
EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD FUTURA DEL SISTEMA HIDRICO AL CAMBIO CLIMATICO EN COSTA RICA

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”

La vulnerabilidad es considerada un componente del riesgo, que es también una función de la amenaza:

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

El concepto de vulnerabilidad implica que ante amenazas similares, poblaciones o sectores diferentes van a tener impactos distintos.

La vulnerabilidad está muy ligada al DH debido a que aquellas poblaciones con mejores ingresos, educación y salud tendrán mayor capacidad de adaptación

Recursos hídricos pueden verse afectados de muchas formas(IPCC (2008)):

- Afectan al ciclo hidrológico: consecuencia produc. agrícola, hidroel. y la provisión de agua potable.
- Mayor frecuencia de inundaciones y sequías.
- Cambios en la cantidad y la calidad del agua (pobreza y seguridad alimentaria)
- Operación de la infraestructura existente (represas para la gen. hidroeléctrica, sist. de riego y drenaje)

- Para asegurar el acceso al recurso hídrico en el futuro es necesario entonces mejorar las capacidades de la población y especialmente de los grupos vulnerables.
- Uno de estos grupos son las mujeres que usualmente las mujeres ejercen un papel central en el acceso, manejo y distribución del recurso hídrico.
- En las zonas rurales de Costa Rica el 75% de los hogares con jefatura femenina son pobres (INEC, 2010).
- Estos hogares al enfrentar situaciones adversas extremas (incluyendo desastres naturales), tienen menor capacidad de respuesta.

Análisis de la Vulnerabilidad Futura

Indicador	Importancia para Vulnerabilidad Futura
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	<ul style="list-style-type: none"> • Incorpora aspectos de salud, educación e ingreso, brindando una muy buena idea acerca del nivel de vulnerabilidad del sector de recursos hídricos al cambio climático de una población. • Es un indicador con una muy buena institucionalidad. • Está altamente correlacionado con el índice de vulnerabilidad calculado por Retana <i>et al</i> (2011).
Índice de Potenciación de Género (IPG)	<ul style="list-style-type: none"> • Contempla e introduce la dimensión de género. Como se indicó este índice brinda una idea acerca de las capacidades de las mujeres para adaptarse al cambio climático y reducir su vulnerabilidad. • El índice incluye su participación política, participación económica y control de los recursos económicos. • Como se ha visto la pobreza aumenta la vulnerabilidad y este indicador nos da una idea acerca de las diferencias entre géneros Es de esperar que los cantones con un mejor IPG sean menos vulnerables a cambios en la disponibilidad de los recursos hídricos.

Indicador	Importancia para Vulnerabilidad Futura
Vivienda con Tanque séptico (VTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Importante porque su manejo inadecuado puede llegar a afectar fuentes de agua subterráneas. Mayores valores indican mayor vulnerabilidad. En Costa Rica se limita posiblemente a zonas urbanas con alta densidad de población ubicadas sobre áreas de recarga acuífera, por ejemplo al noroeste de la ciudad de San José. • Aspectos que pueden modificar este porcentaje en el futuro incluyen el desarrollo del proyecto de Alcantarillado Metropolitano.
Área sin zona protegida (ASP)	<ul style="list-style-type: none"> • La reducción de la capacidad de infiltración del suelo debido a procesos de urbanización y cambio de uso de la tierra representa una vulnerabilidad ante el cambio climático. Este cambio también favorece las inundaciones y las crecidas. Es un indicador de la capacidad de almacenamiento de agua y de un efecto retardador de las crecidas. En efecto, lo que mide es la cantidad de áreas protegidas como porcentaje del área total del cantón.

Indicador	Importancia para Vulnerabilidad Futura
Potencial Hídrico per cápita (PHC)	<ul style="list-style-type: none"> Entre menos cantidad de agua haya por persona, mayor será la vulnerabilidad ante cambios en la disponibilidad de agua. En un futuro este indicador puede ser mejorado para que incluya también un factor de contaminación del agua, ya que con la información disponible en la actualidad no es posible.
Población de discapacitados (PD)	<ul style="list-style-type: none"> Población vulnerable <i>per se</i> Poca movilidad los coloca en una situación de riesgo ante eventos hidrometeorológicos Esta población presenta una gran dependencia de servicios y cuidados relacionados con un buen servicio de agua de buena calidad.
Densidad poblacional (DP)	<ul style="list-style-type: none"> Es un factor de vulnerabilidad ya que puede recargar los servicios existentes. Permite tener una idea acerca de la demanda de recursos hídricos y de salud.

Para el caso del IDH y el IPG se calculan los valores utilizando una proyección estadística, con base en los datos del Atlas Cantonal (PNUD y UCR, 2007) por medio de regresiones lineales para cada uno de los cantones.

Se utiliza una función tipo logarítmica para lograr un efecto de desaceleración cuando los valores de los índices se aproximan a uno.

ESCENARIOS

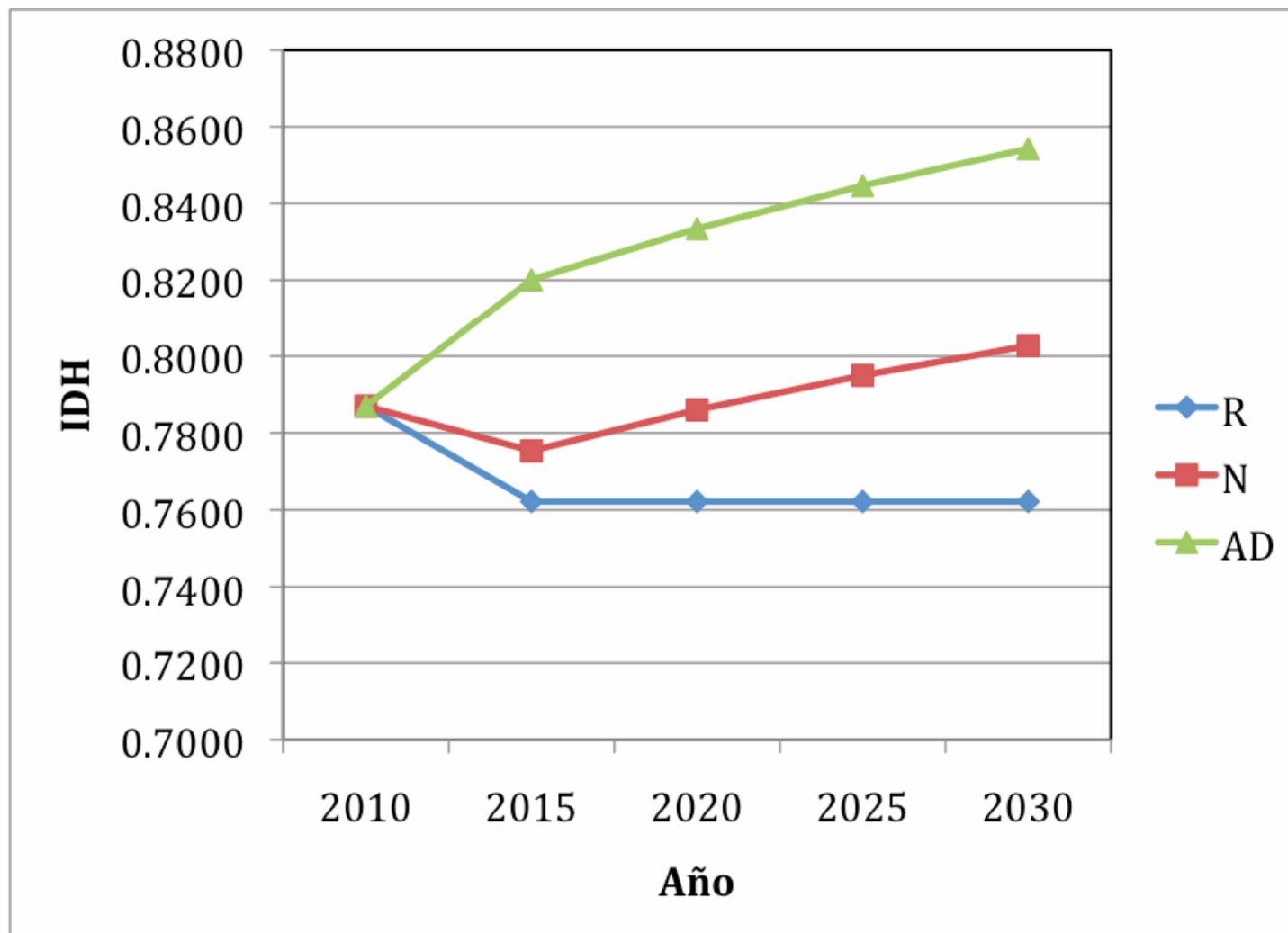
ESCENARIO	DESCRIPCION
NORMAL O TENDENCIAL	Consiste en una continuidad de las tendencias presentada por los indicadores en los últimos años disponibles
DESARROLLO HUMANO	Consiste en un futuro en donde el país avanza en el desarrollo humano en todos sus cantones y equidad de género.
RETROCESO	Estancamiento. El país no es capaz de adaptarse a los cambios requeridos y la situación política interna del país hace que los logros obtenidos en el pasado se vayan perdiendo.

El cálculo de la vulnerabilidad futura se realizó para los 81 cantones del país

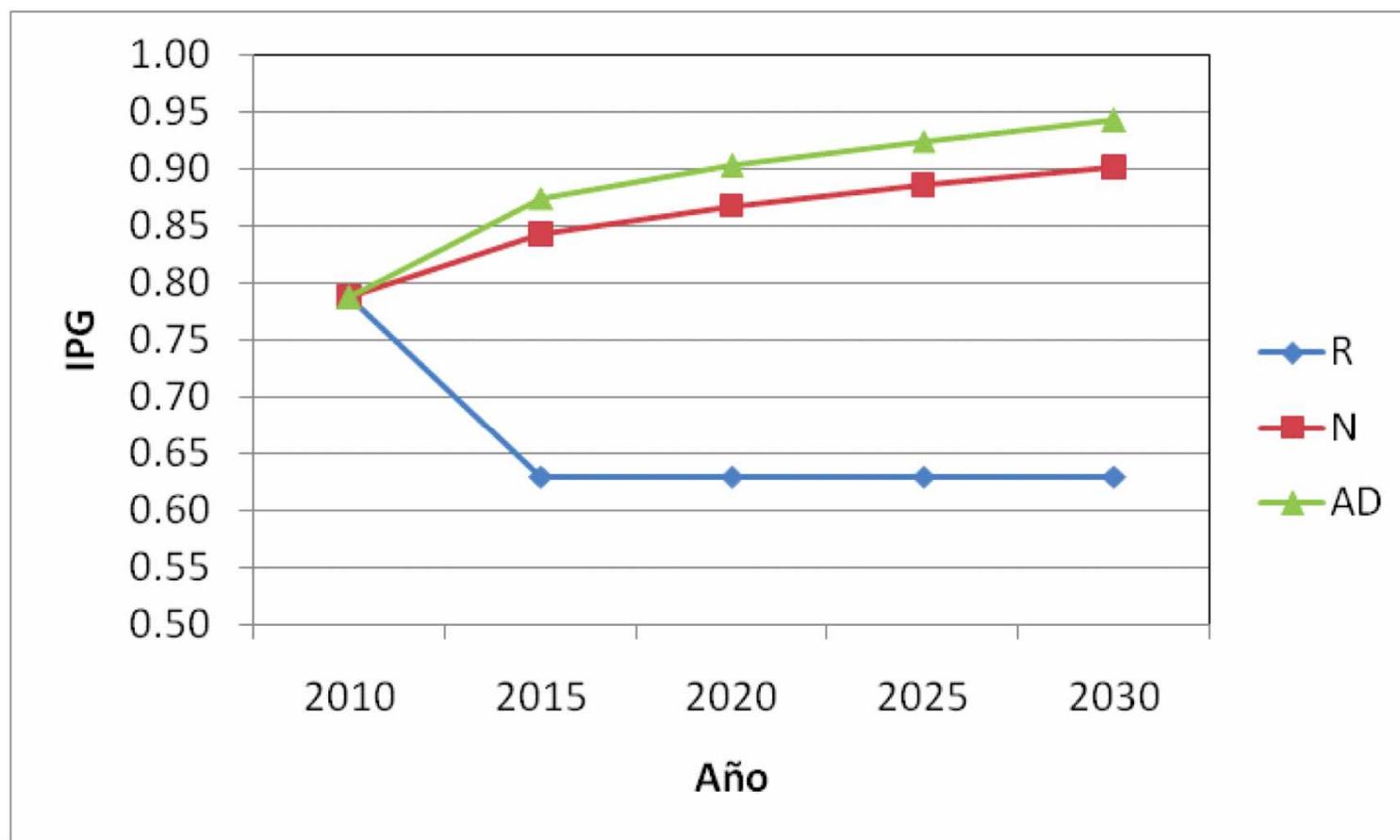
Reglas de Cambio

Indicador	Retroceso	Normal	Desarrollo Humano
Índice de Desarrollo Humano*	Se estanca el IDH en los valores de 2010.	Se calculan líneas de regresión para cada cantón de la forma: IDH = m ln(x) + b. Se calcula el índice con base en la tendencia histórica	Aumenta el coeficiente m en un 10% para cada cantón. Este valor hace que Escazú llegue a estar en primer lugar con un IDH de 0.95
Índice de Potenciación de Género	Se estanca el IPG en los valores de 2010.	Se calculan líneas de regresión para cada cantón de la forma: IDH = m ln(x) + b. Se calcula el índice con base en la tendencia histórica	Aumenta el coeficiente m en un 10% para cada cantón.
% de Viviendas con Tanque séptico	Se mantiene igual que en el 2010	Se dan mejoras aisladas, un 25% del caso con acueducto metropolitano.	Se implementa la Fase I del Acueducto Metropolitano para el tratamiento de las aguas residuales del GAM. Esto resulta en una cobertura de 28% a nivel nacional y 65% en la GAM,

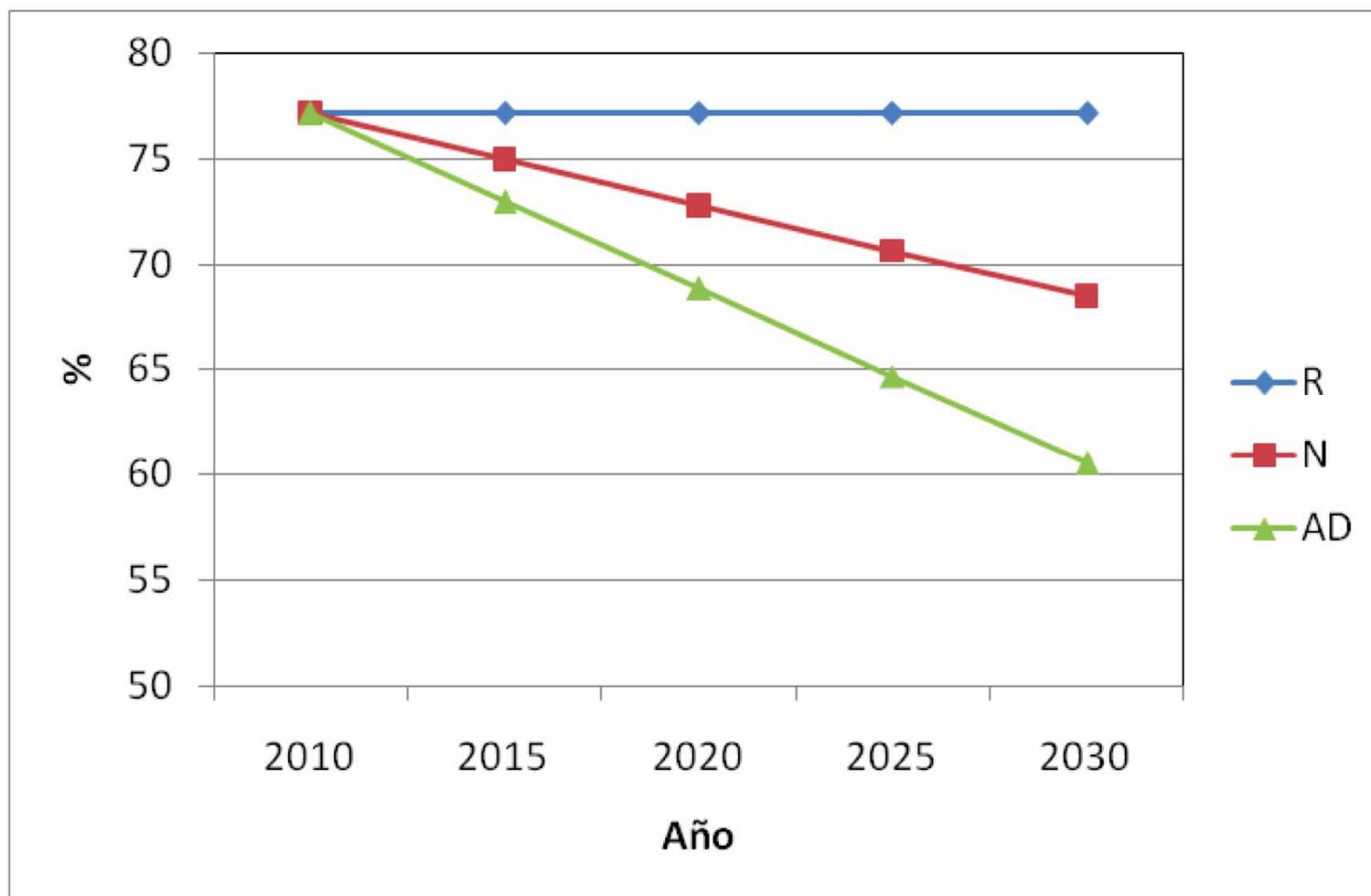
Proyección del IDH al año 2030 para tres escenarios



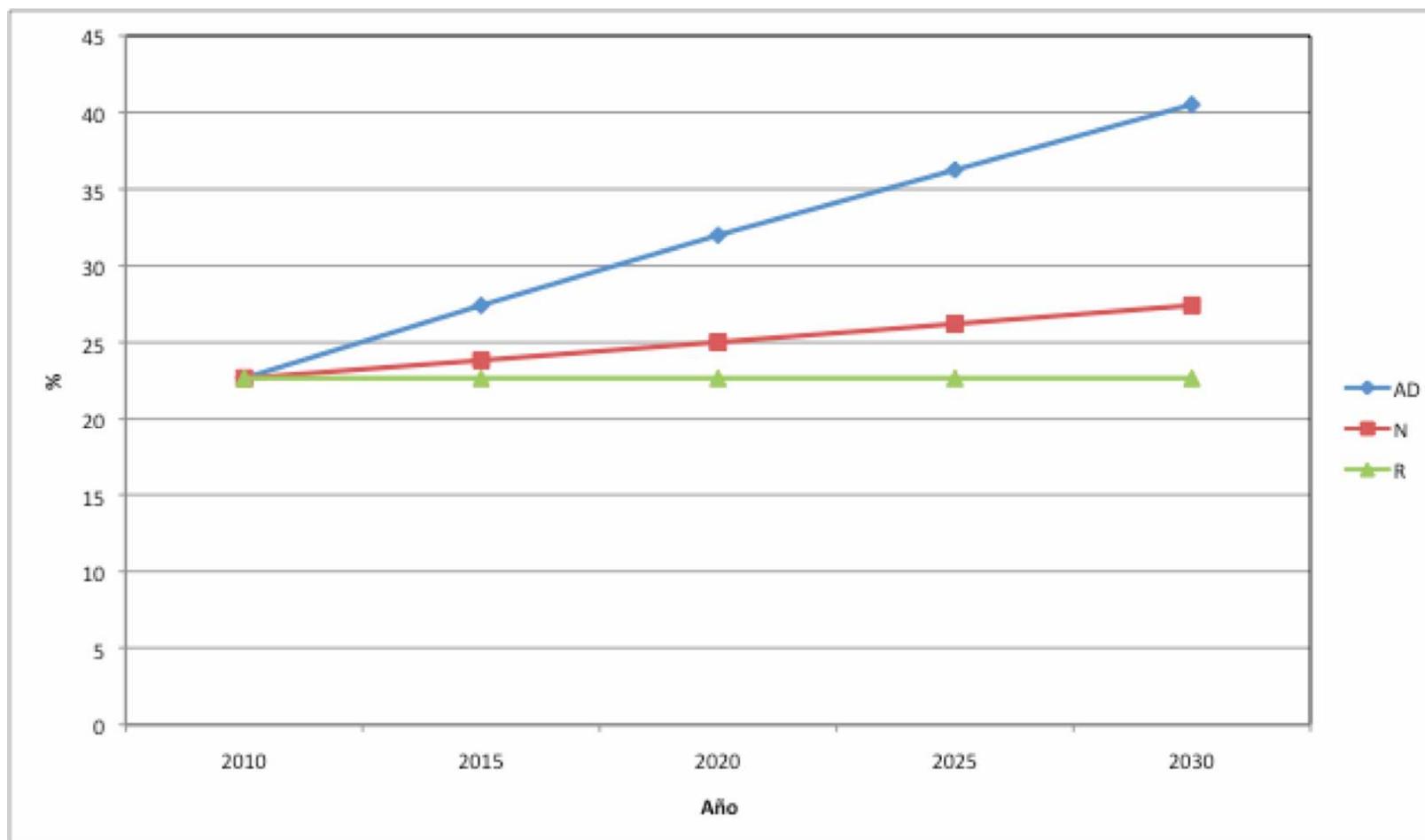
Proyección del IPG al año 2030 para tres escenarios



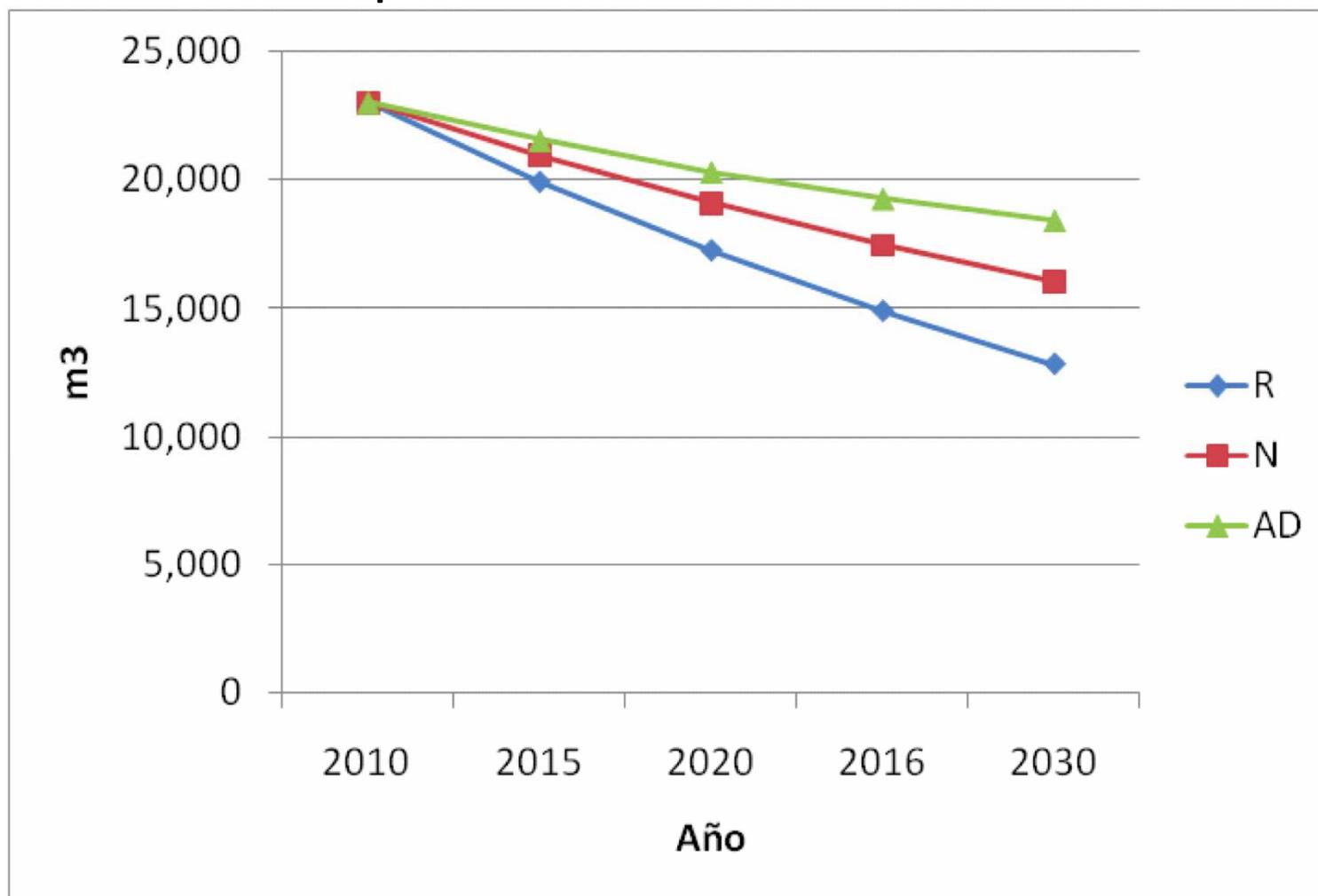
Proyecciones de porcentajes de tanques sépticos al 2030 para tres escenarios



Proyecciones de los Porcentajes de Áreas con Zona Protegida al 2030 para tres escenarios



Proyecciones de Potencial Hídrico per cápita al 2030 para tres escenarios



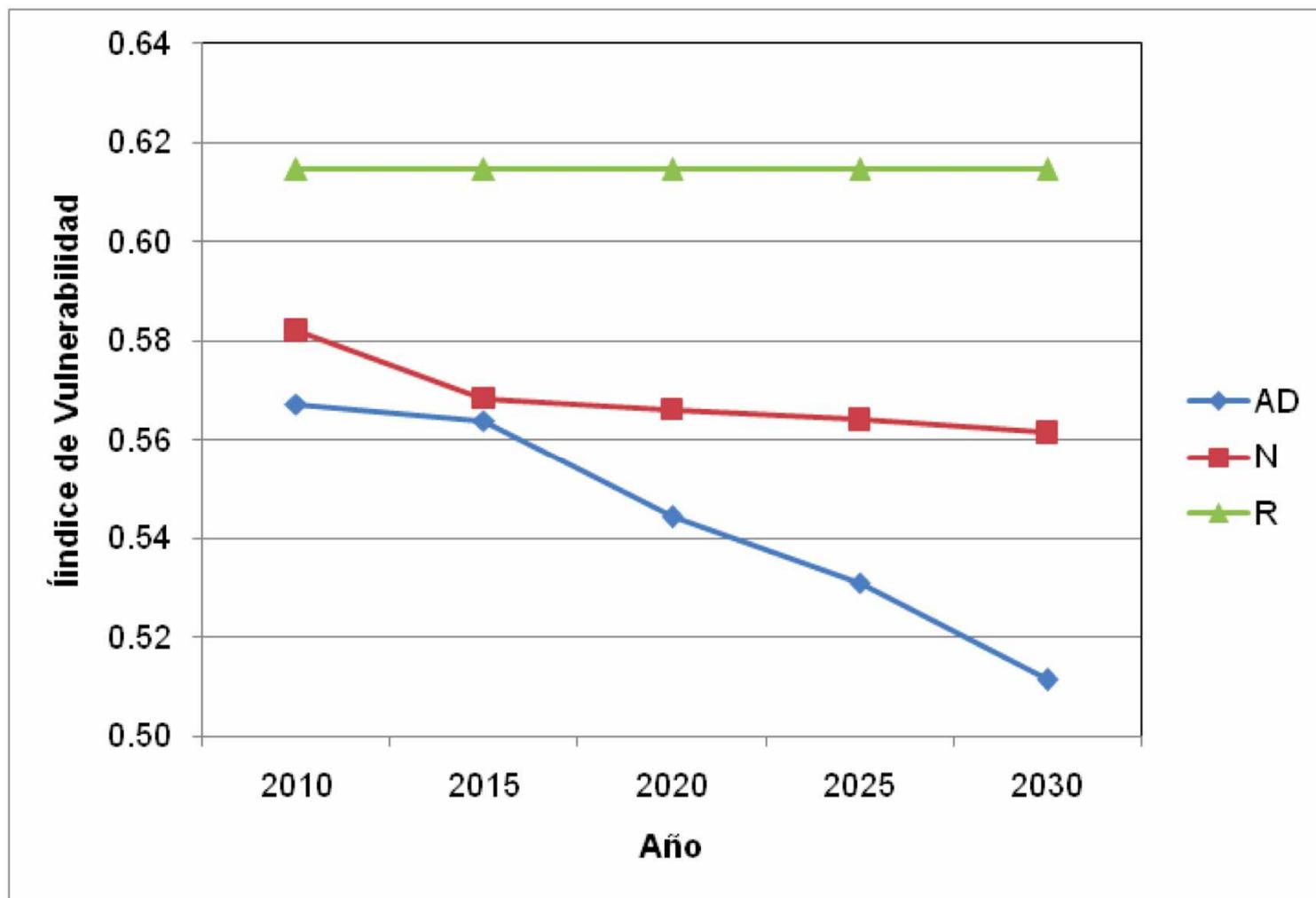
Índice de Vulnerabilidad

Se transforman los valores de los indicadores a una escala entre 0 y 1

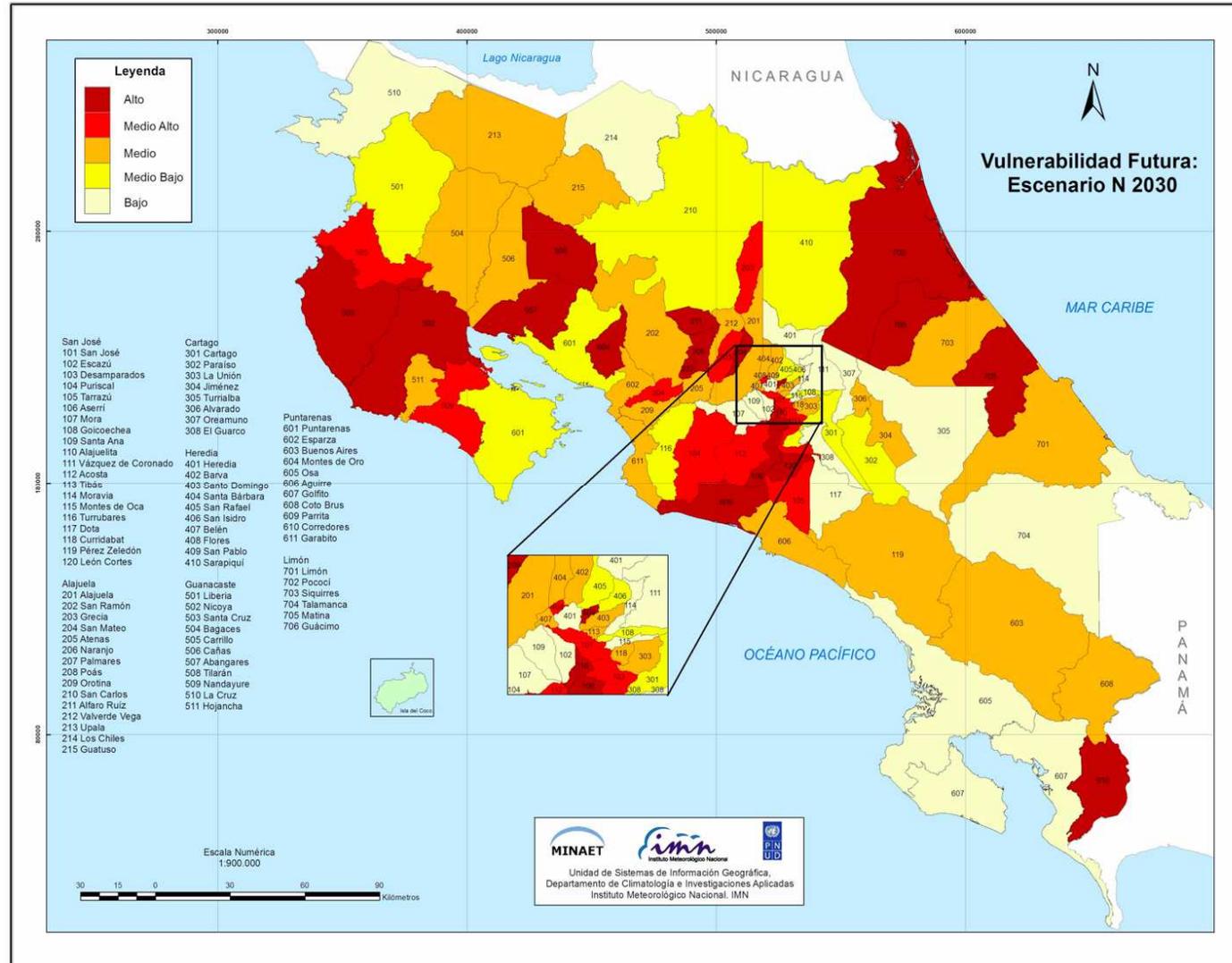
El cantón que tiene un 0 es aquel menos vulnerable
1 es el más vulnerable

No se asignan pesos o importancia relativa a los indicadores, todos tienen el mismo peso.

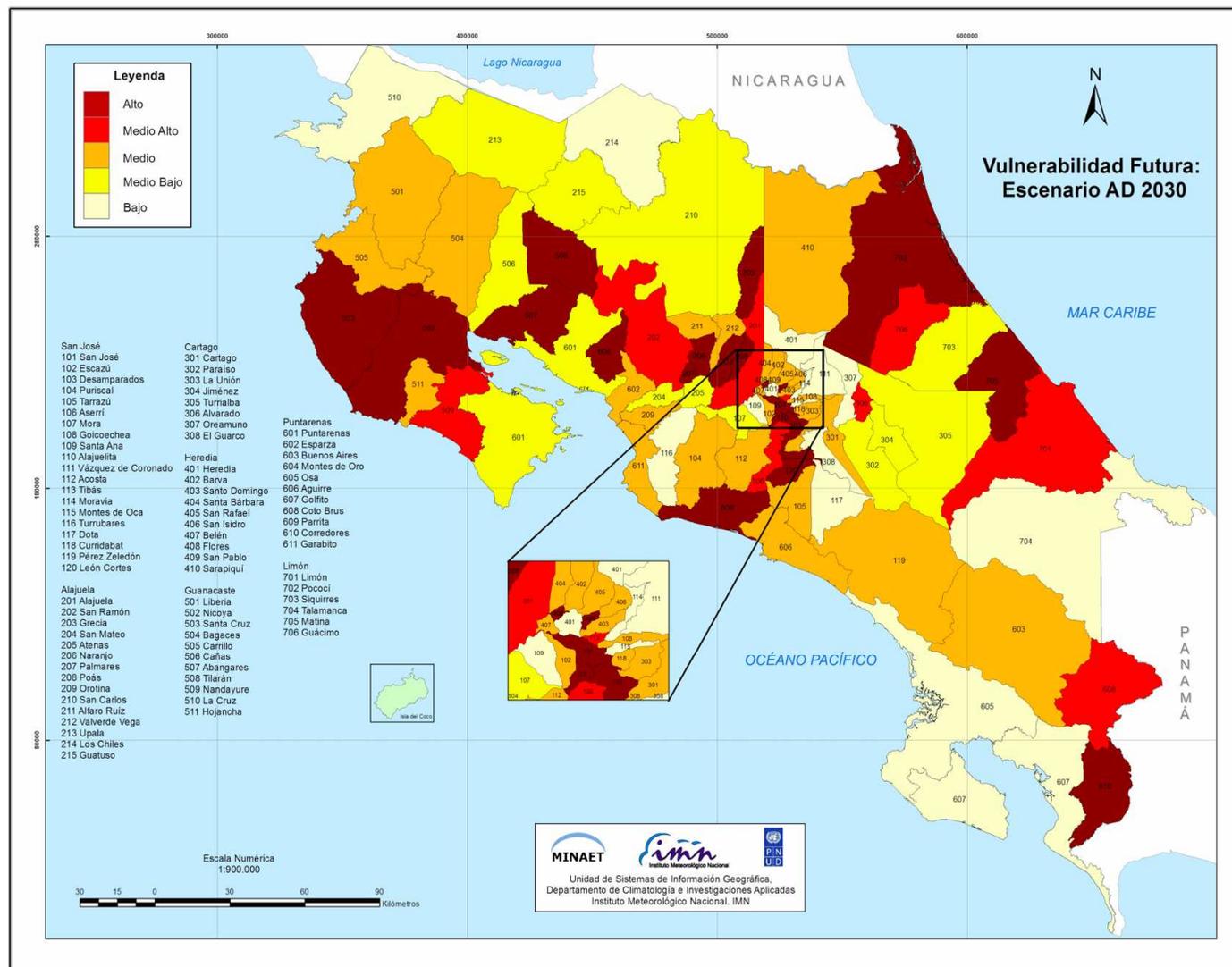
Índice de Vulnerabilidad Futura al 2030 para tres escenarios



Vulnerabilidad en el Año 2030, Normal



Vulnerabilidad futura, Alto DH



Conclusiones y recomendaciones

Algunas acciones que pueden colaborar en reducir la vulnerabilidad como aplicación del conocimiento y conciencia acerca de las interacciones entre el clima y la sociedad; mejor tecnología y herramientas para la planificación, educación y salud, y prevención del riesgo.

Si el país logra además dirigir recursos hacia aquellos cantones con mayor índice podrá reducir su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático en el sector de recursos hídricos.

Conclusiones y recomendaciones

Es importante reconocer es que la vulnerabilidad futura estará determinada por las acciones que tome el país en el presente

Hay inversiones que reducen o preparan al país ante el cambio climático en el futuro. Estas incluyen en primera instancia todas aquellas que tiendan a incrementar el desarrollo humano: inversiones en educación, salud y en bienestar social en general.

Conclusiones y recomendaciones

Se debe reducir la contaminación de las fuentes de agua subterránea, aumentar la capacidad de almacenamiento, aumentar el grado de interconexión de los sistemas y aún aumentar la eficiencia en el uso del agua de todos los sectores.

Aumentar la cobertura boscosa en áreas de recarga acuífera.

Debe hacerse énfasis también en las poblaciones vulnerables, que están distribuidas en todo el país

MUCHAS GRACIAS



Calle 25, Av. 8-10

Tel: 2222-4290 /2222-7426

cambioclimatico@minaet.go.cr

www.minaet.go.cr/dcc



Facebook/dccCostaRica
