

MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

*Instituto Meteorológico Nacional*

**COSTA RICA**

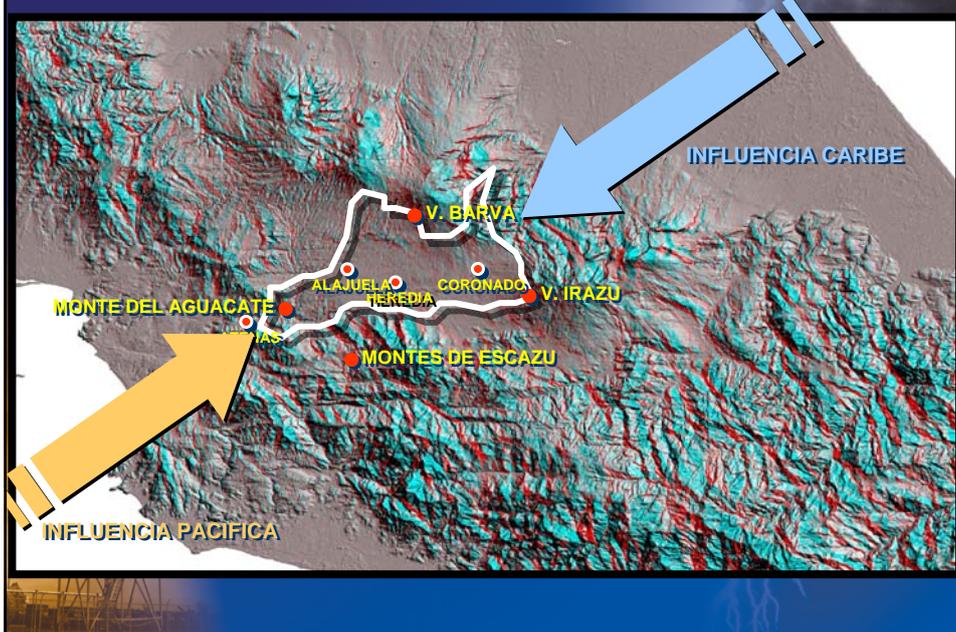
Proyecto “Fomento de las capacidades para la etapa II de  
**Adaptación al Cambio Climático**  
en Centroamérica, México y Cuba”

Adaptación del Sistema Hídrico al Cambio Climático  
Caso de estudio: Región noroccidental  
del Gran Área Metropolitana

Octubre, 2008



## UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



## **PORQUÉ FUE SELECCIONADA?**

- 50% de la población de Costa Rica vive en esta área.
- Recurso hídrico muy comprometido (energía, infraestructura, agricultura, entre otros)
- Mejores indicadores socioeconómicos
- Zonas de recarga acuífera para proteger.
- Juicio de expertos.

### **Objetivo General del Proyecto**

Fortalecer la capacidad de adaptación del Sistema Hídrico, para reducir su vulnerabilidad a los impactos del cambio climático

### **Objetivos Específicos**

- Involucrar a los actores clave del Sistema Hídrico.
- Evaluar la vulnerabilidad actual y futura, así como la adaptación a los impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad del clima, los riesgos y eventos extremos en el sector recurso hídrico a nivel regional.
- Fortalecer la capacidad sistémica, institucional e individual de los actores clave para desarrollar estrategias y llevar a cabo políticas y medidas de preparación para la adaptación a nivel regional.
- Proponer una Estrategia de Adaptación.

## Abordaje metodológico : MPA

 *Alcance y Diseño del Proyecto de Adaptación*

 *Evaluación de la Vulnerabilidad Actual*

 *Caracterización de Riesgos Climáticos Futuros*

 *Desarrollo de una Estrategia de Adaptación*

 *Continuación del Proceso de Adaptación*

### ENFOQUE DEL RIESGO

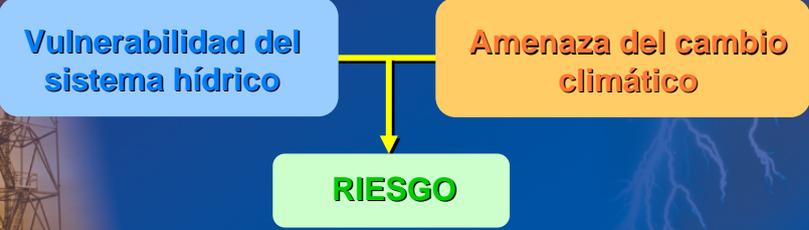
La Gestión de Riesgo es un proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente (Lavell 2002).

$$\text{RIESGO} = f(\text{vulnerabilidad, amenaza})$$

Vulnerabilidad del sistema hídrico

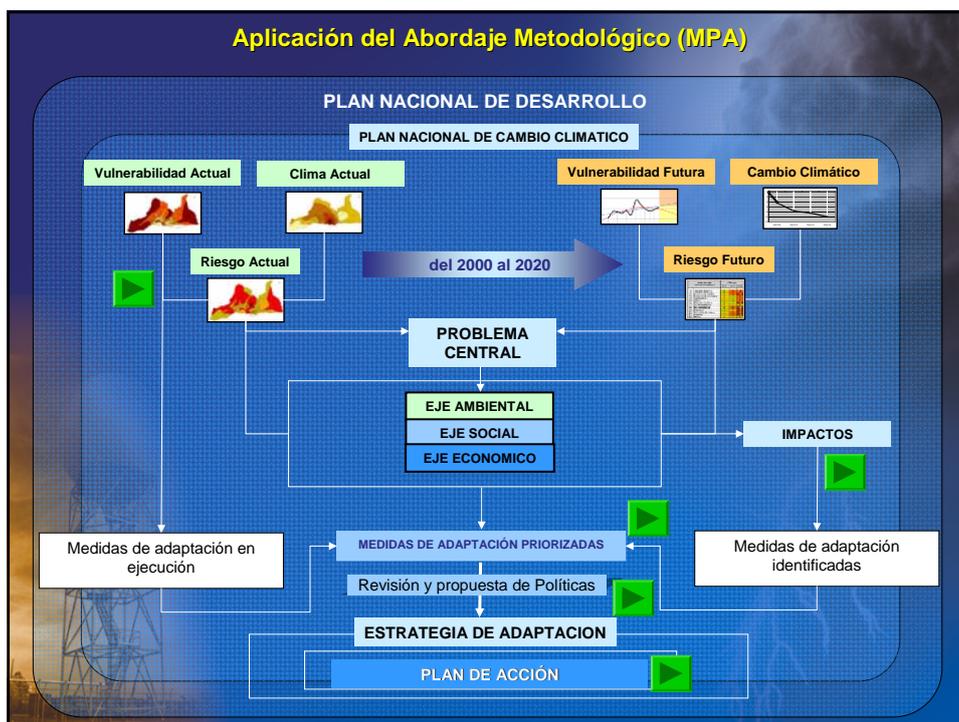
Amenaza del cambio climático

RIESGO



```
graph TD; A[Vulnerabilidad del sistema hídrico] --> C[RIESGO]; B[Amenaza del cambio climático] --> C;
```

## Aplicación del Abordaje Metodológico (MPA)

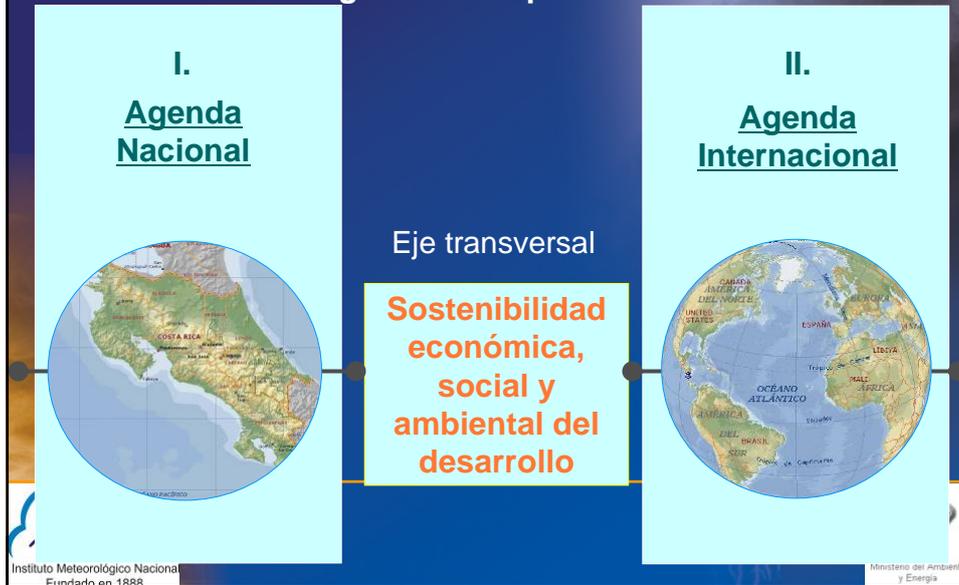


## Compromisos de país

- Plan Nacional de Desarrollo
- Iniciativa Presidencial “Paz con la Naturaleza”
- Acuerdo de consejo de Gobierno 2007-2010
  - ↳ Planes de Acción
- Estrategia Nacional de Cambio Climático

## Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

Dos agendas complementarias:



## Objetivos de la Agenda Nacional





## PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACION

Las medidas pueden agruparse en 5 clases:

- Fortalecimiento de las capacidades.
- Protección de la zona de recarga.
- Acciones para hacer más eficiente el uso de agua.
- Medidas complementarias, tendientes a sensibilizar a la población.
- Acciones individuales a nivel de familia, comunidad o institución

## ALGUNAS MEDIDAS DE ADAPTACION



## BENEFICIOS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACION

- Mayor disponibilidad de aguas más limpias, mejora la salud sobre todo en la población dependiente y más vulnerable.
- Generación de recursos para fortalecer los programas de conservación del bosque tanto públicos como privados.
- Disponer de información adecuada (constante y actualizada) para una efectiva toma de decisiones sobre el proceso de adaptación al cambio climático.
- Se reducen las inundaciones, con lo cual disminuyen también las pérdidas económicas por daños a la infraestructura y daños materiales en general.



## Impactos de la vulnerabilidad actual durante años secos Por sector y eje ambiental, social y económico

Impactos valorados durante años secos

Ambiente biofísico	Ambiente social	Ambiente económico
<b>1. Hidrología:</b>		
Disminuye la recarga a los acuíferos ● Disminuye la escorrentía ● Disminución de la oferta de agua disponible para los diversos usos ●	Racionamiento de agua ● Mayor consumo de agua para todas las actividades domésticas ● Deterioro de la calidad de vida ●	Reducción de la generación hidroeléctrica ● Aumento de costos por generación térmica ● Aumento en las inversiones por extracción de agua en pozos ● Incremento en los costos por abastecimiento (tanques) ● Aumento en inversión de tecnología limpia ●
Aumenta la concentración en el agua de microorganismos, debido a la menor dilución ●	Deterioro de la salud humana ●	
Modificación de las características físicas y químicas en acuíferos, manantiales y otros ●		
<b>2. Suelo</b>		
Deterioro y erosión del suelo ● Concentración de sustancias químicas (sales, agentes contaminantes, lluvia ácida) ●		Incremento en los costos por fertilizaciones ● Reducción en la producción por disminución en la calidad del suelo ●
<b>3. Biodiversidad</b>		
Stress en fauna por calor ● Fluctuaciones en las poblaciones y desplazamiento de especies ● Los periodos de la floración varían ●		
Cambios en el paisaje ●		
<b>4. Salud</b>		
Mayor número de días secos relacionados a una mayor posibilidad de exposición a la radiación ●	Aumento en la incidencia de enfermedades como cáncer de piel ●	Disminución en la productividad ●
No precipitación de partículas sólidas suspendidas en la atmósfera debido a la falta de lluvia ●	Aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias ●	
Incremento en la producción de microorganismos en el agua y el medio ambiente ●	Aumento en la demanda de servicios por salud ● Aumento en la incidencia de diarrea ● Deterioro del confort de algunas personas ●	Aumento en el número de días no laborados por incapacidades ● Mayores costos asociados a los incrementos por atenciones en centros de salud ●

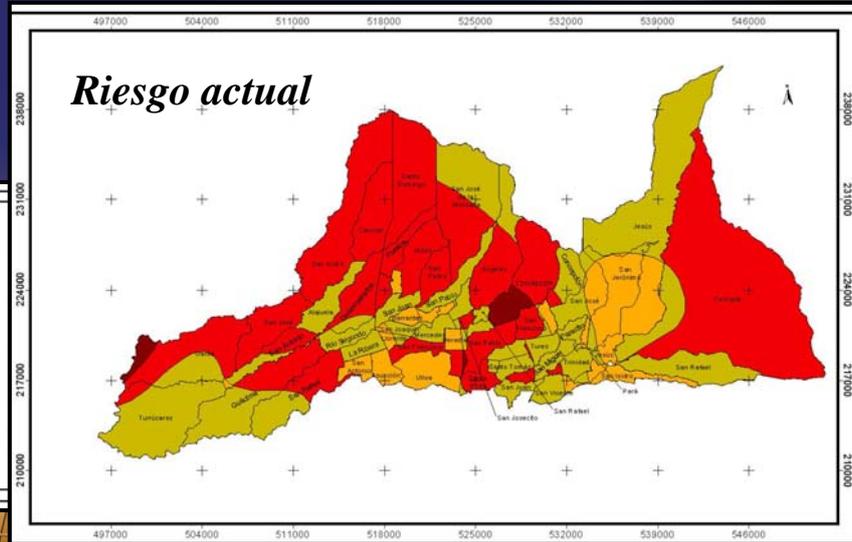
## Impactos de la vulnerabilidad actual durante años lluviosos Por sector y eje ambiental, social y económico

Ambiente biofísico	Ambiente social	Ambiente económico
<b>1. Hidrología</b>		
Aumento en la recarga acuífera ●	Mayor disponibilidad del recurso agua ●	
Aumento de escombrera (aumento nivel de nos, aumento de avenidas) ●	Disconformidad con los servicios básicos debido a inundaciones y peszamientos ●	Aumento de costos en el mantenimiento de acueductos ● Costos asociados a la atención inmediata por emergencias ●
Disminuye la calidad del agua ●	Población afectada por contaminación del agua, turbidez y seormentos ●	Aumento de los costos para el abastecimiento de agua potable a nivel ranario (carras) ●
Aumenta la oteta ●	Acumulación de desechos sólidos y atascamiento de alcantarillas ● Contaminación por aguas negras ●	
<b>2. Suelo</b>		
Pérdida de suelo por deslizamientos e inundaciones ●	Desarraigo familiar por movización en emergencias ●	Aumento de costos por fertilización de enmienda de suelos agrícolas ●
Contaminación por lixiviación de agroquímicos ●		Disminución de productos alimentarios ●
Enriquecimiento de suelos en zonas selváticas ●	Mejora de la productividad agrícola ●	Mayores ingresos por mejores cosechas ●
<b>3. Biodiversidad</b>		
Movización de poblaciones de fauna ●		
Disminución de especies (fauna y flora) ●		
Período de los nacita ●		
Ambiente biofísico	Ambiente social	Ambiente económico
<b>4. Agropecuario</b>		
	Pérdida en algunas cosechas ●	Pérdidas económicas por cultivos destruidos ●
	Desempleo ●	Reducción en la disponibilidad del ingreso ●
Desarrollo de agentes patógenos en ganado y cultivos ●	Variación de los períodos de siembra ●	Incremento en los costos de producción y traslado de esos costos al consumidor ●
	Contaminación de cultivos ●	Aumento en la importación de productos agrícolas y reducción exportaciones ● Disminución de la productividad ●

## Muestra del Plan de Acción Estratégico

EJE AMBIENTAL								
OBJETIVO ESTRATÉGICO:								
Fomentar acciones participativas nivel ambiental para la gestión integrada del recurso hídrico en el área del proyecto con el fin de aumentar la capacidad adaptativa ante el cambio climático.								
Medida de adaptación	Beneficios esperados	Causas abordadas	Acciones estratégicas	Indicadores de logro	Sinergias	Entidad responsable	Enlace Técnico	Involucrados
1.1 Ampliación del Parque Nacional Braulio Carrillo en la zona de estudio	-Se generan beneficios por la dotación de más y mejores servicios ambientales. -Ayuda a evitar la contaminación de acuíferos.	-Deforestación de zonas de protección. -Afectación de las áreas de amortiguamiento de las áreas silvestres protegidas. -Aumenta la impermeabilización de los suelos y las áreas de recarga acuífera, por crecimiento urbano y agropecuario no planificado. -Aumento de la erosión, erosión y sedimentación. -Disminuye de la disponibilidad de agua.	-Definir la aprobación y ejecución del decreto ejecutivo de ampliación del P.N Braulio Carrillo.	-Contar con la aprobación del decreto ejecutivo de ampliación del P.N Braulio Carrillo. -Disponer de un 20% de los recursos financieros provenientes del canon de aprovechamiento de aguas y del PSA para la ampliación del P.N Braulio Carrillo. -Plan de manejo actualizado para la administración integral del P.N Braulio Carrillo.	-Directiva política a nivel del MINAE, para el apoyo financiero por parte de FONAFIFO-Programa de Pago por Servicios Ambientales hacia las tierras en el futuro Parque, mientras se pagan.  -Acercamiento ministerial: MINAE-Ministerio de Hacienda para la gestión de presupuesto para los estudios requeridos y el pago de tierras.	MINAE (SINRAL-AC/CVC)	Uga Uruán (Componente de Educación ambiental)  Aurelia Méquez (Componente Recurso Hídrico)	Municipalidades de San Isidro, San Rafael, Barva, Coronado y Moravia. Ejército, AyA ESPH, Diputación de Heredia, CNFL, UNA Cooperación internacional, Ministerio de Hacienda Empresa privada.
1.2 Implementación y mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario en el área de estudio.	-Con la construcción de este sistema y el tratamiento de las aguas recolectadas, se reduce la contaminación de las aguas y acuíferos, generándose un mayor bienestar social por mejora en la salud de la población y por una mayor disponibilidad de agua sin contaminar, así como por la protección de la biodiversidad en los nos.	-Contaminación de las aguas. -Déficit de la salud pública y del ambiente en general. -Propagación de enfermedades, sobretodo de diarreas (mayormente en años lluviosos). -Incremento en el número de atenciones en centros de salud. -Pérdidas económicas y sociales por incapacidades y reducción de la productividad del recurso humano.	-Promover que la construcción e implementación del sistema de alcantarillado sanitario metropolitano sea extensivo y prioritario al área noroccidental de la URAA.	-Licitación aprobada del sistema de alcantarillado sanitario metropolitano por los entes responsables.	-Convenio entre AY A, MOPT y Municipalidades para la ejecución.	Ay A (Unidad Ejecutora del Alcantarillado Sanitario)  ESPH (Heredia, San Rafael de Heredia, San Isidro, Unidad Ejecutora de Negocios) (de Municipalidades de Atajualá, Sta Bárbara, Flores, San Antonio, Santo Domingo y Barva de Heredia, Municipalidades de Coronado, Moravia y Tibás.	Ing. Francisco Brenes.  Juan Diego Bolaños (Unidad de Gestión ambiental)	Asociaciones de Acueductos, Ministerio de Salud.  Por determinar  Por determinar

## Índices agregados



## Propuesta de Políticas por sector

Sector	Objetivo	Política propuesta
Ambiente	Introducir el cambio climático en la gestión integrada de los recursos hídricos, para desarrollar un accionar, en dirección de la adaptabilidad del sistema hídrico a la variabilidad climática, eventos extremos y cambio climático.	La gestión integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) favorece la implementación de acciones que permitan la adaptación sostenible del sistema hídrico a la variabilidad climática, eventos extremos y cambio climático.
	Mejorar la capacidad del monitoreo de los indicadores relacionados con la variabilidad climática, eventos extremos y cambio climático para tener mayor conocimiento de la vulnerabilidad de los sistemas.	Fortalecimiento de las capacidades institucionales para el monitoreo de indicadores relacionados con la variabilidad climática, eventos extremos y cambio climático.
Trabajo y seguridad social	Informar a los diversos sectores y a la población en general, sobre los potenciales efectos (en el empleo, vivienda, alimentación, educación y salud) de la variabilidad climática, los eventos extremos y cambio climático. Ello para lograr una verdadera participación en el proceso de definición e implementación de medidas de adaptación a los cambios en el clima.	La coordinación con las diversas organizaciones públicas y no públicas promueve un accionar integrado y dirigido hacia la búsqueda de acciones que agilicen la adaptación sostenible del sistema hídrico a la variabilidad climática, eventos extremos y cambio climático.
	Ofrecer incentivos para la <u>relocalización</u> de las poblaciones que viven en zonas vulnerables a los fenómenos climáticos para disminuir los impactos económicos y sociales de los mismos.	Establecimiento de mecanismos de financiamiento, mediante el Banco de la Vivienda, para promover cambios en la construcción o bien la <u>relocalización</u> de las familias que habitan zonas de riesgo.

**Impactos de la vulnerabilidad actual durante años secos  
Por sector y eje ambiental, social y económico**

Ambiente biofísico	Ambiente social	Ambiente económico
<b>5. Agropecuario</b>		
Disminución de rendimiento animal y vegetal por problemas fisiológicos ●	Pérdida en algunas cosechas y actividades pecuarias ● Reducción en los ingresos ●	Incremento en el precio de productos agrícolas y en los costos de producción en general ● Aumento en el costo de paquetes tecnológicos de manejo ●
Aparición de plagas y enfermedades ●	Desempleo por condiciones adversas para el mantenimiento de actividades agropecuarias ●	Aumento en la importación de insumos y productos agrícolas ●
Muerte de animales zootécnicos ●	Reducción del suministro de alimentos y oferta alimentaria ●	Pérdidas económicas por problemas de riesgo y enfermedades ● Menor productividad y rendimiento de los cultivos y ganadería ●
Disminuye la oferta ● y aumenta la demanda ● y disminuye la calidad del agua ●		
<b>6. Energía</b>		
Aumenta el número de días secos asociados al aumento de la sensación térmica ●	Aumenta el consumo de energía por el uso de medios refrigerantes (ventiladores, aires acondicionados, etc) ●	Posible incremento en las tarifas eléctricas ● Importación de electricidad o combustibles fósiles para generación ● Posible incremento en el precio de los servicios públicos ●
<b>7. Aire</b>		
Aumento de partículas en el aire ●	Deterioro del confort de algunas personas ●	Incremento de gastos en salud por atención de personas ●

Fuente: Campos 2004, adaptado por Miranda et al. 2005.

Valoración de Impactos	
●	Impacto negativo alto
●	Impacto negativo medio
●	Impacto negativo bajo
●	No es significativo
●	No hay información sobre la medición de este impacto



DESPACHO MINISTRO

**MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2006-2010  
"JORGE MANUEL DENGO OBREGÓN"

CONTRATO CON LA CIUDADANÍA  
SECTOR AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

SAN JOSÉ, COSTA RICA  
Enero 2007

## II. Metas sectoriales

Atendiendo a las prioridades definidas por la Administración Arias Sánchez, en el Plan Nacional de Desarrollo se plantean las siguientes metas sectoriales asumidas por el Sector Ambiente, Energía y Minas para el período 2007-2010:

1. Plan Nacional de Gestión del Recurso Hídrico: Elaborar y poner en ejecución un Plan Nacional de Gestión del Recurso Hídrico compatible con los postulados del desarrollo humano sostenible, dentro del marco de una Ley del Recurso Hídrico integral y moderna.
2. Plan Nacional de Recursos Marino Costeros: Elaborar y poner en ejecución un Plan Nacional de Recursos Marino Costeros, compatible con los postulados del desarrollo humano sostenible.
3. Áreas protegidas, servicios ambientales y tala ilegal: Ampliar la cobertura de los sistemas de áreas protegidas, de pago por servicios ambientales y de reforestación y reducir el consumo de madera talada ilegalmente.
4. Agenda de Cambio Climático: Posicionar la Agenda de Cambio Climático (absorción de carbono, reducción de los gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático) como una agenda prioritaria a nivel nacional e internacional.
5. Rectoría sectorial: Consolidar e integrar institucional y jurídicamente el sector, fortaleciendo las capacidades de rectoría del MINAE y generando una visión estratégica de la evolución del sector.

<sup>1</sup> Esta garantía está sujeta a las alteraciones que efectúe la Asamblea Legislativa durante el trámite de aprobación del Presupuesto de la República.



## Administración de las aguas en Costa Rica

