



Diálogo Nexus sobre soluciones de infraestructura de agua



AMÉRICA LATINA

Seminario del Diálogo Nexus

Bogotá, Colombia, 24-26 de septiembre de 2013

Informe del Seminario

Índice

Resumen Ejecutivo	4
1. Introducción.....	5
2. Objetivos del Seminario latinoamericano del Diálogo Nexus.....	6
3. Discurso de apertura	7
4. El caso de estudio sobre la cuenca del río Huasco.....	8
5. Trayectoria hacia 2050.....	8
6. Estudio de caso sobre una cuenca fluvial ficticia.....	9
7. Cuenclas fluviales de América Latina	9
7.1. Cuenca del río Santa, Perú.....	10
7.1.1. Antecedentes	10
7.1.2. Problemas y causas.....	11
7.1.3. Soluciones	11
7.1.4. Obstáculos para la implementación	11
7.1.5. Plan de acción a largo plazo	12
7.1.6. Recomendaciones.....	12
7.2. Cuenca del río São Marcos, Brasil.....	13
7.2.1. Antecedentes	13
7.2.2. Problemas y causas.....	13
7.2.3. Soluciones	13
7.2.4. Obstáculos para la implementación	14
7.2.5. Plan de acción a largo plazo	14
7.2.6. Recomendaciones.....	14
7.3. Cuenca del río Magdalena, Colombia	15
7.3.1. Antecedentes	15
7.3.2. Problemas y causas.....	15
7.3.3. Soluciones	16
7.3.4. Obstáculos para la implementación	16
7.3.5. Plan de acción a largo plazo	17
7.3.6. Recomendaciones.....	17
7.4. Cuenca del río Reventazón, Costa Rica	17
7.4.1. Antecedentes	17
7.4.2. Problemas y causas.....	18

7.4.3.	Soluciones	19
7.4.4.	Obstáculos para la implementación	19
7.4.5.	Plan de acción a largo plazo	19
7.4.6.	Recomendaciones.....	20
8.	Principales temas emergentes.....	21
9.	Comunicaciones	21
10.	Pasos siguientes	22
11.	Apéndices.....	23
11.1	Apéndice Uno – Agenda del seminario, Día 1	23
11.2	Apéndice Dos – Agenda del seminario, Día 2.....	24
11.3	Apéndice Tres – Agenda del seminario, Día 3.....	25
11.4	Apéndice Cuatro – Estudio de caso ficticio – La cuenca del río Disparate	26
11.5	Apéndice Cinco – Lista de participantes del seminario	32
11.6	Apéndice Seis – Plantilla de soluciones para la cuenca fluvial ficticia	33
11.7	Apéndice Siete – Recomendación de soluciones para la cuenca fluvial ficticia.....	34
11.8	Apéndice Ocho – Plantilla del calendario para la aplicación de soluciones.....	Error!
Bookmark not defined.		
11.9	Apéndice Nueve – Calendario para la aplicación de soluciones para la cuenca fluvial	36
11.10	Apéndice Diez – Expectativas de los participantes del seminario	40
11.11	Apéndice Undécimo – Evaluación de los participantes del seminario	41

Resumen Ejecutivo

Los sistemas de agua, energía y alimentos están interconectados y son cada vez más complejos y dependientes entre sí. De ahí que las alteraciones en un sistema pueden desestabilizar a los demás – poniendo de manifiesto la necesidad de un "enfoque basado en el nexus". Esto supone que los sectores de agua, energía y alimentos deben entablar diálogos y análisis deliberativos sobre las cuencas hidrográficas, en procura de soluciones para optimizar las interdependencias y apoyar la asignación equitativa y sostenible de los recursos naturales, armonizando a la vez los factores de carácter ambiental, social y económico.

El Diálogo Nexus sobre soluciones de infraestructura de agua realizó el segundo de una serie de tres seminarios regionales de apoyo (para África, América Latina y Asia), que tuvo lugar en Bogotá, Colombia, los días 24-26 de septiembre de 2013, con participantes de la región latinoamericana asociados a los sectores de agua, energía y alimentos. El seminario del Diálogo Nexus permitió identificar los problemas y las soluciones para garantizar los beneficios del agua, la energía y la seguridad alimentaria, tanto entre como dentro de las cuencas fluviales de América Latina.

El objetivo del seminario latinoamericano del Diálogo Nexus fue fortalecer los resultados del seminario de África y centrar la atención en la optimización de soluciones para garantizar los beneficios del agua, la energía y la seguridad alimentaria en la región. Se invitó a los participantes del seminario a identificar los obstáculos que dificultan la optimización y determinar dónde y cómo se han superado.

Los objetivos del seminario fueron los siguientes:

- Conocer los desafíos en la aplicación e integración de las buenas prácticas y los enfoques basados en el nexus a nivel de cuenca fluvial para garantizar el suministro de agua, energía y seguridad alimentaria;
- Apoyar a los participantes en el establecimiento de planes de trabajo integrados para la inversión estratégica en materia de infraestructuras de agua (construidas y naturales) y soluciones basadas en tecnología para garantizar el suministro de agua, energía y seguridad alimentaria;
- Motivar a los participantes a adoptar medidas prácticas dirigidas a la implementación del enfoque y las prácticas basadas en el nexus agua, energía y alimentos en sus cuencas fluviales.

Durante el seminario surgieron varios temas, entre ellos:

- **Infraestructura y soluciones basadas en tecnología**
 - ¿Funcionarán? ¿Podrán ser implementadas a la escala necesaria?
- **Silos institucionales y sectoriales**
 - ¿Cómo se pueden superar?
 - ¿Cómo se puede mejorar la participación del sector energético en la toma de decisiones?
- **Optimización de la infraestructura**
 - ¿Cómo ocurre esto?
 - ¿Qué hay que hacer para que esto ocurra?
 - ¿Cuáles son los factores desencadenantes?
 - ¿Hay lugares donde esto está ocurriendo?

Se invitó a los participantes del seminario de Bogotá a crear nuevas coaliciones y asociaciones para las acciones de seguimiento orientadas a la demostración de tecnologías, inversión en carteras de infraestructura de agua construida y natural, y diálogos nacionales sobre políticas e implementación.

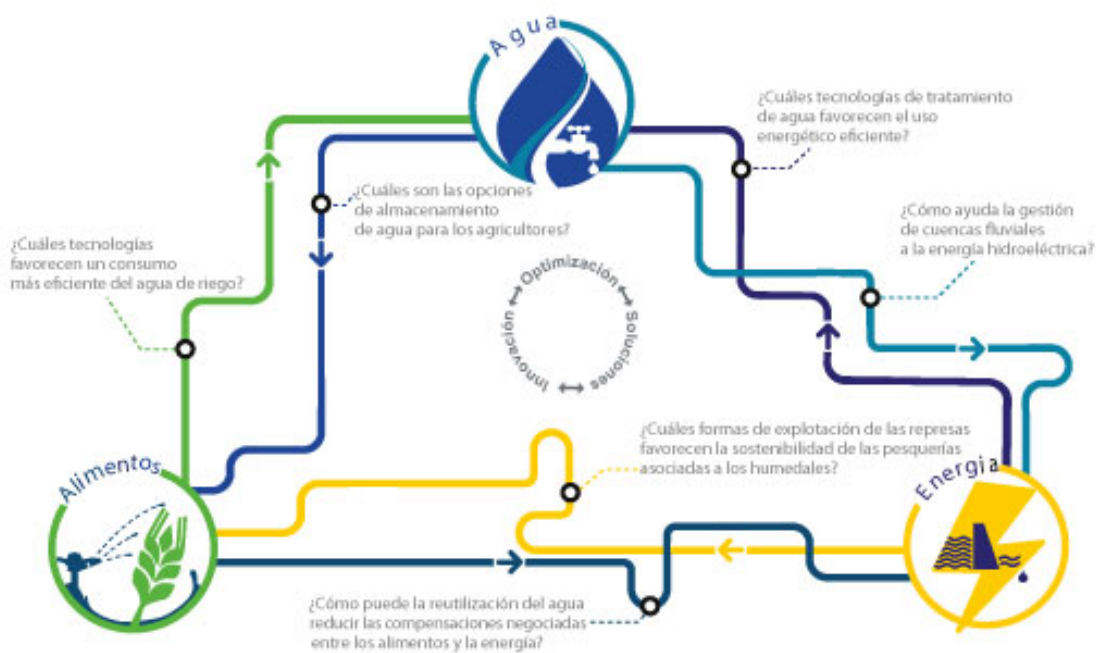
El tercer seminario regional en Asia (marzo de 2014) se sustentará en los resultados del seminario latinoamericano del Diálogo Nexus. Se centrará en la identificación de obstáculos que dificultan la implementación de soluciones optimizadas y determinar dónde y cómo se han superado.

1. Introducción

La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) e IWA (Asociación Internacional del Agua) están colaborando en una iniciativa conjunta para encarar las necesidades de agua que están en competencia en las cuencas fluviales. El "Diálogo Nexus sobre soluciones de infraestructura de agua" es un llamado a la acción para los encargados de las transformaciones en el campo de la planificación, la financiación y la operación de infraestructuras de agua. Con el continuo aumento en la extracción y utilización de agua debido al crecimiento poblacional y patrones más irregulares en la disponibilidad de agua debido al cambio climático, la presión sobre el suministro de agua va en aumento.

Ciertamente el aumento de la urbanización y el crecimiento económico proporcionan beneficios significativos, pero también plantean una serie de desafíos, especialmente en términos de la cantidad y calidad del agua. El agua, la energía y la seguridad alimentaria dependen de la infraestructura hídrica. El reconocimiento de la estrecha interacción entre el agua, la energía y los alimentos (el nexus), ha dado lugar a nuevas exigencias en materia de infraestructuras de agua y soluciones basadas en la tecnología.

Para encarar las necesidades de agua en competencia, las ciudades y los servicios públicos deben diversificar las opciones de suministro de agua a partir de una única fuente a una cartera de suministros. Tendrán que optimizar la infraestructura de agua para múltiples propósitos, incluyendo la inversión en cuencas fluviales que actúan como infraestructura natural para trabajar conjuntamente con la infraestructura artificial que abastece de agua a las ciudades y la industria. Esto precisará que ciudades e industrias colaboren eficaz y eficientemente en la gestión de las cuencas fluviales y apoyen la negociación equitativa de la asignación de agua para todos los usuarios.



© IUCN Water

Figura 1: Interacciones entre el agua, la energía y los alimentos –el nexus

El "Diálogo Nexus sobre soluciones de infraestructura de agua" es un componente importante del programa Cuencas para el Futuro. Es un llamado a la acción para los encargados de las transformaciones en el campo de la planificación, la financiación y la operación de infraestructuras de agua. El Diálogo Nexus se centra en el futuro y examina cómo se están utilizando en la actualidad las infraestructuras hídricas naturales y artificiales y la tecnología y cómo se pueden hacer más funcionales y sostenibles (Figura 1), para garantizar el agua, la generación de energía y la producción de alimentos, armonizando a la vez los aspectos de carácter ambiental, social y económico.

El diálogo ayudará a generar ideas e intercambios de experiencias sobre soluciones de infraestructura de agua y tecnología para el nexus agua-energía-seguridad alimentaria. Se requiere un abordaje

intersectorial más completo y amplio para enfrentar los desafíos relacionados con la eficiencia hídrica, energética y de producción de alimentos, compensaciones e impactos intersectoriales. El Diálogo Nexus sobre soluciones de infraestructura de agua facilitará un foro mundial (Figura 2) para el intercambio de experiencias, enseñanzas aprendidas, herramientas y directrices en torno a cómo pueden abordar las carteras de infraestructura de agua y tecnologías los desafíos presentes en el nexus.

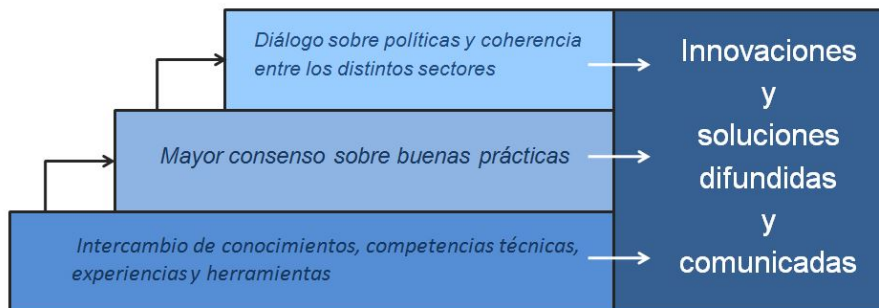


Figura 2: Foro mundial de diálogo

El diálogo está diseñado para crear una concepción común sobre enfoques innovadores de planificación, gestión y operacionales que aporten beneficios a todos los sectores. Una serie de tres talleres regionales –en África, América Latina y Asia– reunirá a especialistas innovadores y autoridades reconocidas de los sectores de agua, alimentos y energía (Figura 3).

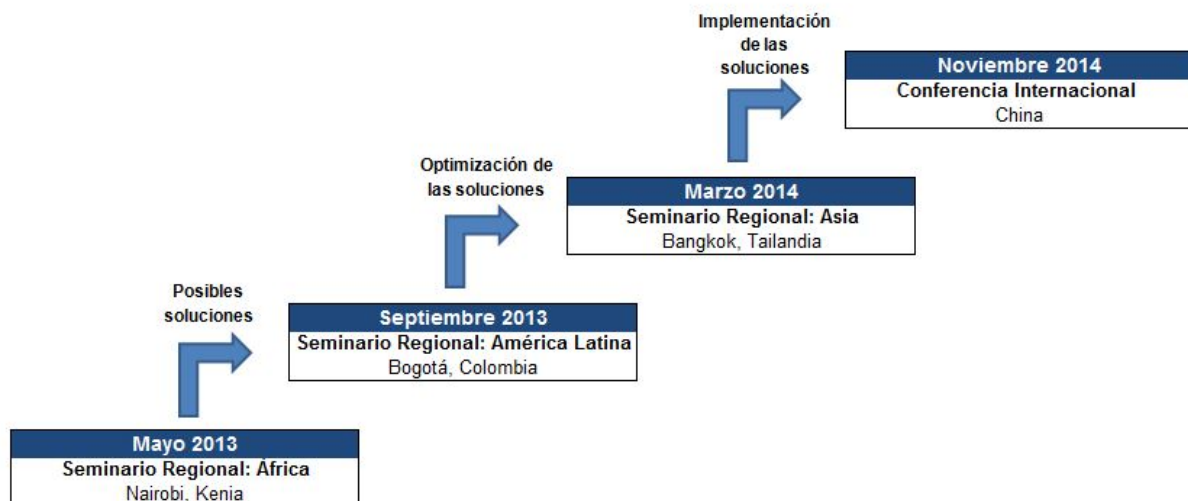


Figura 3: El Diálogo Nexus

Los seminarios se basarán en experiencias exitosas de “prácticas óptimas” relacionadas con la operación de infraestructuras de agua para crear una visión intersectorial común que combina las mejores tecnologías, conocimientos técnicos y experiencias disponibles. El Diálogo Nexus culminará en la Conferencia Internacional sobre Agua, Alimentos y Energía 2014, a celebrarse en China. La conferencia será un hito importante en la creación de nuevas vías para la planificación, la inversión y la operación de infraestructuras de agua para encarar el reto de la integración del nexus agua-alimentos-energía.

2. Objetivos del Seminario latinoamericano del Diálogo Nexus

Los objetivos del seminario fueron los siguientes:

- Conocer los desafíos en la aplicación e integración de las prácticas óptimas y los enfoques basados en el nexus a nivel de cuenca fluvial para garantizar el suministro de agua, energía y seguridad alimentaria;

- Apoyar a los participantes en el establecimiento de planes de trabajo integrados para la inversión estratégica en materia de infraestructuras de agua (construidas y naturales) y soluciones basadas en tecnología para garantizar el suministro de agua, energía y seguridad alimentaria;
- Motivar a los participantes a adoptar medidas prácticas dirigidas a la implementación del enfoque y las prácticas basadas en el nexus agua, energía y alimentos en sus cuencas fluviales.

El seminario tuvo una duración de 3 días, durante los cuales se desarrollaron las siguientes sesiones interactivas (véase la Sección 9.1 del *Apéndice Uno* para un detalle pormenorizado del programa):

Día 1

- **Sesión 1:** Estudio de caso – Cuenca del río Huasco
- **Sesión 2:** Trayectoria hacia 2050 – Contexto global y contexto latinoamericano
- **Sesión 3:** Visión 2050 de Nexus - Estudio de caso ficticio sobre una cuenca fluvial
- **Sesión 4:** Cuenca fluvial ficticia - Problemas, causas y soluciones
- **Sesión 5:** Hitos para la Visión 2050 de Nexus
- **Sesión 6:** Optimización de soluciones

Día 2

- **Sesión 7:** Presentaciones de los grupos mixtos – sobre soluciones optimizadas para el logro de la Visión 2050 de Nexus para la cuenca fluvial ficticia
- **Sesión 8:** Plenaria
- **Sesión 9:** Cuencas fluviales de América Latina - Problemas, causas y soluciones
- **Sesión 10:** Cuencas fluviales de América Latina - Hitos para Nexus 2050
- **Sesión 11:** Cuencas fluviales de América Latina – Optimización de soluciones para Nexus 2050

Día 3

- **Sesión 12:** Plenaria
- **Sesión 13:** Elaboración de los informes sobre las cuencas fluviales de América Latina
- **Sesión 14:** Presentación de los informes sobre las cuencas fluviales de América Latina

3. Discurso de apertura

David Román (Departamento de Gestión Integrada de Recursos Hídricos del Ministerio de Medio Ambiente de Colombia) explicó que las políticas públicas sobre el agua en Colombia están adoptando una perspectiva intersectorial para ayudar a mitigar los conflictos por el uso de los recursos hídricos, mediante la regulación y la provisión de servicios culturales y de apoyo. En Colombia existen distintos niveles de planificación de la gestión de los recursos hídricos que se basan en zonas hidrográficas que constan de 5 macro cuencas, 41 zonas hidrográficas y 309 subzonas hidrográficas (Figura 4).

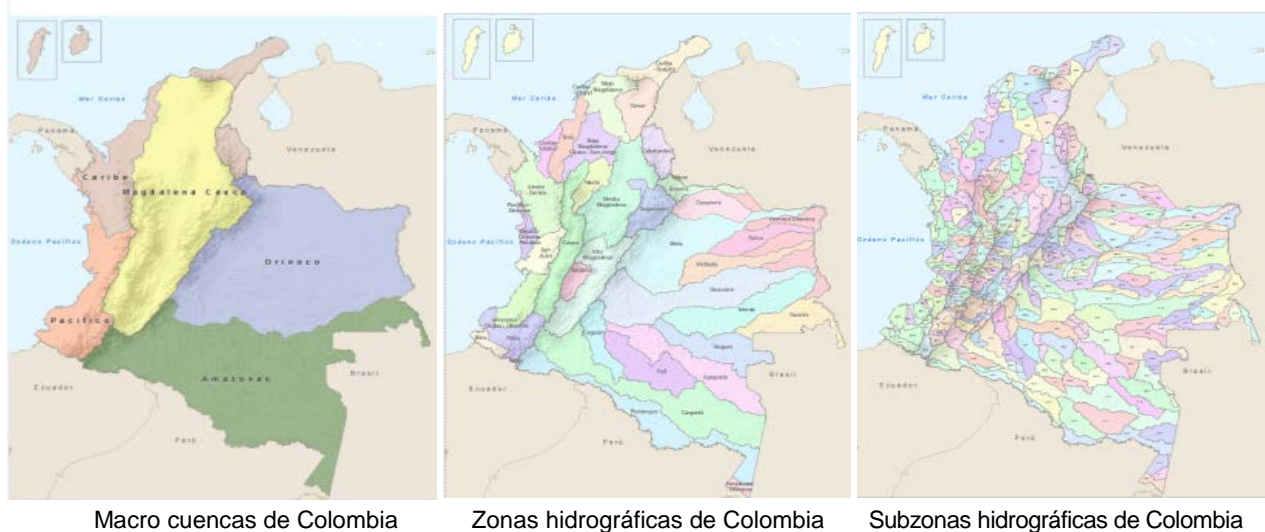


Figura 4: Zonas hidrográficas en Colombia

La planificación estratégica se produce a nivel de las 5 macro cuencas. La instrumentación y el monitoreo se dan dentro de las 41 zonas hidrográficas, y la planificación y gestión de cuencas tiene lugar a nivel de las 309 subzonas hidrográficas.

El documento *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos* compila todos los datos pertinentes para informar e influenciar la política gubernamental sobre la gestión sostenible de los recursos hídricos, a través de la conservación de los servicios de los ecosistemas y la consideración del agua como un factor de desarrollo económico. El uso agrícola es una prioridad fundamental, junto con la energía y el uso doméstico e industrial. Las determinaciones se hacen conforme a la proporción y calidad necesaria para cada sector. Todas las instituciones colombianas desempeñan su parte en la gestión de los recursos hídricos a nivel nacional, regional y local. Cada una ha definido sus funciones y responsabilidades dentro de un proceso de gestión del agua.

4. El caso de estudio sobre la cuenca del río Huasco

Víctor González (Gerente Técnico de la Junta de Vigilancia del Río Huasco) informó a los participantes que la Junta de Vigilancia del Río Huasco (JVRH) en Chile se estableció en 2005 y gestiona el agua para 2500 usuarios. Los derechos de agua en Chile se otorgan de manera libre para el desarrollo de actividades económicas. Estos derechos proporcionan una definición cuantitativa de la utilización del agua.

El río Huasco se encuentra en la región chilena de Atacama, uno de los lugares más secos del planeta, por lo que mantener el flujo del río Huasco es particularmente crucial. El río sustenta los medios de vida de las comunidades agrícolas, las empresas de exportación y los ecosistemas; todos ellos dependen del caudal del río. Alimentado por los glaciares andinos en la frontera entre Chile y Argentina, el río Huasco se forma por la confluencia de los ríos El Carmen y El Tránsito.

En la cuenca existen tres embalses. El embalse de Santa Juana fue construido en 1995 para almacenar agua para las necesidades de riego. Pero no ha estado exento de polémica. A los pobladores de la cuenca les preocupa que el río Huasco pueda sufrir la misma suerte que el vecino río Copiapó, que tras no recibir lluvia en los últimos 10 años se secó a causa de las actividades mineras y agrícolas emprendidas en la región.

En 2007, la gestión privada del embalse de Santa Juana fue trasladada a la JVRH, que ahora establece las normas de asignación de agua para cada estación con base en la disponibilidad hídrica. Un "Fondo del Agua" de USD60 millones fue establecido en cooperación con una empresa minera para mejorar la infraestructura agrícola y de riego en un plazo de 20 años. Se han invertido USD 18 millones en canales e infraestructuras de riego y de producción de energía hidroeléctrica.

5. Trayectoria hacia 2050



Camilo Muñoz Trochez (Oficial de Programas, América Latina y el Caribe, IWA) describió cómo el abastecimiento de agua utiliza energía, la producción de energía utiliza agua, la agricultura utiliza ambos y las sociedades modernas precisan de los tres. Los sistemas hídricos, terrestres y energéticos están interrelacionados a través de interacciones complejas (el nexus). Todos dependemos de los recursos naturales para la obtención de agua, energía y alimentos.

La población mundial habrá aumentado de 7 mil millones en 2010 a más de 9 mil millones en 2050. Se estima que para 2050 la demanda mundial de agua (un recurso finito) aumentará a más del 55% de los niveles actuales; el consumo de alimentos aumentará en un 60%; y la demanda de energía aumentará en un 80%. Esta creciente población

mundial será cada vez más urbana. Hoy en día, una de cada dos personas del planeta vive en una ciudad. La población urbana aumenta en 2 personas por segundo.

Conforme la demanda global de recursos crece con el aumento de las poblaciones y sus expectativas, será necesario proveerles agua, energía y alimentos en un contexto de cambio climático. Aumentará la competencia entre los distintos usos de estos recursos naturales para la agricultura, la industria, la energía y los ecosistemas

Extremos recientes de sequías e inundaciones en América Latina y el Caribe han obligado a reconocer la estrecha interacción e interrelación entre el agua, la energía y los alimentos. Las alteraciones y los cambios en un sistema pueden desestabilizar a los demás. El desarrollo de infraestructuras de agua y tecnologías innovadoras para optimizar y abordar las interdependencias del agua, la energía y los alimentos será cada vez más importante.

6. Estudio de caso sobre una cuenca fluvial ficticia

Los participantes del taller se organizaron en grupos mixtos y presentaron un estudio de caso sobre una cuenca fluvial ficticia. El estudio de caso se basó en problemas y oportunidades específicas (véase la Sección 10.4 *Apéndice Cuatro*). Y luego se les presentó la **Visión 2050 de Nexus** para la cuenca fluvial ficticia.¹



Se pidió a cada grupo que considerara los problemas, sus causas y posibles soluciones (véase la Sección 10.6 *Apéndice Seis* para la plantilla de soluciones). Las soluciones prioritarias fueron seleccionadas mediante un sistema de votación, donde se pidió a los participantes seleccionar las cinco soluciones preferidas de su grupo.

Seguidamente, se pidió a cada grupo acometer un análisis pormenorizado de las soluciones más favorecidas. Para cada solución se pidió a los grupos identificar cuáles eran los hitos a lograr a intervalos de 5 años (véase la Sección 10.8 *Apéndice Ocho* con la plantilla del calendario para la aplicación de soluciones) para el logro de la Visión 2050 de Nexus.

Para cada hito de 5 años se pidió a los grupos considerar lo siguiente:

- Obstáculos
- Quién está involucrado
- Herramientas y recursos
- Indicadores de éxito

Con base en este ejercicio, se le pidió a cada grupo formular recomendaciones para la cuenca fluvial ficticia (véase la Sección 10.7 *Apéndice Siete* con la lista de recomendaciones sugeridas).

7. Cuencas fluviales de América Latina

Después de las actividades realizadas por los grupos mixtos sobre la cuenca fluvial ficticia en el Día 1, los participantes se dividieron en 4 grupos para abordar los problemas y soluciones de las 4 cuencas:

- Cuenca del río Santa, Perú
- Cuenca del río Sao Marcos (una subcuenca de la cuenca Paranaíba), Brasil
- Cuenca del río Magdalena, Colombia
- Cuenca del Río Reventazón, Costa Rica

Luego se pidió a cada grupo aplicar la metodología del Día 1 sobre la *Visión 2050 de Nexus*.

7.1. Cuenca del río Santa, Perú

7.1.1. Antecedentes

El río Santa tiene una longitud de 316 kilómetros, nace en la Cordillera Blanca y desciende hasta el Océano Pacífico. La cuenca del río Santa (Figura 5) es una zona económica importante para la región Ancash en Perú. Contiene minas de oro, represas hidroeléctricas, sistemas de riego para los cultivos de exportación y sostiene a los 1,8 millones de personas que viven en las márgenes del río.

Los glaciares de la Cordillera Blanca constituyen alrededor del 70% del caudal anual del río Santa. La cuenca del río Santa ha experimentado una reducción del 22% de la masa glacial (las secciones de color azul en la Figura 5) en los últimos 40 años. La masa glacial se redujo de 507 km² en 1970 a 387 km² en 1999. Esto se considera un indicio temprano de los impactos del cambio climático global sobre la hidrología terrestre.

El retroceso de los glaciares tendrá profundas repercusiones en los regímenes hidrológicos futuros de los sistemas que se gestionan para satisfacer múltiples propósitos, incluyendo el suministro de agua para uso doméstico, riego y producción de energía hidroeléctrica (que cubre más del 70% de las necesidades de electricidad en el Perú). En los próximos 25 a 40 años se prevé un aumento en los flujos de los glaciares de la región a medida que se derritan. Pero este aumento en los flujos disminuirá de 2050 en adelante conforme se reduzca el tamaño de los glaciares. Esto podría someter a una presión extrema al río Santa y a los servicios ecosistémicos prestados por el río, especialmente durante la estación seca cuando el 70-90% del caudal del río es alimentado por los glaciares.

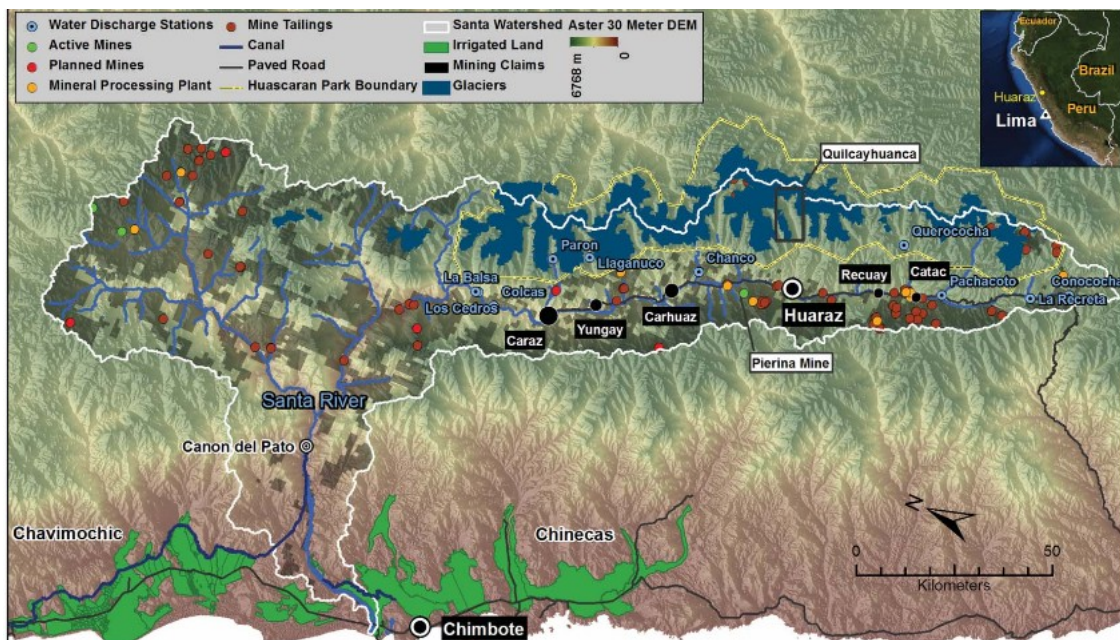


Figura 5: La cuenca del río Santa

A la Autoridad del Parque Nacional de Huascarán le preocupan las prácticas inadecuadas en el uso del suelo, el pastoreo excesivo y la degradación del suelo, que afectan la biodiversidad, la estabilidad de las laderas y la diversidad y abundancia de especies. Sin embargo, la principal preocupación de los agricultores es la cantidad de sedimento y el impacto en los canales y los equipos agrícolas. La calidad del agua suele mencionarse como la preocupación común entre los interesados. Las actividades mineras, los estanques de residuos, la escorrentía agrícola, la falta de tratamiento de las aguas residuales y el vertido directo de residuos sólidos en el río Santa convierten la protección del río en un tema común.

7.1.2. Problemas y causas

Los principales problemas y causas identificados en la cuenca del río Santa fueron:

- Ausencia de peces en el río - contaminación debido a desechos mineros tóxicos
- Menos agua disponible - retroceso de los glaciares y aumento de la demanda
- Elevación del nivel hidrostático - salinización de las tierras agrícolas:
 - Prácticas de riego por inundación
 - Bajos precios del agua
 - Falta de recursos financieros para la agricultura de precisión
 - Reducción de la resiliencia de los ecosistemas
- El conflicto entre los sectores agrícola y energético sobre el acceso al agua –arreglos institucionales inadecuados para la asignación equitativa de los recursos
- Producción energética limitada en horas pico y en la estación seca –sesgo hacia lo agrícola
- Efectos de la sedimentación en las turbinas hidroeléctricas –gestión deficiente de la tierra– pastoreo excesivo

7.1.3. Soluciones

Las soluciones favorecidas fueron las siguientes:

- **Tecnología**
 - Aumentar la infraestructura de almacenamiento de agua (natural y construida)
 - Establecer un sistema de monitoreo de toda la cuenca
 - Aumentar la eficiencia del agua y la gestión de la demanda mediante el desarrollo y la aplicación de un sistema de información sobre cuencas fluviales
- **Coordinación institucional e intersectorial**
 - Iniciar un diálogo intersectorial mediante el establecimiento de una comisión de cuenca
 - Desarrollar y presentar un plan estratégico revisado y actualizado cada 5 años sobre la GIRH de la cuenca fluvial
- **Incentivos para el cambio**
 - Promover el cambio a través de proyectos piloto en la cuenca fluvial para demostrar la importancia de la ampliación
 - Establecer un centro de excelencia para promover la innovación y mejorar la ciencia, la política y la práctica

7.1.4. Obstáculos para la implementación

Los principales obstáculos identificados para la implementación fueron:

- Bajo precio del agua
- Falta de voluntad política
- Participación de otros sectores (como por ejemplo, los sectores minero y turístico)
- Responsabilidades jurisdiccionales superpuestas



7.1.5. Plan de acción a largo plazo

Los hitos del plan de acción a largo plazo para el logro de la Visión 2050 de Nexus para la cuenca del río Santa (véase la sección 10.9 *Apéndice Nueve*) fueron los siguientes:

- **Para 2015:**
 - Análisis de las partes interesadas
 - Acuerdo regional conjunto para iniciar estudios de casos piloto
 - Comisión de cuenca establecida
- **Para 2020:**
 - Estudios de casos finalizados
 - Plan estratégico de gestión de la cuenca fluvial elaborado
 - Funciones y responsabilidades definidas
- **Para 2025:**
 - Infraestructura natural gestionada para el almacenamiento de agua
 - Inicio de construcción de infraestructuras de almacenamiento de agua más localizadas
 - Legislación sobre la gestión de la tierra y el agua introducida
 - Revisión del plan estratégico para la gestión de la cuenca
- **Para 2030:**
 - Revisión del plan estratégico
- **Para 2035:**
 - Los peces regresan al río Santa
 - Revisión del plan estratégico

7.1.6. Recomendaciones

Las recomendaciones para el logro de la Visión 2050 de Nexus en la cuenca del río Santa incluyeron:

- **Economía y finanzas**
 - Participación del sector de donantes en los proyectos piloto y en la promoción del cambio
 - El gobierno nacional y local y las partes interesadas financian la comisión de cuenca
 - El centro de excelencia para la investigación y la innovación es financiado por el gobierno nacional y local, las partes interesadas y la comunidad de donantes
- **Tecnología e infraestructura (natural y construida)**
 - Administrar la infraestructura natural para el almacenamiento de agua
 - Desarrollar la gestión descentralizada de los recursos hídricos en toda la cuenca
 - Establecer una red de monitoreo y sistemas de información sobre la cuenca
- **Gobernanza**
 - Establecer la comisión de cuenca
 - Personas y capacidades
 - Establecer el centro de excelencia para la investigación y la innovación

7.2. Cuenca del río São Marcos, Brasil

7.2.1. Antecedentes

Un reto importante para la gestión de las cuencas hidrográficas en Brasil es la forma de abordar la asimetría de poder de las partes interesadas que se deriva de la dominación de los propietarios de tierras. El sector agrícola es poderoso y responsable del desarrollo. Sin embargo, como no existe un plan maestro del sector agrícola, su desarrollo carece de coordinación. En un intento para corregir estas deficiencias se dieron pasos para desarrollar un sistema único de gestión hídrica. Las comisiones de cuenca son una parte central de este proceso y tienen a su cargo el desarrollo de planes de recursos hídricos para abordar la asimetría de poder. En la actualidad, se está tratando de incorporar planes sectoriales en los planes de recursos hídricos para fomentar la participación intersectorial en la gestión de cuencas fluviales.

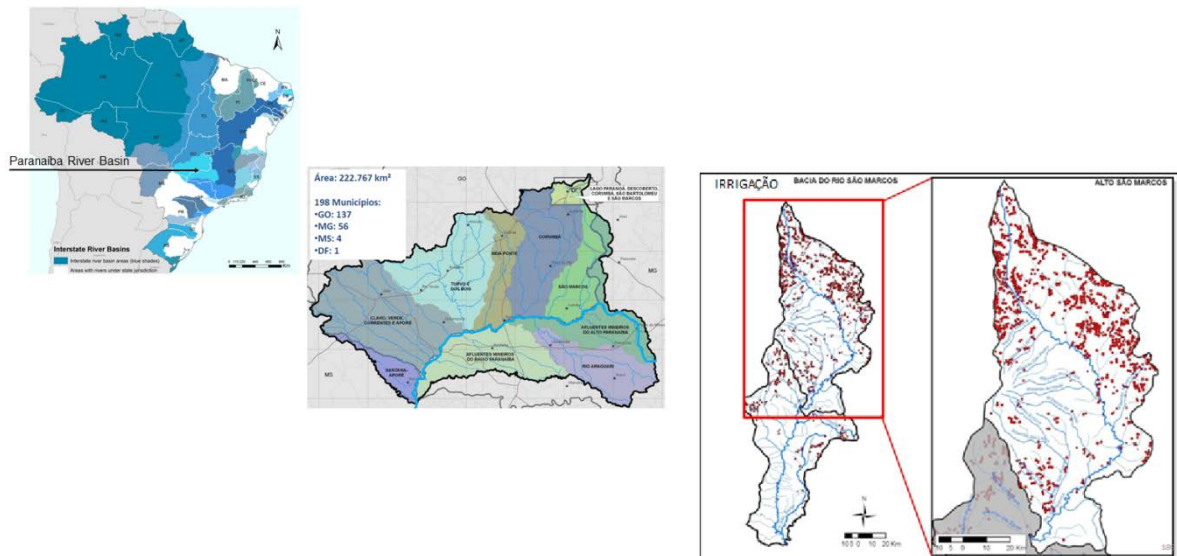


Figura 6: El río São Marcos

El São Marcos es un río del estado de Goiás, en el centro de Brasil. Es un afluente del río Paranaíba (Figura 6), que se une en el embalse creado por la represa Emborcação. Al igual que en otras partes de Brasil, el conflicto entre el agua para la agricultura de riego y para la generación de energía es un tema clave en la cuenca del río São Marcos.

7.2.2. Problemas y causas

El mayor problema identificado en la cuenca del río São Marcos fue el siguiente:

- Conflictos entre el riego y la generación de energía – instituciones y su capacidad

7.2.3. Soluciones

Las soluciones favorecidas fueron las siguientes:

- Descentralización del almacenamiento de agua para riego en la estación seca
- Mayor cooperación de los agricultores para mejorar la eficiencia del uso del agua
- Red de puntos de control para el monitoreo del agua en la cuenca
- Tarifas para el uso del agua
- Influir en la represa proyectada (Mundo Novo) para enfocarse en el uso para múltiples propósitos y la operación con la represa hidroeléctrica aguas abajo (Batalha)
- Movilizar y desarrollar las capacidades del Sistema de gestión del agua (a nivel federal y estatal)

7.2.4. Obstáculos para la implementación

Los principales obstáculos identificados para la implementación fueron:

- Voluntad política
- Desconfianza entre las partes interesadas y resistencia al cambio
- Financiación para una red de vigilancia del agua y un sistema de gestión de la información
- Capacidad de las instituciones para hacer frente al crecimiento, la estabilidad de las instituciones nacionales y el nivel de inestabilidad de las instituciones de gestión del agua

7.2.5. Plan de acción a largo plazo

Los hitos del plan de acción a largo plazo para el logro de la Visión 2050 de Nexus para la cuenca del río Sao Marco (véase la sección 10.9 *Apéndice Nueve*) fueron los siguientes:

- La Comisión de Cuenca establecerá una tarifa para el uso de agua para riego (2015)
- La Agencia federal y dos Agencias estatales del Agua establecerán sistemas de monitoreo del agua (2020)
- Descentralización del almacenamiento del agua para riego en la época seca (plan piloto en 2020 – a escala en 2025/30)
- Mejorar las organizaciones de agricultores e implementar acuerdos cooperativos para el otorgamiento de licencias de uso de agua (2020)
- Proyectos piloto para mejorar la eficiencia del uso del agua para la agricultura (piloto en 2020 – a escala en 2025/30)

7.2.6. Recomendaciones

Las recomendaciones para el logro de la Visión 2050 de Nexus en la cuenca del río Sao Marcos incluyeron:

- **Economía y finanzas**
 - Imponer una tarifa para el uso del agua
 - Obtener financiación para la implementación de los planes
- **Tecnología e infraestructura (natural y construida)**
 - Eficacia en el riego para mejorar la producción
 - Red de monitoreo del agua
 - Descentralización del almacenamiento del agua para riego en la época seca
 - Influir en el diseño de la represa de Mundo Novo
- **Gobernanza**
 - Establecer los mecanismos de gobernanza para que el Sistema Nacional de Gestión del Agua (NWMS) pueda influir en la participación intersectorial
 - Necesidad de decisión política a nivel nacional para la plena aplicación del NWMS
- **Personas y capacidades**
 - Capacitación de los agricultores en las nuevas tecnologías de riego y prácticas agrícolas
 - Especialistas en hidrología para mejorar la gestión del agua, sobre todo en el plano institucional

7.3. Cuenca del río Magdalena, Colombia

7.3.1. Antecedentes

Se han constituido consejos ambientales regionales para las principales cuencas fluviales de Colombia. En una escala más pequeña, se han creado consejos regionales de subcuenca para facilitar la inclusión de más partes interesadas a nivel local.



Figura 7: La cuenca del río Magdalena

Algunos de los principales problemas en la cuenca del río Magdalena incluyen:

- Los impactos aguas abajo de los proyectos hidroeléctricos
- La falta de acuerdos y normativas sobre los caudales ecológicos
- La vulnerabilidad de las fuentes de agua superficial a eventos extremos: El Niño, La Niña
- La competencia entre los distintos usos en épocas de déficit hídrico
- La falta de planificación integral

7.3.2. Problemas y causas

Los principales problemas identificados en la cuenca del río Magdalena fueron los siguientes:

- Estrés de los recursos hídricos –usos en competencia– demandas de agua, energía y alimentos

- Falta de planificación intersectorial
- Contaminación de los recursos hídricos –urbanización, agricultura, minería y falta de capacidad de las autoridades para ejercer un control adecuado

7.3.3. Soluciones

Las soluciones favorecidas fueron las siguientes:

- **Instituciones y coordinación**
 - Creación del Consejo Ambiental Regional de la Cuenca del Río Magdalena (CARMAC) y su relación con las estructuras nacionales de planificación energética, hídrica y agrícola
 - Fortalecimiento de las autoridades ambientales regionales
- **Tecnología e infraestructura**
 - Mejorar la eficiencia del uso del agua por parte de los sectores de energía y agricultura
 - Red inteligente para optimizar la generación de energía incluyendo para el agua y los caudales
 - Utilización de infraestructura verde en la protección de los recursos hídricos y el impacto de los diversos usos
 - Soluciones para el uso sostenible de la tierra con base en proyecciones climáticas
- **Incentivos para el cambio**
 - Eliminar los subsidios e imponer una tarifa que refleje el costo social y ambiental real del agua, especialmente por parte de los usuarios a gran escala
 - Evaluaciones económicas para definir el mejor uso del suelo y la inversión eficiente
 - Movilizar la inversión en la restauración ecológica (pago por servicios ambientales)
 - Inversión efectiva de los derechos de concesión

7.3.4. Obstáculos para la implementación

Los principales obstáculos identificados para la implementación fueron:

- Falta de coordinación intersectorial
- Resistencia al cambio
- Falta de coherencia en las políticas públicas
- Visión política de corto plazo
- Falta de voluntad política vinculada a intereses económicos
- Capacidad técnica de las instituciones reguladoras
- Uso eficaz de los recursos financieros



7.3.5. Plan de acción a largo plazo

Los hitos del plan de acción a largo plazo para el logro de la Visión 2050 de Nexus para la cuenca del río Magdalena (véase la sección 10.9 *Apéndice Nueve*) fueron los siguientes:

- Fortalecimiento institucional en torno a planificación, eficiencia económica y capacidades técnicas
- Integración del Plan de la cuenca del río Magdalena en los planes sectoriales y los planes nacionales de desarrollo
- Funcionamiento del Plan Nacional de Monitoreo para brindar información sobre oferta, demanda, calidad y evaluación económica
- Integración completa del Plan de Gestión de Riesgos en el Plan de Cuenca del río Magdalena

7.3.6. Recomendaciones

Las recomendaciones para el logro de la Visión 2050 de Nexus en la cuenca del río Magdalena incluyeron:

- **Economía y finanzas**
 - Incluir los recursos en los planes nacionales de desarrollo para abordar la cuenca del río Magdalena
 - Incentivos económicos para quienes utilizan prácticas ambientales responsables en los sectores agrícola y energético
- **Tecnología e infraestructura (natural y construida)**
 - Red inteligente futura para optimizar la energía hidroeléctrica, la generación mixta a partir de residuos agrícolas y la energía solar, incluyendo para la gestión del agua y los caudales
 - Aprovechar las enormes oportunidades que ofrece la infraestructura natural en la cuenca
 - Control de calidad de las aguas residuales en los pequeños núcleos urbanos
 - Monitoreo del suministro, la demanda y la calidad
- **Gobernanza**
 - Implementación del marco y los instrumentos jurídicos existentes
- **Personas y capacidades**
 - Fortalecimiento de las instituciones existentes en el desarrollo de capacidades financieras y técnicas

7.4. Cuenca del río Reventazón, Costa Rica

7.4.1. Antecedentes

La generación de energía en Costa Rica se basa en buena medida en los recursos renovables. En la cuenca del río Reventazón hay tres grandes proyectos hidroeléctricos (Figura 8). Juntos generan hasta un 25% de la energía del país. Todos los embalses dependen de la cuenca superior del río Reventazón.

Ha habido una serie de problemas y conflictos con los agricultores de la cuenca del río Reventazón por el uso del agua para riego en competencia con el uso del agua para la producción de energía. Esto se debe a que la cuenca ha sido priorizada para el desarrollo hidroeléctrico. Este conflicto se ve agravado por la gestión inadecuada de la tierra en la cuenca superior que provoca la erosión del suelo y sedimentación en las turbinas hidroeléctricas.

Para resolver estos problemas se inició un programa de gestión de cuencas hidrográficas, con diferentes planes dirigidos a la agricultura y la silvicultura. En 2000, se creó una comisión de cuenca para promover un mayor diálogo intersectorial y una mejor interacción entre los sectores.

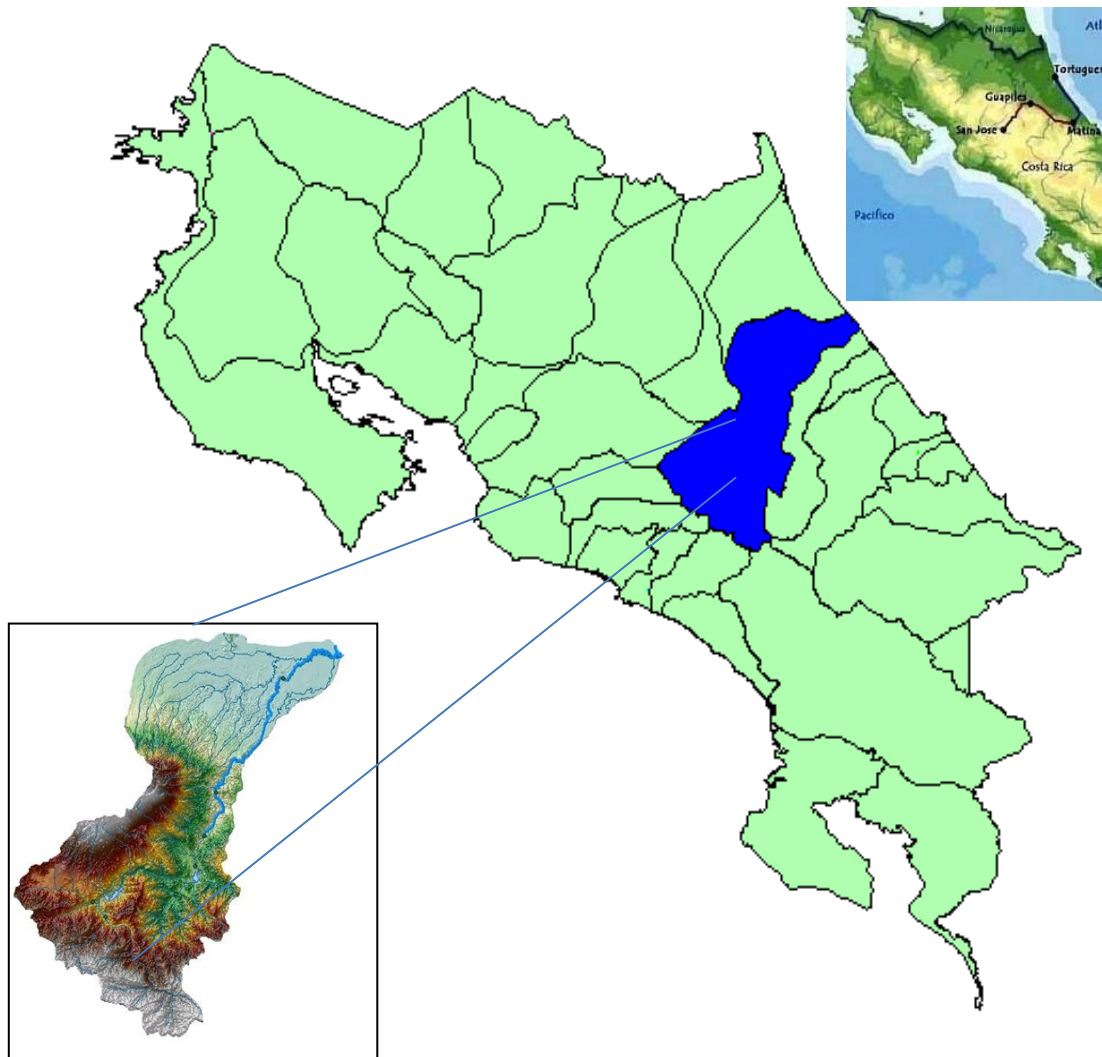


Figura 8: La cuenca del río Reventazón

7.4.2. Problemas y causas

Los principales problemas de la cuenca del río Reventazón fueron los siguientes:

- Disminución de la disponibilidad de agua entre junio y abril –los impactos del clima, el cambio climático, La Niña y El Niño en el suministro de agua
 - Poca capacidad de los embalses
 - Poca eficiencia de los sistemas de riego
 - Aumentos en la producción de alimentos que utilizan agua para la generación de energía
- Problemas de erosión que afectan los embalses –falta de tratamiento de aguas residuales
 - Prácticas agrícolas deficientes
 - Máxima demanda de productos agrícolas de exportación durante la época seca
- Conflictos entre la producción de energía y de alimentos
 - La legislación prioriza la energía

7.4.3. Soluciones

Las soluciones favorecidas fueron las siguientes:

- **Instituciones y coordinación**
 - Empoderar a la Comisión de Cuenca y al Consejo de Cuenca para que puedan influir en la toma de decisiones
 - Establecer una nueva Ley de Aguas
 - Establecer la cuenca del río como la unidad de planificación de cuencas
- **Tecnología e infraestructura**
 - Construcción de plantas de tratamiento en las ciudades junto con filtros biológicos, humedales y biodigestores en zonas rurales y a nivel de explotación agrícola
 - Pequeños embalses para que el procesamiento de los productos agrícolas sea menos dependiente de la exportación de productos frescos en la época seca
- **Incentivos para el cambio**
 - Establecer requisitos de participación mediante el uso de tecnologías eficientes
 - Posible participación en la certificación del uso adecuado de los sistemas de recursos hídricos

7.4.4. Obstáculos para la implementación

Los principales obstáculos identificados para la implementación fueron:

- Resistencia al cambio
- Falta de infraestructura para el transporte de agua para reutilización en el riego
- Falta de recursos financieros
- Obstáculos legales y resistencia de las partes afectadas por los embalses
- Complejidad de los procedimientos administrativos para acceder a los recursos financieros existentes

7.4.5. Plan de acción a largo plazo

Se identificaron varias soluciones para avanzar en la cuenca del Reventazón. Uno de los principales problemas es el deterioro de la calidad del agua, por lo que se tiene previsto construir plantas de tratamiento de aguas residuales en la cuenca. El análisis resaltó la posibilidad de hacer más sostenibles las plantas de tratamiento de aguas residuales mediante la producción de biogás y la reutilización del agua para la agricultura. Entre los obstáculos a abordar se incluye la resistencia cultural en torno a la reutilización de aguas residuales para riego y el uso de residuos para la producción de biogás, así como la falta de infraestructura para la reutilización del agua. Esto precisaría inversión en tecnologías adecuadas, infraestructura para el transporte de agua reutilizada para riego e incentivos de capacitación para fomentar la producción de biogás. Otra solución consiste en el desarrollo de plantas procesadoras de alimentos con miras a una menor dependencia de la exportación de productos frescos. La planta procesadora podría proporcionar productos de desecho que se utilizarían en la producción de biogás.

Se necesitan embalses pequeños para sostener la producción agrícola, especialmente a medida que aumenta la producción de energía hidroeléctrica. Esto podría financiarse a través de fondos de agua, aunque son complejos los procesos administrativos para acceder a ellos. También es necesario establecer acuerdos con los agricultores sobre la ubicación de los embalses y asegurar algún tipo de compensación por la tierra perdida. El apoyo técnico puede ser provisto por el Gobierno y algunas ONG para aumentar la eficiencia del riego mediante micro embalses.

Aunque existe una comisión de cuenca, es preciso aumentar la capacidad de este órgano para influir en las decisiones. Ello se puede lograr mediante la introducción de una nueva ley de aguas (que se encuentra en vías de desarrollo) y el uso de la cuenca como unidad de

planificación para el desarrollo en materia de agua, alimentos y energía. Para que la ley de aguas sea eficaz es preciso demostrar su aplicación. Un primer paso podría ser impartiendo educación y conocimientos sobre la ley de aguas y el papel y las responsabilidades de las partes interesadas de la cuenca fluvial.

Los hitos del plan de acción a largo plazo para el logro de la Visión 2050 de Nexus para la cuenca del río Reventazón (véase la sección 10.9 *Apéndice Nueve*) fueron los siguientes:

- Diseño de plantas de tratamiento para la producción de energía (biogás) y la reutilización del agua en el riego agrícola.
- Construcción de la planta de tratamiento en la ciudad de Cartago en 2020, en Turrialba en 2030, y en Guácimo en 2035
- Estudio de viabilidad y acuerdo con las partes interesadas para la construcción de micro embalses para el uso de zonas agrícolas prioritarias en 2025.
- Uso de tecnologías de alta eficiencia para riego y producción agrícola como requisito para la participación.
- Estudio de mercado, viabilidad y construcción en 2020 de plantas procesadoras de productos agrícolas
- Uso integrado de residuos para la producción de energía y fertilizantes en 2030.
- Nueva ley de aguas en 2020
- Creación de un fondo de agua
- Potenciación del Comité del Consejo de Cuenca con un plan estratégico para la gestión de la cuenca fluvial y un plan hidrológico



7.4.6. Recomendaciones

Las recomendaciones para el logro de la Visión 2050 de Nexus en la cuenca del río Reventazón incluyeron:

- **Economía y finanzas**
 - Aprovechamiento de los recursos de las aguas del río
 - Búsqueda de fondos para financiar los proyectos
- **Ciencia y tecnología**
 - Diseño de infraestructura para usos múltiples
 - Uso de tecnologías de producción e irrigación más eficientes
- **Gobernanza**
 - Actualización del marco jurídico para incorporar la visión de la planificación intersectorial y el uso múltiple de los recursos.
 - Promover la utilización de la cuenca fluvial como la unidad de planificación por parte del gobierno central y los municipios
- **Personas y capacidades**
 - Implementación de programas educativos formales e informales que incluyen la visión del Nexus
 - Establecimiento de programas de inducción, capacitación técnica, asesoramiento y seguimiento para los pobladores de la cuenca fluvial

8. Principales temas emergentes

Algunos de los principales temas planteados durante el seminario del Diálogo Nexus incluyeron:

- **Soluciones de tecnología e infraestructura**
 - ¿Funcionarán? ¿Podrán ser realmente implementadas en la escala necesaria?
- **Silos institucionales y sectoriales**
 - ¿Se pueden superar?
 - ¿Cómo lograr una mayor participación del sector energético en la toma de decisiones?
- **Optimización de la infraestructura**
 - ¿Cómo ocurre esto?
 - ¿Qué debe hacerse para que esto ocurra?
 - ¿Cuáles son los factores desencadenantes?
 - ¿Hay lugares donde esto está ocurriendo?

Áreas de consenso en todos los grupos:

- ¿Es la comisión de cuenca el órgano idóneo para la aplicación de soluciones basadas en el nexus?
- Intercambio de información
- Tecnologías –flujo de información en tiempo real
- Acuerdos –a través de fronteras y sectores
- Superar la resistencia
- Tratar de encontrar formas para lograr la coherencia institucional
- Importancia de la capacidad y la creación de capacidades

Cuestiones específicas planteadas por los distintos grupos:

- Compensaciones –vincular las opciones tecnológicas para superar las viejas confrontaciones
- Financiación del proceso que exige una gran inversión
- Importancia de un enfoque basado en la gestión adaptativa en todos los sectores
- Necesidad de considerar los riesgos y costos desde la perspectiva de los diferentes sectores
- Colaboración en materia de agua y energía
- Importancia de la gobernanza –en todos los ámbitos

9. Comunicaciones

Se informó a los participantes del seminario sobre las diferentes modalidades para colaborar con el Diálogo Nexus sobre soluciones de infraestructura de agua y cómo compartir historias y aportar soluciones, entre ellas:

- Visitar el **sitio web del Diálogo Nexus**: www.waternexussolutions.org
- Aportar **herramientas o estudios de casos**:
tools.waternexussolutions.org/ibis/nexus/eng/toolbox
- Participar en los debates a través de nuestro **grupo en LinkedIn**:
www.linkedin.com/groups/Infrastructure-Solutions-Water-Energy-Food-4853909?home=&gid=4853909&trk=anet_ug_hm

- Mantenerse informado a través de nuestros enlaces a los **medios sociales** [Facebook](#) y [Twitter](#) (@WaterNexus)
- Para descargar fotos del seminario puede acceder la **galería de fotos** de Flickr: www.flickr.com/photos/iucnweb/sets/72157633761657250/
- Para compartir **relatos de blog** vaya a: www.waternexussolutions.org/1xj/media.html

10. Pasos siguientes

Se alentará a los participantes del seminario de Bogotá a crear nuevas coaliciones y alianzas para emprender acciones de seguimiento en materia de tecnología, demostración, inversiones en infraestructura hídrica construida y natural, y diálogos a nivel nacional sobre las políticas y su implementación.

El seminario del Diálogo Nexus en Asia se llevará a cabo en Bangkok, Tailandia (marzo de 2014) y se basará en los resultados del seminario latinoamericano del Diálogo Nexus.

El Diálogo Nexus culminará en la Conferencia Internacional sobre Agua, Energía y Alimentos, a celebrarse en China en 2014. La conferencia presentará soluciones de infraestructura de agua y tecnologías innovadoras para la optimización a través del nexus. La conferencia será un hito importante en la creación de nuevas vías para la planificación de infraestructuras de agua, inversiones y operaciones para hacer frente al reto integrado del agua, la energía y la seguridad alimentaria.

11. Apéndices

11.1 Apéndice Uno – Agenda del seminario, Día 1

Hora	Sesión	Resumen
09:00-09:30	Llegada y registro	
09:30-10:00	Bienvenida y presentaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del propósito del Diálogo Nexus • Plataformas de comunicación de Nexus • Presentaciones y expectativas
10:00-10:30	Discurso de apertura: Por confirmar	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al seminario latinoamericano del Diálogo Nexus
10:30-11:00	Sesión 1: Estudio de caso	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de caso sobre la cuenca del río Huasco
11:00-11:15	Receso	
11:15-11:30	Sesión 2 : Trayectoria hacia 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto global • Contexto latinoamericano
11:30-11:45	Plenaria	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas y respuestas
11:45-12:00	Sesión 3 : Visión 2050 de Nexus	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de caso sobre una cuenca fluvial ficticia
12:00-12:30	Plenaria	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas y respuestas
12:30-13:30	Almuerzo	
13:30-15:00	Sesión 4: Cuenca fluvial ficticia	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión de trabajo en grupos mixtos para determinar problemas, causas y soluciones
15:00-15:15	Receso	
15:15-16:30	Sesión 5: Hitos para la Visión 2050 de Nexus	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión de trabajo en grupos mixtos para establecer el calendario para el cumplimiento de los hitos establecidos
16:30-17:30	Sesión 6: Optimización de soluciones	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión de trabajo en grupos mixtos para determinar cuáles son las optimizaciones de infraestructura necesarias
17:30	Cierre del Día 1	
17:30-19:00	Recepción: Bebidas y bocadillos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación por parte de los participantes de algunos estudios de casos

11.2 Apéndice Dos – Agenda del seminario, Día 2

Hora	Sesión	Resumen
09:00-09:15	Llegada y refrigerios	
09:15-10:30	Sesión 7: Presentaciones de los grupos	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones de los grupos mixtos sobre sus soluciones optimizadas para el Nexus 2050 para la cuenca fluvial ficticia
10:30-11:00	Sesión 8: Plenaria Sinopsis del Día 1	<ul style="list-style-type: none"> Sinopsis de las actividades del Día 1 e introducción al Día 2
11:00-11:15	Receso	
11:15-12:30	Sesión 9: Cuencas fluviales de América Latina - Problemas, causas y soluciones	<ul style="list-style-type: none"> Sesión de trabajo en grupos mixtos para determinar los problemas, causas y soluciones
12:30-13.30	Almuerzo	
13.30-15:00	Sesión 10: Cuencas fluviales de América Latina Hitos para Nexus 2050	<ul style="list-style-type: none"> Sesión de trabajo en grupos mixtos para establecer el calendario para el cumplimiento de los hitos establecidos para el logro de la Visión 2050 de Nexus
15:00-15.15	Receso	
15.15-17.00	Sesión 11: Optimización de las soluciones para Nexus 2050 relacionadas con las cuencas fluviales de América Latina	<ul style="list-style-type: none"> Sesión de trabajo en grupos mixtos para priorizar las soluciones de infraestructura
17:00	Cierre del Día 2	
19.30	Cena del seminario	

11.3 Apéndice Tres – Agenda del seminario, Día 3

Hora	Sesión	Resumen
09:00-09:15	Llegada y refrescos	
09:15-09:45	Sesión 12: Plenaria, Sinopsis del Día 2 y herramientas de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Sinopsis de las actividades del Día 2 • Herramientas de comunicación
09:45-12:00	Sesión 13: Elaboración de informes sobre las cuencas fluviales	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión de trabajo en grupos para determinar las acciones de seguimiento a los compromisos adquiridos <ul style="list-style-type: none"> – ¿Cómo utilizará la información del seminario? – ¿Requiere usted apoyo para el seguimiento? ¿Qué tipo de apoyo? – ¿Requiere ayuda para establecer contacto con las personas pertinentes?
12:00-13:00	Almuerzo	
13:00-15:00	Sesión 14: Presentación de los informes	<ul style="list-style-type: none"> • Convertirse en embajadores de Nexus • Crear asociaciones de Nexus
15:00	Clausura	

11.4 Apéndice Cuatro – Estudio de caso ficticio – La cuenca del río Disparate

La cuenca del río Disparate (Figura 10.4) abarca una superficie de aproximadamente 125.000 km² y pertenece a dos países: Konfundesia y Akinonia. Está delimitada por la cordillera de Tarambana al norte, el mar Fathomless al sur, el desierto de Menhir al oeste y una mezcla de pantanos y tierras altas al este. En el centro de la cuenca hay un gran lago conectado con el río Disparate y segmentos restantes de un gran bosque, el bosque Shrouded.

El río Disparate es el principal río de la cuenca (500 km), con afluentes en las laderas del volcán Pinguimanjaro (en las montañas Tarambana), y discurre hacia el sur y el este hasta el mar Fathomless. Los afluentes del río Disparate son el Sambara (350 km), Mumbara (230 km) y el río Tarambana. Para más información, véase el Cuadro 1.

Cuadro 1: Estadísticas de la Cuenca del río Disparate

	Konfundesia	Akinonia
Población	Población (2013) – 14,5 millones Tasa de crecimiento demográfico – 1,6% Urbanización – 60% de la población reside en zonas urbanas	Población (2013) – 9,5 millones Tasa de crecimiento demográfico – 2% Urbanización – 45% de la población reside en zonas urbanas
Economía	PIB - 8000 USD per cápita La economía se basa en agricultura, ganadería, pesca y turismo	PIB - 6000 USD per cápita La economía depende de materias primas (productos mineros y agrícolas) y el turismo
Energía	<ul style="list-style-type: none"> - 70% de la energía proviene de fuentes hidroeléctricas de la represa Gudi, ubicada en la cuenca alta del Disparate (200MWH) - 0,5 % de biocombustibles, pero en aumento - 1% de energía alternativa – solar y eólica - La energía restante es producida por energía térmica – carbón, gas, petróleo, biomasa, etc. - Se está considerando la posibilidad de aumentar la energía solar y nuclear 	<ul style="list-style-type: none"> - 80% de la energía es hidroeléctrica, 50% de la cual es proporcionada por la represa Papyrus en la cuenca baja del Disparate - La represa Papyrus está siendo ampliada para aumentar su capacidad de generación. Se prevé la construcción de la represa Sambara a 75 km río arriba del Styropolis - 0,5% de energía eólica, pero en aumento (en política energética y 2 granjas eólicas piloto en la península Seals) - La energía restante es producida por energía térmica – carbón, gas, petróleo, biomasa
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> - Los principales cultivos son algodón, trigo, papas, tabaco y caña de azúcar - La caña de azúcar también se utiliza para la producción de biocombustibles (especialmente en la parte media del Disparate) 	<ul style="list-style-type: none"> - Los principales cultivos son semillas para la producción de aceite, tabaco, frutas y plantas ornamentales, todos para exportación. - La producción maderera es una actividad importante - Aumento en la producción de soja en respuesta a la demanda del mercado mundial, pero esto resulta en un aumento de los monocultivos y la dominación de los agro negocios, con la consiguiente marginación de los pequeños agricultores.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de agua – 800m³/habitante/año - Recursos hídricos renovables por año (km³/año) – 900 km³/año 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de agua - 500m³/habitante/año - Recursos hídricos renovables por año (km³/año) – 600 km³/año
Recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Se está desarrollando la energía hidroeléctrica, la pesca, la agricultura, la ganadería y la minería 	<ul style="list-style-type: none"> - Minería (depósitos de plata, cobre y oro en la cuenca alta del Sambara), hidroelectricidad, madera, agricultura, humedales
Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> - Monarquía constitucional y una autoridad descentralizada a través de cinco regiones autónomas: Harpooners, Metis, Upper Mumbara, Chimaeras, y Tarambana 	<ul style="list-style-type: none"> - República con seis regiones: Upper Sambara, Selachian, Gloria, Paladins, Victory y Sovereignty.

Cuestiones actuales y emergentes relacionadas con la cuenca del río Disparate

La cuenca del río Disparate es rica en recursos naturales y minerales. Por un lado, Konfundesia es un país en desarrollo con un fuerte poder adquisitivo, tiene una economía diversificada basada en la agricultura, ganadería, pesca y turismo; en el otro extremo, la economía de Akinonia se basa solo en la producción agrícola, minería y turismo. Ambos países necesitan aumentar su capacidad de generación energética y mejorar la gestión del agua para satisfacer la creciente demanda de la industria y el crecimiento de la población en las zonas urbanas.

El Gobierno de Akinonia afirma que su economía se ha visto afectada de manera directa y negativa por la apropiación de los recursos hídricos por parte de Konfundesia y exige cambios en las prácticas de gestión hídrica y una distribución más equitativa. Los grupos ambientalistas, representantes de los sectores del turismo y la industria (en particular el sector energético), así como las asociaciones de la sociedad civil que representan a las comunidades locales e Indígenas, están instando a los gobiernos de Akinonia y Konfundesia a encontrar soluciones a largo plazo a los problemas ocasionados por la reducción de los caudales del río Disparate.

Algunas cuestiones clave que enfrentan los países incluyen: los impactos crecientes de la escasez de agua y las inundaciones en la cuenca, especialmente en las zonas semiáridas y áridas, la creciente urbanización, las zonas de tugurios, la urbanización descontrolada, y la inercia institucional y los obstáculos técnicos. En ambos países hay inversión en curso en infraestructuras de agua, véase el Cuadro 2, que resume algunas de las cuestiones clave.

Konfundesia y Akinonia han acordado el establecimiento de una comisión conjunta para el logro de la Visión 2050 de Nexus para la cuenca fluvial.

Cuadro 2: Cuestiones relacionadas con el desarrollo de infraestructura en la Cuenca del río Disparate

Infraestructura o desarrollo	Cuestiones clave
Canal Tarpon totalmente dentro del territorio de Konfundesia que corre paralelo a la frontera con Akinonia	<ul style="list-style-type: none"> - El canal ha reducido el caudal aguas abajo y compromete el funcionamiento de la represa Papyrus en Akinonia y afecta el ecosistema del puerto y de la cuenca baja - Caudales reducidos debido a la desviación del agua para riego en la cuenca alta y media, y el funcionamiento de la represa Gudi – han afectado la economía debido a la disminución de la producción agrícola como resultado de una menor disponibilidad de agua - Los buques que cruzan el canal están causando contaminación y la introducción de especies invasoras - El dragado para hacer más profunda la bahía Astonishment y permitir la navegación de buques al puerto de Estambay ha agudizado el conflicto
Represa Edara – Cuenca alta del río Mumbara (construida por Konfundesia)	<ul style="list-style-type: none"> - La construcción de la represa ha generado una serie de críticas por parte del gobierno de Akinonia, que ha presentado una protesta formal para exigir que el proyecto sea suspendido definitivamente.
Represa del Alto Sambara – prevista por Akinonia en la cuenca alta del río Sambara, aguas arriba de la ciudad de Styropolis	<ul style="list-style-type: none"> - El estudio de prefactibilidad ha sido aprobado y se ha obtenido el préstamo del Banco Mundial para financiar la construcción - Konfundesia afirma que la represa dañará irremediablemente el ecosistema de la ciénaga de Adonis, afectando la agricultura y la ganadería, y exige que el proyecto sea suspendido. - Grupos ambientalistas y otros sectores de la sociedad civil de Konfundesia y Akinonia han adoptado posiciones similares.
Represa Papyrus – por Akinonia	<p>El Gobierno de Konfundesia presentó una queja formal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preocupación por la inundación resultante del llenado de su embalse, lo que restringe severamente el funcionamiento del canal Tarpon. - Preocupación por cuanto el embalse podría alterar la frontera entre ambos países debido a un cambio significativo en la geografía fluvial y lacustre de la región. - Entorno propicio para la reproducción de insectos que transmiten enfermedades como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla.
Biocombustibles – en la región autónoma de Metis en Konfundesia	<ul style="list-style-type: none"> - La región de Metis es una de las regiones más secas del país - Los biocombustibles requieren el riego de grandes extensiones de cultivos y afectan los caudales del río Mumbara. - El desarrollo del sector de biocombustibles está reduciendo la disponibilidad de tierras para el pastoreo de ganado.

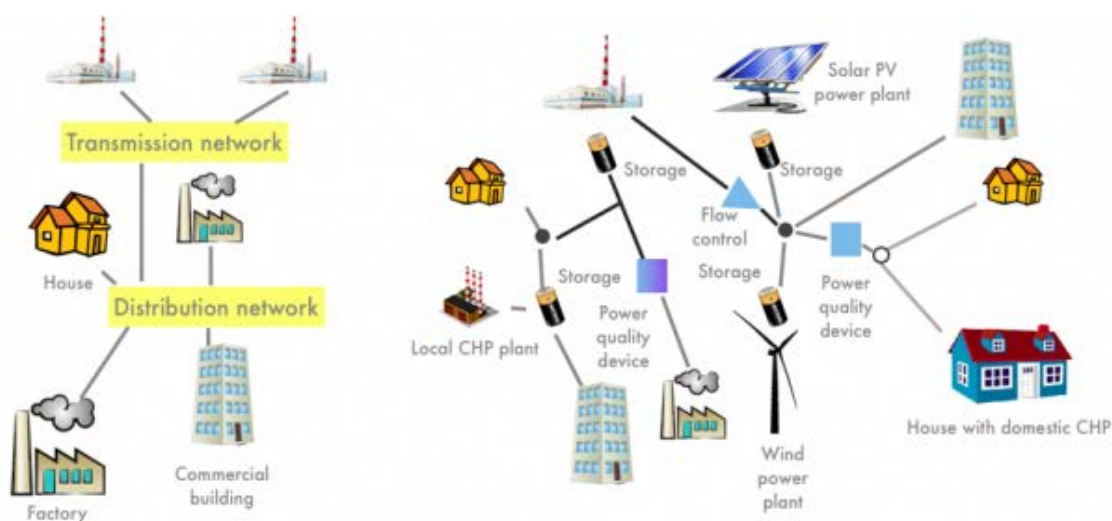
Cuenca del río Disparate – Visión 2050 de Nexus (o, ¿cómo se presenta el futuro?)

Tecnología e infraestructura

Energía

Se diversificará la energía en la cuenca. Se ampliarán los desarrollos energéticos, tales como la energía hidroeléctrica y las fuentes alternativas de energía (eólica, solar y biocombustibles) en razón de la creciente demanda. La energía hidroeléctrica será una parte importante de la matriz energética; sin embargo, habrá una mayor inversión en instalaciones micro hidroeléctricas y otras tecnologías, lo que conducirá a una mayor descentralización que es económicamente viable (Figura 1). También habrá inversiones para mejorar la eficiencia energética.

Figura 1: Centralización versus descentralización



Source: Farrell 2011

El sector energético tendrá un plan de negocios en evolución para asegurar la sostenibilidad ambiental, económica y social y fomentar la inversión del sector privado. Todos los desarrollos energéticos tendrán en cuenta las condiciones cambiantes del clima, la disponibilidad de agua y la demografía. También habrá inversión en el desarrollo de habilidades y educación para mejorar la innovación en el sector energético y asegurar el recurso humano necesario para operar los proyectos de energía.

El desarrollo de la infraestructura de represas incluirá las siguientes consideraciones:

- Inclusión del sector financiero en el desarrollo de estrategias y planes, y no solo en las etapas financiadas
- Transparencia y planificación participativa
- Regulación regional y un buen apoyo político
- Cooperación y consulta intersectorial e intergubernamental en cada etapa de desarrollo de la represa
- Acuerdos legales vinculantes sobre el uso compartido de los recursos hídricos

Gestión del uso de la tierra

Hay un reconocimiento evidente de las presiones que ciertas actividades humanas pueden ejercer sobre el medio ambiente y la importancia de la identificación y zonificación de tierras aptas para determinados usos para minimizar los impactos. La tierra dentro de la cuenca fluvial se clasifica según su capacidad y vocación, de acuerdo con la geología del tipo de suelo, la topografía y la proximidad a las masas de agua sensibles.

Agricultura

El sector agrícola invertirá en el mejoramiento de la eficiencia hídrica y la reutilización de las aguas residuales. Se prestará especial atención al desarrollo de tecnologías en toda la cadena de valor alimentaria (desde la producción de cultivos pasando por el procesamiento hasta los consumidores) que hacen un uso eficiente del agua. Aunque la mejora de la producción de alimentos será una prioridad, se desarrollará la capacidad dedicada para mejorar las habilidades y los productos de los pequeños agricultores y empresarios a través de la cadena de valor agrícola (desde las semillas hasta el plato). Esto se hará en cooperación con grandes agroindustrias.

Suministro de agua

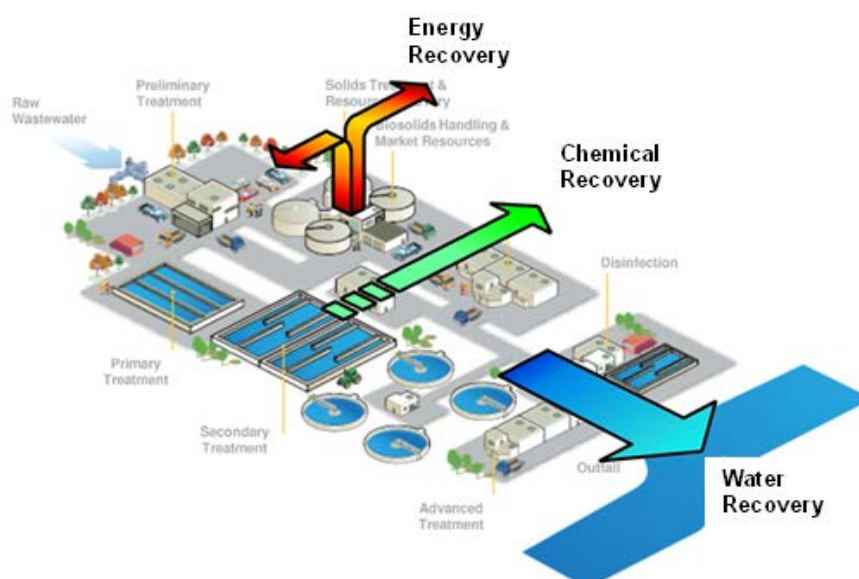
Habrá una mayor demanda de agua que dará lugar a la explotación de fuentes alternativas de agua, incluyendo aguas superficiales, aguas subterráneas, agua reutilizada, agua desalada y agua de lluvia recolectada. Habrá una tendencia hacia el uso de agua apta para cada propósito. Por lo que se suministrará agua de alta calidad para beber, pero las aguas pluviales y recicladas de una calidad inferior se podrán utilizar para la irrigación y en el caso de las ciudades para regar parques y jardines.

Se desarrollará el almacenamiento a pequeña escala para ofrecer fuentes alternativas de agua para la agricultura y otros sectores (agua industrial y potable). Este será un importante amortiguador a los cambios en las precipitaciones y el aumento en la demanda de la producción de alimentos. Se explorará y aplicará una gama más amplia de opciones de almacenamiento, incluyendo embalses a gran escala, pequeños estanques, aguas subterráneas, y agua de lluvia recolectada a través del almacenamiento de la humedad del suelo. El desarrollo del almacenamiento de agua incluirá lo siguiente:

- Mecanismos de financiación que pueden facilitar para almacenamiento a diferentes escalas (desde la aldea hasta la ciudad) el desarrollo y la construcción de depósitos
- Inclusión del conocimiento local en el diseño, para complementar las mejores tecnologías
- Puesta en marcha de mecanismos institucionales descentralizados, pero trabajando a múltiples niveles, incluyendo el regional, con una coordinación nacional
- Desarrollo de capacidades técnicas e institucionales para redes de almacenamiento de agua, incluyendo el aprendizaje continuo con el apoyo de evaluaciones y comunicaciones

Recuperación de recursos

Habrá una aplicación creciente de la recuperación de recursos entre sectores –como por ejemplo, de las aguas residuales– que pueden proporcionar agua, energía y nutrientes para la agricultura y otros sectores (Figura 2), o la escorrentía de la agricultura tratada y reutilizada para el riego o el procesamiento de alimentos.



Source: Umble 2013

Figura 2: Recuperación de recursos

Coordinación institucional e intersectorial

La cuenca establecerá un acuerdo conjunto de cooperación, cuyo mandato permite el desarrollo de un marco de asignación de agua que incorpora los caudales ambientales (agua para todos los sectores, incluidos los ecosistemas).

Figura 3: Gestión coordinada e intersectorial de recursos



Source: GWP 2000

Habrá un enfoque multisectorial, desde la política hasta el suministro pasando por la planificación (Figura 3). Habrá inversión en el desarrollo de herramientas de apoyo para identificar cómo se pueden compartir los recursos y cuáles son las ventajas y desventajas. Las opciones de financiación para proyectos y nuevas tecnologías basadas en el nexus se materializarán a través de una variedad de fuentes (gobierno, sector privado, socios para el desarrollo, empresas sociales).

Figura 10.4 – La cuenca del río Disparate



11.5 Apéndice Cinco – Lista de participantes del seminario

Nombre	Organización
Alejandro Calvache	The Nature Conservancy
Bento Godoy Neto	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba - Brasil
Bernal Soto	Sistema Nacional de Riego y Avenamiento - Costa Rica
Camilo Muñoz Trochez	IWA
Carla Friedrich	PNUMA
Carolina Carias	GWP
Charles Rowley	Oxfam
David Roman	Departamento de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Colombia
Eugenia Ponce de Leon Chaux	Asesora en temas de Política y Legislación Ambiental
Gustavo Calvo Domingo	Instituto Costarricense de Electricidad ICE - Costa Rica
Jorge Medina Esquivel	Director Operativo del Consejo de Cuencas – México
Julio Velasquez	Duke Energy Egenor – Perú
Kelly Kryc	Departamento de Estado, EE. UU.
Leonardo Sáenz	Conservation International
Mario Aguirre	UICN
Patricia Bejarano	Conservation International
Pol Adarve Panicot	Abeinsa/Abengoa
Rocío Córdoba	UICN
Sergio Ayrimoraes	ANA - Brasil
Simon Cook	CGIAR
Solomon Abel	CDM Smith
Sophie Mueller	GIZ
Víctor Gonzales	Junta de Vigilancia Huasco – Chile
Vitor Alberto Simão	Associação dos Irrigantes de Goiás, Brasil
Wilfredo Echevarría	Autoridad Nacional del Agua, Perú
Yulieth Coronel	Ministerio de Vivienda, Colombia

11.6 Apéndice Seis – Plantilla de soluciones para la cuenca fluvial ficticia

Presión:			
	Problema	Causa	Solución
Agua - Alimentos			
Alimentos - Energía			
Energía - Agua			

11.7 Apéndice Siete – Recomendación de soluciones para la cuenca fluvial ficticia

Economía y finanzas

- Ministerio de Hacienda debe participar en todo el proceso
- Valoración del agua y análisis del costo de la inacción con respecto a la información para la planificación, el crecimiento y el desarrollo a mediano plazo
- Establecer asociaciones público-privadas, facilitar un entorno propicio para la comunidad de donantes, comprometer fondos públicos para invertir en el proceso.
- Aumentar la tarifa para el uso de agua mediante la incorporación de su valor real

Tecnología e infraestructura (natural y construida)

- Sistema de información hidrológica esencial para la toma de decisiones
- Diseño y construcción de infraestructura diversificada para múltiples propósitos (con soluciones naturales siempre que sea posible)
- Modernización de los sistemas de riego
- Mejorar la infraestructura hidráulica y los sistemas de medición de caudales

Gobernanza

- Asegurar el compromiso político a largo plazo
- Utilización de diferentes jerarquías en cuanto a enfoques de gobernanza
- Asegurar la acción entre las instituciones con participación e influencia sectorial limitada
- Establecimiento del marco institucional del nexus, con el apoyo de legislación, reglamentos, políticas y acuerdos internacionales bilaterales.
- Fortalecimiento de la participación social basada en un enfoque por cuencas, apoyado por el reconocimiento formal de la comisión de cuenca

Personas y capacidades

- Intercambio de capacidades entre países y sectores
- Utilizar redes e instituciones independientes, científicas, académicas e innovadoras para apoyar e informar el proceso
- Desarrollo y fomento de la capacidad institucional y laboral para apoyar la gestión adaptativa para la optimización del nexus
- Capacitación de los productores en nuevas tecnologías
- Asesoramiento y apoyo técnico
- Capacitación de las agencias gubernamentales y los administradores de la cuenca

11.8 Appendix Eight – Solutions Timeline Template

Solución:								
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hito								
Obstáculos								
Quién está involucrado								
Herramientas y recursos								
Indicadores de éxito								

11.9 Apéndice Nueve – Calendario para la aplicación de soluciones para la cuenca fluvial

Cuenca del río Santa

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hito	Análisis de partes interesadas Acuerdo regional conjunto para iniciar los estudios de casos piloto	Estudios de casos completados Plan estratégico de la cuenca de 5-10 años elaborado Funciones y responsabilidades definidas	Infraestructura natural gestionada para el almacenamiento de agua Inicio de la construcción de infraestructura más localizada para el almacenamiento de agua Extracción de aguas subterráneas Legislación sobre la gestión de la tierra y el agua introducida	Revisión del plan estratégico	Peces regresan al Río Santa Revisión del plan estratégico	Revisión del plan estratégico	Revisión del plan estratégico	Revisión del plan estratégico
Quién	Partes Interesadas de la cuenca Gobiernos a varios niveles Donantes	Gobiernos nacionales y subnacionales Personas con capacidad para la adaptación						
Herramientas y recursos	Inventario de recursos hídricos Infraestructura de monitoreo y evaluación de la cuenca Consultores ONG UICN	Sistema de datos sobre el agua de la cuenca Herramienta de planificación para la gestión adaptativa Sistema de apoyo a las decisiones del Nexus Estrategia de comunicación intersectorial						
Obstáculos	Voluntad política Participación de otros sectores (minería, turismo) Responsabilidades jurisdiccionales superpuestas	Precios bajos del agua						
Indicadores	Acuerdo marco conjunto Comisión de Cuenca establecida Participación intersectorial en los planes de restauración del río	Enseñanzas aprendidas de los estudios de casos Mayor conocimiento y comprensión Precios del agua acordados Objetivos estratégicos a 5-10 años establecidos Centro de excelencia	Regulaciones sobre el precio del agua y la zonificación del uso de la tierra Gestión de la tierra mejorada Erosión del suelo reducida Mayor disponibilidad de agua Plan revisado – objetivos actualizados	Calidad del agua mejorada Plan revisado – objetivos actualizados	Plan revisado – objetivos actualizados	Plan revisado – objetivos actualizados	Plan revisado – objetivos actualizados	Plan revisado – objetivos actualizados

Cuenca del río Sao Marcos, Brasil

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hito	Nuevas líneas de transmisión de energía instaladas Represa Batalha en línea (capacidad -10%) Acuerdo entre 2 estados y a nivel federal sobre los puntos de monitoreo del agua Proyectos piloto sobre la calidad y cantidad del agua	Pilotos de depósitos descentralizados para el almacenamiento de agua para riego Tarifa del agua establecida para usuarios agrícolas e industriales Política sobre riego desarrollada y aplicada – vinculada a licencias de uso y extracción y ligada a una tarifa basada en \$/m3	Política sobre irrigación implementada y revisada	Invernaderos para la producción de vegetales durante todo el año establecidos a una escala comercialmente viable				La infraestructura para múltiples propósitos ofrece soluciones para el nexo agua-energía-seguridad alimentaria
Quién	Comisión de Cuenca 3 agencias del agua (2 a nivel estatal y 1 a nivel federal) Ministerio de Energía – copropietarios de FURNAS (es una PPP) Agricultores que operan en Comisiones de Subcuenca	EMBRAPA Agricultores y cooperativas 3 x agencias del agua Comisión de Cuenca Otras agencias gubernamentales – Agricultura, Infraestructura	Entes financiadores de represas e infraestructuras descentralizadas de almacenamiento de agua y enfoques para la utilización de sistemas de riego modernos Compañías agrícolas que buscan nuevos cultivos y enfoques Bancos rurales					
Herramientas y recursos	La sostenibilidad de la tarifa de agua es acordada por los agricultores y sus planes de negocio pueden ser desarrollados Periodo de transición para el desarrollo de capacidades para que la Comisión de Cuenca asuma plenas funciones, con el apoyo de 3 x agencias del agua	Capacidad institucional ya existe Recursos financieros existen Trabajar con FURNAS en el desarrollo de los TdeR sobre la factibilidad de la nueva represa propuesta (Mundo Nuevo) Desarrollo de la capacidad de riego a nivel estatal	Asegurar que la represa Mundo Novo sea para múltiples propósitos y no solo para el almacenamiento de agua durante la época seca para la represa Batalha					
Obstáculos	Dificultad para mantener el ritmo de crecimiento	FURNAS – energía, es privado – el sector de riego es público y privado. La comunicación entre ellos es inoperante						
Indicadores	Cooperativas de agricultores establecidas MdaE entre la agencia federal del agua y 2 agencias estatales del agua para definir un plan de acción para la cuenca	Regulación entre 2 x estados y el gobierno federal sobre la cuenca Mayor irrigación y mayor productividad pero menos uso de agua por hectárea Sistema de monitoreo de la cuenca establecido para medir la cantidad y calidad	20% del almacenamiento de agua para la época seca se ubica en la cuenca alta utilizando sistemas descentralizados (propiedad de los agricultores y las cooperativas)					

Cuenca del río Magdalena, Colombia

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Hito	<p>Fortalecimiento de las funciones Institucionales a nivel en aras de la coherencia entre sectores</p> <p>Compromisos conjuntos alcanzados para crear confianza</p> <p>Desarrollo de un proceso para eliminar la minería ilegal y la contaminación por mercurio</p> <p>Evaluación de la investigación</p> <p>Normas y regulaciones para promover mejores prácticas</p> <p>Evaluaciones claras sobre la hidroelectricidad con pruebas de costo/beneficio + evaluación de alternativas</p> <p>Estudio de factibilidad sobre red inteligente</p> <p>Estudios sobre riego</p> <p>Evaluación de los trasvases de agua en relación con la cuenca del Orinoco: impactos sobre HEP, gestión y asignación de caudales, impactos sobre el agua para la producción de alimentos</p> <p>Sustitución de combustibles</p> <p>Tarifas de concesión invertidas correctamente</p> <p>La eliminación de los subsidios a las tarifas de agua refleja las realidades sociales para un uso más eficiente y racional del agua</p>	<p>La planificación de la cuenca incorpora planificación del uso de la tierra, agricultura y protección ambiental</p> <p>Sistema nacional de adaptación (cambio climático) en funcionamiento</p> <p>Plan nacional de monitoreo sobre demanda-oferta-calidad en funcionamiento</p> <p>Fortalecimiento de las instituciones ambientales</p> <p>Planes de ordenamiento territorial y de gestión de la cuenca vinculados al plan estratégico</p> <p>Programa para el tratamiento de aguas residuales en pequeñas aldeas establecido</p> <p>Gestión agrícola para reducir la escorrentía de nutrientes y plaguicidas</p> <p>Creación de capacidades y conciencia</p> <p>Papel de la naturaleza, mejora de la eficiencia hídrica incorporada en las decisiones</p> <p>Los usuarios de energía y agua pagan costos reales con equidad social</p> <p>La inversión en el desarrollo de Infraestructura incorpora la inversión en la gestión de recursos, incluidos los fondos de agua</p>	<p>Observatorio colombiano del agua en funcionamiento</p> <p>Redes inteligentes, pilotos edíficos mejoran la eficiencia en el uso del agua y el uso múltiple del agua río arriba, beneficios ecológicos aguas abajo</p> <p>Mayor eficiencia en el uso del agua de riego para satisfacer la demanda creciente de agua para la producción agrícola en las ciudades</p>	<p>En su planificación y operación las instituciones utilizan la gestión de riesgos para abordar los efectos futuros del cambio climático en la interacción entre la agricultura, la energía y el agua</p> <p>Todas las aldeas pequeñas tienen tratamiento de aguas residuales con recuperación de energía y nutrientes</p> <p>Operación de la cartera de sistemas energéticos (redes inteligentes) para vincular la cogeneración de hidroelectricidad y energía eólica a la agricultura</p>	<p>Contaminación por mercurio ilimitada</p> <p>Monitoreo permanente</p> <p>Mejora de la tecnología de reinversión</p>				<p>Acuerdo Institucional para la gestión integrada</p> <p>Consejo ambiental regional de cuenca establecido y en operación</p> <p>Recursos financieros permanentes asegurados</p> <p>Áreas protegidas declaradas</p> <p>Ecosistemas resilientes</p> <p>Desarrollo de políticas agrícolas y energéticas que respondan a la visión ecosistémica de la cuenca</p> <p>La cuenca provee seguridad alimentaria</p> <p>Uso eficiente de la energía y los nutrientes por parte de las comunidades y racionalización del uso</p> <p>Vulnerabilidad al cambio climático reducida</p> <p>Las actividades extractivas se conducen dentro de los límites y posibilidades del ecosistema</p>
Quién	<p>Sector privado</p> <p>Participación local y regional</p> <p>Fortalecimiento de la capacidad Institucional Incluyendo la economía</p> <p>Centro de estudios sobre el desarrollo sostenible de la cuenca del río Magdalena</p> <p>Ministerio de Medio Ambiente, autoridad ambiental, autoridades territoriales, gremio de la producción agrícola</p> <p>Redes Inteligentes, Ministerio de Minas, compañías de energía, Institutos de Investigación y universidades</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>Ministerios, sector privado, SNA, grupos indígenas y académicos involucrados en la planificación de cuencas</p> <p>Inversionistas movilizan financiamiento para la restauración ecológica y el pago por servicios ambientales (PSA)</p>		<p>Gobiernos locales, estatales y central</p>	<p>Sector de la navegación</p> <p>Productores de petróleo</p> <p>Productores de alimentos</p>				
Herramientas y recursos	<p>Plan nacional de desarrollo</p> <p>Evaluaciones económicas para asegurar inversiones correctas</p> <p>Análisis Intersectorial sobre la función de la inversión en bosques con miras a la energía sostenible</p> <p>Análisis y modelado de escenarios</p> <p>Instrumentos de gestión de recursos naturales ligados a políticas sectoriales de desarrollo</p> <p>Estrategia de comunicación dirigida a grupos con intereses distintos</p> <p>Diálogo intersectorial basado en pruebas científicas y técnicas</p> <p>Desarrollo hidroeléctrico, evaluación de escenarios, incluyendo el papel de la naturaleza, Ingeniería para aumentar la eficiencia</p> <p>Entorno de conocimientos</p>								
Obstáculos	<p>Responsabilidades fragmentadas, nadie asume responsabilidad</p> <p>Falta de integración social</p> <p>Obstáculos financieros</p> <p>Tecnología inadecuada</p> <p>Marco jurídico en materia energética</p> <p>Entorno normativo deficiente</p>								
Indicadores	<p>Plan acordado: planes sectoriales integrados en el plan de cuenca, bajo el plan internacional de desarrollo</p> <p>Sistema de Información sobre usos múltiples en funcionamiento</p> <p>Consejo ambiental de la cuenca en operación</p>			<p>Monitoreo de los resultados de la restauración ecológica para energía</p>					

Cuenca del río Reventazón, Costa Rica

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hito	<p>Analizar los componentes de salud y el tipo de cultivos para irrigación</p> <p>Evaluar el actual proyecto piloto para integrar el enfoque basado en el nexus –el proyecto piloto produce biogás y reutiliza los sólidos para producir fertilizantes</p> <p>Se puede utilizar el proyecto piloto para vender la idea a los municipios</p> <p>Incorporar en el TAR la reutilización del agua para la agricultura</p> <p>Incorporar en el TAR la producción de biogás</p> <p>Estudios de factibilidad y evaluación de impacto ambiental</p> <p>Incentivos de capacitación para la producción de biogás</p> <p>Promoción entre los agricultores de los beneficios de los pequeños embalses</p> <p>Estudio de factibilidad para embalses y diálogo con los usuarios</p> <p>Negociaciones en torno al acceso a la tierra para construir micro embalses</p> <p>Plan para una planta procesadora de alimentos que incluye un estudio de mercado para la producción de alimentos procesados</p> <p>Estudio para evaluar la influencia del Consejo de Cuenca cada 5 años</p>	<p>Producción de biogás en pequeña escala en funcionamiento</p> <p>Planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Cartago</p> <p>Mejora de los biotritos para tratamiento a nivel rural</p> <p>Compensación a quienes pierden tierra</p> <p>Planta procesadora para productos agrícolas en funcionamiento en la parte alta de la cuenca</p> <p>Información y desarrollo de capacidades para el Consejo de Cuenca</p> <p>Educación y creación de conciencia sobre la Ley de Aguas y la función y responsabilidades de la cuenca</p> <p>Nueva Ley de Aguas fortalece los Consejos de Cuenca</p> <p>Fondo de agua privado</p> <p>Mostrar los beneficios de la Ley de Aguas –demostrar cómo se puede implementar y los resultados</p>	<p>Infraestructura para transportar agua reutilizada para riego</p> <p>Incorporar la producción de biogás en grandes WWTP</p> <p>Reutilización de aguas residuales para riego</p> <p>Construcción de micro embalses aguas arriba</p> <p>Sistemas eficientes de riego con los embalses</p> <p>Negociación entre las autoridades de la planta y de la cuenca para el uso de desechos sólidos</p> <p>Actualización del plan de gestión de la cuenca</p> <p>Plan de acción para la gestión del consejo de cuenca actualizado</p> <p>Consejo de Cuenca fortalecido</p>	<p>Planta de tratamiento de aguas residuales construida en Turrialba</p> <p>Tecnología actualizada para la producción de biogás</p> <p>Renegociación con los agricultores de la cuenca media sobre los micro embalses</p> <p>Evaluación de medio periodo para mejorar la tecnología</p> <p>Biogás y fertilizantes orgánicos producidos y comercializados</p>	<p>Ampliación de los micro embalses en la cuenca media</p> <p>Actualización de los planes de gestión de la cuenca</p>	<p>WWTP no dependen de la energía</p>	<p>Actualización de los planes de gestión de la cuenca</p>	<p>Plantas de tratamiento de agua junto con biotritos y humedales para el tratamiento. Producción de biogás en pequeña escala utilizando desechos agrícolas; reutilización de aguas residuales para riego</p> <p>Pequeños embalses para agricultura</p> <p>Procesamiento de alimentos para depender menos de la exportación de productos frescos</p> <p>Consejo de Cuenca empoderado para influir en las decisiones;</p> <p>Nueva ley de aguas; la cuenca como unidad de planificación</p>
Quién	<p>Municipalidad, AyA, Ministerio de Medio Ambiente (WWTPS), Ministerio de Agricultura, Instituto de Electricidad (biotritos y biogás)</p> <p>Instituto de Energía, Instituto de Riego</p> <p>Ministerio de Hacienda, Instituto de Riego, propietarios</p> <p>Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio</p> <p>Comisión de Cuenca</p>	<p>Municipalidad, Consejo de Cuenca, AyA (WWTP)</p> <p>Ministerio de Agricultura, ICE, INA (biotritos)</p> <p>Ministerio de Medio Ambiente, Consejo de Cuenca</p> <p>Gobierno central, Asambleas Legislativas, sociedad civil</p>	<p>Instituto de Riego, usuarios, Banco Mundial, BID, Banco Centroamericano de Desarrollo (financiación)</p> <p>Ministerio de Medio Ambiente, Instituto de Energía, Ministerio de Agricultura, AyA (Instituto de Acueductos y Alcantarillado)</p>	<p>Municipalidad, Consejo de Cuenca, AyA</p> <p>AyA</p>	<p>Municipalidad, Consejo de Cuenca, AyA</p>			
Herramientas y recursos	<p>Instituciones financieras, bancos de desarrollo</p> <p>Apoyo técnico y seguimiento</p> <p>Incentivos económicos para la compra de equipo (biogás)</p>	<p>Capacitación sobre la aplicación de biotritos</p> <p>Sistema de certificación para la producción agrícola eficiente –demuestra la huella hídrica y la sostenibilidad ambiental</p> <p>Consejos de Cuenca</p> <p>Ley anterior, ley nueva (documentación)</p> <p>Estudio de balance hídrico</p> <p>Plan de gestión de la cuenca</p>	<p>Asesoramiento técnico para el diseño dirigido a la auto sostenibilidad (especialmente en materia energética)</p> <p>Fondos de agua</p> <p>Apoyo técnico de las ONG</p> <p>Conocimiento local (facilitado por ONG)</p>					
Obstáculos	<p>Resistencia cultural en torno a la reutilización de aguas residuales para riego y uso de aguas residuales para la producción de biogás</p> <p>Falta de infraestructura adecuada desde el WWTP hasta las áreas irrigadas</p> <p>Obstáculos legales</p> <p>Resistencia de los afectados por la construcción de los embalses</p> <p>Financiación, voluntad política</p> <p>Falta de voluntad política</p> <p>Provisión de información adecuada a los responsables de la toma de decisiones</p> <p>Cambio de gobierno</p>	<p>Tiempo para capacitar e informar a los agricultores sobre los biotritos</p> <p>Falta de motivación para respetar la Ley de Aguas</p> <p>Ley pendiente de aprobación o retrasada</p>	<p>Financiamiento</p> <p>Energía para bombear agua para riego</p> <p>Periodo de tiempo para licitar la infraestructura</p> <p>Tecnología costosa para sistemas de riego</p> <p>Conocimientos técnicos y financieros</p> <p>Complejos procedimientos administrativos para el acceso al agua</p>					
Indicadores	<p>El estudio de factibilidad es aprobado con un enfoque basado en el nexus</p> <p>Acuerdo firmado por todos los actores involucrados en los micro embalses</p>	<p>Acuerdo establecido para los embalses</p>	<p>Producción agrícola altamente eficiente</p>		<p>El Reventazón es una cuenca para el aprendizaje para el país y la región</p>	<p>Mejor calidad del agua en toda la cuenca</p>		

11.10 Apéndice Diez – Expectativas de los participantes del seminario

Al inicio del seminario se pidió a los participantes detallar sus expectativas. La siguiente lista incluye las respuestas recibidas:

- Experiencias sobre prácticas óptimas en América Latina que serán compartidas a nivel mundial
- Averiguar cómo se puede optimizar el nexus agua-energía-alimentos en América Latina
- Obtener una mejor comprensión de los retos específicos del nexus para América Latina
- Obtener buenas ideas para la integración de aplicaciones para recursos hídricos
- Obtener ideas para soluciones optimizadas y ejemplos existentes
- Obtener soluciones para la gestión de los recursos hídricos en América Latina
- Identificar las mejores prácticas regionales con respecto al nexus agua-energía-alimentos
- Identificar acciones concretas para superar los retos y soluciones
- Identificar las oportunidades de trabajo conjunto
- Aprender acerca de las experiencias y las posibles sinergias en las diferentes cuencas de América Latina
- Aprender acerca de prácticas óptimas y nuevos métodos
- Aprender de y realizar un intercambio de ideas con otros participantes sobre el papel de la infraestructura natural en el nexus
- Aprender sobre cómo optimizar
- Aprender más sobre cuestiones energéticas en América del Sur
- Compartir con otros soluciones y vías para futuras soluciones basadas en el nexus
- Obtener ideas sobre proyectos que podrían replicarse
- Obtener apoyo de otros en materia económica y técnica
- Comprender el pensamiento actual en América Latina y qué enseñanzas se pueden extraer de otros lugares

11.11 Apéndice Undécimo – Evaluación de los participantes del seminario

Se pidió a los participantes del seminario evaluar las siguientes afirmaciones como preguntas de evaluación que van desde 1 (totalmente de acuerdo) hasta 5 (totalmente en desacuerdo):

1. La presentación sobre la Visión 2050 de Nexus fue clara e interesante.
2. El contenido para América Latina fue informativo (en caso contrario, ¿qué podría mejorarse?)
3. El estudio de caso sobre la cuenca del río Huasco fue útil
4. Me dio una buena introducción al estudio de caso ficticio (cuenca del río Disparate)
5. La hoja de datos sobre la cuenca del río Disparate era clara y concisa
6. Incluía toda la información necesaria sobre los problemas, soluciones y desarrollo del calendario
7. Las instrucciones para el análisis sobre la cuenca del río Disparate eran claras
8. El rellenado de la matriz de problemas y soluciones fue sencillo
9. El rellenado de la matriz cronológica fue sencillo
10. Las instrucciones para el análisis de cuencas reales eran claras
11. El proceso para la identificación de soluciones y el desarrollo del calendario era

