas Técnicos

Se carece de una herramienta de análisis multicriterio que permita priorizar los proyectos del plan de cogestión

Las proyecciones de escenarios climáticos disponibles aún existen solo para escalas muy amplias

El sistema es propenso a debilidad conceptual si se trata de cuencas o subcuencas sometidas a alta inversión en infraestructura

9.2.1 Barreras Económicas y Financieras

9.2.1.1 Falta homologar mecanismos de asignación de recursos

No se ha buscado homologar los mecanismos de asignación de recursos de los fondos de cuenca a sistemas ya probados como algunas formas de microfinanzas y créditos mancomunados

9.2.1.2 Falta de esquemas de financiamiento

Los modelos de microcréditos han tenido mucho éxito en América Latina, agrupando prestatarios y prestatarias en diferentes tipos de créditos, por lo que se podrían adaptar los fondos semilla que apoyan los planes de cogestión aprovechando el “*know how*” de estos modelos, antes de implementar y madurar nuevos sistemas.

9.2.1.3 Alto costo de la tierra

Alto costo de la tierra, e intereses de algunos sectores productivos relacionados a este factor económico, pueden generar conflictos sobre todo en el tema de zonas de recarga hídrica.

9.2.1.4 Alta competencia de uso por la tierra

Muchas tierras identificadas y propensas a identificar como zonas de recarga hídrica enfrentan una alta competencia de uso por la tierra, con respecto a otras actividades intensivas de tipo agrícola, cuyos representantes sin duda tendrían participación en una mesa de cogestión.

9.2.2 Barreras de Política, Legales y Regulatorias

9.2.2.1 La antigüedad de la Ley de aguas y las dificultades de aprobar una nueva ley

La vigente Ley de Aguas resulta obsoleta al abordar el sector tecnologías como la cogestión adaptativa, pues responde a otro contexto y tendencias en términos de manejo sostenible del recurso, además de no estipular obligaciones más concretas en términos de las relaciones interinstitucionales que requiere una gestión participativa y proactiva de cuencas hidrográficas.

9.2.2.2 No se han implementado elementos de los marcos de adaptación a nivel global y regional que contribuirían a sustentar visiones consensuadas

El Marco de Políticas para la Adaptación (PNUD) y el Marco Regional de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos (SICA-GWP) no han sido utilizados para la construcción de las visiones macro de los planes de cogestión, incluyendo así los principios orientadores que facilitarían en entendimiento entre las partes.

9.2.2.3 No existe aún un marco para la adaptación al cambio climático en Costa Rica

Se encuentra en construcción y consulta un Marco para la Adaptación al Cambio Climático en Costa Rica, con miras a la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, no obstante la ENCC no tiene un marco completo en este tema, si bien considera la adaptación y reducción de vulnerabilidad como un eje estratégico.

9.2.3 Barreras de Comunicación

9.2.3.1 Difícil sensibilización a municipios

Los Municipios en Costa Rica se encuentran en un proceso de transferencia de capacidades desde el gobierno central, y aunado a que históricamente han sido débiles en gestión, un instrumento de gobernanza como la mesa de cogestión podría malinterpretarse y confundir la gestión del gobierno local en algunos temas.

9.2.4 Barreras de Organización Institucional

9.2.4.1 Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

El sector presenta instituciones con mucha fortaleza institucional y técnica en cada sub sector, como lo son el SENARA, ICE, AyA. No obstante la coordinación e

integración de labores es compleja, más aún en zonas o cuencas donde varios entes manejen actividades o inversiones importantes.

9.2.4.2 El modelo de cogestión no forma parte de un modelo de las instituciones que tutelan el sector hídrico

El modelo de cogestión adaptativa de cuencas nace de una experiencia ajena en principio a las instituciones del sector hídrico nacional y al ente rector (MINAET). Este hecho podría generar resistencia de su aplicación si no se busca su legitimación entre los funcionarios responsables, y si no se instituye alguna figura para la inserción de la tecnología dentro de algún lineamiento de política o de estrategia en la planeación de las actividades de los entes del sector hídrico.

9.2.4.3 Poca interrelación entre gobiernos locales o la unión de estos y las instituciones de gobierno

En las instituciones de gobierno central existen ya iniciativas y programas que incorporan conceptos "no regret" como medidas de adaptación al cambio climático (Ej.: Programa de Fomento a la Agricultura Sostenible, MAG), no obstante su los gobiernos locales en su mayoría no tienen conocimiento de ellos, dificultando el impulso desde su ámbito.

9.2.4.4 Asociaciones de gobiernos locales parecen no haber arribado a este tipo de temas

La Unión de Gobiernos Locales en Costa Rica, así como diferentes federaciones o mancomunidades, aún no incorporan proyectos específicos a nivel territorial en sus agendas, ocupándose en principio por generar espacios de diálogo político y a un nivel más macro.

9.2.4.5 Debilidad estructural en muchos municipios para confeccionar, aprobar y más que nada para el cumplimiento de los planes reguladores

El tema del ordenamiento territorial es una de las principales fuentes de conflicto en los gobiernos locales. No solo es compleja su aprobación si no también su aplicación, tanto por conflictos de intereses como por falta de recurso humano.

9.2.5 Barreras de Capacidad y Habilidades

9.2.5.1 La tecnología evidencia es poco entendida para atracción de fondos

Si bien la metodología de cogestión adaptativa permite implementar de forma ágil proyectos de reducción de vulnerabilidad global, de momento no han sido estructurados con la estandarización rigidez metodológica necesaria para optar

más convincentemente por fondos especializados para adaptación y mitigación, sobre todo de donantes internacionales.

9.2.6 Barreras Sociales y Culturales

9.2.6.1 Tendencia en Costa Rica a entramamiento mediante mecanismos de apelación, ante no consenso en foros de discusión

Al amparo de la tramitología y de muchas instancias de apelación, es común que los procesos de diálogo y consenso en Costa Rica, no lleguen a decisiones concretas, definitivas y sobretodo respetadas por todas las partes.

9.2.7 Barreras por Problemas Técnicos

9.2.7.1 Se carece de una herramienta de análisis multicriterio que permita priorizar los proyectos del plan de cogestión

Esto es importante para incorporar y ponderar variables objetivas como los estudios de vulnerabilidad, y uso de suelo, con variables subjetivas y opiniones de los actores de cuenca, con el fin último de priorizar los proyectos que deberán llevarse a cabo.

9.2.7.2 Las proyecciones de escenarios climáticos disponibles aún existen solo para escalas muy amplias

Los escenarios de cambio climático proyectados disponibles, aún se encuentran disponibles solo en escalas que no permiten incorporarlos como un criterio de decisión, en la planeación de una cuenca, esto debido a que para su confección se encuentran debilidades en el cuerpo de datos climáticos, así como en los sistemas de *hardware*, fuera del país capaces de generar modelación climática a los niveles requeridos.

9.2.7.3 El sistema es propenso a debilidad conceptual si se trata de cuencas o subcuencas sometidas a alta inversión en infraestructura

El propio hecho de no contar con proyecciones de cambio climático a nivel de cuenca hace más vulnerable el sistema de cogestión adaptativa, por la gran importancia que estos estudios tendrían en cuenca con alta inversión, y con esta inversión concentrada en pocos actores, ya sea público o privados, como infraestructura vial, extensiones agrícolas y generación eléctrica.

9.3 MARCO PROPICIO PARA LA SUPERACIÓN DE LAS BARRERAS

A continuación se presentan las medidas identificadas para las acciones en materia de la tecnología referente a la cogestión adaptativa de cuencas. Mayor detalle de las acciones incluidas se encuentra en la explicación del plan de acción tecnológica en el anexo II.

Acciones para la remoción de barreras en Cogestión Adaptativa de Cuencas

Económico y Financiero

Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca
Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales

Organización Institucional

Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida

Problemas Técnicos

Priorizar incorporación del conocimiento autóctono

9.3.1 Económico y Financiero

9.3.1.1 Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca

Incorporar en los programas de fortalecimiento de capacidades técnicas de formulación de proyectos y emprendedurismo, para que actores locales puedan acceder a los Fondos de Cuenca, como Banca de Desarrollo.

9.3.1.2 Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales

Incorporar por defecto en Plan de Cogestión de las microcuencas o subcuencas un convenio con MAG-PFPAS u otro esquema de PSA.

9.3.2 Organización Institucional

9.3.2.1 Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida

Asignar una partida de recursos del fondo de cogestión de cada unidad intervenida para sensibilizar y capacitar a gobiernos locales, en la gestión y planificación.

9.3.3 Problemas Técnicos

9.3.3.1 Priorizar incorporación del conocimiento autóctono

Priorizar la sistematización e incorporación del conocimiento autóctono de los actores de la cuenca, y de las nuevas herramientas de gestión que surjan en el camino.

10 ANÁLISIS DE BARRERAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

10.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA DIFUSIÓN

Se pretende contar con Escenarios de Cambio Climáticos que muestren un detalle de las proyecciones de temperatura y precipitación al menos nivel de una cuenca, al tiempo de crear las capacidades en las instituciones y las redes entre las partes involucradas para utilizar los resultados de estos escenarios. Con base en estas medidas se desarrolló el análisis de barreras y se diseñaron medidas para el marco propicio para la superación de las barreras.

10.2 ANÁLISIS DE BARRERAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Con la participación de personeros del Instituto Meteorológico Nacional y la Dirección Nacional de Aguas del MINAET se llevó a cabo el análisis de las barreras para impulsar el conjunto de las medidas analizadas. El proceso seguido inició con la presentación del mapa del mercado relevante para la tecnología elegida, el cual fue revisado y terminado de completar con la participación de las partes interesadas del sector.

El siguiente cuadro ofrece un resumen de las barreras.

Barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

Barreras Económicas y Financieras

Los modelos que permiten proyectar escenarios climáticos en general, así como los instrumentos e infraestructura tienen un alto costo

En general, el tema de escenarios climáticos no tiene prioridad en la inversión pública por tener un efecto de largo plazo

Barreras Políticas Legales y Regulatorias

Crisis fiscal afecta presupuesto ordinario del IMN

Barreras Institucionales

Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

Barreras de Comunicación

No se ha institucionalizado un mecanismo o red de comunicación sobre información climatológica para la planificación de inversión pública.

Barreras por Problemas Técnicos

La propia tecnología de para aumentar la resolución de los escenarios se considera en sí inmadura, aún en los países con mayores capacidades

Existen datos de diferentes fuentes que no convergen y que no permiten validar los

Barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

modelos

Pocas estaciones del IMN están en servicio

Dificultades de localización para la óptima colocación de nuevas estaciones

10.2.1 Barreras Económicas y Financieras**10.2.1.1 Modelos de escenarios climáticos e infraestructura tienen un alto costo**

Por el estado de desarrollo de la tecnología, las "corridas" de los modelos climatológicos que generan mejores escenarios son relativamente costosos. También lo es el levantamiento de los datos climáticos por el tipo y cantidad de instrumentos que se requieren. En 2011, se aprobó en el Congreso, un Transitorio en la Ley de Emergencias que le asigna un porcentaje adicional de recursos al IMN.

10.2.1.2 Escenarios climáticos no tiene prioridad en la inversión pública

A pesar de que la tecnología puede aportar grandemente en términos de planificación de cuantiosas e importantes inversiones en un sector prioritario como el hídrico, la intangibilidad inherente a la tecnología, así como su efecto de largo plazo, dificultan una mejor argumentación de su importancia en las instancias de control presupuestario, y por ende en la magnitud de los montos insuficientes asignados para este propósito.

10.2.2 Barreras Políticas Legales y Regulatorias**10.2.2.1 Crisis fiscal afecta presupuesto ordinario del IMN**

Ante la crisis sostenida en los ingresos fiscales en los últimos dos años, que han devenido en temas de reforma fiscal, el presupuesto asignado al IMN se ha contraído, en contraposición a la nueva relevancia que muchos de sus quehaceres y competencias adquieren en el contexto de la planeación ante el cambio climático.

10.2.3 Barreras Institucionales**10.2.3.1 Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional**

El sector presenta instituciones con mucha fortaleza institucional y técnica en cada sub sector, como lo son el SENARA, ICE, AyA. No obstante la coordinación e integración de labores es compleja, más aún en zonas o cuencas donde varios entes manejen actividades o inversiones importantes.

10.2.4 Barreras de Comunicación

10.2.4.1 No se ha institucionalizado un mecanismo o red de comunicación sobre información climatológica para la planificación de inversión pública.

Durante muchos años, los entes estatales del sector hídrico –principalmente el Instituto Costarricense de Electricidad- han levantado y sistematizado mucha información del medio geofísico en Costa Rica, sobre todo en lo tocante al recurso hídrico (cuencas, caudales, precipitación, etc.). No obstante, esta información no ha sido históricamente compartida ni cruzada de forma sistemática entre instituciones, apelando para ello a una posible erosión de la posición competitiva ante la coyuntura del mercado eléctrico nacional. Lo anterior conlleva a la duplicidad de datos y metodologías, generando posibles dispersiones de los modelos y de sus resultados, afectando sectores de alto riesgo.

10.2.5 Barreras por Problemas Técnicos

10.2.5.1 La propia tecnología de para aumentar la resolución de los escenarios se considera en sí inmadura, aún en los países con mayores capacidades

Aún en los países con mayores recursos, y una base más sólida de datos, la tecnología de *downscaling estadístico*, que permite aumentar la resolución de la grilla cartográfica de los escenarios, se considera aún en maduración, pues con los equipos computacionales existentes aún se tarda mucho tiempo en producir los resultados con una confiabilidad necesaria.

10.2.5.2 Datos de diferentes fuentes no convergen y no permiten validar los modelos

La Información climatológica que respalda las corridas de los modelos a escala regional que se han efectuado, reflejan dispersiones importantes en los datos de temperatura y precipitación. Esto influye en la capacidad de validar la calidad de los resultados que los modelos permiten generar.

10.2.5.3 Pocas estaciones del IMN están en servicio

Por razones más que nada presupuestarias, solo una minoría de las estaciones meteorológicas controladas por el IMN se encuentran en servicio, lo que reduce el acervo y la calidad de los datos, insumos básicos para la validación de cualquier modelo de cambio climático a aplicar, más aún si se desea mejorar el detalle.

10.2.5.4 Dificultades de localización de nuevas estaciones

Conflicto con regulación de Parques Nacionales y otras áreas protegidas, que prohíben cualquier construcción en áreas protegidas, fuera de las áreas de administración de las mismas, ha impedido la construcción de estaciones meteorológicas en puntos óptimos para la recolección de información climática al ubicarse en lugares sin distorsiones de la climatología local producto de factores antrópicos.

10.3 MARCO PROPICIO PARA LA SUPERACIÓN DE LAS BARRERAS

A continuación se presentan las medidas identificadas para las acciones en materia de la Tecnología de Escenarios Climáticos Detallados para Vulnerabilidad. Mayor detalle de las acciones incluidas se encuentra en la explicación del plan de acción tecnológica en el anexo IV.

Acciones para remover las barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

Económicas y Financieras

Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN

Falla en comunicación

Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector hídrico nacional

10.3.1 Económicas y Financieras

10.3.1.1 Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN

Vigilar el cumplimiento efectivo de la asignación presupuestaria devenida de la Ley de Emergencias al IMN y generar un plan anual de inversión de dichos recursos.

10.3.2 Falla en comunicación

10.3.2.1 Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector hídrico nacional

Establecer mediante Decreto Presidencial, en conjunto con el Señor Ministro Ambiente, Energía y Telecomunicaciones la total transparencia y disponibilidad de la información hidrológica recabada y sistematizada por el ICE y otras entidades del sector hídrico nacional –bajo ciertos parámetros técnicos- de forma que esta información pueda ser utilizada como insumo valioso en el desarrollo de mejores escenarios de cambio climático y mapas de riesgo por el Instituto Meteorológico Nacional.

11 ANÁLISIS DE BARRERAS PARA EL SECTOR AGROPECUARIO: PRODUCCION AGROPECUARIA SOSTENIBLE

11.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA DIFUSIÓN

En el sector agrícola se establece como objetivo impulsar en todo el territorio nacional el programa de producción agropecuaria sostenible con la incorporación de 20 mil productores más en un periodo de 7 años. Con base en estas medidas se desarrolló el análisis de barreras y se diseñaron medidas para el marco propicio para la superación de las barreras.

11.2 ANÁLISIS DE BARRERAS PARA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE

Con la participación de personeros del Ministerio de Agricultura y Ganadería se llevó a cabo el análisis de las barreras para impulsar el conjunto de las medidas analizadas. Con la participación de personeros de la Dirección Sectorial de Energía del MINAET y en consultas con personeros de entidades relacionadas con el sector eléctrico, se llevó a cabo el análisis de las barreras para impulsar el conjunto de las medidas analizadas. Como en el caso anterior, en el mapa de mercado (ver anexo 1) primero se analiza el entorno habitante, conformado por las políticas, así como los marcos legales e institucionales que directa o indirectamente influyen en el comportamiento del mercado.

Posteriormente, se identifican los actores directos del mercado, que van desde las instituciones que regulan el mercado hasta las instituciones que participan en el apoyo y funcionamiento del marco de la producción agropecuaria sostenible, para finalizar con los agricultores.

Por último, el mapa de mercado analiza los servicios de apoyo para el funcionamiento del mercado, desde proveedores de tecnología, financiamiento, investigación, materiales y suministros, apoyo técnico, capacitación, etc.

El siguiente cuadro ofrece un resumen de las barreras.

Barreras en producción agropecuaria sostenible

Barreras Económicas y Financieras

Reducción de capacidad presupuestaria

Pocos recursos presupuestarios a desarrollo sostenible

Falta de incentivos tributarios

Barreras en producción agropecuaria sostenible

Complejidad para mayor financiamiento para Desarrollo Sostenible

Sistema financiero poco desarrollado

Barreras de Mercado

Desestimulo a la formación de empresas agropecuarias

Dependencia hacia los intermediarios

Barreras Políticas, Legales y Regulatorias

Política económica reduce espacios de incentivos a agricultura

Apertura comercial afecta sector agropecuario

Carencia de fomento a la producción agropecuaria sostenible

Carencia de Política de incentivos a la producción agropecuaria

Seguridad Alimentaria

Amplia legislación difícil de unificar

Programa Producción Sostenible con legislación propia

Legislación producción agropecuaria dispersa en varias leyes

Anteposición de legislación ambiental a derecho agrario

Débil control sobre agroquímicos

Producción orgánica no implica sustentable en mercado interno

Traslado de políticas sectoriales a gremios

Barreras en Organización Institucional

Reorganización del Sector Agropecuario

Fragmentación de instituciones relacionadas con producción sostenible

Estructura Operativa del Producción Sostenible muy compleja

Carencia de mercadeo en materia de producción sostenible

Barreras Tecnológicas

Estado de la tecnología por probar a nivel nacional

Barreras en Capacidad y Habilidades

Generación de capacidades a lo largo de la cadena productiva

Resistencia interna en técnicos

Lenta respuesta institucional para obtener recursos externos

Poca integración con Centros de investigación

No se favorecen tecnologías amigables con el ambiente

Poca inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario

Barreras en comunicación

Carencia de participación de medio de comunicación y educación

Barreras sociales y culturales

Mercados destino más exigentes

Poca experiencia en organizaciones en producción sostenible

Se requiere sensibilización para cambio cultural

11.2.1 Barreras Económicas y Financieras

11.2.1.1 Reducción de capacidad presupuestaria

Los procesos de reforma del Estado llevan a una reducción de los recursos presupuestarios y del personal de las instituciones del Estado dedicadas a impulsar las políticas y acciones en materia agropecuaria.

11.2.1.2 Pocos recursos presupuestarios a desarrollo sostenible

Son pocos los recursos que han sido destinados a programas de desarrollo sostenible, lo que hace que la ejecución de planes y políticas sea difícil de impulsar de manera integral.

11.2.1.3 Falta de incentivos tributarios

En general, se han dado exoneraciones que alivian y dan un respiro a los altos costos de producción agrícolas. Aunque estas exoneraciones no forman parte de una política propiamente dicha, son importantes para el adecuado desarrollo de la actividad. Estas exoneraciones se siguen dando para bienes agrícolas que se produzcan en forma sostenible (Ley Forestal) u orgánicas, se dan exoneraciones para insumos y artículos de uso agropecuario, importación a materias primas. Existe una política no uniforme respecto a la tasación de tierras de uso agrícola para cálculo de impuestos de bienes inmuebles y otras cargas como las patentes. También existen incentivos fiscales a la no-producción (protección de bosque), en el caso de la Ley Forestal. No existe una diferenciación en el pago de la renta.

11.2.1.4 Complejidad para mayor financiamiento para Desarrollo Sostenible

En el arranque del Programa de Producción Sostenible, pese a que contaba con aprobación legislativa de los fondos del préstamo para etapa piloto, se enfrentaron complejos procedimientos administrativos de transferencia de fondos por desacuerdos con autoridades de Hacienda y la Contraloría General de la República. Mayor financiamiento para el programa para ser impulsado en el ámbito nacional podría implicar los mismos o mayores complejidades.

11.2.1.5 Sistema financiero poco desarrollado

Se debe desarrollar el sistema financiero, ya que los esquemas existentes son limitados para el incluir el concepto de la producción sostenible y el reconocimiento de servicios ambientales.

11.2.2 Barreras de Mercado

11.2.2.1 Desestímulo a la formación de empresas agropecuarias

El cumplimiento y seguimiento de pasos ante las distintas autoridades estatales y municipales, pueden ser un desestímulo a la formación de empresas agropecuarias, en comparación con otros tipos de empresas como son de servicios y comerciales. Esta situación, aunada al alto costo de inversión inicial para este tipo de actividades tanto en equipo, maquinaria, y terreno, además del aprendizaje que se requiere tanto en la parte agropecuaria como administrativa, hace que muchas personas prefieran dedicarse a otro tipo de actividad menos exigente.

11.2.2.2 Dependencia hacia los intermediarios

Existe una dependencia clara y presente hacia los intermediarios por parte del pequeño y mediano productor, situación la cual es aprovechada por los primeros, para obtener un margen amplio de utilidades, al contrario de la utilidad que obtienen los productores.

11.2.3 Barreras Políticas, Legales y Regulatorias

11.2.3.1 Política económica reduce espacios de incentivos a agricultura

La política económica impulsada desde los años ochentas ha reducido los espacios de acción del Estado para la implementación de medidas de planificación orientada a objetivos de producción o de promoción de sectores productivos específicos, especialmente en lo que se refiere a los pequeños productores y el mercado interno. Se ha privilegiado el desarrollo de la producción bajo modelos de la gran plantación, con requerimientos altos de inversión, que reducen la posibilidad de incorporación de pequeños y medianos productores.

La mayor barrera que se percibe en este campo es la dificultad para romper el paradigma de que lo ambiental se circunscribe a las áreas de protección, a los parques nacionales, a tierras reforestadas. El desafío es avanzar hacia un nuevo paradigma donde lo ambiental incluya al sector agropecuario y lo ambiental sea parte de “lo productivo”. Lo productivo no tiene porque asociarse con la contaminación ambiental, así como lo ambiental verse aparte de lo productivo.

11.2.3.2 Apertura comercial afecta sector agropecuario

Los procesos de apertura comercial como elemento central del modelo de desarrollo seguido por el país supone un cambio radical en las reglas del juego para el sector agropecuario, al exponer a la producción interna a la competencia con el producto importado y a políticas internas acordes con esas regulaciones del comercio internacional.

11.2.3.3 Carencia de fomento a la producción agropecuaria sostenible

Ha habido una evolución hacia un fomento a la producción sostenible con una orientación ambiental y de protección de recursos, no a la producción agropecuaria sostenible específicamente con las particularidades sociales, económicas y ambientales que esta implica.

11.2.3.4 Carencia de Política de incentivos a la producción agropecuaria

En general, se han dado ciertos incentivos (como exoneraciones) que alivian y dan un respiro a los altos costos de producción agrícolas. Aunque estas exoneraciones y otros incentivos, no forman parte de una política propiamente dicha, son importantes para el adecuado desarrollo de la actividad, y para promover la actividad agropecuaria que va perdiendo terreno ante otras actividades empresariales como son los servicios y el comercio.

11.2.3.5 Seguridad Alimentaria

Existe una discusión reciente de la necesidad de revitalizar la producción interna de alimentos, y retomar como uno de los elementos de la misma a los pequeños productores campesinos, en modelos de producción sostenible.

11.2.3.6 Amplia legislación difícil de unificar

La legislación promulgada existente es amplia y muy difícil unificar la legislación que ha sido, pero sí es posible trabajar con leyes e instituciones actuales, bajo un esquema de coordinación y organización

11.2.3.7 Programa Producción Sostenible con legislación propia

La ejecución del programas de producción sostenible cuenta con marco político jurídico (Ley de la República número 8408) y recursos financieros propios. Sin embargo, se carece de políticas para el fomento de la producción agropecuaria sostenible más allá del programa con mecanismos de incentivos públicos y privados.

11.2.3.8 Legislación producción agropecuaria dispersa en varias leyes

Respecto a la legislación agropecuaria ha habido una evolución hacia un fomento a la producción sostenible regulando las actividades agropecuarias para que se hagan en forma armoniosa con el ambiente, con garantía de la salud pública, sostenibilidad del bienestar económico de los productores, incentivos a la agricultura orgánica, mayor presencia a los productores en el mercado y lograr con esto mayor rentabilidad.

11.2.3.9 Anteposición de legislación ambiental a derecho agrario

Legislación agropecuaria se supedita a otros principios ambientales. Existen una tendencia a una producción controlada y supeditada a factores ambientales y de protección al ambiente humano y salud pública, que inciden en las políticas y legislación agropecuaria, al punto que toda legislación agraria, se supedita a estos principios presente en planes reguladores, estudios de impacto ambiental, requerimientos ambientales para crear empresas pecuarias y extensivas de ciertos productos. En especialmente a partir de 1990, la legislación ambiental es más fuerte coercitiva, pero el derecho agrario y sus principios van quedando de lado, manteniéndose una superioridad de los principios ambientales. Por ejemplo, bajo la Ley Forestal se incentiva el tener terrenos incultos, mientras que esto era inconcebible varias décadas atrás, en las que se consideraba que tierra no cultivada era tierra desperdiciada.

11.2.3.10 Débil control sobre agroquímicos

El registro, manejo, control y seguimiento al uso de los agroquímicos, en la práctica, no se realiza por parte de las autoridades de salud, salvo para los productos de exportación o en el caso de muy pocas empresas, cuando en realidad este control debería ser para todo producto, indiferentemente que el producto sea para consumo nacional.

11.2.3.11 Producción orgánica no implica sustentable en mercado interno

Serie de incentivos a producción orgánica no pueden entenderse como incentivos a la producción sostenible. Se da cierto tipo de incentivos a estilos de producción considerados amigables con el ambiente, lo que no necesariamente implicará su sostenibilidad desde las otras perspectivas como es la y económica. Es riesgoso arriesgar todo nuestro esfuerzo a un solo tipo de producción, que no es la que en su mayoría está demandando el mercado mundial, ya que el tamaño del mercado nacional en este tipo de productos, no es representativo como para dirigir gran parte de la producción nacional hacia este tipo de productos.

11.2.3.12 Traslado de políticas sectoriales a gremios

En el sector agropecuario ha evolucionado entre leyes sectoriales que permiten a sus gremios operar sobre las políticas y objetivos de incentivos a la producción, mercados y protección de los productores, separando muchas de las acciones del MAG y entidades del Estado. La tendencia de potestades otorgadas a cada ente responde al momento histórico y políticas de comercialización e intervención Estatal vigentes en cada momento. Alrededor de ello se han creado entes con amplias potestades como ICAFE (sector cafetero), CORBANA (sector bananero), CONARROZ (sector arrocerero) y LAICA (caña de azúcar), además se han creado

fideicomisos agropecuarios (muchos de los cuales luego se trasladaron al Sistema de banca para el desarrollo) generando recursos para el sector. El objetivo final para todos estos esquemas es lograr la sostenibilidad en la producción del sector respectivo.

11.2.4 Barreras en Organización Institucional

11.2.4.1 Reorganización del Sector Agropecuario

Costa Rica tiene una organización del sector agropecuario establecida, requiere definir prioridades, un plan de trabajo y campos de acción de cada una de las instituciones involucradas, además de un compromiso de cumplimiento de las líneas y acciones directrices.

11.2.4.2 Fragmentación de instituciones relacionadas con producción sostenible

El país cuenta con una serie de instituciones comprometidas con lograr un desarrollo sostenible agropecuario, con el MAG a la cabeza, pero en coordinación directa con sus propias dependencias, pero son muchas las instituciones involucradas. La coordinación entre instituciones es difícil, pues cada una de ellas tiene diferentes prioridades, potestades propias y campos de acción con distintos criterios o intereses.

11.2.4.3 Estructura Operativa del Producción Sostenible muy compleja

La Estructura operativa del Programa de Producción Sostenible tiene una alta complejidad, lo que requiere de altos niveles de coordinación entre un gran número de dependencias involucradas, tales como el IDA, SENARA, ICAA y posibles consumidores de servicios ambientales.

11.2.4.4 Carencia de mercadeo en materia de producción sostenible

Son varias las instituciones estatales y no estatales que fomentan el mercadeo de los productos agropecuarios, pero en la mayoría de estas, no está entre las prioridades fomentar el mercadeo con base en características de sostenibilidad de los productos. No existe gran coordinación entre estas instituciones, y no hay un instituto que fomente el mercadeo de productos agropecuarios en todas las etapas de producción hasta su consumo final. Esto crea eslabones e injusticias en la cadena de valor, que generalmente el más afectado económicamente es el productor, y es quien lleva todo el riesgo (comercial y biológico).

11.2.5 Barreras Tecnológicas

11.2.5.1 *Estado de la tecnología por probar a nivel nacional*

El programa está en etapa de difusión, ya que su despliegue se hizo en un plan piloto con 16 mil productores agrícolas. Para ampliar la experiencia, se hace necesario aumentar los esfuerzos en el campo de la investigación y validación de tecnologías para la producción sostenible, así como investigación sobre los resultados ambientales, económicos y sociales logrados por el uso de dichas tecnologías. En este campo, el fortalecimiento de la estrategia de Fincas Integrales Didácticas desarrollada por el Programa, mostró ser una herramienta muy positiva para la difusión de opciones para la producción sostenible con la incorporación de actividades como agroindustria artesanal, turismo ecológico y otras vías de desarrollo que permiten ocupación de la mano de obra familiar y mayor resiliencia de los sistemas productivos.

11.2.6 Barreras en Capacidad y Habilidades

11.2.6.1 *Generación de capacidades a lo largo de la cadena productiva*

Se requiere capacitación de profesionales del sector agropecuario, mejoramiento de laboratorios para análisis y diagnóstico, formación de técnicos y científicos

11.2.6.2 *Resistencia interna en técnicos*

No hay una estrategia de implementación de un programa de capacitación a técnicos en producción agropecuaria sostenible, que dada la débil experiencia del servicio de extensión en la ejecución de proyectos novedosos, incide en limitantes y problemas internos y baja capacidad operativa. Se une la resistencia ofrecida a lo interno del servicio de extensión hacia el tema de asistencia técnica brindada por proveedores externos.

11.2.6.3 *Lenta respuesta institucional para obtener recursos externos*

Proceso de contratación de consultores para la modernización y mantenimiento del programa requiere concursos públicos, lo que hace la contratación administrativa lenta al implicar el uso de la proveeduría institucional.

11.2.6.4 *Poca integración con Centros de investigación*

El programa debe ser parte de la agenda de centros de investigación para mayor incidencia y legitimación. Los programas curriculares de profesionales del área deben tener incluido la producción sostenible en la formación.

11.2.6.5 No se favorecen tecnologías amigables con el ambiente

No existen incentivos especiales ni un control estricto sobre la importación de maquinaria y agroquímicos, con el propósito de favorecer aquellas amigables con el ambiente.

11.2.6.6 Poca inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario

Hay alta dependencia del sistema productivo agropecuario en la importación de tecnología, en parte debido a que el país invierte muy poco en el desarrollo de ciencia y tecnología, causa que el mercado de insumos, como agroquímicos y maquinaria, no sean los más apropiados para producir o dar valor agregado a los productos agropecuarios.

11.2.7 Barreras en comunicación

11.2.7.1 Carencia de participación de medio de comunicación y educación

Se requieren programas de sensibilización en el sistema educativo y en los medios de prensa para crear un mercado interno que premie productos de la producción sostenible

11.2.8 Barreras sociales y culturales

11.2.8.1 Mercados destino más exigentes

Los mercados destino imponen condicionamiento cada vez mayor en cuanto a calidad del producto y aspectos ambientales.

11.2.8.2 Poca experiencia en organizaciones en producción sostenible

Se enfrenta debilidad organizativa, empresarial y bajo nivel de experiencia de las organizaciones para adoptar con facilidad la producción sostenible. En la etapa piloto las organizaciones en general mostraron poco interés en los servicios del subcomponente de capacitación.

11.2.8.3 Se requiere sensibilización para cambio cultural

Para ampliar el mercado interno se requiere fomentar conciencia alrededor de bondades de la producción sostenible y así generar demanda de estos productos. Por lo tanto, se debe tener una estrategia de sensibilización y transferencia de tecnología a consumidores, agricultores, empresarios y profesionales del sector agroalimentario, entre otros.

11.3 MARCO PROPICIO PARA LA SUPERACIÓN DE LAS BARRERAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE

A continuación se presentan las medidas identificadas para las acciones en materia de la tecnología referente a la producción agropecuaria sostenible. Debe tomarse en cuenta que parte de las barreras serán removidas con las acciones contenidas en el plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para la remoción de barreras en producción agropecuaria sostenible

Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias

15. Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales en procura de mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles
16. Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente
17. Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria
18. Establecer un programa para la implementación de la Ley de Conservación de Suelos
19. Promover armonización, endurecimiento y aplicación de sanciones penales por contaminación
20. Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales

Acciones en barreras económicas y financieras

21. Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo
22. Capitalización y organización de sectores ligados a producción agropecuaria sostenible
23. Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible

Acciones en barreras de mercado

24. Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios
25. Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios

Acciones en barreras organizacionales e institucionales

26. Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG
27. Promover la organización de productores

Acciones en barreras sociales y culturales

28. Diferenciación y reconocimiento de bienes provenientes de producción agropecuaria sostenible

11.3.1 Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias

11.3.1.1 Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales en procura de mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles

El MAG deberá tener mayor injerencia y capacidad en la negociación de los productos agrícolas dentro de los tratados comerciales, en conjunto con el COMEX y grupos gremiales, para que los intereses de los productores sean tutelados desde funcionarios relacionados con el sector y se busquen mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles.

11.3.1.2 Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente

Se deberá ejercer un control más estricto sobre la importación de bienes para la producción, tales como maquinaria y agroquímicos, con el propósito de favorecer la importación y uso de aquellas amigables con el ambiente.

11.3.1.3 Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria

Las actividades desarrolladas por el PFPAS deberán incorporar prioritariamente los granos básicos, yuca, plátano, raíces y tubérculos, entre otros, que tienen índices de productividad sostenible bajo el promedio nacional y además contribuyen a la seguridad alimentaria del país.

11.3.1.4 Establecer un programa para la implementación de la Ley de Uso Manejo y Conservación de Suelos

En el caso de la Ley 7779 Ley de Uso Manejo y Conservación de Suelos, es importante a corto plazo buscar recursos para aplicación de esta Ley y la formulación del Plan Nacional de Manejo y Conservación de Suelos para las tierras de uso agroecológico, como una herramienta a favor del desarrollo sostenible del país.

11.3.1.5 Promover armonización, endurecimiento y aplicación de sanciones penales por contaminación

Las sanciones penales al mal uso o contaminación del ambiente ya existen, pero debieran ser más severas, y su aplicación debería ser vista a nivel judicial ante tribunales ambientales especializados, como ya sucede en la vía administrativa ante el Tribunal Ambiental Administrativo. Además, las conductas típicas penales, deben ser armonizadas alrededor de la legislación regulatoria en el tema.

11.3.1.6 Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales

Son muchas las vías legales a las que se puede acudir para dirimir conflictos de tipo agrario-ambiental, por lo que es esencial centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos. Para ello, se puede considerar en transformar los tribunales agrarios para que conozcan también materia ambiental.

11.3.2 Acciones en barreras económicas y financieras

11.3.2.1 Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo

El MAG deberá ser protagonista en la aplicación de las políticas e incentivos que brinda la Ley de Banca de Desarrollo y propiciar al mismo tiempo, requisitos de sostenibilidad en la actividad para regular y otorgar los créditos.

11.3.2.2 Capitalización y organización de sectores ligados a producción agropecuaria sostenible

El Estado debe colaborar en la capitalización y organización de sectores organizados de producción (ejemplo, cooperativas, cámaras y otras asociaciones gremiales de productores) ligados a programas de promoción e impulso de la producción agropecuaria sostenible. Esto ayudaría mucho a que muchos de nuestros productos y los productores aumentan sus fortalezas alrededor a las prácticas sostenibles.

11.3.2.3 Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible

Promover ante el Ministerio de Hacienda la creación de incentivos en montos o porcentajes de exoneración adicionales, para agricultores que produzcan de manera sostenible (sello de sostenibilidad), por ejemplo, menor pago de impuesto sobre la renta e impuesto sobre bienes inmuebles.

11.3.3 Acciones en barreras de mercado

11.3.3.1 Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios

Para reducir la dependencia hacia los intermediarios por parte del pequeño y mediano productor, sería importante incentivar la implementación de contratos a mediano y largo plazo, y que dicho aumento se traslade al consumidor por ser un esquema que garantiza un producto de excelente calidad y producido de manera sostenible. Debe haber capacitación en el tema de mercadeo sobre este tema por parte de las instituciones del sector (PIMA, CNP, MAG, INA, Universidades) pero bajo la coordinación del MAG.

11.3.3.2 Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios

El MAG en conjunto con el Ministerio de Economía, Industria y Comercio en su política de competitividad, debe procurar medidas para agilizar la puesta en

marcha de empresas y proyectos agropecuarios reduciendo los controles a priori y duplicidad de requisitos.

11.3.4 Acciones en barreras de tipo organización institucional

11.3.4.1 Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG

Dentro del marco de la reestructuración administrativa se contempla que el MAG no debe ser un actor sino un coordinador de las actividades, entre otras, de investigación agrícola del país. En este sentido, podrá realizar actividades de contratación de servicios con entidades nacionales o internacionales que tengan capacidad para realizar la investigación. Este fortalecimiento en la capacidad de investigación debe favorecer la producción sostenible.

11.3.4.2 Promover la organización de productores

Para lograr un desarrollo agrícola sostenible es necesario promover la organización de los sectores agropecuarios claves, como granos básicos, hortalizas y ornamentales, los que enfrentan desigualdad económica en la cadena de valor, y dificultades en la identificación de interlocutores válidos para negociar.

11.3.5 Acciones en barreras sociales y culturales

11.3.5.1 Diferenciación y reconocimiento de bienes provenientes de producción agropecuaria sostenible

El MAG debe promover un programa de diferenciación y reconocimiento de bienes producidos en forma sostenible, de manera que el consumidor incorpore dentro de sus valores para la elección y compra, los atributos de dichos productos. Las Instituciones ligadas al tema de comercio, salud, ambiente y producción, requieren articular esfuerzos para que los productores obtengan mejores precios lleguen al productor y no solo se quede un amplio margen de utilidad en el sitio de venta final, para así mejorar la condición de vida de los agricultores, e incentivar la producción sostenible. Campañas permanentes para estimular la producción y el consumo sostenible son de gran importancia.

12 PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR HÍDRICO: COGESTIÓN ADAPTATIVA DE CUENCAS

12.1 ANTECEDENTES DEL SECTOR HÍDRICO

12.1.1 Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) de Costa Rica establece en su capítulo de Ambiente y Ordenamiento Territorial, el Objetivo Estratégico de Recurso Hídrico y Manejo de Residuos. Expone que es evidente que el país necesita avanzar en la gestión integrada del recurso hídrico, con el fin de garantizar un uso racional del mismo. Para tal efecto, la Administración decide incluir en la agenda a corto y mediano plazo, acciones que garanticen en la medida de lo posible, una gestión racional y un acceso democrático del agua, así como la recolección y el tratamiento de aguas residuales.

En línea con lo anterior, un elemento estratégico de esta Administración, es la implementación del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH). Esto supone el avance progresivo en los estudios iniciales, que consideran inventarios de aguas (recursos superficiales, acuíferos, áreas de recarga acuífera y nacientes del país), monitoreo de la calidad de cuerpos de agua, conformación y operación del Subsector de Agua para consumo humano, recolección y tratamiento de aguas, bajo la conducción de ICAA, además de acciones relacionadas con la gestión de aguas residuales.

12.1.2 Política Hídrica Nacional. Noviembre de 2009.

Dentro sus Principios Fundamentales, la Política Hídrica Nacional vigente posiciona el Derecho Humano fundamental de acceso al agua potable y saneamiento básico como prioridad sobre las líneas de estrategia que dicta dicha Política. Esta preponderancia de la gestión del agua para consumo humano se hace más explícita en otro Principio Fundamental que establece que “En caso de reducción de la cantidad, calidad, continuidad o conflictos entre los diversos usos, debe prevalecer el uso del agua para consumo humano sobre los otros aprovechamientos, como elemento de protección de la salud pública” (PHN, 2009).

A su vez, el Principio Fundamental de Participación de los actores sociales en la gestión del recurso hídrico expone la validez de la tecnología de cogestión adaptativa de cuencas propiamente dicha, pues asevera que “La gestión del recurso hídrico debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios y los diferentes actores sociales en los diferentes niveles de gestión” (PHN, 2009).

Así mismo, los Lineamientos Estratégicos de esta Política permiten entrever los objetivos conjuntos para una implementación de la tecnología orientada hacia la conservación del recurso hídrico para el uso de consumo humano:

- Garantizar el Derecho Humano Fundamental al acceso al agua potable.
- Garantizar el acceso universal a los servicios básicos de agua potable y saneamiento de todos los habitantes de Costa Rica, garantizando para ello el dominio público del agua y su asignación bajo principios de equidad y en armonía con el ambiente.
- Gestionar el derecho de todos los ciudadanos a tener acceso a los servicios básicos de agua (provisión del servicio de agua potable, y la remoción y disposición de aguas servidas y residuales) necesarios para permitir un ambiente saludable sobre una base de equidad y sostenibilidad económica y ambiental.
- Minimizar los niveles de conflicto relacionados con el agua sustentando la construcción de consensos para identificar intereses legítimos y contribuir soluciones beneficiando el bien común y propiciando la paz social.
- Sostenibilidad del recurso hídrico.
- Asegurar la conservación, protección del recurso hídrico, en la cuenca hidrológica para el desarrollo humano, presente y futuro.
- Vulnerabilidad y adaptación frente al cambio climático.
- Garantizar las acciones alternativas de mitigación y adaptación dirigidas a los sectores dependientes de los múltiples usos del agua, que le permitan atender la vulnerabilidad del recurso y del sector hídrico al Cambio Climático.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático
- En Costa Rica el 31% de la totalidad del recurso hídrico se destina al uso consuntivo, es decir, para el consumo agropecuario, agroindustrial, humano e industrial; 6% se utiliza para piscicultura y para obtener la energía hidráulica que se requiere en quebradores, trapiches, etc., mientras que el 63% restante sirve como fuente de energía hidráulica para la generación de más del 95% de la electricidad consumida en el país.

Por tal motivo, las opciones de mitigación no deben basarse únicamente en una mejora de la eficiencia energética sino en buscar también la "eficiencia hídrica" como principal fuente de energía limpia.

Esto requiere la administración más eficiente de la oferta hídrica existente en el país y la protección de sus fuentes. Esto implica la necesidad de creación de planes, políticas y proyectos que aseguren la protección del recurso hídrico, para entrar en la gestión integrada de los recursos hídricos, debido a de debe mejorar

“la confusión legal actual, la identificación y separación de los diferentes roles y la gestión del agua como recurso y como servicio” (PHN, 2009).

12.1.3 La Economía del Cambio Climático en Centroamérica

Centroamérica es una región relativamente privilegiada en disponibilidad de agua, con aproximadamente 23.000 metros cúbicos anuales por habitante, casi el triple del promedio mundial (Jiménez y Asano, 2008, citados por CEPAL, 2011). No obstante, los más recientes estudios indican que aún para los países de la región con mayor disponibilidad de recurso hídrico como Costa Rica, el Cambio Climático disminuirá dicha disponibilidad (CEPAL 2011). Si bien el impacto proyectado no lleva el acervo del recurso a niveles de estrés hídrico, definitivamente generará conflictos y presiones entre los grupos de usuarios del recurso, y entre los usuarios y los entes gestores y reguladores, en un panorama donde los usuarios del recurso para consumo humano, suelen ser los que ostentan menores cuotas de poder versus otros usos como la hidroelectricidad, y la agricultura.

La perspectiva de escasez del recurso es similar al observar las proyecciones sobre la demanda de agua en el país. Según la estimación, el sub sector de agua para consumo humano en un escenario base crecería en un 55% al año 2050, y un 61% bajo los escenarios de cambio climático utilizados (CEPAL, 2011). Este crecimiento producto del Cambio Climático, reviste de mayor trascendencia cuando se expone que las mismas proyecciones estiman un crecimiento de entre 417-418% en la demanda agrícola por el recurso, bajo escenarios de cambio climático, factor que sin duda aumentaría la competencia por el recurso en muchas cuencas del país.

12.1.4 Análisis del Riesgo Actual del Sector Hídrico de Costa Rica ante el Cambio Climático

El estudio realizado por el IMN con el apoyo del PNUD y publicado en 2011, reviste especial importancia pues permitió identificar por primera vez la vulnerabilidad y la amenaza actual en cada cantón del país, y por ende a su vez formula una aproximación valiosa de los niveles de riesgo a escala local.

Esta evaluación busca facilitar la puesta en práctica de un enfoque más puntual y por ende más efectivo en cuanto a las estrategias de adaptación de los sistemas, especialmente el sistema hídrico, ya que no se basa solo en la evaluación de vulnerabilidad de los sistemas, evitando así errores de destinar fondos y recursos a zonas altamente vulnerables pero que no van a ser impactadas negativamente por el cambio del clima, por una imprecisión en cuanto al análisis de la magnitud de la amenaza climática en dicha área.

Los resultados del estudio sobre el riesgo indican que cualquier área geográfica de Costa Rica tiene riesgo de que un evento extremo cause una sequía o una inundación y que esta, impacte negativamente la administración de agua potable afectando el desarrollo humano y el desarrollo de las comunidades, especialmente aquellas más vulnerables. Todo el país debe estar preparado, pero, comparativamente, existen zonas de mayor riesgo climático y deben ser identificadas para priorizar medidas de adaptación.

12.2 PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR HÍDRICO

12.2.1 Acerca de la tecnología

Ante las perspectivas mencionadas de posibles impactos, la tecnología de Cogestión Adaptativa de Cuencas Hidrográficas se torna sumamente prioritaria dentro de la lógica de la adaptación al cambio climático. Ya que se define como *“un estilo de gestión basada en: intervención experimental, observación y reflexión de los resultados de las acciones, continuo aprendizaje, retroalimentación, reajuste de acciones y métodos a la luz del conocimiento adquirido por la acción reflexionada”* (Faustino y otros, 2006).

A continuación se enuncian los principios fundamentales de la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas que guiarán los diferentes lineamientos del Plan de Cogestión.

- Convergencia
- Desarrollo de procesos
- Responsabilidad compartida
- Integración e integralidad
- Cooperación
- Respeto a la identidad
- Transparencia
- Solidaridad
- Equidad.

No existe un modelo general para la cogestión de cuencas, en realidad cada caso requiere algo diferente por el nivel en el cual se encuentran y la modalidad para encontrar las soluciones y alternativas, y entre los factores que determinan el modelo a aplicar están:

- El nivel y grado de organización existente con relación al manejo de los recursos naturales y ambiente. Será importante conocer el rol de la sociedad civil organizada y el papel de los gobiernos locales.

- El marco legal e institucionalidad con relación a los procesos de cogestión. Los procesos de descentralización y las competencias en cuanto al manejo de cuencas.
- La complejidad de los problemas y niveles de conflictos en aspectos de interés común.
- La voluntad de los actores locales e instituciones. Aquí se deben reflejar las motivaciones e intereses de la participación ciudadana.

Por otra parte, su estructura metodológica por niveles de intervención permiten adecuar el modelo según las prioridades nacionales de aplicación (Faustino y otros, 2006):

- Fincas-familias: nivel operativo básico de implementación de actividades, se basa en la decisión de los dueños de fincas pequeñas, medianas o grandes de aplicar tecnologías y prácticas agrosilvopecuarias concordantes con los objetivos y propósitos del manejo de cuencas.
- Zonas o áreas críticas-comunidades: zonas sensibles o a sitios de interés colectivo, como la protección de una fuente de agua o el control del deslizamiento de tierras.
- Microcuencas-municipios-juntas de agua: cuando las capacidades son mayores o el problema relaciona el interés de una o más comunidades para garantizar un servicio común como el agua, se considera que el tratamiento debe integrar una zona más amplia y por lo tanto se requerirá un manejo de una micro cuenca prioritaria.
- Parte alta, media y baja-municipios: es una alternativa de intervención, partiendo desde la parte alta hacia las partes medias y bajas, esto depende del objetivo de manejo y de la problemática a enfrentar. Puede ser liderada por municipios.
- Cuenca-asociación de municipios: corresponde a coberturas espaciales más grandes y complejas, en cuyo caso se espera que los esfuerzos conjuntos de municipios puedan liderar y asumir las responsabilidades de la implementación del manejo de la cuenca.

En este caso el aseguramiento de la disponibilidad del recurso hídrico para el consumo humano es el objetivo principal de la difusión de la tecnología de cogestión adaptativa, por lo cual se adecúan más las intervenciones a nivel de microcuencas.

12.2.2 Hitos establecidos para la tecnología

Dados los lineamientos de Política Nacional, y las proyecciones de Cambio Climático, un hito clave a considerar para el Plan de Acción de la Tecnología será el

mantener en el largo plazo la disponibilidad de agua para consumo humano per cápita en Costa Rica, descontando otros factores como el crecimiento demográfico.

12.2.3 Medidas para Acelerar la Difusión y Transferencia de la Tecnología

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología referente la cogestión adaptativa de cuencas. Igualmente, mayor detalle de las acciones incluidas se encuentra en la explicación del plan de acción tecnológica en el anexo II.

Cuando alguna opción requiere estudios específicos, sistematización de estudios existentes o diseño de la medida, entonces se considera en la etapa de Aceleración de I&D e innovación.

Cuando se cuenta con diseño de las medidas, conocimiento y prácticas documentadas o planes piloto realizados, se considera la acción en la etapa de Aceleración del Despliegue, que indica que la medida está para impulsarse en el mercado.

La etapa de Aceleración de la Difusión contempla las medidas ya existentes en el mercado que requieren profundizarse.

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Creación de red			
Establecimiento de una red de parte interesadas como órgano de coordinación superior		√	
Políticas y medidas			
Formular una política que defina la intangibilidad de las zonas productoras de agua	√		
Priorizar las intervenciones	√		
Capacitación y educación en destrezas			
Impulsar un proceso de capacitación sobre la tecnología en el sector hídrico		√	
Cooperación internacional			
Coordinar consecución de recursos de cooperación		√	

12.2.4 Barreras para la difusión y transferencia de la tecnología

Tal y como se desarrolló en el capítulo 9, el siguiente cuadro ofrece un resumen de las barreras identificadas.

Barreras para cogestión adaptativa de cuencas**Barreras Económicas y Financieras**

Falta homologar mecanismos de asignación de recursos

Falta de esquemas de financiamiento

Alto costo de la tierra

Alta competencia de uso por la tierra

Barreras de Política, Legales y Regulatorias

La antigüedad de la Ley de aguas y las dificultades de aprobar una nueva ley

No se han implementado elementos de los marcos de adaptación a nivel global y regional que contribuirían a sustentar visiones consensuadas

No existe aún un marco para la adaptación al cambio climático en Costa Rica

Barreras de Comunicación

Difícil sensibilización a municipios

Barreras de Organización Institucional

Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

El modelo de cogestión no forma parte de un modelo de las instituciones que tutelan el sector hídrico

Poca interrelación entre gobiernos locales o la unión de estos y las instituciones de gobierno

Asociaciones de gobiernos locales parecen no haber arribado a este tipo de temas

Debilidad estructural en muchos municipios para confeccionar, aprobar y más que nada para el cumplimiento de los planes reguladores

Barreras de Capacidad y Habilidades

La tecnología evidencia es poco entendida para atracción de fondos

Barreras Sociales y Culturales

Tendencia en Costa Rica a entramamiento mediante mecanismos de apelación, ante no consenso en foros de discusión

Barreras por Problemas Técnicos

Se carece de una herramienta de análisis multicriterio que permita priorizar los proyectos del plan de cogestión

Las proyecciones de escenarios climáticos disponibles aún existen solo para escalas muy amplias

El sistema es propenso a debilidad conceptual si se trata de cuencas o subcuencas sometidas a alta inversión en infraestructura

Como se vio en el capítulo 9, se identificaron medidas para la creación de un marco propicio para la remoción de barreras y se ofrecen a continuación. Parte de estas barreras serán removidas con las acciones contenidas en el Plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para la remoción de barreras en Cogestión Adaptativa de Cuencas

Económico y Financiero

Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca
Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales

Organización Institucional

Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida

Problemas Técnicos

Priorizar incorporación del conocimiento autóctono

12.2.5 Plan de acción tecnológico propuesto

Tanto las medidas para crear el marco propicio para la superación de las barreras como para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología se han agrupado para constituir el plan de acción tecnológica para la cogestión adaptativa de cuencas.

PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA COGESTION ADAPTATIVA DE CUENCAS**Económico y Financiero**

1. Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca
2. Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales

Políticas, legales y regulatorias

3. Formular una política que defina la intangibilidad de las zonas productoras de agua

Organización Institucional

4. Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida
5. Establecimiento de una red de parte interesadas como órgano de coordinación superior

Problemas Técnicos

6. Coordinar consecución de recursos de cooperación
7. Priorizar las intervenciones
8. Priorizar incorporación del conocimiento autóctono

Barreras de Capacidad y Habilidades

9. Impulsar un proceso de capacitación sobre la tecnología en el sector hídrico

La matriz siguiente ofrece un resumen con los elementos estratégicos relacionados que definen la importancia de la medida, responsable de ejecutar y verificar el cumplimiento, forma de ejecución, implicaciones y calendarización. Los detalles de las medidas en el anexo II.

Matriz de Acciones en Integración de Transporte y Descongestión

Económicas y Financieras							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca	1	Permitirá una mayor disponibilidad de recursos para proyectos del Plan e Cogestión	Organismo de Cuenca/ Cooperación Técnica	Contratación de Programa por Parte de los Organismos de Cuenca	2013	Bitácora Control de Realización y Asistencia Organismo de Cuenca	\$1000/ Sitio de Trabajo (Focuecas II)
Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales	3	Aumentará la sostenibilidad financiera	Organismo de Cuenca/ Municipio	Proponer la creación de dicho entendimiento en una sesión de la Mesa de Cogestión del sitio.	2013	Incorporación del Proyecto en el Plan de Cogestión	\$500/Sitio o por realización de asambleas.

Políticas, legales y regulatorias							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Formular una política que defina la intangibilidad de las zonas productoras de agua (recarga hídrica y acuífera) puede ser parte de las estrategias	2	Reduciría en buena medida el costo de oportunidad de las tierras, siempre y cuando se establezca mediante negociaciones privadas y colectivas.	DGA/ Municipios	Creación de la política mediante Decreto Ejecutivo del que emane el mandato para su ejecución.	2013	Cumplimiento de Plan Regulador	-

Organización Institucional							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida	2	Dará una base sólida a los esfuerzos de cogestión	Organismo de Cuenca	Organismo de Cuenca debe aprobar partida.	2013-2014	Porcentaje de ejecución de monto asignado en el año.	\$1500/ Municipio
Establecimiento de un órgano de coordinación superior	1	Porque consiste en un espacio de diálogo y conocimiento de experiencias en el tema a nivel nacional	Ministro de MINAET-DGA	MINAET-Alto Nivel	2012	Creación del SINAGIRH	40.000 en especie (PNGIRH-MINAET)

Problemas Técnicos							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Coordinar consecución de recursos de cooperación	3	Aumentará el acervo de criterio técnico que valida el consenso para la formulación del Plan de Cogestión del sitio	DCC-DGA	Dirección de Aguas puede buscar cooperación para efectuar esta labor	2012	Documentos y Talleres de Difusión para Organismos de Cuenca	100,000
Priorizar las intervenciones	1	Evitará la dispersión de esfuerzos	DCC-DGA	Dirección de Aguas puede posicionar el tema en el SINAGIRH, con base a PNGIRH	2013-2014	Actas y Memorias del SINAGIRH	

Problemas Técnicos							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Priorizar incorporación del conocimiento autóctono	2	No existe un marco para la adaptación fácilmente asimilable y replicable.	Organismos de Cuenca	Utilizar las otras subcuencas modelo como base	2013	Documentos de Proyectos, Plan de Cogestión, Reuniones de la Mesa de Cogestión	\$1500/ Organismo de Cuenca por año para talleres de difusión

Problemas Creación de Destrezas							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Impulsar un proceso de capacitación sobre la tecnología en el sector hídrico	2	Aumentará el criterio técnico que valida el consenso para la formulación del Plan de Cogestión del sitio	DCC-DGA	Dirección de Aguas puede buscar cooperación para efectuar esta labor	2012	Documentos y Talleres de difusión y educación	20,000

12.3 CONSOLIDACIÓN DE COSTOS

Con la estimación de los costos del plan de acción tecnológica todas las medidas implican para el país un costo de \$164,500.

Rubro	Costo
Cogestión adaptativa de cuencas	US \$300,000,000 (Se estiman con base al plan de manejo estimado por SENARA para presentación del proyecto BID)
Plan de acción Tecnológica	\$164,500
Total	\$300,164,500

13 PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA SECTOR HÍDRICO: MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA VULNERABILIDAD Y PLANIFICACIÓN

13.1 ANTECEDENTES EN EL SECTOR HÍDRICO: ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

13.1.1 Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) de Costa Rica establece dentro de su capítulo de Ambiente y Ordenamiento Territorial, el Objetivo Estratégico de la Carbono Neutralidad y Adaptación y Mitigación del Cambio Climático.

Establece que este proceso paulatino de mitigación y adaptación al cambio climático, requiere el monitoreo de los escenarios y la efectividad de las acciones implementadas, lo cual exige a su vez una métrica clara y transparente, como parte de la gestión integral del fenómeno y los compromisos institucionales.

13.1.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático

Esta lógica está respaldada por la priorización de sectores considerada en el Eje de Adaptación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático de 2009: *“Los sectores priorizados –Hídrico, Energía, Agropecuario, Zonas Costeras, Salud, Infraestructura y Biodiversidad- deben establecer estrategias de adaptación necesitan evaluar su vulnerabilidad actual y futura ante el clima, con el fin de definir con la mayor exactitud posible, cuáles son los eventos extremos que han causado impactos negativos en el pasado, en qué zonas geográficas del país y en qué momento del año, para identificar y priorizar sus acciones”.*

Todo lo expuesto anteriormente refuerza la importancia de orden nacional que conlleva el desarrollo de un estudio de escenarios climáticos con mayor detalle, así como la mejora en difusión de sus resultados y de las capacidades para su interpretación e incorporación en la gestión de planeación de las instituciones del sector hídrico nacional.

Para manifestar la relevancia de la tecnología en cuestión mediante un enfoque de magnitudes financieras, se aproximó en el estudio *“EVALUACIÓN DE LOS FLUJOS DE INVERSIÓN Y FINANCIEROS DE LOS SECTORES BIODIVERSIDAD E HÍDRICO NECESARIOS PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO”* elaborado para MINAET en 2010, que el costo incremental para cubrir la disminución en las

capacidades de generación hidroeléctrica, como efecto del CC asciende a US\$ 1,484 millones (constantes de 2005) a 2030.

13.1.3 Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático

Como parte de la ratificación de la CMNUCC, los países firmantes deben realizar estudios nacionales en tres etapas: Vulnerabilidad, Adaptación e Implementación.

En Costa Rica estudios de escenarios climáticos futuros fueron presentados en la Primera Comunicación Nacional en el 2000 y la Segunda Comunicación Nacional fue presentada a la Secretaría de la CMNUCC en el 2009, como parte de los estudios relacionados con la identificación de la vulnerabilidad del país.

Las últimas proyecciones del clima disponibles se realizaron por medio del modelo regional PRECIS, un modelo climático dinámico del sistema océano-atmósfera.

La aplicación de este modelo reveló dos hechos, adicionales a los resultados del estudio en sí: que el ciclo anual de la vertiente Pacífica es reproducido razonablemente bien por el modelo y que, al igual que con el análisis por estaciones meteorológicas, el sector del Pacífico es más predecible que el Caribe. Los resultados son estadísticamente más robustos para el Pacífico, Zona Norte y Región Central, mientras que para la región del Caribe, los resultados presentan mayor incertidumbre (ENCC, 2009).

Las proyecciones simuladas por el PRECIS constituyen la mejor exploración del clima futuro a nivel regional. Sin embargo, en Costa Rica, responsables de la planificación en las instituciones responsables de ejecutar proyectos de desarrollo (muchos con altas inversiones) en el sector hídrico expresan su preocupación pues el modelo utilizado no ha brindado un mayor detalle sobre la climatología futura en zonas más específicas, de modo que pudiese ser tomado de forma efectiva como un parámetro de diseño.

13.2 PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA: ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

13.2.1 Acerca de la tecnología

El escenario climático es una descripción probable y simplificada del clima futuro. Se emite sobre la base de relaciones climatológicas y se emplea en la investigación de las posibles consecuencias de los cambios climáticos antropogénicos (causados por el ser humano).

Un escenario de cambio climático, establece y cuantifica las variaciones del clima futuro, con respecto del clima actual. A su vez, sirve como instrumento complementario, para elaborar modelos de impacto del calentamiento global y del cambio climático.

El mencionado modelo PRECIS fue desarrollado por el Centro Hadley de la Oficina de Meteorología del Reino Unido y contempla una resolución espacial equivalente a 50km x 50km y/o 25km x 25km (2da CNCC, 2009). A su vez, el modelo fue validado por medio de la climatología nacional a partir de la base de datos del IMN, y una climatología regional compilada por la Universidad Autónoma de México (UNAM).

Actualmente, el Instituto Meteorológico Nacional, desarrolló en el marco del Proyecto “Mejoramiento de las capacidades nacionales para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación del sistema hídrico al cambio climático en Costa Rica, como mecanismo para disminuir el riesgo al cambio climático y aumentar el índice de desarrollo humano” un nuevo estudio de Escenarios de Cambio Climático a una mayor resolución, bajando de modelos de circulación general, a un modelo regional, al que se le aplica la técnica de “Downscaling Estadístico”. Con este método se llegó en algunas cuencas del territorio nacional a una resolución de las proyecciones de 5x5 Kms.

También en el marco del proyecto anteriormente mencionado, el IMN en con el apoyo de PNUD desarrolló el estudio “Análisis del Riesgo Actual del Sector Hídrico de Costa Rica ante el Cambio Climático”. Este documento constituye un resultado muy importante y en cierta forma complementaria a la generación de generar una base integral de conocimiento para la formulación de cualquier estrategia de adaptación al cambio climático de escenarios de cambio climático más detallados, siempre con el objetivo común de generar una base integral de conocimiento para la formulación de cualquier estrategia de adaptación al cambio climático. Esto porque como principal herramienta, el estudio del riesgo actual logró generar mapas y clasificaciones de riesgo a niveles cantonales, con información precisa para la toma decisiones de carácter local.

Por otra parte, el estudio evidencia una vez más la necesidad de contar con mejores y más detalladas proyecciones de precipitación y temperatura, ya que si la adaptación se basa solo en la evaluación de vulnerabilidad de los sistemas, puede cometerse el error de destinar fondos y recursos a zonas altamente vulnerables pero que no van a ser impactadas negativamente por el cambio del clima, por una imprecisión en cuanto al análisis de la magnitud de la amenaza climática en dicha área, punto en el que la herramienta de escenarios climáticos se torna trascendente.

No obstante el gran avance en este sentido, el objetivo del IMN en términos de Escenarios de Cambio Climático es poder arribar a una resolución de 1x1 Km en el territorio nacional, para lo cual requiere un esfuerzo de sensibilización, coordinación interinstitucional, presupuesto y cooperación internacional técnica y de contenido económico.

13.3 HITOS ESTABLECIDOS PARA LA TECNOLOGÍA

Contando como insumo las etapas de consulta ejecutadas en el marco de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas, se pretende como hito del Plan de Acción para la Tecnología de Escenarios Climáticos Detallados para Vulnerabilidad y la Planificación en el Sector Hídrico el hecho de contar con Escenarios de Cambio Climáticos que muestren un detalle de las proyecciones de temperatura y precipitación al menos nivel de una cuenca, al tiempo que se han creado las capacidades en las instituciones y las redes entre las partes involucradas para utilizar los resultados de estos escenarios.

13.3.1 Medidas para Acelerar la Difusión y Transferencia de la Tecnología

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología referente a la Tecnología de Escenarios Climáticos Detallados para Vulnerabilidad. Igualmente, mayor detalle de las acciones incluidas se encuentra en la explicación del plan de acción tecnológica en el anexo III.

Cuando alguna opción requiere estudios específicos, sistematización de estudios existentes o diseño de la medida, entonces se considera en la etapa de Aceleración de I&D e innovación.

Cuan se cuenta con diseño de las medidas, conocimiento y prácticas documentadas o planes piloto realizados, se considera la acción en la etapa de Aceleración del despliegue, que indica que la medida está para impulsarse en el mercado.

La etapa de Aceleración de la Difusión contempla las medidas ya existentes en el mercado que requieren profundizarse.

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Creación de red			
Convenio interinstitucional de información climatológica y geográfica	√		
Políticas y medidas			
Realizar o actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas	√		

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Cooperación internacional			
Consecución de recursos de cooperación		√	

13.3.2 Barreras para la difusión y transferencia de la tecnología

Como se desarrolló en el capítulo 10, el siguiente cuadro ofrece un resumen de las barreras encontradas para la tecnología en el sector agropecuario.

Barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

Barreras Económicas y Financieras

Los modelos que permiten proyectar escenarios climáticos en general, así como los instrumentos e infraestructura tienen un alto costo

En general, el tema de escenarios climáticos no tiene prioridad en la inversión pública por tener un efecto de largo plazo

Barreras Políticas Legales y Regulatorias

Crisis fiscal afecta presupuesto ordinario del IMN

Barreras Institucionales

Gran fragmentación en las instituciones del sector hídrico nacional

Barreras de Comunicación

No se ha institucionalizado un mecanismo o red de comunicación sobre información climatológica para la planificación de inversión pública.

Barreras por Problemas Técnicos

La propia tecnología de para aumentar la resolución de los escenarios se considera en sí inmadura, aún en los países con mayores capacidades

Existen datos de diferentes fuentes que no convergen y que no permiten validar los modelos

Pocas estaciones del IMN están en servicio

Dificultades de localización para la óptima colocación de nuevas estaciones

A continuación se presentan las medidas identificadas en el capítulo 10 para las acciones en materia de esta tecnología. Debe tomarse en cuenta que parte de las barreras serán removidas con las acciones contenidas en el plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para remover las barreras para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

Económicas y Financieras

Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN

Falla en comunicación

Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector

hídrico nacional

13.3.3 Plan de acción tecnológica propuesto

Tanto las medidas para crear el marco propicio para la superación de las barreras como para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología se han agrupado para constituir el plan de acción tecnológica para Escenarios Climáticos Detallados para Vulnerabilidad.

PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA

Económicas y Financieras

Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN

Problemas Técnicos

Consecución de recursos de cooperación

Convenio interinstitucional de información climatológica y geográfica

Realizar o actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas

Falla en comunicación

Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector hídrico nacional

La siguiente matriz contiene un resumen detallado de las acciones.

Matriz de acciones para el mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático

Económicas y Financieras							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN	1	Partida presupuestaria clave para plataforma climatológica	MINAET-IMN	Dar seguimiento en Dirección de Planeación MINAET	Anual	Verificar inclusión de partida presupuestaria en presupuesto anual IMN	Sin Costo Incremental

Problemas Técnicos							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Coordinar consecución de recursos de cooperación que facilite tecnología disponible de información climática	3	La tecnología sólo está disponible en ciertos centros en el exterior	MINAET (DCC)-IMN	La DCC debe gestionar cooperación bajo dicho convenio.	2012	IMN en su plan estratégico	al menos \$200,000
Convenio interinstitucional de información climatológica y geográfica	1	Permitirá mejorar la base de información climática	MINAET como ente rector, compromiso de todas las instituciones	Firma por el ejecutivo de dicho convenio y convocatoria a diálogo	2012	IMN medirá mediante la existencia y puesta en marcha de programas bajo el convenio	\$36,000 (PNGIRH, 2009)
Realizar o actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas	2	Permitirá mejorar la base de información climática	IMN	IMN debe realizarlo como parte de su gestión regular de planeación	2012/ Anual	Informe del inventario y plan de inversiones en estaciones	\$250,000 (PNGIRH, 2009)

Falla en comunicación							
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?
Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector hídrico nacional	1	Principal obstáculo para generar escenarios es calidad y disponibilidad de la información a nivel nacional y de cuenca	Rectoría MINAET-IMN	Crear por decreto dicha directriz	2012	MINAET verifica la asistencia y compromiso de las instituciones involucradas y la creación efectiva de programas.	Sin Costo Incremental

13.4 CONSOLIDACIÓN DE COSTOS

Con la estimación de los costos del plan de acción tecnológica todas las medidas implican para el país un costo de \$486,000.

Rubro	Costo
Escenarios Climáticos Detallados para Vulnerabilidad	US \$200,000 (Con base en proyecto IMN)
Plan de acción Tecnológica	\$486,000
Total	\$686.000

14 PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA SECTOR AGROPECUARIO: PRODUCCION AGROPECUARIA SOSTENIBLE

14.1 ANTECEDENTES DEL SECTOR AGRÍCOLA

14.1.1 Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) de Costa Rica establece que el país cuenta con una relativamente desarrollada y moderna normativa ambiental. Sin embargo, requiere como contrapartida operativa, una adecuada capacidad de gestión ambiental, con el fin de que los logros normativos rindan los frutos que se buscan y ello supone, a su vez, una institucionalidad ordenada y coordinada.

El reto que enfrenta el país en estos momentos tiene mucho que ver con la integración de lo ambiental y lo productivo en un contexto de equidad y desarrollo humano. No se aspira a cualquier tipo de crecimiento económico, sino uno que sea inclusivo con los valores de respeto a la naturaleza y a la vida. Frente al falso dilema de “conservar o desarrollar” debemos adoptar un modelo en el que la protección ambiental, el uso inteligente de los recursos naturales, el desarrollo económico y la creación de empleos se refuercen mutuamente.

El MINAET, a través de la Dirección de Cambio Climático (DCC) y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), ha identificado los sectores productivos que más emisiones de CO₂ generan y ha priorizado cinco de ellos, con el fin de promover la definición e implementación de estrategias sectoriales de cambio climático. Uno de estos sectores prioritario es el sector agropecuario.

14.1.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático

Aproximadamente 40% del territorio nacional es de uso agropecuario, del cual 23,4% es dedicado a la producción pecuaria, y el restante 16,6% a la producción agrícola. El 15,6% del hato es ganado lechero, 58,2% ganado de carne y 26,2% doble propósito.

De acuerdo a la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), las mayores emisiones de GEI distintas al CO₂ derivadas de la producción agropecuaria se presentan en la actividad ganadera. El metano se produce en el proceso digestivo de los rumiantes (fermentación entérica del alimento consumido), el cual se realiza en un ambiente anaeróbico. Otro gas derivado de las actividades agropecuarias es el óxido nitroso. En las pasturas, las aplicaciones de fertilizante nitrogenado

estimulan la formación y emisión de óxido nitroso; este gas también se produce en los lugares donde los bovinos orinan y defecan.

Con base en las estadísticas de la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA, 2007), los cultivos de café (98.681 ha), caña de azúcar (56.200 ha), arroz (55.636 ha) y palma africana (54.000 ha) son los de mayor área sembrada. Otros cultivos importantes son banano (43.817 ha), piña (35.200 ha) y otros de menor área como las plantas ornamentales y follajes. Debido al manejo de los cultivos mencionados, el consumo de fertilizantes en el sector agropecuario se ha incrementado. Esto ha influido positivamente en los niveles de emisión de GEI que se derivan del sector.

Sin embargo, ENCC identifica maneras de que estas emisiones pueden reducirse. En el caso del metano, mejorando los sistemas de pastoreo, utilizando especies forrajeras de alta calidad nutritiva y suplementando con leguminosas o alimentos concentrados de alta digestibilidad que contribuyan a incrementar la producción animal. El óxido nitroso también puede reducirse mediante la distribución mecánica de las excretas en las pasturas ya que ello incrementa la condición aeróbica de las mismas y por lo tanto reduce la denitrificación. La aplicación de nitrógeno en dosis medias y considerando las épocas de mayor absorción en los cultivos podría contribuir a disminuir significativamente la emisión de este gas.

14.1.3 Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense 2010-2021

Siguiendo la exposición documentada del MAG sobre la Política de Estado para el Sector Agroalimentario¹ y el Desarrollo Rural Costarricense, la misma define los lineamientos y las prioridades definidas para el sector agroalimentario, posicionado al sector agroalimentario como pilar del desarrollo costarricense, inclusivo, moderno, competitivo y responsable ambientalmente. En esta política se definen los instrumentos para su ejecución, con la participación activa de las instituciones públicas, el sector productivo, la academia y la cooperación internacional.

La política agroalimentaria y de desarrollo rural está estructurada en cuatro pilares que abordan elementos esenciales: a) competitividad; b) innovación y

¹ De acuerdo al MAG, “para los efectos de esta política, se entenderá como sector agroalimentario el conjunto de actividades que comprenden: la producción primaria, los procesos de transformación y comercialización, que le agregan valor a los productos agrícolas, pecuarios, acuícolas, pesqueros y otros productos del mar, alimentarios y no alimentarios, así como la producción y comercialización de insumos, bienes y servicios relacionados con estas actividades.”

desarrollo tecnológico; c) gestión de los territorios rurales y agricultura familiar; y d) cambio climático y gestión agroambiental.

El objetivo del pilar cambio climático y gestión agroambiental es promover los esfuerzos intersectoriales para mitigar y adaptarse al cambio climático, con una gestión agroambiental de excelencia, sostenibilidad de los procesos productivos y diferenciación de la oferta exportable nacional en los mercados mundiales.

Como principales componentes se destacan:

Variabilidad y cambio Climático: esfuerzos que propicien la mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático y la prevención de los riesgos asociados y retos de desarrollo productivo con nuevas condiciones agroclimáticas.

Gestión Integral del Riesgo: ejecución de acciones a través de la participación y coordinación de la institucionalidad pública sectorial para enfrentar riesgos naturales y las amenazas que derivan de la acción de la sociedad

Adaptación a los efectos del cambio Climático: implica la implementación de procesos para la recuperación del potencial productivo, reubicación de actividades agroalimentarias y nuevas prácticas de manejo tecnológico e infraestructura de producción.

Mitigación de los Efectos del Cambio Climático: continuar con procesos de producción sostenible que contribuyan a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de las prácticas agrícolas, y la huella carbono para actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas, destacan el Plan nacional agroalimentario de mitigación al cambio climático y las Estrategias de mitigación de los efectos del cambio climático, basadas en mecanismos de incentivos económicos, a través de la adopción de tecnologías y patrones de producción que minimicen este impacto.

Gestión del Conocimiento y Fortalecimiento de Capacidades en Cambio Climático: Se implementará un programa de generación y uso de información y fortalecimiento de capacidades, para los procesos de prevención, mitigación y adaptación a la variabilidad, al cambio climático y a la gestión integral del riesgo

Compensación a las Producción sostenible como Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático: Se fomentarán iniciativas de producción sostenible con enfoque ecosistémico, mediante el aprovechamiento de los mecanismos de compensación existentes y el desarrollo de otros nuevos como un Programa de mecanismo de incentivos neutralidad-carbono del Sector Agroalimentario, un Sistema de Certificación C-neutral. Se creará en el sector un sistema de incentivos de producción sostenible, que permita la diferenciación del

bien agroalimentario producido, mediante reconocimientos o procesos de certificación C-neutral.

Agro-biodiversidad: Enfatiza en desarrollar estrategias y trabajos colaborativos interdisciplinarios e interinstitucionales relacionados con la conservación y uso de los recursos fitogenéticos y zoogenéticos.

Conservación Acceso y Uso de Recursos fito y zoogenéticos: análisis exhaustivo sobre la legislación en materia de recursos genéticos y propiedad intelectual.

Infraestructura de Investigación en Mejoramiento Genético como apoyo a la Producción: Se fortalecerá la inversión en infraestructura para la conservación y utilización de germoplasma.

Producción Limpia: Consiste en el trabajo integral de prácticas y técnicas de producción sostenible en las agro-cadenas prioritarias, dirigidas a difundir y prevenir la contaminación ambiental, la modernización productiva y competitividad de las empresas, con énfasis en las pequeñas y medianas, por medio de la cooperación público-privada.

Ordenamiento Territorial. Se consideran como estratégicos el fomento y la consolidación de iniciativas de manejo territorial en el ámbito regional y local.

14.1.4 Componentes de la Política Agropecuaria en Cambio Climático

El 12 de mayo del 2011, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) presentó su Estrategia de Cambio Climático con la que vienen a conjuntar los diversos Componentes de la Política Sectorial en Cambio Climático: Mitigación, Adaptación, Métrica, Gestión de Riesgo, Gestión del Conocimiento y Fortalecimiento de capacidades.

La mitigación en el sector agropecuario se propone mediante el fomento de opciones técnicas para la producción, las cuales reduzcan la liberación de GEI, capturen y retengan carbono en las fincas. Asimismo, esquemas productivos que mantengan o incrementen la biodiversidad natural de las zonas de vida donde se desarrollan, mejoren la infiltración, retención y calidad del agua en las diferentes coberturas vegetales de los suelos de las fincas, reduzcan el uso de agua, adopten procesos de limpieza de aguas servidas, así como eviten la degradación del suelo, mejoren los contenidos de materia orgánica y usen prácticas de conservación de suelos en la finca.

En la estrategia de Cambio Climático del MAG la C-Neutralidad se ve como un elemento que puede hacer una diferenciación de los productos agropecuarios por el valor agregado altamente tecnológico que encierra.

En adaptación el sector agropecuario se propone un esquema que permita una adaptación paulatina de la producción por zona agroecológica y para cada actividad agropecuaria. Asimismo, la estrategia reconoce que para reducir la vulnerabilidad de los sistemas de producción es necesario ir ajustándolos en cuanto a los calendarios agrícolas, las formas de producir, las labores de cultivo, las zafras y cosechas, así como a las razas y variedades.

Un importante énfasis que en agricultura y ganadería se da a la estrategia para enfrentar el cambio climático es la investigación científica y la transferencia tecnológica. Esto implica sensibilización y transferencia de tecnología oportuna a agricultores, empresarios, profesionales del sector agroalimentario y educadores rurales.

14.2 PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA

14.2.1 Acerca de la tecnología

La tecnología “suave” elegida para el sector agropecuario consiste en un programa de incentivo de la agricultura sostenible: el Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible (PFPAS), el cual se impulsaría a nivel nacional, y de acuerdo a la Política del Sector Agroalimentario, pasaría a denominarse Programa de Reconocimiento de Servicios Ambientales para el Sector Agroalimentario y se extendería el establecimiento de mecanismos y metodologías innovadoras para la retribución de servicios ambientales con la aplicación de prácticas agroforestales y silvopastoriles, así como incentivos a la neutralidad-carbono del Sector Agroalimentario y el seguimiento de un Sistema de Certificación C-neutral, que buscaría diferenciación en los mercados del bien agroalimentario producido.

El PFPAS es un programa orientado al reconocimiento por el uso sostenible del suelo, el agua y otros recursos naturales, que recompense a los productores y productoras que utilicen prácticas de manejo sostenible del territorio, provenientes de las externalidades recibidas en la sociedad para la aplicación de prácticas como la conservación del suelo, el agua, el manejo de aguas residuales y de residuos sólidos, la conservación de cuencas, entre otros.

El PFPAS es el resultado de la ejecución del contrato préstamo 1436/OC-CR Costa Rica/BID, con el que esta entidad de cooperación financiera apoyó un capital semilla para el desarrollo de un esquema que preveía que la sostenibilidad posterior del programa se llevaría a cabo con fondos públicos del gobierno de Costa Rica.

El objetivo del PFPAS es incrementar los ingresos y mejorar la calidad de vida de los pequeños y medianos productores agropecuarios, a través de fomento de la

competitividad de los sistemas de producción sobre una base económica y ambientalmente sostenible. Sus objetivos específicos son elevar la competitividad por medio de tecnologías y rubros que generen oportunidades económicas sostenibles por el aumento de la productividad y mejor acceso al mercado, y mejorar la gestión ambiental por parte de los pequeños y medianos productores agropecuarios a través de asistencia técnica y el reconocimiento de los beneficios ambientales externos.

El programa fue conceptualizado como una experiencia piloto e innovadora en el campo de la producción agropecuaria sostenible, basada en el servicio de extensión agropecuaria, la cual fomentaría la utilización de opciones técnicas para la producción en armonía con el ambiente, mediante una serie de mecanismos dentro de los cuales destacan:

- El reconocimiento de beneficios ambientales (RBA) generados por inversiones con efecto ambiental positivo, como un incentivo que bajo normas previamente establecidas, se paga ex-post a los productores que califiquen (el pago oscila entre el 20-30% del costo de la inversión).
- El pago de 50% de asistencia técnica requerida para el desarrollo de proyectos de producción agropecuaria sostenible.
- El costo de los planes de producción sostenible de las fincas integrales didácticas seleccionadas por las Agencias de Servicios Agropecuarios, las cuales como fincas escuela permitan la validación de opciones técnicas ambientalmente positivas y su difusión entre productores.
- Capacitación a profesionales y técnicos en temas relevantes la competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria.
- La realización de estudios base para el fundamento de decisiones ministeriales en materia de fomento de la sostenibilidad y competitividad de la producción agropecuaria.

14.2.2 Hitos establecidos para la tecnología

Con la implementación del programa de producción agropecuaria sostenible se plantea como meta la consolidación de 16 mil productores con un programa de producción sostenible y se incorporaron durante el plan piloto y la incorporación de 20 mil productores más en un periodo de 7 años.

14.2.3 Medidas para Acelerar la Difusión y Transferencia de la Tecnología

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología referente a la producción agropecuaria sostenible.

Cuando alguna opción requiere estudios específicos, sistematización de estudios existentes o diseño de la medida, entonces se considera en la etapa de Aceleración de I&D e innovación.

Cuan se cuenta con diseño de las medidas, conocimiento y prácticas documentadas o planes piloto realizados, se considera la acción en la etapa de Aceleración del despliegue, que indica que la medida está para impulsarse en el mercado.

La etapa de Aceleración de la Difusión contempla las medidas ya existentes en el mercado que requieren profundizarse.

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
Creación de red			
Coordinación de políticas agropecuarias y ambientales por medio de un ente mixto		√	
Coordinación con organizaciones involucradas en el desarrollo sostenible		√	
Fortalecer figura del MAG como rector del sector para el impulso del PFPAS		√	
Políticas y medidas			
Establecimiento de una política de producción agropecuaria sostenible de largo plazo		√	
Políticas de incentivos en línea con objetivos de desarrollo sostenible	√		
Presupuesto para producción sostenible y capitalización de un fondo sostenible	√		
Cambio de organización/comportamiento			
Acciones de apoyo al mercado			
Crear premios nacionales a actividades agropecuarias sostenibles		√	
Mecanismos de financiamiento ligados con sostenibilidad y sellos verdes		√	
Promover opciones de seguros agrícolas y pecuarios para la producción agropecuaria sostenible		√	
Inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario sostenible		√	
Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible		√	
Capacitación y educación en destrezas			
Promover actividades de producción		√	

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la Difusión
agropecuaria sostenible con base en inteligencia de mercado			
Fortalecer programas de acompañamiento sobre producción agropecuaria sostenible		√	
Creación de capacidades en prácticas agropecuarias sostenibles y técnicas agro empresariales a nivel de técnicos del MAG, profesionales, centros de enseñanza y agricultores		√	
Cooperación internacional			
Definición de arquitectura financiera y de cooperación de apoyo al fondo sostenible		√	

14.2.4 Barreras para la difusión y transferencia de la tecnología

Como se desarrolló en el capítulo 11, el siguiente cuadro ofrece un resumen de las barreras en encontradas para la tecnología en el sector agropecuario.

Barreras en producción agropecuaria sostenible

Barreras Económicas y Financieras

Reducción de capacidad presupuestaria

Pocos recursos presupuestarios a desarrollo sostenible

Falta de incentivos tributarios

Complejidad para mayor financiamiento para Desarrollo Sostenible

Sistema financiero poco desarrollado

Barreras de Mercado

Desestimulo a la formación de empresas agropecuarias

Dependencia hacia los intermediarios

Barreras Políticas, Legales y Regulatorias

Política económica reduce espacios de incentivos a agricultura

Apertura comercial afecta sector agropecuario

Carencia de fomento a la producción agropecuaria sostenible

Carencia de Política de incentivos a la producción agropecuaria

Seguridad Alimentaria

Amplia legislación difícil de unificar

Programa Producción Sostenible con legislación propia

Legislación producción agropecuaria dispersa en varias leyes

Anteposición de legislación ambiental a derecho agrario

Débil control sobre agroquímicos

Producción orgánica no implica sustentable en mercado interno

Traslado de políticas sectoriales a gremios

Barreras en producción agropecuaria sostenible**Barreras en Organización Institucional**

Reorganización del Sector Agropecuario

Fragmentación de instituciones relacionadas con producción sostenible

Estructura Operativa del Producción Sostenible muy compleja

Carencia de mercadeo en materia de producción sostenible

Barreras Tecnológicas

Estado de la tecnología por probar a nivel nacional

Barreras en Capacidad y Habilidades

Generación de capacidades a lo largo de la cadena productiva

Resistencia interna en técnicos

Lenta respuesta institucional para obtener recursos externos

Poca integración con Centros de investigación

No se favorecen tecnologías amigables con el ambiente

Poca inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario

Barreras en comunicación

Carencia de participación de medio de comunicación y educación

Barreras sociales y culturales

Mercados destino más exigentes

Poca experiencia en organizaciones en producción sostenible

Se requiere sensibilización para cambio cultural

A continuación se presentan las medidas identificadas en el capítulo 11 para las acciones en materia de la tecnología referente a la producción agropecuaria sostenible. Debe tomarse en cuenta que parte de las barreras serán removidas con las acciones contenidas en el plan para el despliegue y transferencia de tecnología que se muestra más adelante.

Acciones para la remoción de barreras en producción agropecuaria sostenible**Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias**

1. Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales en procura de mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles
2. Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente
3. Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria
4. Establecer un programa para la implementación de la Ley de Conservación de Suelos
5. Promover armonización, endurecimiento y aplicación de sanciones penales por contaminación
6. Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales

Acciones en barreras económicas y financieras

7. Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo
8. Capitalización y organización de sectores ligados a producción agropecuaria

sostenible

9. Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible

Acciones en barreras de mercado

10. Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios
11. Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios

Acciones en barreras organizacionales e institucionales

12. Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG
13. Promover la organización de productores

Acciones en barreras sociales y culturales

14. Diferenciación y reconocimiento de bienes provenientes de producción agropecuaria sostenible

14.2.5 Plan de acción tecnológica propuesto

Las medidas para crear el marco propicio para la superación de las barreras como aquellas mediadas relacionadas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología se han combinado para constituir el plan de acción tecnológica para producción agropecuaria sostenible. El detalle de estas acciones en el anexo IV.

Medidas para un plan de acción tecnológica

Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias

1. Establecimiento de una política de producción agropecuaria sostenible de largo plazo
2. Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales en procura de mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles
3. Coordinación de políticas agropecuarias y ambientales por medio de un ente mixto
4. Políticas de incentivos en línea con objetivos de desarrollo sostenible
5. Crear premios nacionales a actividades agropecuarias sostenibles
6. Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente
7. Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria
8. Establecer un programa para la implementación de la Ley de Conservación de Suelos
9. Promover armonización, endurecimiento y aplicación de sanciones penales por contaminación
10. Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales

Acciones en barreras económicas y financieras

11. Mecanismos de financiamiento ligados con sostenibilidad y sellos verdes
12. Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo
13. Promover opciones de seguros agrícolas y pecuarios para la producción agropecuaria sostenible
14. Presupuesto para producción sostenible y capitalización de un fondo

Medidas para un plan de acción tecnológica

sostenible bajo definición de arquitectura financiera y de cooperación

15. Inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario sostenible
16. Capitalización y organización de sectores ligados a producción agropecuaria sostenible
17. Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible

Acciones en barreras de mercado

18. Promover actividades de producción agropecuaria sostenible con base en inteligencia de mercado
19. Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios
20. Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios
21. Fortalecer programas de acompañamiento sobre producción agropecuaria sostenible

Acciones en barreras organizacionales e institucionales

22. Fortalecer figura del MAG como rector del sector para el impulso del PFPAS
23. Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG
24. Coordinación con organizaciones involucradas en el desarrollo sostenible
25. Promover la organización de productores

Acciones en barreras en capacidad y habilidades

26. Creación de capacidades en prácticas agropecuarias sostenibles y técnicas agro empresariales a nivel de técnicos del MAG, profesionales, centros de enseñanza y agricultores

Acciones en barreras sociales y culturales

27. Diferenciación y reconocimiento de bienes provenientes de producción agropecuaria sostenible

La siguiente matriz de señala las acciones en Producción Agropecuaria Sostenible

Matriz de acciones en Producción Agropecuaria Sostenible

Políticas, legales y Regulatoria								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?	Costos estimados USD
1. Establecimiento de una política de producción agropecuaria sostenible de largo plazo	1	Solventa la necesidad de coordinar y entrelazar las distintas políticas en un solo marco	Ministro MAG	Mediante publicación de la política	2012-2014	MIDEPLAN, MAG Presidencia de la República	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG
2. Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales sobre productos agropecuarios sostenibles	3	Lineamiento claro y general sobre los oportunidades de la producción sostenible en otros mercados y su protección	MAG COMEX	Mediante la integración institucional con sector exterior	2012-2016	MAG, COMEX y MIDEPLAN	Coordinación entre entidades encargadas	Costo interno del MAG
3. Coordinación de políticas agropecuarias y ambientales por medio de un ente mixto	1	Ausencia de un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor de la agricultura	MAG, MINAET	Conformación de un órgano de coordinación	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor de la agricultura	Costo interno del MAG – MINAET
4. Políticas de incentivos en línea con objetivos de desarrollo sostenible	2	Falta de incentivos claros	MAG, MINAET, Ministerio de Hacienda	Estudio que le permita revisar opciones	2012-2016	MAG, MINAET, Ministerio de Hacienda	Definición de incentivos	\$20.000
5. Crear premios nacionales a actividades agropecuarias sostenibles	2	Ausencia de reconocimientos de esta índole	MAG, MINAET	Conformación de un órgano de coordinación	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor de la agricultura	Costo interno del MAG – MINAET

Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?	Costos estimados USD
6. Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente	2	Falta de incentivos claros	MAG, MINAET, Ministerio de Hacienda	Estudio que le permita revisar opciones	2012-2016	MAG, MINAET, Ministerio de Hacienda	Definición de incentivos	Costo interno del MAG – MINAET-Hacienda
7. Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria	5	Coordinar y entrelazar las distintas políticas de seguridad alimentaria en un solo marco	Ministro MAG	Mediante publicación de la política	2012-2014	MIDEPLAN, MAG Presidencia de la República	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG
8 Establecer un programa para la implementación de la Ley de Conservación de Suelos	5	Ley no ha sido implementada	Ministro MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación Intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados.	Costo interno del MAG
9. Promover armonización y aplicación de sanciones penales por contaminación	2	Ausencia de un enfoque conjunto de las penas ambientales	MAG, MINAET, Tribunal Ambiental, SETENA	Estudio que le permita revisar opciones	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor de la agricultura	\$15.000
10. Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales	2	Ausencia de un enfoque conjunto de las penas ambientales	MAG, MINAET, Tribunal Ambiental, SETENA	Conformación de un órgano de coordinación. Estudio para revisar opciones	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor de la agricultura	\$15.000

Económicas y Financieras								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformatar?	Costos estimados USD
11. Mecanismos de financiamiento ligados con sostenibilidad y sellos verdes	1	Ausencia de un enfoque conjunto de las penas ambientales	MAG, MINAET, Bancos	Conformación de un órgano de coordinación. Estudio para revisar opciones	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor del financiamiento	\$15.000
12. Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo	2	Ausencia de un enfoque conjunto de las penas ambientales	MAG, MINAET, SBD, Bancos	Conformación de un órgano de coordinación.	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor del financiamiento	Interno al MAG
13. Promover opciones de seguros agrícolas y pecuarios para la producción agropecuaria sostenible	3	Ausencia de un enfoque conjunto de las penas ambientales	MAG, MINAET, Bancos	Conformación de un órgano de coordinación. Estudio para revisar opciones	2012	MAG-MINAET	Ofrece un enfoque conjunto de las tareas ambientales alrededor de seguros	\$15.000
14. Presupuesto y capitalización de fondo sostenible bajo arquitectura finan. y de cooper.	1	Ausencia de un fondo sostenible	MAG,	Creación del esquema financiero y definición presupuestaria.	2012	MAG	Creación de un fondos para el sostenimiento del programa	Interno al MAG y cooperación por \$1.000.000
15. Inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario sostenible	2	Ausencia de una estrategia de apoyo a investigación en el campo sostenible	MAG,	Creación del esquema financiero y definición presupuestaria.	2012	MAG	Creación de fondos para el sostenimiento del programa de investigación	Interno al MAG

Económicas y Financieras								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformatar?	Costos estimados USD
16. Capitalización organizaciones ligadas a producción agropecuaria sostenible	4	Ausencia de una estrategia de apoyo a investigación en el campo sostenible	MAG, Ministerio de Hacienda	Creación del esquema financiero y definición presupuestaria.	2012	MAG	Creación de fondos para el sostenimiento del programa de investigación	Interno al MAG
17. Promover obtención de incentivos tributarios para agricultores con producción sostenible	2	Falta de incentivos claros	MAG, MINAET, Ministerio de Hacienda	Estudio que le permita revisar opciones	2012-2016	MAG, MINAET, Ministerio de Hacienda	Definición de incentivos	\$20.000

Barreras de mercado								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformatar?	Costos estimados USD
18. Promover actividades producción agropecuaria sostenible con base en inteligencia de mercado	3	Falta de apoyo institucional al respecto	MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG

19.Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios	3	Falta de apoyo institucional al respecto	MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG
20. Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios	3	Falta de apoyo institucional al respecto	MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG
21. Fortalecer programas de acompañamiento sobre producción agropecuaria sostenible	3	Falta de apoyo institucional al respecto	MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG

Organización Institucional								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?	Costos estimados USD
22. Fortalecer figura del MAG como rector del sector para el impulso del PFPAS	1	Solventa la necesidad de coordinar y entrelazar las distintas actividades en un solo marco	Ministro MAG	Mediante publicación de la política	2012-2014	MIDEPLAN, MAG	Coordinación intra-institucional al dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG
23. Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG	2	Solventa la necesidad de coordinar y entrelazar las distintas actividades de investigación en un solo marco	Ministro MAG	Mediante publicación de la política	2012-2014	MIDEPLAN, MAG	Coordinación intra-institucional al dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG

Organización Institucional								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?	Costos estimados USD
24. Coordinación con organizaciones involucradas en el desarrollo sostenible	3	Solventa la necesidad de coordinar y entrelazar las distintas actividades en un solo marco	MAG	Mediante publicación de la política	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG
25. Promover la organización de productores	4	Falta de acciones mediante gremios organizados	MAG	Mediante publicación de la política	2012-2014	MAG	Coordinación con MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG

Falla en desarrollo de capacidades								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformar?	Costos estimados USD
26. Creación capacidades en prácticas agropecuarias sostenibles y técnicas agro empres.	3	Falta de capacidades	MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG

Falla en comunicación								
Medida (agrupada bajo elementos básicos)	Prioridad	¿Por qué es importante?	¿Quién debe realizarlo?	¿Cómo deben realizarlo?	Calendario de ejecución	Supervisión, informes y verificación para la medida	¿Qué implica hacer este cambio, qué hay que reformular?	Costos estimados USD
27. Diferenciación y reconocimiento de bienes de producción agropecuaria sostenible	3	Falta de conocimiento público al respecto	MAG	Mediante publicación de un programa	2012-2014	MAG	Coordinación intra-institucional dentro del MAG y entes relacionados	Costo interno del MAG

14.3 CONSOLIDACIÓN DE COSTOS

Con la estimación de los costos del plan de acción tecnológica todas las medidas implican para el país un costo de \$1,100,000.

Rubro	Costo
Programa de Fomento a la producción agropecuario sostenible	\$90 millones (Supone \$4500 por productor para 20 mil productores)
Plan de acción Tecnológica	\$1,100,000
Total	\$91,100,000

15 IDEAS DE PROYECTOS EN SECTOR HÍDRICO: GESTIÓN ADAPTATIVA DE CUENCAS

15.1.1 Principales problemas detectados

Es evidente que el país necesita avanzar en la gestión integrada del recurso hídrico, con el fin de garantizar un uso racional del mismo, un acceso democrático del agua y una recolección y tratamiento de aguas residuales. El Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH) supone como principio fundamental la participación de los actores sociales y que la “gestión del recurso hídrico debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios y los diferentes actores sociales en los diferentes niveles de gestión” (PHN, 2009). Además, un lineamiento de la política nacional respecto al recurso es que se debe minimizar los niveles de conflicto relacionados con el agua, mediante la “construcción de consensos para identificar intereses legítimos y contribuir soluciones beneficiando el bien común y propiciando la paz social”.

Los resultados de estudio del IMN sobre el riesgo del recurso hídrico indican que cualquier área geográfica de Costa Rica tiene riesgo de que un evento extremo cause una sequía o una inundación y que esta, impacte negativamente la administración de agua potable afectando el desarrollo humano y el desarrollo de las comunidades, especialmente aquellas más vulnerables. Todo el país debe estar preparado, pero, comparativamente, existen zonas de mayor riesgo climático y deben ser identificadas para priorizar medidas de adaptación.

Esto implica la necesidad de creación de planes, políticas y proyectos que aseguren la protección del recurso hídrico, para entrar en la gestión integrada de los recursos hídricos, debido a que debe mejorar “la confusión legal actual, la identificación y separación de los diferentes roles y la gestión del agua como recurso y como servicio” (PHN, 2009).

Ante estas perspectivas la tecnología de Cogestión Adaptativa de Cuencas Hidrográficas se torna sumamente prioritaria dentro de la lógica de la adaptación al cambio climático.

Como ideas de proyecto se identifica la reformulación de la Cogestión Adaptativa de Cuencas para de un programa nacional, desarrollo de una arquitectura financiera, un programa para gobiernos locales y el establecimiento de un órgano de coordinación superior.

15.2 IDEAS DE PROYECTOS ESPECÍFICAS

De esta manera las ideas de proyectos que se desprenden son:

- i. Apoyar la reformulación de la Cogestión Adaptativa de Cuencas Hidrográficas para venir a ser un programa nacional de la Dirección de Aguas del MINAET, que podría utilizar la definición de esta tecnología de organización y los planes piloto para aplicar el modelo en microcuencas de cuencas sensibles ambientalmente debido a la presión urbana o de actividades productivas.
- ii. Desarrollo de una arquitectura financiera para el apoyo como capital semilla para las primeras actividades de intervención en cuencas mediante la Cogestión Adaptativa de Cuencas. Se torna importante la integración con el sistema de pago de servicios ambientales.
- iii. Apoyar un programa de Cogestión Adaptativa de Cuencas en gobiernos locales como instituciones líderes y para su incorporación en planes de regulación urbana.
- iv. Apoyo de un programa de desarrollo de capacidades que permita el establecimiento de un órgano de coordinación superior, denominado Sistema Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, SINARH, liderado por el MINAET y que sirva como espacio de deliberación y concertación sobre la administración del recurso.

16 IDEAS DE PROYECTOS EN SECTOR HÍDRICO: MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

16.1.1 Principales problemas detectados

La mejora de los escenarios climáticos para la vulnerabilidad enfrenta la dificultad de que los modelos climatológicos que generan mejores escenarios son altamente costosos y requiere del levantamiento sistemático los datos climáticos a través del tiempo lo que amplía el tipo y cantidad de instrumentos que se requieren y los recursos para mantener un programa por muchos años. Sin embargo, el presupuesto asignado al IMN se ha contraído en las últimas décadas como para autofinanciar un proyecto muy ambicioso como este.

El sector presenta instituciones con mucha fortaleza institucional y técnica que pueden complementar el levantamiento de datos, sin embargo la coordinación e integración de labores es compleja, más aún en zonas o cuencas donde varios entes manejen actividades o inversiones importantes. Unido a esto la información climatológica que respalda las corridas de los modelos a escala regional, reflejan dispersiones importantes en los datos de temperatura y precipitación que no convergen para ser integrados. Por razones más que nada presupuestarias, solo una minoría de las estaciones meteorológicas controladas por el IMN se encuentran en servicio, lo que reduce el acervo y la calidad de los datos.

Como ideas de proyecto en mejoramiento de la información y escenarios de cambio climático se tiene la actualización del Inventario de Estaciones Meteorológicas del IMN, un programa de levantamiento de capacidades de coordinación intersectorial y consecución de recursos de cooperación para la mejora de tecnología del IMN.

16.2 IDEAS DE PROYECTOS ESPECÍFICAS

De esta manera las ideas de proyectos que se desprenden son:

- i. Apoyo de un programa que permita al IMN actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas, con datos sobre su estado actual y nivel de deterioro, para que en conjunto con otros criterios técnicos se priorice su puesta a punto.
- ii. Un programa de levantamiento de capacidades de coordinación intersectorial que propicie un convenio interinstitucional, bajo el cual se desarrolle un programa de sistematización y consolidación de información climatológica y geográfica. IMN, ICE, AyA, SENARA y CENAT.

- iii. Consecución de recursos de cooperación que permita al Instituto Meteorológico Nacional y la aplicación de la mejor tecnología disponible con la información climática nacional, como por ejemplo la recolección de información por medios satelitales. Complementariamente que logre el apoyo político para el cumplimiento efectivo de la asignación presupuestaria devenida de la Ley de Emergencias al IMN.

17 IDEAS DE PROYECTOS EN SECTOR AGRÍCOLA

17.1 BREVE RESUMEN DE LAS IDEAS DE PROYECTOS PARA EL SECTOR AGRÍCOLA

17.1.1 Principales problemas detectados

La tecnología “suave” elegida para el sector agropecuario y denominada Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible (PFPAS), tiene que rediseñarse para venir a ser un programa nacional, que se denominaría Programa de Reconocimiento de Servicios Ambientales para el Sector Agroalimentario. El programa se hizo en un plan piloto con 16 mil productores agrícolas, y para ampliar la experiencia, se hace necesaria mayor investigación y validación de tecnologías para la producción sostenible. Se requiere capacitación de profesionales del sector agropecuario, mejoramiento de laboratorios para análisis y diagnóstico, formación de técnicos y científicos. El programa necesita ser parte de la agenda de centros de investigación para mayor incidencia y legitimación. Por su parte, la experiencia mostró que los productores y organizaciones beneficiarios enfrentaron debilidad organizativa, empresarial y bajo nivel de experiencia para adoptar con facilidad la producción sostenible. Para un nuevo programa nacional se aprovecharían los mecanismos de compensación actuales que se desarrollaron con el PFPAS, pero se requiere ampliar los instrumentos para incorporar mecanismos y metodologías innovadoras con la aplicación de prácticas agroforestales y silvopastoriles, y los incentivos a la neutralidad-carbono y certificación C-neutral, que permita un valor agregado para el agricultor por la diferenciación en los mercados del bien producido con prácticas sostenibles.

La política económica impulsada desde los años ochentas redujo la promoción de sectores productivos específicos, especialmente en lo que se refiere a los pequeños productores y el mercado interno con un privilegio el desarrollo de la producción bajo modelos de la gran plantación y con énfasis a la exportación, con requerimientos altos de inversión, abierto competencia con el producto importado y regulaciones acordes con el comercio internacional que reducen la posibilidad de incorporación de pequeños y medianos productores. Esto ha provocado que un

programa como el PFAS en el pasado no hubiera logrado ser prioridad entre los programas de incentivos a la producción agropecuaria, y requiere de un gran apoyo político entre las autoridades del MAG para que se le den los recursos necesarios, especialmente con el vínculo a la política agroalimentaria.

Ha habido una evolución hacia un fomento a la producción sostenible pero con una orientación ambiental y de protección de recursos, no a la producción agropecuaria sostenible específicamente con las particularidades sociales, económicas y ambientales que esta implica. Esto ha provocado que la legislación agropecuaria se supedita a otros principios ambientales, por ejemplo, bajo la Ley Forestal se incentiva el tener terrenos incultos, mientras en el pasado se consideraba que tierra no cultivada era tierra desperdiciada. Como una inconsistencia del marco legal-institucional el registro, manejo, control y seguimiento al uso de los agroquímicos, en la práctica es débil y no se realiza por parte de las autoridades de salud, salvo para los productos de exportación o en el caso de muy pocas empresas.

La ejecución del programa de producción sostenible cuenta con marco político, jurídico (Ley 8408) y recursos financieros propios. Sin embargo, se carece de políticas para el fomento de la producción agropecuaria sostenible más allá del programa, con mecanismos de incentivos públicos y privados. La legislación existente alrededor de la producción agropecuaria sostenible es amplia y muy difícil unificar, lo que requiere trabajar con leyes e instituciones actuales, bajo un esquema de alta coordinación y organización

En el sector agropecuario ha evolucionado de manera que los gremios sectoriales asumen muchas de las acciones del MAG y entidades del Estado en cuanto las políticas y objetivos de incentivos a la producción, mercados y protección de los productores. Si bien el país tiene una organización del sector agropecuario establecida, la interacción con sus organizaciones gremiales definir prioridades, un plan de trabajo y campos de acción de cada una. El país cuenta con una serie de instituciones comprometidas con lograr un desarrollo sostenible agropecuario, con el MAG a la cabeza, pero la coordinación entre instituciones es difícil, pues cada una de ellas tiene diferentes prioridades, potestades propias y campos de acción con distintos criterios o intereses. Los procesos de reforma del Estado llevan a una reducción de los recursos presupuestarios y del personal de las instituciones del Estado dedicadas a impulsar las políticas y acciones en materia agropecuaria, son pocos los recursos que han sido destinados a programas de desarrollo sostenible, lo que hace que la ejecución de planes y políticas sea difícil de impulsar de manera integral.

En materia del mercado existe una dependencia por parte del pequeño y mediano productor hacia los intermediarios, los cuales obtienen un margen amplio de

utilidades, al contrario de la utilidad que obtienen los productores. Si bien son varias las instituciones que fomentan el mercadeo de los productos agropecuarios, la mayoría no lo hacen con base en características de la producción sostenible. No existe gran coordinación entre estas instituciones, y no hay un instituto que fomente el mercadeo de productos agropecuarios en todas las etapas de producción hasta su consumo final. Se requieren programas de sensibilización en el sistema educativo y en los medios de prensa para influir en el consumidor y crear un mercado interno que premie productos de la producción sostenible.

Una situación muy importante es que los esquemas existentes en sistema financiero son limitados para el incluir el concepto de la producción sostenible y el reconocimiento de servicios ambientales.

Por lo tanto, las ideas de proyectos deben dirigirse a reformular el PFAS para su lanzamiento a escala nacional, apoyar la formulación de una política de producción sostenible de largo plazo, creación de un marco institucional para coordinación de políticas agropecuarias y ambientales, una estrategia de sensibilización hacia el consumos de producto de origen sostenible y ampliar opciones de crédito y seguros agrícolas y pecuarios orientados a la producción sostenible.

17.2 IDEAS DE PROYECTOS ESPECÍFICAS

De esta manera las ideas de proyectos que se desprenden son:

- v. Apoyar la reformulación del PFPAS para venir a ser un programa nacional como Programa de Reconocimiento de Servicios Ambientales para el Sector Agroalimentario. Implica el diseño de una estrategia y recursos de implementación para que se integre con centros de investigación y laboratorios de análisis y diagnóstico. Debe contemplar la creación de capacidades entre profesionales del sector agropecuario, técnicos y científicos, así como de productores y organizaciones para elevar la capacidad organizativa y empresarial para adoptar la producción sostenible. La reformulación debe diseñar mecanismos para incorporar prácticas agroforestales y silvopastoriles, y los incentivos a la neutralidad-carbono y su certificación.
- vi. Apoyo a la formulación de una política de producción agropecuaria sostenible de largo plazo, complementada con aspectos de desarrollo rural y política agroalimentaria, que permita evitar cambios abruptos ante los cambios de administraciones. Se debe apoyar directrices para que las políticas de incentivos a sectores agropecuarios estén ligadas a objetivos de desarrollo sostenible y que favorezca la importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente.

- vii. Apoyar un rediseño institucional que logre coordinación de políticas agropecuarias y ambientales por medio de un ente mixto con el fin de promover actividades agropecuarias que garanticen el desarrollo sostenible en línea con las regulaciones ambientales, para evitar que exista duplicidad, contradicciones e incertidumbre. Los tribunales ambientales ambiente a nivel judicial deben ser especializados, para asegurar las sanciones penales al mal uso o contaminación, y se debe centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos de tipo agrario-ambiental.
- viii. Para ampliar el mercado interno se requiere apoyar un programa para fomentar la conciencia alrededor de bondades de la producción sostenible y así generar demanda de estos productos. Esto implicaría una estrategia de sensibilización tanto a consumidores, como agricultores, agro-empresarios y profesionales del sector agroalimentario, entre otros. Pero paralelamente se requiere un programa para coordinar el mercadeo hacia los productos de origen sostenible, que reduzca la dependencia hacia los intermediarios.
- ix. Elaborar una estrategia e implementación de un programa para promover mecanismos de financiamiento que incentiven la producción sostenible favoreciendo esquemas de sellos verdes tales como: Denominación de Origen Costarricense Sostenible, carbono neutralidad (C-Neutral). Adopción de Buenas Prácticas, Bancos de Habitats (con el concepto de mitigación compensatoria ante impedimento de cambio en uso del suelo), y Sello de Sostenibilidad. Además se deben ampliar opciones de seguros agrícolas y pecuarios, con el fin de motivar la producción agropecuaria sostenible.

18 REFERENCIAS

Asamblea Legislativa. República de Costa Rica. 2004. Contrato de Préstamo No 1436/OC-CR entre la República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible N° 8404. San José, CR: Asamblea Legislativa.

BID. 2010. Indicadores de Riesgo de Desastres y Gestión de Riesgos. Notas Técnicas IDB-TN-169. Banco Interamericano de Desarrollo

BID. 2002. Costa Rica. Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible (CR-0142). Propuesta de Préstamo. Washington: BID.

BUNCA. 2009. Fundación Red de Energía Manual de eficiencia energética: Financiamiento de proyectos en eficiencia energética. San José, C.R: Fundación Red de Energía.

Campos, J; Faustino, J; Jimenez, F. 2006. La cogestión de cuencas hidrográficas en América Central. Grupo de reflexión en gestión de cuencas hidrográficas, Turrialba.

Canessa Amador, Edwin. 2006. El uso de la madera preservada en la construcción. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(9), 2006

Castro, Rolando. 2007. Actividades productivas y legislación Ambiental. Decimotercer informe Estado de la Nación. San José: Proyecto Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible

Centro mesoamericano de desarrollo sostenible del trópico seco-Universidad Nacional de Costa Rica. 2009. Compendio de Información de las opciones técnicas de cosecha de agua aplicadas a nuestro medio. Programa PFPAS-Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José.

CEPAL. 2011. La Economía de Cambio Climático en Centroamérica. México, D.F.

Coto, M. 2011. Programa de gestión integrada de recursos hídricos (Resumen). Comunicación Personal (2011, 23 de febrero).

De la Torre, Teófilo. 2010. Presentación Reforma propuesta para el Subsector Electricidad. Costa Rica: MINAET.

Diario Oficial La Gaceta N° 3 del 06 enero 2010. Ley Orgánica del MINAET. N° 35669-MINAET.

Diario Oficial La Gaceta N° 87, del 7 de mayo del 2008. Ley N° 8634, Ley Sistema de Banca para el Desarrollo.2008.

DSE, MINAET. 2001. Programa Nacional de Conservación de Energía 2001-2006. San José, Costa Rica: CONACE.

DSE, MINAET. 2008. Diagnóstico V Plan Nacional de Energía 2008-2021, San José, Costa Rica: Febrero de 2008.

DSE, MINAET. 2008. V Plan Nacional de Energía 2008-2021. San José, Costa Rica, Marzo de 2008.

DSE, MINAET. 2008. Programa Nacional de Conservación de Energía 2003-2008 (PRONACE).

Fournier Zepeda, Rolando. 2008. La madera y la construcción. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 5 (13), 2008

Flores, Roberto y otros. 2010. Estudio sobre Impacto económico de los eventos naturales y antrópicos extremos. Costa Rica, MIDEPLAN

Gobierno de Costa Rica. Propuesta para la Preparación de Readiness R-PP Costa Rica Presentado a Forest Carbon Partnership Facility (FCPF). Costa Rica: Agosto 2010

ICE. 2007. Programa Institucional Para el Cambio Climático.

ICE. 2008. Plan de Expansión de la generación eléctrica del 2010 al 2021.

IMN, MINAET. 2011. Análisis del Riesgo Actual del Sector Hídrico de Costa Rica ante el Cambio Climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. San José.

IMN, MINAET. 2009. Inventario nacional de gases con efecto invernadero y absorción de carbono en Costa Rica en el 2000 y 2005. San José, CR.

IMN, MINAET. 2009. Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. IMN, 2009.

IMN, MINAET. 2008. El clima, su variabilidad y cambio climático en Costa Rica. Costa Rica: MINAET. Costa Rica: Agosto 2008

INTECO. Plan de implementación Normas Técnicas, Tecnología de la Información. 2009.

LANAMME. 2010. El Diagnóstico técnico del estado de las redes viales cantonales pavimentadas. Costa Rica: Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, UCR.

Louman, Bastiaan y otros. 2005. Efectos del pago por servicios ambientales y la certificación forestal en el desempeño ambiental y socioeconómico del manejo de bosques naturales en Costa Rica. Serie Técnica Informe técnico No. 338, Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales. Publicación No. 30

MAG-PFPAS. 2008. Fincas Integrales Didácticas. Manual Técnico y Operativo. San José: MAG.

MAG-PFPAS. 2008. Reglamento Operativo. San José, Costa Rica: La Gaceta N° 97.

MAG-SEPSA-BID. 2009. Informe final de la consultoría SP-01-2010 Realizada por EPYPSA. Evaluación Final del Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible PFPAS. San José: MAG.

MAG-SEPSA-BID. 2009. Programa de Fomento de la Producción Agropecuaria Sostenible. Evaluación Intermedia. Informe Final. San José: MAG.

MIDEPLAN. 2007. Plan Nacional de Desarrollo “Jorge Manuel Dengo Obregón”: 2006-2010. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José. C.R : MIDEPLAN, 2007.

MIDEPLAN. 2008. Área de Análisis del Desarrollo Costa Rica. Estadísticas Sectoriales 2004-2007. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, MIDEPLAN, 2008.

MIDEPLAN. 2009. Área de Análisis del Desarrollo. Costa Rica. Estadísticas Regionales 2001-2008. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, MIDEPLAN, 2009.

MIDEPLAN. 2010. Área de Análisis del Desarrollo. Unidad de Análisis Nacional. Indicadores básicos de Costa Rica 2004-2009. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José. MIDEPLAN, 2010.

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

MINAET. 2009. Política Hídrica Nacional. Costa Rica: MINAET.

MINAET. 2010. Evaluación de los flujos de inversión y financieros para la adaptación de los sectores biodiversidad e hídrico necesarios para hacer frente al

cambio climático (2010). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, San José.

MINAET. 2008. Contexto Energético y Política Energética Sostenible. San José: Abril 2008.

MINAET. 2010 Evaluación de los flujos de inversión y financieros para la adaptación de los sectores de biodiversidad e hídrico necesarios para hacer frente al cambio climático. San José: MINAET, 2010

MINAET. 2007. Plan de Acción del Sector Eléctrico Nacional (SEN). Mayo 2007.

MINAET.2008. Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

MOPT y ENGEVIX. 2009. Estudio de Factibilidad Técnico, Legal, Financiero y Ambiental para Financiamiento y Gerenciamiento para la Concesión del Proyecto Tren Eléctrico Metropolitano Costa Rica. Varios Tomos. Agosto 2009.

MOPT. 2007. Plan estratégico 2006-2010

MOPT. 2008. Aporte del Sector Infraestructura y Transportes al Desarrollo Económico y Social

MOPT. 2009. Determinación de Perfiles y Costos de Vulnerabilidad de los Principales Corredores Viales de Costa Rica Propuesta Integral para el Mejoramiento de la Vialidad y del Sistema de Transporte Plan Operativo Institucional.

MOPT. 2010. Lista de compra Pública del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

MOPT. 2008. Programa Red de Caminos Cantonales.

MOPT. 2011. Plan Nacional de Desarrollo del Sector Transporte.

MOPT. 2010. Programación Estratégica a Nivel de Programa (PEP) Matriz de Desempeño Programático Específico (MDPE) Matriz de Programación, seguimiento y Evaluación Sectorial e institucional de las metas, de las acciones estratégicas del período 2006-2010

PNUD. 2010. Manual para realizar una Evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático. Noviembre 2010. Nueva York: UNDP, 2010

Pratt, Lawrence y otros. 2010. Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Costa Rica: Hacia la Carbono Neutralidad en el 2021, Abril 2010.

Programa CYMA y otros. 2007. Informe de Consultoría de Reciclaje y Emprendimiento en la Gestión de Residuos Sólidos en Costa Rica. El diagnóstico de la basura. San José, Costa Rica 2007

Programa CYMA y otros. 2007. Plan de Residuos Sólidos. Diagnóstico y áreas prioritarias. San José, Costa Rica.

Programa CYMA y otros. 2008. PRESOL Plan de Acción. San José, Costa Rica.

PRUGAM. Evaluación de la Factibilidad Financiera del Modelo de Desarrollo Urbano propuesto para la GAM. Heredia: Universidad Nacional, 2007

Rivera, Luis. 2007. Costa Rica Public Expenditure Review of the Road Sector. Costa Rica: September 2007

Schipper, Cigarán, Hedger. 2008. Adaptación al cambio climático el nuevo desafío para el desarrollo en el mundo en desarrollo. Nueva York: UNDP, Julio 2008.

Serrano Montero, Rafael y Sáenz Muñoz, Marta. 2006. Tecnología e innovación de estructuras de madera para el sector de la construcción: Vigas de perfil I de amarillón de plantación (*Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.)). Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(7), 2006

Soto, Silvia. 2010. Generación y manejo de los residuos sólidos. Decimosexto informe Estado de la Nación. San José: Proyecto Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible

Tattenbach, F., G. Obando y J. Rodríguez. 2006. Mejora del Excedente Nacional del Pago por Servicios Ambientales. Informe de Consultoría para Fonafifo. Fundecor.

UNEP-Risoe Centre. 2010. Guía Overcoming Barriers for Transfer and Diffusion of Climate Technologies. Dinamarca: UNEP-Risoe Centre. 2010

Villa de la Portilla, Gloria. 2011. Presentación Hacia un nuevo modelo energético para nuestro país. Costa Rica: DSE, MINAET

Referencias de talleres y entrevistas:

Alfonso Barrantes Oficina Nacional Forestal

Ana Lucía Alfaro MINAET

Arlyn Guevara	MOPT
Arturo Molina	DSE
Bernal Delgado	ICE
Bernal Soto Zúñiga	SENARA
Carlos Contreras	MOPT
Carlos Perera	Cámara de Industria de Costa Rica
Carlos Romero	SENARA
Carlos Vargas	ICAA
Carolina Mauri	Iniciativa Paz con la Naturaleza
Consuelo Sáenz	MOPT
Cynthia Córdoba	MINAET
Debbie Aizenman	Sigocar Carsharing
Eddy Elizondo	MOPT
Greis Carmiol	MAG
Guiselle Alfaro	MOPT
Jorge Redondo	Cámara Nacional de Transportes
José A. Cubero	Fonafifo
José J. Chacón	CNE
José Rodríguez	MOPT
Juan Bonilla	MOPT
Junior Araya	MOPT
Luis Rolando Durán	Consultor Independiente
Marco Caravaca	MOPT
Maria González	Centro de Regional de Recursos Hidráulicos

Mario Alvarado	ACOPE
Marvin Coto	SENARA
Mauricio Cabezas	Consultor CO2
Mónica Araya	Cámara de Exportadores de Costa Rica
Montenegro Johnny	MAG
Omar Briseño	MAG
Pablo Rosales	MOPT
Roberto Azofeifa	MAG
Roberto Jiménez	ICE
Roberto Villalobos	IMN
Sandy Salazar	MOPT
Sebastián Ugalde	Cámara Costarricense Forestal
Sergio Abarca	MAG
William Alpízar	MINAET

ANEXO I. MAPAS DE MERCADO PARA LAS TECNOLOGÍAS

FIGURA 12. MAPA DE MERCADO PARA COGESTION ADAPTATIVA DE CUENCAS

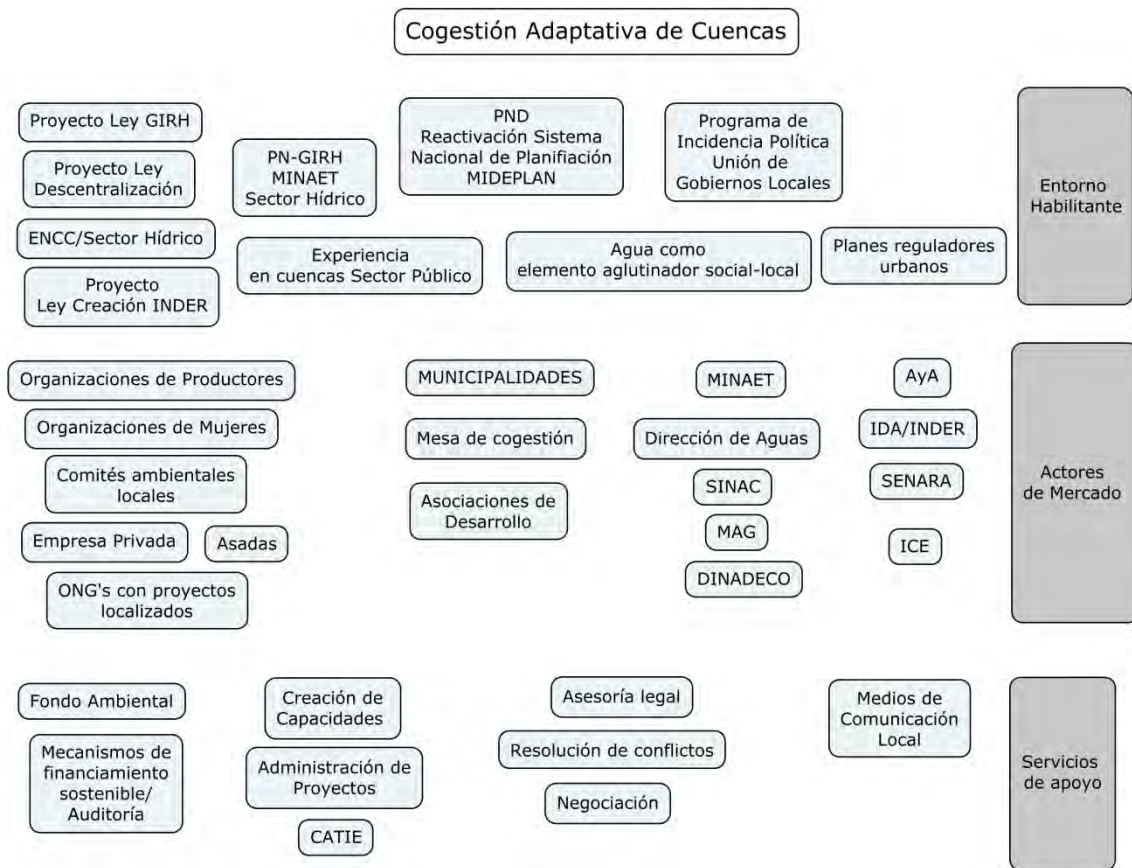
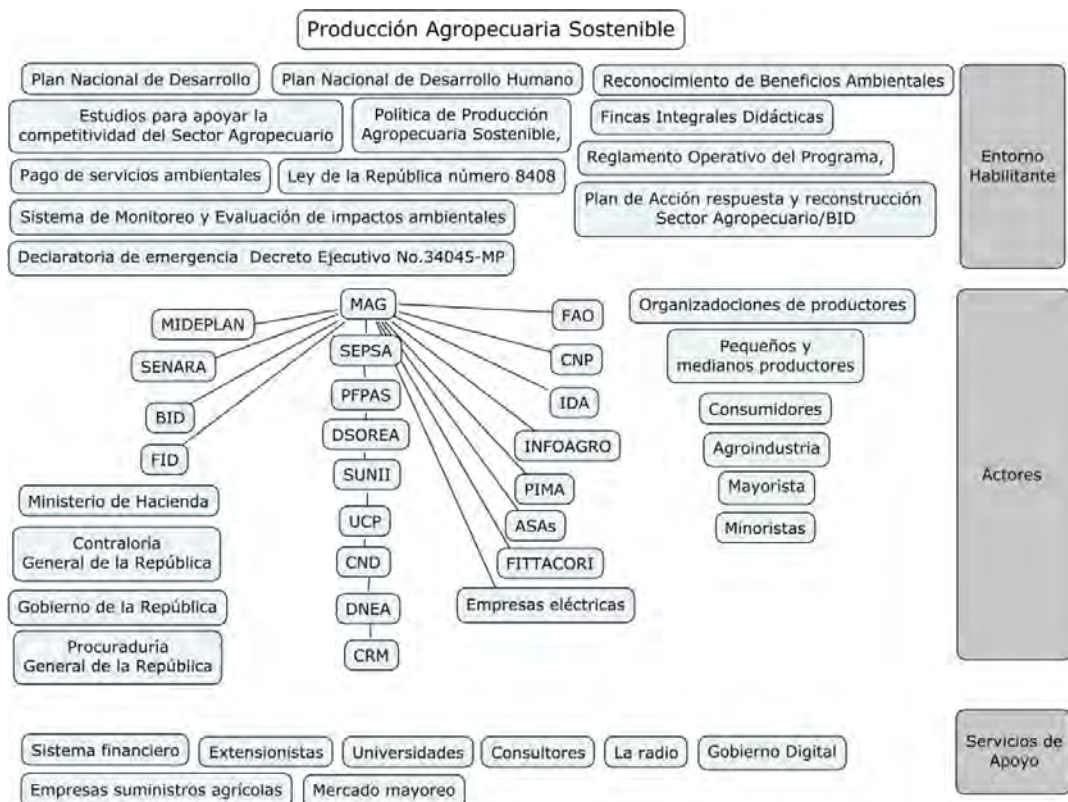


FIGURA 13. MAPA DE MERCADO PARA ESCENARIOS CLIMATICOS MÁS DETALLADOS



FIGURA 14. MAPA DE MERCADO PARA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE



ANEXO II: PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA PARA COGESTION ADAPTATIVA DE CUENCAS

Económico y Financiero

Acceso a fondos complementarios a los Fondos de Cuenca

Incorporar en los programas de fortalecimiento de capacidades técnicas de formulación de proyectos y emprendedurismo, para que actores locales puedan acceder a los Fondos de Cuenca, como Banca de Desarrollo.

Integrar Plan de Cogestión a esquemas de pagos ambientales

Incorporar por defecto en Plan de Cogestión de las microcuencas o subcuencas un convenio con MAG-PFPAS u otro esquema de PSA.

Políticas, legales y regulatorias

Formular una política que defina la intangibilidad de las zonas productoras de agua

Se requiere formular una política que defina la intangibilidad de las zonas productoras de agua (recarga hídrica y acuífera) puede ser parte de las estrategias. Esta medida reduciría en buena medida el costo de oportunidad de las tierras, siempre y cuando se establezca mediante negociaciones privadas y colectivas.

Organización Institucional

Asignar fondos de cogestión de cada unidad intervenida

Asignar una partida de recursos del fondo de cogestión de cada unidad intervenida para sensibilizar y capacitar a gobiernos locales, en la gestión y planificación.

Establecimiento de una red de parte interesadas como órgano de coordinación superior

Establecimiento de un órgano de coordinación superior, denominado Sistema Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, SINARH, liderado por el MINAET para actuar como espacio de deliberación (PNGIRH, 2008).

Problemas Técnicos

Coordinar cooperación técnica

Coordinar cooperación técnica para sistematizar experiencias piloto de FOCUENCAS II, en una herramienta genérica multicriterio para priorizar los proyectos del plan de cogestión.

Priorizar las intervenciones

Priorizar las intervenciones a nivel de sub o microcuencas, metodológicamente más viables por su priorización en la gestión del recurso para consumo humano.

Priorizar incorporación del conocimiento autóctono

Priorizar la sistematización e incorporación del conocimiento autóctono de los actores de la cuenca, y de las nuevas herramientas de gestión que surjan en el camino.

ANEXO III: PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA MEJORAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Económicas y Financieras

Asignación presupuestaria de Emergencias al IMN

Vigilar el cumplimiento efectivo de la asignación presupuestaria proveniente de la Ley de Emergencias al IMN y generar un plan anual de inversión de dichos recursos.

Problemas Técnicos

Consecución de recursos de cooperación

Coordinar entre el Instituto Meteorológico Nacional y la Dirección de Cambio Climático del MINAET la consecución de recursos de cooperación, o acuerdo de cooperación técnica que facilite la aplicación de la mejor tecnología disponible con la información climática nacional, como por ejemplo la recolección de información por medios satelitales.

Convenio interinstitucional de información climatológica y geográfica

Propiciar un convenio interinstitucional, bajo el cual se desarrolle un programa de sistematización y consolidación de información climatológica y geográfica. IMN, ICE, AyA, SENARA CENAT.

Realizar o actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas

Realizar o actualizar un Inventario de Estaciones Meteorológicas, con datos sobre su estado actual y nivel de deterioro, para que en conjunto con otros criterios técnicos se priorice su puesta a punto, ante la entrada de más recursos al IMN.

Falla en comunicación

Lograr disponibilidad de información hidrológica del ICE y otras entidades del sector hídrico nacional

Establecer mediante Decreto Presidencial, en conjunto con el Señor Ministro Ambiente, Energía y Telecomunicaciones la total transparencia y disponibilidad de la información hidrológica recabada y sistematizada por el ICE y otras entidades del sector hídrico nacional –bajo ciertos parámetros técnicos- de forma que esta información pueda ser utilizada como insumo valioso en el desarrollo de mejores escenarios de cambio climático y mapas de riesgo por el Instituto Meteorológico Nacional.

ANEXO IV. PLAN DE ACCIÓN TECNOLÓGICA EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE

Acciones en barreras políticas, legales y regulatorias

Establecimiento de una política de producción agropecuaria sostenible de largo plazo

El MAG y las instituciones del sector, deben establecer políticas de producción agropecuaria sostenible, con objetivos y metas para el mediano y largo plazo. Pero las políticas deben complementarse con aspectos de desarrollo rural que definen sustentabilidad de las mismas políticas, además con los componentes de fiscalización y seguimiento. Estas políticas deben diseñarse para evitar cambios abruptos ante los cambios de administraciones.

Negociación del MAG dentro de los tratados comerciales en procura de mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles

El MAG deberá tener mayor injerencia y capacidad en la negociación de los productos agrícolas dentro de los tratados comerciales, en conjunto con el COMEX y grupos gremiales, para que los intereses de los productores sean tutelados desde funcionarios relacionados con el sector y se busquen mejores condiciones para productos agropecuarios sostenibles.

Coordinación de políticas agropecuarias y ambientales por medio de un ente mixto

Con la constitución un ente mixto los sectores agropecuario y ambiental armonizarán políticas con el fin de promover actividades agropecuarias que garanticen el desarrollo sostenible, evitar que exista duplicidad y contradicciones de funciones, e incertidumbre a personas que tengan intención de invertir en el sector agrícola.

Políticas de incentivos en línea con objetivos de desarrollo sostenible

Políticas de incentivos a sectores agropecuarios deben ligarse a objetivos de desarrollo sostenible, de tipo ambiental, socioeconómico, de mejoramiento de la calidad de vida para sectores sociales, y de generación de precios que incentive producir sosteniblemente. El país debe dirigirse a que para cualquier tipo de incentivo o apoyo al sector agropecuario, debe existir por parte del beneficiario, una garantía de producir en forma sostenible y dar seguimiento a la implementación de los programas.

Crear premios nacionales a actividades agropecuarias sostenibles

Ya que en general las actividades agropecuarias tienen un efecto sobre los recursos naturales, se propone que el Ministerio de Agricultura y Ganadería y Ganadería dé un reconocimiento público anual a aquellas empresas agropecuarias que se destaquen por la adopción de actividades sostenibles que mitiguen el deterioro de los recursos naturales.

Favorecer importación y uso de tecnologías amigables con el ambiente

Se deberá ejercer un control más estricto sobre la importación de bienes para la producción, tales como maquinaria y agroquímicos, con el propósito de favorecer la importación y uso de aquellas amigables con el ambiente.

Incorporación prioritaria de productos asociados a seguridad alimentaria

Las actividades desarrolladas por el PFPAS deberán incorporar prioritariamente los granos básicos, yuca, plátano, raíces y tubérculos, entre otros, que tienen índices de productividad sostenible bajo el promedio nacional y además contribuyen a la seguridad alimentaria del país.

Establecer un programa para la implementación de la Ley de Uso Manejo y Conservación de Suelos

En el caso de la Ley 7779 Ley de Uso Manejo y Conservación de Suelos, es importante a corto plazo buscar recursos para aplicación de esta Ley y la formulación del Plan Nacional de Manejo y Conservación de Suelos para las tierras de uso agroecológico, como una herramienta a favor del desarrollo sostenible del país.

Promover armonización, endurecimiento y aplicación de sanciones penales por contaminación

Las sanciones penales al mal uso o contaminación del ambiente ya existen, pero debieran ser más severas, y su aplicación debería ser vista a nivel judicial ante tribunales ambientales especializados, como ya sucede en la vía administrativa ante el Tribunal Ambiental Administrativo. Además, las conductas típicas penales, deben ser armonizadas alrededor de la legislación regulatoria en el tema.

Centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos ambientales

Son muchas las vías legales a las que se puede acudir para dirimir conflictos de tipo agrario-ambiental, por lo que es esencial centralizar y agilizar la vía de resolución de conflictos. Para ello, se puede considerar en transformar los tribunales agrarios para que conozcan también materia ambiental.

Acciones en barreras económicas y financieras

Mecanismos de financiamiento ligados con sostenibilidad y sellos verdes

El país debe promover mecanismos de financiamiento que incentiven la producción sostenible. Las fuentes de financiamiento deben favorecer esquemas tales como: *Denominación de Origen Costarricense Sostenible*. *Marcas Verdes* como la carbono neutralidad (C-Neutral). *Compensación por Adopción de Buenas Prácticas* como sistemas de pasturas mejorados, bancos forrajeros, disminución de uso de fertilizantes nitrogenados e incorporación de componentes forestales en el sistema de producción de las fincas. *Bancos de Habitats* que dado a que la normativa impide el cambio de uso del suelo, para la creación de nuevas áreas agropecuarias se aplica el concepto de mitigación compensatoria, en los que impactos ambientales inevitables son compensados por una zona de valor ecológico similar. *Sello de Sostenibilidad* ligado a los ejes de productividad, resiliencia, estabilidad y equidad.

Promover prioridad a la sostenibilidad prevista en el Sistema de Banca de desarrollo

El MAG deberá ser protagonista en la aplicación de las políticas e incentivos que brinda la Ley de Banca de Desarrollo y propiciar al mismo tiempo, requisitos de sostenibilidad en la actividad para regular y otorgar los créditos.

Promover opciones de seguros agrícolas y pecuarios para la producción agropecuaria sostenible

Ampliar opciones en el crédito y en los seguros agrícolas y pecuarios, con el fin de motivar la producción agropecuaria sostenible, aminorando así el doble riesgo que tienen este tipo de actividades, que son el riesgo biológico y comercial.

Presupuesto para producción sostenible y capitalización de un fondo sostenible

Para lograr un desarrollo agrícola nacional sostenible el MAG debe capitalizar un fondo sostenible mediante presupuesto para llevar a cabo esta labor, la promoción de cooperación internacional y los recursos provenientes de préstamos.

Inversión en investigación y desarrollo en sector agropecuario

Con el fin de lograr el desarrollo agropecuario sostenible el Estado deberá establecer un plan estratégico de inversión en investigación, desarrollo e implementación de buenas prácticas agropecuarias. Para minimizar el impacto del cambio climático en agricultura, tal inversión deberá enfocarse en aspectos como mejoramiento genético por tolerancia a sequía y cambios en temperatura, reducción de pérdidas por inundaciones y adaptación de especies a diferentes pisos altitudinales, entre otros.

Capitalización y organización de sectores ligados a producción agropecuaria sostenible

El Estado debe colaborar en la capitalización y organización de sectores organizados de producción (ejemplo, cooperativas, cámaras y otras asociaciones gremiales de productores) ligados a programas de promoción e impulso de la producción agropecuaria sostenible. Esto ayudaría mucho a que muchos de nuestros productos y los productores aumentan sus fortalezas alrededor a las prácticas sostenibles.

Promover la obtención de incentivos tributarios para agricultores que produzcan de manera sostenible

Promover ante el Ministerio de Hacienda la creación de incentivos en montos o porcentajes de exoneración adicionales, para agricultores que produzcan de manera sostenible (sello de sostenibilidad), por ejemplo, menor pago de impuesto sobre la renta e impuesto sobre bienes inmuebles.

Acciones en barreras de mercado

Promover actividades de producción agropecuaria sostenible con base en inteligencia de mercado

Si el país desea incursionar en actividades nuevas basadas en la producción sostenible requiere que el estado promueva actividades fortaleciendo la inteligencia de mercado y análisis integral riesgo-beneficio que brinde mejores señales de lo que se debe producir para consumo interno y exportación, en forma competitiva.

Reducir dependencia de productores hacia los intermediarios

Para reducir la dependencia hacia los intermediarios por parte del pequeño y mediano productor, sería importante incentivar la implementación de contratos a mediano y largo plazo, y que dicho aumento se traslade al consumidor por ser un esquema que garantiza un producto de excelente calidad y producido de manera sostenible. Debe haber capacitación en el tema de mercadeo sobre este tema por parte de las instituciones del sector (PIMA, CNP, MAG, INA, Universidades) pero bajo la coordinación del MAG.

Agilidad para puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios

El MAG en conjunto con el Ministerio de Economía, Industria y Comercio en su política de competitividad, debe procurar medidas para agilizar la puesta en marcha de empresas y proyectos agropecuarios reduciendo los controles a priori y duplicidad de requisitos.

Fortalecer programas de acompañamiento sobre producción agropecuaria sostenible

Se debe implementar un programa de acompañamiento a productores marginales sobre las bondades de la producción sostenible, con el fin de aumentar su probabilidad de participación.

Acciones en barreras de tipo organización institucional***Fortalecer figura del MAG como rector del sector para el impulso del PFPAS***

Es importante fortalecer la figura del MAG rector del sector con el propósito de que, por medio de SEPSA, se pueda institucionalizar la coordinación entre instituciones, con el fin de ampliar el alcance del PFPAS.

Instituir nuevo enfoque de investigación del MAG

Dentro del marco de la reestructuración administrativa se contempla que el MAG no debe ser un actor sino un coordinador de las actividades, entre otras, de investigación agrícola del país. En este sentido, podrá realizar actividades de contratación de servicios con entidades nacionales o internacionales que tengan capacidad para realizar la investigación. Este fortalecimiento en la capacidad de investigación debe favorecer la producción sostenible.

Coordinación con organizaciones involucradas en el desarrollo sostenible

Para promover una mejor rentabilidad y un mejor conocimiento de las necesidades de cada una de las organizaciones involucradas en el desarrollo sostenible debe darse una mayor coordinación entre los centros agrícolas cantonales, Ferias del Agricultor, PIMA, CNP, MAG y demás instituciones. Para lograr esto sería importante que el MAG, por medio de SEPSA, realizara esta coordinación interinstitucional y que se reúna constantemente con todos estos actores y participantes del sector agropecuario.

Promover la organización de productores

Para lograr un desarrollo agrícola sostenible es necesario promover la organización de los sectores agropecuarios claves, como granos básicos, hortalizas y ornamentales, los que enfrentan desigualdad económica en la cadena de valor, y dificultades en la identificación de interlocutores válidos para negociar.

Acciones en barreras en capacidad y habilidades

Creación de capacidades en prácticas agropecuarias sostenibles y técnicas agro empresariales

Escuelas y colegios rurales deben capacitar técnicamente en prácticas agropecuarias sostenibles y técnicas agro empresariales. Fortalecer INFOAGRO para la disseminación del conocimiento en tecnologías de producción e información logística de mercados de productos agropecuarios sostenibles. Debe haber capacitación en el tema de mercadeo por parte de las instituciones del sector (PIMA, CNP, MAG, INA, Universidades, Programas de capacitación productores pequeños y medianos (especialmente los jóvenes) que instruyan en formación básica agropecuaria, implementación de tecnologías innovadoras, en emprendedurismo, y similares.

Acciones en barreras sociales y culturales***Diferenciación y reconocimiento de bienes provenientes de producción agropecuaria sostenible***

El MAG debe promover un programa de diferenciación y reconocimiento de bienes producidos en forma sostenible, de manera que el consumidor incorpore dentro de sus valores para la elección y compra, los atributos de dichos productos. La Instituciones ligadas al tema de comercio, salud, ambiente y producción, requieren articular esfuerzos para que los productores obtengan mejores precios lleguen al productor y no solo se quede un amplio margen de utilidad en el sitio de venta final, para así mejorar la condición de vida de los agricultores, e incentivar la producción sostenible. Campañas permanentes para estimular la producción y el consumo sostenible son de gran importancia.