



RIDASICC

Reducción de riesgos de desastres y adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública.

Adaptación al cambio climático del acuífero de Nimboyores – Sistema de acueductos de la zona costera de Guanacaste, Costa Rica.

Proyecto: “Fortalecimiento de capacidades para la incorporación de la reducción de riesgos de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública de los países miembros de COSEFIN/SICA”

San José, Costa Rica

17 de Junio, 2022



Contenido

01

Objetivos

- Los más relevantes

02

Metodología utilizada

- ¿Cómo funciona?



03

Algunos resultados

- Riesgos identificados, adaptación, inversiones, productos y otros.

04

Lecciones aprendidas

- Algunas lecciones, y la utilidad de: *“Think outside the box”*



1. OBJETIVOS

Algunos de los objetivos más relevantes del proyecto



Participantes



ASADAS:

- 1. Brasilito**
- 2. El Llano**
- 3. Huacas**
- 4. La Garita**
- 5. Lomas de Matapalo**
- 6. Lorena**
- 7. Marvista**
- 8. Matapalo**
- 9. Playa Grande**
- 10. Playa Potrero**
- 11. Santa Rosa**
- 12. Surfside**
- 13. Tamarindo**
- 14. Villareal**

AyA

**Campo de pozos
(acuífero Nimboyores)**



¿Cuáles fueron los objetivos principales?

- 1 Fomentar la gestión integral del recurso hídrico en los sistemas costeros.
- 2 Realizar los análisis de riesgo ante los impactos del cambio climático de 15 sistemas de infraestructura del acueducto costero.
- 3 Priorizar (con base en los análisis de riesgo) e implementar algunas de las medidas de adaptación detectadas, con un enfoque de toma de decisiones basadas en criterios técnicos.
- 4 Crear y fortalecer capacidades en profesionales y en organizaciones comunales de la zona de estudio (aprender haciendo).



2. METODOLOGÍA UTILIZADA

¿Cómo funciona el análisis de riesgo de infraestructura ante los impactos del cambio climático?



¿Cómo funciona la metodología?



INFRAESTRUCTURA

Información sobre componentes de infraestructura.



CLIMA

Análisis de escenarios de clima actual y futuro, y probabilidad de ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.



RIESGO

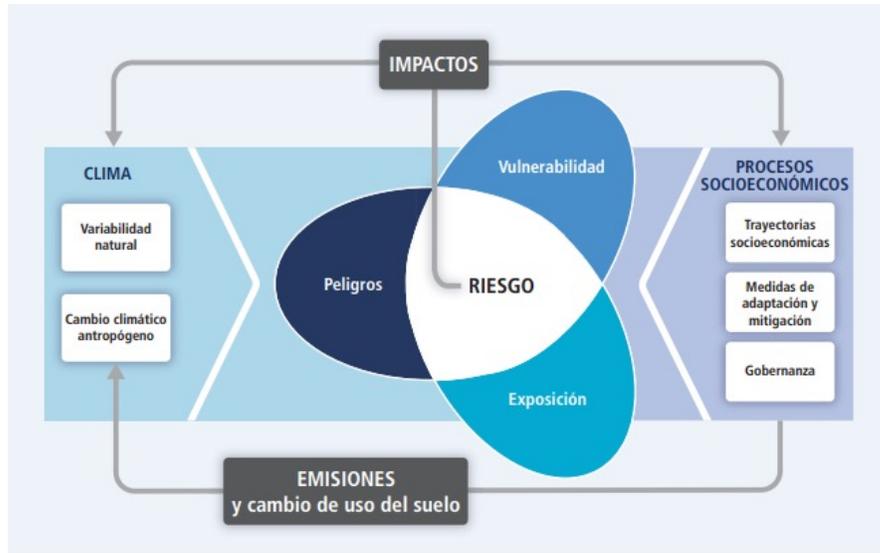
Determinación del impacto de la amenaza sobre la infraestructura.

¿Cómo funciona la metodología?





Proceso altamente participativo



CATEGORÍA	ESTADO	DESEMPEÑO Est. Qp. Fun.						
		S/N	P	S ₁	S ₂	Re	R ₀	R ₂
ACCESOS								
INFRAESTRUCTURA								
RELLENO APROXIMACION	S	4	1	1	1			
CAJAZA PROCESO	S		1	1	1			
DRENAJE APROXIMACION	S		1	0	0	4	0	0
FUNDACIONES	S		3	1	0	12	4	0
BASTIONES								
SUB-ESTRUCTURA								
PARA TRANSFERENCIA LONGITUDINAL	S	3	1	1	1	12	4	4
CERCHA PRINCIPAL	N							
SISTEMA ARROSIAMIENTO	S	1	1	1	1	4	4	4
LOSAS RODAMIENTO	S	5	5	5	5	20	20	20
APOYOS	S	3	3	1	1	12	12	4
PAVIMENTO	S	0	0	0	0	0	0	0
DRENAJES	S	1	0	0	0	4	0	0
BARANDA ACERO	S							
JUNTAS	S	1	1	1	1	4	4	4
ACCESORIOS								
SISTEMA AGUA POTABLE	S	1	1	1	1	4	4	4
PUENTE ANTIGUO	S	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA APROXIMACION	S	0	0	0	0	0	0	0
Puntos alternos	N	5	3	0	0	20	12	0
LINEA TRANSFERENCIA ELECTRICA	N	0	0	0	0	0	0	0
Arboles	N	0	0	0	0	0	0	0
Tareas terminación	N	0	0	0	0	0	0	0



3. ALGUNOS RESULTADOS

Trabajo ejecutado, riesgos encontrados, adaptación al cambio climático y toma de decisiones.



Matrices: clima actual y clima futuro

Ejemplo de ASADA Brasilito

ASADA Brasilito Clima futuro Infraestructura	Sequía						Lluvia de inundación						Temperatura ≥ 35°C y Humedad Relativa ≥ 45%						Viento (Ráfagas ≥ 89 km/h)						Nivel del mar					
	Déficit anual hasta del 31% a 60%						3-4 días que superen los 300 mm																							
	S/N	P	S _E	S _F	R _E	R _F	S/N	P	S _E	S _F	R _E	R _F	S/N	P	S _E	S _F	R _E	R _F	S/N	P	S _E	S _F	R _E	R _F	S/N	P	S _E	S _F	R _E	R _F
POZO DE EXTRACCIÓN #1		6						3						3						2						4				
Pozo	S	6	7	7	42	42	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
Sistema de bombeo	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
Instalación eléctrica	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
Sistema de cloración	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	S	4	7	7	28	28
Caseta de protección	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
LÍNEA DE IMPULSIÓN POZO #1																														
Macromedidor	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Tubería y accesorios	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Válvulas y cajas	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Pedestales y bloques de anclaje	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Estructuras de soporte	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Abastecimiento directo a la red	S	6	7	7	42	42	N				-	-	N				-	-	N				-	-	S	4	7	7	28	28
POZO DE EXTRACCIÓN #2																														
Pozo	S	6	7	7	42	42	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
Sistema de bombeo	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
Instalación eléctrica	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
Sistema de cloración	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	S	4	7	7	28	28
Caseta de protección	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4	7	7	28	28
LÍNEA DE IMPULSIÓN POZO #2																														
Macromedidor	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Tubería y accesorios	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Válvulas y cajas	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Pedestales y bloques de anclaje	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Estructuras de soporte	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
Abastecimiento directo a la red	S	6	7	7	42	42	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-
POZO DE EXTRACCIÓN #3																														
Pozo	S	6	7	7	42	42	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4			0	0
Sistema de bombeo	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4			0	0
Instalación eléctrica	N				-	-	N				-	-	S	3	7	7	21	21	S	2	3	3	14	14	S	4			0	0
Sistema de cloración	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	S	4			0	0
Caseta de protección	N				-	-	N				-	-	N				-	-	N				-	-	S	4			0	0



Clasificación de los riesgos

ASADA Brasilito

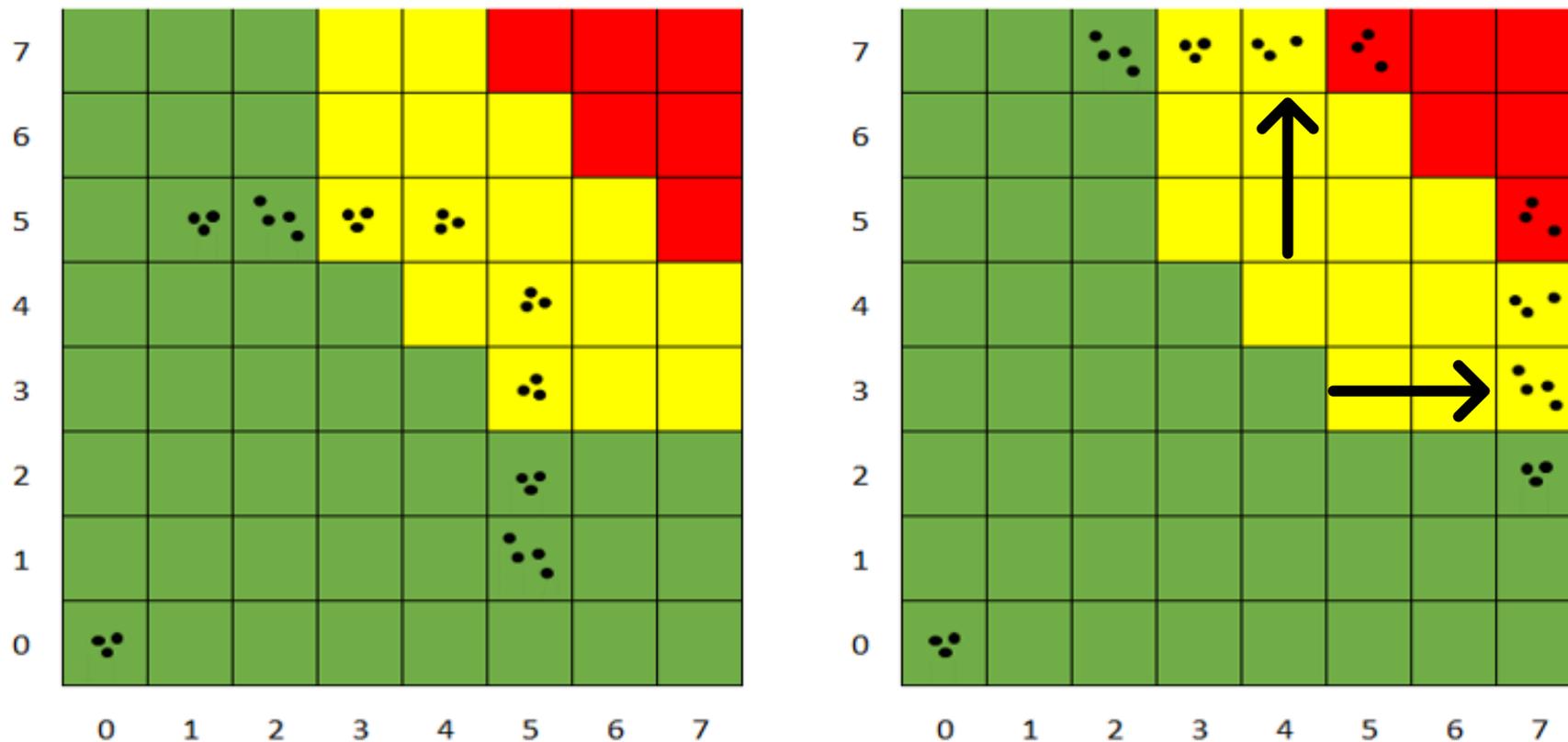


Figura 9. Comparación gráfica para riesgos según clima actual y futuro

Fuente: Elaboración propia.



Perfil de riesgos

ASADA de Brasilito

Riesgo	Cantidad interacciones		Parámetros climáticos	Principales componentes afectados	Criterios de desempeño impactados
	Clima actual	Clima futuro			
Alto	0	26	Sequía	<ol style="list-style-type: none"> Pozos de extracción. Impulsión para abastecimiento directo a la red. Tanques de almacenamiento. Sistemas de rebombeo. Personal administrativo. Personal de operación y mantenimiento. 	Estructural y Funcional
Medio	52	58	Lluvia de inundación	Personal de operación y mantenimiento.	Estructural y Funcional
			Temperatura $\geq 35^{\circ}\text{C}$ con Humedad Relativa $\geq 45\%$	<ol style="list-style-type: none"> Pozos de extracción. Sistemas de bombeo. Instalación eléctrica. Tanques de almacenamiento. Personal administrativo. Personal de operación y mantenimiento. 	Estructural y Funcional
			Nivel del mar	<ol style="list-style-type: none"> Pozos de extracción. Sistemas de bombeo. Instalación eléctrica. Sistemas de cloración. Casetas de protección. Impulsión con abastecimiento directo a la red. Macromedición en líneas de impulsión. 	Estructural y Funcional
Bajo	76	44	No requieren ninguna acción.		
Total	128	128			



Amenazas y riesgos identificados en infraestructura

- **Infraestructura con vida útil 0**

Daños por eventos meteorológicos extremos en tubería expuesta, tubería de material inadecuado o tubería que cumplió su ciclo de vida

- **Infraestructura con uso inadecuado**

Diámetros de tubería inadecuados, bombas con capacidad menor a la requerida, cableado eléctrico incorrecto, pintura de componentes inadecuada, entre otros

- **Infraestructura sin mantenimiento**

Instalaciones electromecánicas con total ausencia de mantenimiento preventivo o correctivo inclusive, tuberías y componentes sin intervención

- **Infraestructura inexistente**

Macromedición para control de agua no contabilizada, capacidad de almacenamiento insuficiente, ausencia de datos climáticos (sin estaciones meteorológicas en una zona altamente vulnerable)



Algunos de los principales resultados

- **Estaciones meteorológicas**

Instalación de tres estaciones Campbell donadas al Área de Estudios Básicos del AyA para generación de datos climáticos en zona del acuífero.

- **Operación y mantenimiento**

Diagnóstico y manual de O&M electromecánico, e inversión en infraestructura impactada por eventos meteorológicos extremos.

- **Capacitación**

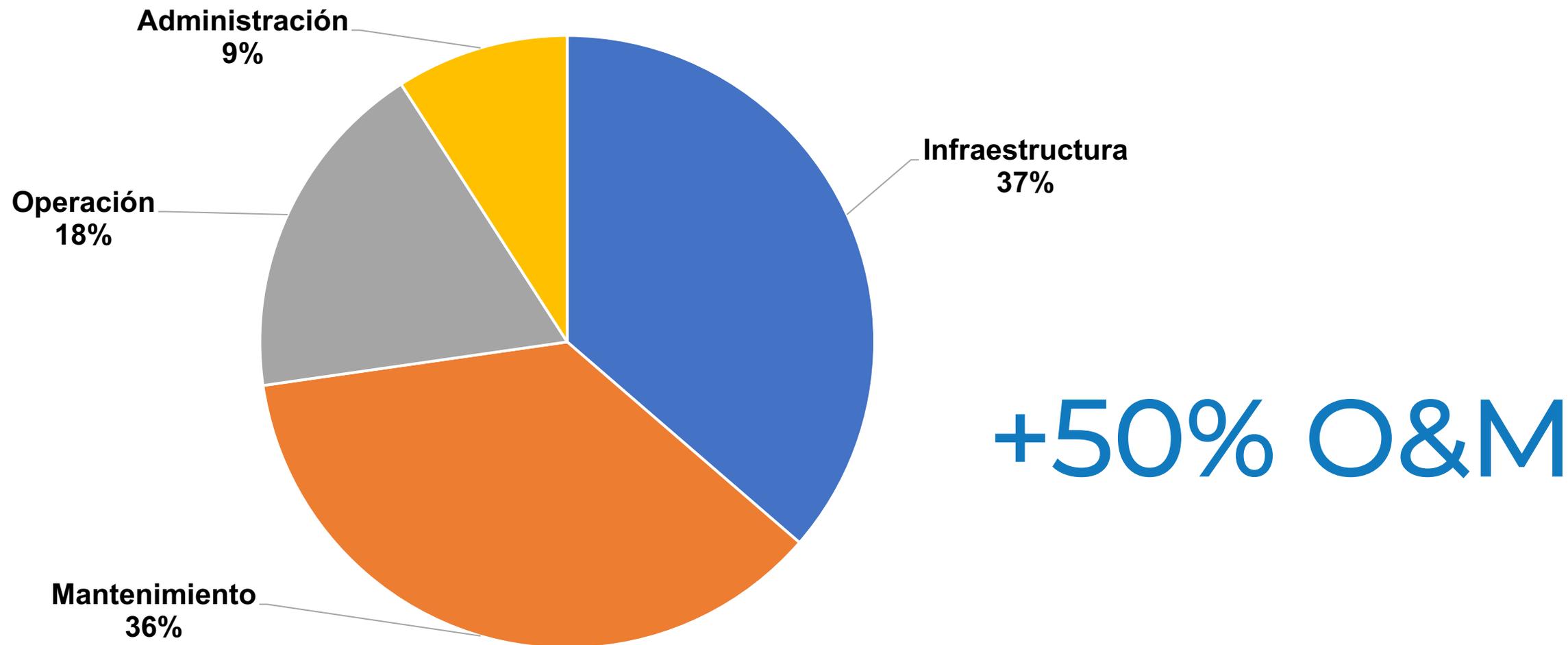
Charlas para ASADAS y comunidades en temas de interés (cambio climático, amenazas naturales, estrés térmico, riesgos) y divulgación del conocimiento adquirido

- **Mapas de riesgos**

Creación de mapas con sistemas de información geográfica con zonas vulnerables, riesgos identificados y material para facilitar comprensión.



Distribución porcentual de medidas de adaptación planteadas





Algunos ejemplos de resultados inmediatos

- **Reducción entre \$100 y \$150 en facturas de servicio de electricidad**

Ahorro mensual inmediato identificado por las ASADAS a partir de diagnóstico y mejora de sistemas electromecánicos.

- **Suministro ininterrumpido de agua potable**

Adaptación de acueducto con paso subterráneo, que permite hoy, después de más de 20 años, un servicio sin interrupciones para una comunidad de más de 300 personas

- **Generación de datos climáticos**

Instalación de tres estaciones meteorológicas para generación de datos que permitan alimentar un sistema de alerta temprana, así como la construcción de proyecciones futuras.

- **Priorización de inversiones en infraestructura**

A través del análisis de riesgos, encontraron que estaban realizando inversiones en infraestructura con un riesgo climático bajo, y dejando de lado algunas con riesgo climático medio y alto.



4. Lecciones aprendidas

"Think outside the box": pensar, imaginar, crear.



Lecciones aprendidas

El conocimiento local y su capacidad de acción están subestimados

El conocimiento comunitario es vital en este tipo de estudios. Esto, junto a sus capacidades y su deseo de aprender, son elementos que muchas veces se pasan por alto.

- **Experiencia 100% replicable**

La metodología es aplicable a infinidad de proyectos (no solamente de recurso hídrico), sean estos existentes o en proceso de planificación.

- **Necesidad de creación de capacidades**

Existe una gran necesidad de conocimiento. En muchas ocasiones, las prácticas constructivas y de O&M son empíricas, sin apoyo profesional.

- **Las metodologías de análisis no tienen por qué ser extremadamente complejas**

Con análisis menos complejos, la adaptación también es posible. Hay maneras correctas de llegar a resultados que funcionan (Think outside the box!)



RIDASICC

Reducción de riesgos de desastres y
adaptación sostenible e incluyente al
cambio climático en la inversión pública.

¡Gracias por la invitación!

Ing. Vladimir Naranjo Castillo, MBA

Gerente, Unidad de Cambio Climático CFIA

Departamento de Gestión de Proyectos

CFIA, Costa Rica

vnaranjo@cfia.cr