

[Gestión integral de los recursos hídricos](#)

Coral Martínez Erades

ISBN-13: Pendiente



Editado por la Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso para eumed.net

**Derechos de autor protegidos.** Solo se permite la impresión y copia de este texto para uso personal y/o académico.

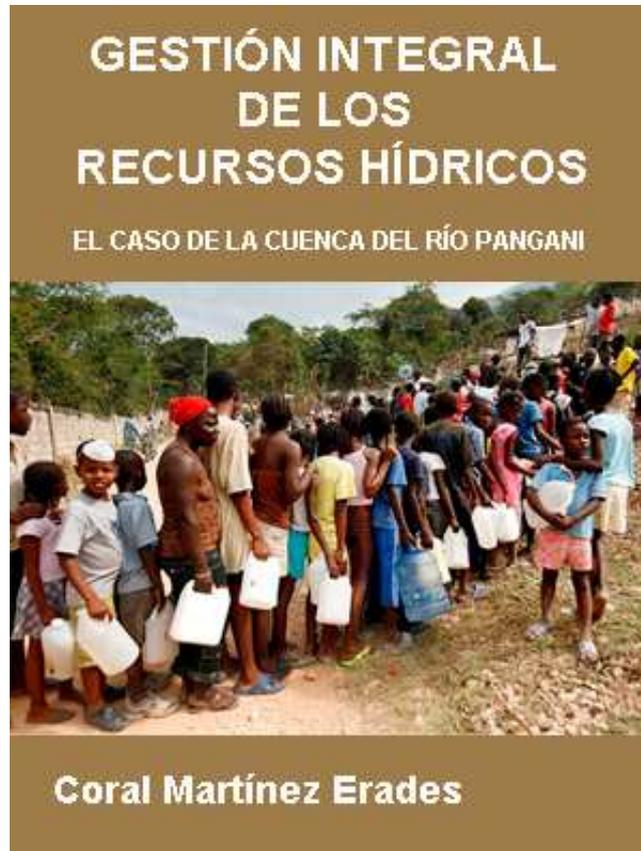
Este libro puede obtenerse gratis solamente desde  
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1240/index.htm>

Cualquier otra copia de este texto en Internet es ilegal.

# GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

## EL CASO DE LA CUENCA DEL RÍO PANGANI

**Coral Martínez Erades**



## SUMARIO

La necesidad de considerar el agua como un recurso esencial para el desarrollo industrial, agrícola, económico, social y cultural en las últimas décadas ha llevado al desarrollo de políticas de gestión de agua basadas en la noción de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH). Desde la Primera Conferencia Internacional sobre Agua de las Naciones Unidas celebrada en Mar de Plata en 1977, la GIRH ha sido presentada en numerosas ocasiones como el modo más sostenible de resolver los crecientes conflictos entre usuarios de agua. La Cuenca del río Pangani, una de las áreas más productivas de Tanzania, ha sido escenario de un ambicioso intento por implementar una GIRH. Dados los enormes esfuerzos, tanto políticos como económicos realizados desde la incorporación de la GIRH en las políticas tanzanas de gestión de agua, cabría esperar una notable mejora de la situación de acceso y gestión del agua en la Cuenca. Mediante una argumentación con datos, este trabajo trata de poner a prueba la teoría del enfoque GIRH considerando la situación actual de la Cuenca del Río Pangani con el objetivo último de decidir si se han producido o no, los cambios esperados por los diseñadores de políticas de gestión del agua en la Cuenca.

Este trabajo de investigación se realizó 2012 en el marco del Master en Economía Internacional y Desarrollo de la Universidad Complutense de Madrid bajo la dirección del profesor Pedro José Gómez Serrano.

## Índice

1. [Marco teórico de la Gestión Integral de Recursos Hídricos](#)
2. [Teorías de la gestión de recursos hídricos](#)
3. [Definición de Gestión Integral de Recursos Hídricos](#)
4. [Evolución de las instituciones de agua en Tanzania](#)
5. [NAWAPO, la Política Nacional del Agua en Tanzania](#)
6. [Ámbito geográfico y estructura administrativa de la cuenca del Río Pangani](#)
7. [Marco legal y político de la gestión de recursos de agua en la Cuenca del Río Pangani](#)
8. [Degradación medioambiental y reducción de los flujos de agua](#)
9. [Insuficiente cobertura para una creciente demanda de agua](#)
10. [Conflictos por los recursos del agua](#)
11. [Escasa financiación de la gestión de los recursos de agua e inadecuado sistema de precios para usuarios](#)
12. [Evaluación de la Gestión Integral de Recursos Hídricos en la cuenca del Río Pangani](#)

## Marco teórico de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos

La actual crisis medioambiental pone de manifiesto la insuficiencia de aguas de calidad y el enorme impacto directo e indirecto de la degradación del medio marino, ríos, lagos y acuíferos. Existe cierta tendencia a considerar el agua como un simple factor económico y a valorar el recurso en base a referentes de mercado, siendo utilizados dichos referentes como guía esencial de racionalización en su gestión y uso. Sin embargo, en este trabajo se considera que estos tipos de análisis son parciales e insuficientes, por ello, trataremos de analizar la problemática de una forma más integral y coherente con los criterios que exigiría un modelo global de desarrollo sostenible. Ante la común concepción economicista o productivista del agua, no está de más aclarar que en adelante el agua se entenderá como un activo ecosocial, con funciones económicas, ecológicas y socio-culturales de alto valor (Agudo y otros, 1997).

El análisis que vamos a realizar va a ser necesariamente de carácter holístico. Veremos aspectos geográficos, sociológicos, histórico-institucionales y legales. El problema central es esencialmente económico: la asignación de un recurso escaso, el agua, y susceptible de usos alternativos. No obstante, este problema no puede resolverse sin la aportación de las demás ciencias sociales. Entre nuestras referencias teóricas se encuentra Jack Hirsleifer (1985) quién afirmaba que en realidad hay solo una ciencia social: “En última instancia, es imposible delimitar un territorio distintivo de la economía, fronterizo pero separado de otras disciplinas sociales. La economía se infiltra en todas y es recíprocamente infiltrada por ellas. Hay sólo una ciencia social”. En la Cuenca del Río Pangani hay numerosas familias sin acceso a agua potable. La solución a este problema no puede conseguirse solo con modelos econométricos o con un enfoque estrictamente económico.

Desde el punto de vista de la teoría económica contemporánea, el problema se puede inscribir en el campo abierto por Garret Hardin (1968) en “La Tragedia de los Bienes Comunes” y en la abundantísima literatura desarrollada en torno al tema. Por ejemplo, la profesora Elinor Ostrom (1990) al analizar la gobernanza de los bienes comunes prestó una atención especial a la gestión de los recursos hídricos y se interesó especialmente por el Tribunal de las Aguas y las demás instituciones creadas para la resolución de conflictos en la huerta valenciana. La llamada Nueva Escuela Institucionalista ha desarrollado ampliamente esta problemática por lo que el presente trabajo se encuentra en cierta medida nutrido por esta visión. Prestaremos una atención especial al análisis de las instituciones tanzanas y a su desempeño en la gestión de sus recursos hídricos.

Se ha considerado apropiado analizar la zona de la Cuenca del Río Pangani de Tanzania bajo la premisa de que Tanzania tiene suficiente agua disponible como para abastecer a su población, a pesar de los altos porcentajes de población sin acceso a agua potable así como con las bajas tasas de extracción. Asimismo, de acuerdo con la evaluación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) realizada por el gobierno tanzano el agua del país se encuentra distribuida de manera muy desigual en cuanto a espacio, cantidad y calidad. De hecho, las predicciones ya apuntan a la improbabilidad de que se cumpla el objetivo de un 74% de cobertura de agua en las zonas rurales para el 2015. Paralelamente el caso de la gestión del agua en Tanzania resulta especialmente interesante si atendemos a la variedad de políticas implementadas en el sector, tanto durante el periodo de gobierno de Julius Nyerere como posteriormente bajo la tutela de la comunidad internacional. Del mismo modo resulta un caso apropiado debido a que en la teoría del enfoque GIRH, se reconoce que el ámbito más adecuado para implementar dicho enfoque es el de cuenca. Otro indicador de la relevancia de nuestro caso es que la Cuenca del Río Pangani es una de las zonas más productivas de

Tanzania y la de mayor importancia para la agricultura nacional (comerciable y para subsistencia). Resulta asimismo de gran interés analizar esta zona ya que el Monte Kilimanjaro se ha convertido, a nivel internacional, en uno de los símbolos más icónicos del cambio climático (United Republic of Tanzania, 2009).

Nuestras hipótesis centrales son las siguientes: (1) los obstáculos a la mejora de la gestión del agua que podamos encontrar en Cuenca del Río Pangani son comunes en otras zonas del mundo, principalmente en los denominados “países en desarrollo”; (2) la realidad de la Cuenca del Río Pangani no se corresponde con los resultados esperados por los diseñadores de políticas GIRH porque éste enfoque no resulta una herramienta útil para afrontar los obstáculos que impiden un uso equitativo y sostenible del agua en la Cuenca del Río Pangani. Esta última hipótesis puede verse o no confirmada y como hipótesis alternativa planteamos: (3) la implementación de políticas bajo el paraguas del enfoque GIRH en la Cuenca ha producido notables mejoras por lo que el enfoque de GIRH resulta una herramienta de gran utilidad para diseñar las políticas de gestión agua.

Para guiar la investigación hacia un juicio sobre la GIRH en la Cuenca del Río Pangani nos hemos hecho una serie de preguntas que quedan expuestas a continuación.

(1) ¿Cuáles son las particularidades hidrográficas de la Cuenca del Río Pangani? ¿Cuál es la delimitación administrativa de dicha zona? ¿Cuántos habitantes se encuentran en nuestra área de estudio? ¿Cuál es el marco legal e institucional en el que se gestiona el agua en la Cuenca del Río Pangani? Esta delimitación y descripción del objeto de estudio, aunque de gran valor para la comprensión por parte del lector, no resulta esencial para derivar nuestras conclusiones, por ello estas preguntas serán respondidas en los Anexos I y II.

(2) Por otra parte, en el Apartado II, trataremos de responder las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las principales teorías en cuanto a gestión de recursos naturales? ¿Qué es el enfoque GIRH? ¿Qué resultados se pretenden obtener con las políticas de GIRH? ¿Cuál es la relación entre el enfoque de GIRH y la gestión del agua en la Cuenca del Río Pangani?.

(3) Si queremos establecer un juicio sobre la mejora en la gestión del agua en la Cuenca resulta esencial conocer cuál ha sido la situación de gestión del agua previa a la adopción de las políticas de GIRH, por ello nos hemos preguntado: ¿Qué trayectoria ha seguido la gestión del agua en la Cuenca del Río Pangani? Paralelamente, con el objetivo de que nuestra comprensión de la complejidad del asunto sea lo más certera posible y asumiendo influencias de la Escuela Histórica Alemana y del moderno institucionalismo nos hemos preguntado ¿Cuál es el contexto histórico en el que se ha venido desarrollando dicha trayectoria? Cuestiones que serán respondidas en el Apartado III.

(4) Puesto que para nuestras conclusiones resulta primordial ofrecer un reflejo de la actualidad en cuanto a disponibilidad y acceso del agua en la Cuenca. Es casi inevitable hacerse las siguientes preguntas: ¿Se están cubriendo las necesidades de agua de la población de la Cuenca? ¿Existen conflictos entre los usuarios de agua de la Cuenca? ¿Existe estrés hídrico en la Cuenca? Y si es así ¿Qué factores afectan dicha situación de forma más directa? ¿Cuál es la principal fuente de financiación del agua en la Cuenca? ¿Es esta financiación adecuada de acuerdo a los objetivos a los que apuntan las políticas de GIRH? Estas cuestiones serán tratadas, con la mayor evidencia empírica disponible, en el Apartado IV.

Ya que nuestro fin es poner a prueba el enfoque GIRH, resulta esencial comprender qué teorías y preconcepciones se encuentran detrás de la gestión integral. No obstante, los datos

recopilados juegan un papel fundamental en nuestra argumentación, pues en base a ellos se decide la utilidad y limitación del enfoque GIRH. Por tanto podemos defender que para nuestro análisis resulta imprescindible tanto (a) acercar las teorías a los datos, deduciendo las consecuencias más inmediatas del enfoque de GIRH, como (b) acercar los datos a las teorías, analizando los datos para descubrir las particularidades de la Cuenca y permitiendo una comparación con las consecuencias de las teorías. A continuación, en la Tabla 1, se trata de representar esta necesaria combinación teoría-datos.

<i>Tabla 1. Bases teóricas y variables a investigar</i>				
Principales teorías sobre la gestión de recursos naturales	Fuentes: (Westler 2003; Dinar et al. 1997 y Barrow 1998)	Gestión orientada al Estado	Gestión orientada al Mercado	Gestión orientada a la Comunidad
Principios de la declaración de Dublín sobre agua y desarrollo sostenible. (Fuente: Naciones Unidas)	Principio no. 1:  El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medioambiente.	Principio no. 2:  El desarrollo del agua y su gestión deben basarse en un enfoque participativo, implicando a usuarios, planificadores y diseñadores de políticas en todos los niveles.	Principio no. 3:  Las mujeres juegan un papel central en la provisión, gestión y protección del agua.	Principio no. 4:  El agua tiene un valor económico en sus diversos usos y debería reconocerse como un bien económico.
<b>PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)</b>				
Fuente: GWP (2008)	Principios no. 1, 2, 3, 5 y 8	Principios no. 1, 3 y 5	Principios no. 1, 3, 4, 5, 7 y 9	Principios no. 1, 5 y 10
Fuente: IRC (2006)	Principio no. 1	Principios no. 1, 2 y 6	Principios no. 3, 4 y 5.	Principio no. 6
Fuente: IRC (1999)	Principio no. 1	Principio no. 6	Principios no. 2, 5 y 8	Principios no. 3, 4 y 7
Consecuencias más inmediatas de los principios de GIRH /categorías para la clasificación de datos	Se debe proteger el entorno ecológico de la extracción de recursos así como asegurar la sostenibilidad medioambiental a largo plazo.	Se debe garantizar el cubrimiento de la demanda mediante un uso eficiente del agua.	Es necesario involucrar a todos los sectores de la sociedad de forma participativa y evitando el conflicto.	El Gobierno debe gestionar el acceso y gestión del agua y garantizar un sistema de precios justo y equitativo.
<b>EVIDENCIA EMPÍRICA</b>				
Temas y variables que serán explorados	Degradación de la biodiversidad y situación de los flujos hídricos.	Oferta y disponibilidad del agua; demanda y; tasas de cobertura.	Conflictos existentes y razones de conflicto.	Financiación existente y población con o sin derechos de agua.

## Teorías de la gestión de recursos hídricos

Con el objetivo de dismantelar el carácter político e ideológico detrás de la implementación de la GIRH en la Cuenca; a continuación serán presentadas las diferentes preconcepciones que se encuentran tras las principales teorías de gestión de recursos naturales. Hemos clasificado estas teorías en tres apartados en los cuales se irán poniendo de manifiesto las discrepancias y el debate teórico existente entre los defensores de un u otro modelo de gestión. Esta clasificación bajo el enunciado de Principales teorías de gestión de recursos nos servirá para poder decidir si la GIRH en la Cuenca del Río Pangani en la práctica se trata de un enfoque orientado hacia el mercado, el estado o la comunidad. Acto seguido, trataremos de reflejar de qué forma se ha venido incorporando el enfoque GIRH a las políticas de gestión de agua en la Cuenca así como cuáles han sido sus objetivos, cuestiones que se tratan bajo el enunciado de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la Cuenca del Río Pangani.

### - Gestión orientada al estado.

Para muchas/os el concepto de gestión del agua tiene mucho que ver con lo que aquí etiquetamos como un enfoque orientado hacia el estado o tecnocrático. Este modelo de gestión tiene como premisa que el estado, mediante sus instituciones políticas y administrativas, debe y puede planear y asignar los escasos recursos de agua en el interés del bien común. Del mismo modo, el modelo (tecnocrático) se sostiene en una fuerte convicción, casi ideológica, de que el agua, los humanos y los grupos sociales pueden ser planeados y gestionados por expertos de forma que se generen soluciones óptimas. Un ejemplo de tal modelo tecnocrático de gestión es la llamada "Planificación Integrada de Cuenca de Río", inspirada por el modelo de la Autoridad del Valle del Tennessee (TVA) asociado con las políticas New Deal de la época de la Gran Depresión de Estados Unidos (Barrow 1998).

Desde 1960 la planificación de cuencas de ríos ha sido aplicada en numerosos países africanos. Mientras que es popular en muchos países, sobre todo del Hemisferio Norte, los resultados de los proyectos a gran escala en África han sido frecuentemente bastante decepcionantes. Esto suele atribuirse a una serie de aspectos ligados al diseño y la implementación práctica. Es fácil pensar que el uso sistemático de las cuencas de río, traspasando fuertes fronteras sociales existentes (como grupos étnicos) y fronteras políticas y administrativas, mediante una base territorial para la planificación y acción medioambiental, puede conllevar importantes controversias políticas y prácticas. Incluso, debemos reconocer que el uso sistemático de fronteras ecológicas como unidades de planificación es una idea moderna con escasa precedencia histórica y lo que ha sido calificado como "la regla de la línea divisoria del agua" podría entrar en conflicto con los derechos democráticos básicos (Barrow 1998).

Más allá se encuentra la noción de que la participación y muchos aspectos democráticos de la gestión del agua pueden ser garantizados adecuadamente a través de la participación de las partes interesadas en las instituciones de las cuencas de río a varios niveles. Tal participación puede discurrir desde un momentáneo interés hasta serios intentos de iniciar una cooperación real. No obstante, este enfoque tecnocrático cae dentro de lo calificado como el clásico enfoque estático de arriba hacia abajo en el desarrollo rural y en la gestión medioambiental, enfoque de desarrollo desafiado en los noventa por los paradigmas de desarrollo neoliberales y populistas (Westler 2003).

### - Gestión orientada al mercado.

El modelo basado en el mercado representa asimismo una crítica a los principios del modelo tecnocrático descrito arriba. Esta crítica se relaciona primordialmente con cuestiones sobre cómo y por quién, debería ser tomada las decisiones sobre la asignación de recursos. El enfoque de gestión del agua basado en el mercado engloba muchos de los temas más controvertidos ya que el enfoque sostiene el argumento de que “el agua tiene un valor económico en todos sus usos competentes y debería ser reconocida como un bien económico” como fue declarado en el cuarto principio de la Declaración de Dublín Sobre Agua y Desarrollo Sostenible (United Nations 1992). Tres de las principales motivaciones para cobrar por el agua son: (1) puede ser usada para recuperar el coste de suministro del servicio; (2) puede suponer un incentivo para el uso eficiente de recursos escasos de agua y; (3) las tasas de agua pueden ser usadas como beneficio para otros en la sociedad (Westler 2003).

El modelo de gestión orientado hacia el mercado se sustenta en el argumento neoliberal de que aunque los mercados puedan no ser perfectos, son sin duda mejores que burócratas y políticos a la hora de asignar recursos escasos. Respecto al sector del agua, el Banco Mundial (World Bank 2004) declara: “Como con cualquier cosa en la gestión del agua, la elección no es entre primer y segundo óptimo si no entre “imperfecto” e “incluso más imperfecto””. Ha sido defendido que el agua puede y debe tratarse junto con otros recursos naturales como el petróleo y por lo tanto debe ser comercializada de algún modo. Por ejemplo estableciendo derechos claros de propiedad de comercialización, un mercado para el agua puede ser establecido. En este modelo la gestión del agua trata básicamente sobre el desarrollo de un marco legal y el establecimiento de mercados funcionales de agua basados en, por ejemplo, derechos de agua comerciables (Dinar et al. 1997).

En este modelo, apenas queda espacio para que las autoridades de las cuencas de río puedan establecer prioridades o planear estratégicamente. El papel del estado subyace en facilitar y revisar que el mercado funcione, lo cual puede ser suficientemente desafiante en ocasiones. Esta visión del agua como bien susceptible de ser comercializado en un mercado también ha sido criticada por basarse en un enfoque reduccionista de lo que en realidad es un recurso multifacético y por ignorar los fuertes elementos y valores culturales y simbólicos asociados al agua. Otros (Gleick 1998, Metha 2000 y Petrella 2001) han discutido en contra de ofrecer a los inversores privados control sobre su “oro azul” y han clamado que el acceso al agua debería ser visto como un derecho humano, más en línea con las recomendaciones de las líneas prioritarias de la Conferencia de Mar del Plata de 1977.

- Gestión orientada a la comunidad.

El estático enfoque tecnocrático de la gestión del agua no solo ha sido retado por el modelo centrado en el mercado sino que también ha recibido crecientes críticas por las ideas populistas que llevan ganando terreno en el discurso general de desarrollo desde los años ochenta, cuando emergieron nuevos argumentos sobre la necesidad de una participación creciente de la comunidad en el desarrollo así como en la gestión de recursos naturales y surgieron críticas sobre la práctica de “profesionalismo normal” (tendencia conservadora que se refiere al pensamiento y los valores, métodos y comportamientos dominantes en una profesión). Desde entonces la “gestión de recursos basada en la comunidad” forma parte del vocabulario de la ayuda internacional al desarrollo. La idea de que las comunidades locales pueden gestionar recursos naturales, como el agua, de una forma sostenible se corresponde con el segundo principio de la Declaración de Dublín que indica que “El desarrollo y la gestión del agua debería bastarse en un enfoque de participación, involucrando usuarios, planificadores y diseñadores de políticas, a todos los niveles” (Dinar et al. 1997 y United

Nations 1992).

En los últimos años, los conceptos de la gestión basada en la comunidad han sido promovidos con gran entusiasmo en muchos documentos de políticas de agua. No obstante, se ha señalado que dichos modelos se prestan a nociones idealistas y simplistas de la comunidad. Las calificadas como “construcciones imaginativas de instituciones locales, de comunidades o indígenas”, tienden a subestimar las particularidades políticas, históricas y ecológicas de las comunidades y sus instituciones. De hecho, en muchos de los documentos que defienden este enfoque, la idea de comunidad subyace en la cuestionable concepción de que las comunidades son socialmente homogéneas y toda su gente comparte normas y valores. Sin embargo, las comunidades pueden llegar a conflictos y puede haber sociedades realmente injustas, no necesariamente adecuadas para la gestión de recursos naturales (Dinar et al. 1997).

Conviene quizá matizar la anterior clasificación con una cita de Elinor Ostrom (1990, pág. 14, traducción propia): “Las instituciones son raramente o privadas o públicas, o del mercado o del estado. Muchas exitosas instituciones de gestión de recursos de propiedad común son ricas mezclas de lo semi-privado y lo semi-público, desafiando su clasificación en una estéril dicotomía”. No obstante, hemos tratado de diferenciar las principales características de cada uno de los modelos de gestión de agua en la siguiente tabla.

<b>Tabla 2. Tres modelos de gestión del agua</b>			
<b>Temas</b>	<b>Gestión Comunidad</b>	<b>Gestión Estado</b>	<b>Gestión Mercado</b>
<b>Agente principal</b>	Comunidad, sociedad civil, asociaciones de usuarios de agua	Estado (ejecutivo), planificador, funcionario experto	Mercado, judicial.
<b>“Propiedad” del agua</b>	Común con varios sistemas de derechos de uso	Propiedad del estado	Propiedad individual, empresas privadas.
<b>Mecanismo de asignación de agua</b>	Acceso al agua mediante participación/inversión en el proyecto, herencia o usufructo	Acceso al agua a través de la asignación burocrática de licencias de agua sujeto de tarifas	Acceso al agua a través de la compra de derechos en un mercado
<b>Movilización de recursos</b>	Trabajo y otras contribuciones de los grupos locales de usuarios	Impuestos/tarifas de agua del Gobierno	Tarifas de agua e inversiones privadas
<b>Formas de resolución de conflictos</b>	Sociedad civil: comités, escuchas, reuniones generales, los mayores del poblado	Ejecutivo: junta directiva en representación de los “accionistas”. Decisiones de expertos	Mercado/judicial: mercado, leyes judiciales
<b>Enfoque de escala/regional</b>	Poblado local, comunidad, cuenca	Cuenca del Río	Usuario individual
<b>Perspectiva profesional dominante</b>	Profesionales de ONGs, granjeros	Hidrólogos/as, ingenieros, (economistas)	Economistas
Fuente: Lein y Tagseth, 2009			

## Definición de Gestión Integral de Recursos Hídricos

La Asociación Global del Agua (Global Water Partnership, GWP) define la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) como “un proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el resultante bienestar económico y social de una forma equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas vitales”. Puesto que las estrategias de GIRH llevan desarrollándose 20 años, los análisis excesivamente economicistas han ido abriendo paso a la necesidad de una gestión adecuada de los valores medioambientales, tales como la biodiversidad, y de los valores sociales y culturales. Las respuestas a las presiones sobre el agua han estado centradas en aumentar los recursos de agua mediante la mejora de la eficiencia en la oferta; reducir las pérdidas y reciclar agua, mientras se trata de reducir la demanda mediante cambios en los precios, estructuras de licencia, mejoras tecnológicas y campañas de sensibilización en los diferentes sectores de usuarios (Jeffrey y Gearey, 2006).

Por otro lado, un estudio reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) centra la atención en un aspecto ligeramente diferente y defiende que la gestión integrada del agua implica tomar decisiones y manejar los recursos hídricos para varios usos de forma tal que se consideren las necesidades y deseos de diferentes usuarios y partes interesadas. Según este estudio, la gestión integrada del agua interpreta la gestión del agua superficial y subterránea en un sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico desde una perspectiva multidisciplinaria y centrada en las necesidades y requerimientos de la sociedad en materia de agua (Dourojeanni et al. 2002).

La GIRH ambiciona alcanzar (simultáneamente) dos complejos y complicados objetivos: desarrollo sostenible y planificación intersectorial. Una preocupación de los más críticos con la propuesta de GIRH es la ambición de su expansiva agenda de objetivos (Jeffrey y Gearey, 2006). Por ejemplo, Medema (et al.) argumenta que “gestionar todos los recursos y actividades de manera integrada y holística parece una receta para un gran número de sistemas de gobernanza, no gestionables y contra-productivos”. Para evitar esto, se han realizado sugerencias sobre la creación de colaboración, cooperación, y coordinación entre las instituciones existentes (en lugar de tratar de integrar institucionalmente la gestión de múltiples recursos) (Medema et al. 2008).

Según la Oficina de Agua de la Cuenca del Río Pangani “la política y legislación recomiendan que el agua a nivel de cuenca sea gestionada de un modo equitativo y participativo que enfatice la sostenibilidad del recurso hídrico”. Las oficinas tanzanas de cuenca, incluyendo la Oficina de Agua de la Cuenca Pangani (PBWB) se están centrando en los Planes de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos para asegurar un futuro sostenible (PBWB, 2012). La Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es un “proceso que refleja la nueva forma de pensar”. Se basa en los cuatro Principios de Dublín, los cuales subrayan la idea de que para un desarrollo sostenible es imprescindible alcanzar la integridad medioambiental, el bienestar económico y la justicia social: “GIRH busca promover el desarrollo económico y social de una forma justa que también salvaguarde los ríos” (IUCN 2011 y PBWO 2011).

El proyecto de Gestión de la Cuenca del Río Pangani se basa en la Política Nacional de Agua de Tanzania del 2002 y el Acta de Gestión de Recursos de Agua de 2009 los cuales promueven los principios de Gestión Integrada de Recursos Hídricos. La Política Nacional de Agua reconoce el importante vínculo entre un entorno saludable y estilos de vida productivos. A la hora de asignar el suministro, el agua para las necesidades humanas se trata como la máxima prioridad, seguida por el agua para el mantenimiento de los ecosistemas. La Oficina

de Agua de la Cuenca Pangani (Pangani Basin Water Office - PBWO) se estableció en 1991 y trabaja de acuerdo con el Acta No. 11 de 2009 para implementar un acercamiento comprensivo y holístico a la gestión de recursos de agua. La Oficina es formada por diez miembros, pertenecientes a instituciones públicas y del sector privado (incluyendo representativos de los comités de sustracción de agua, Asociaciones de Gobiernos Locales, Ministerio de Agua, usuarios del sector privado de agua y otros sectores relacionados) (IUCN 2011 y PBWO 2011).

## Evolución de las instituciones de agua en Tanzania

En Tanzania, la evolución de las instituciones de gestión del agua tiene mucho camino recorrido desde la era pre-colonial hasta la actualidad. Durante todo este periodo las instituciones relacionadas con la gestión del agua se han mantenido fragmentadas o apenas conectadas. Las sociedades tanzanas pre-coloniales estaban gobernadas por reglas informales respecto al uso de recursos. Las reglas no eran estáticas y dependían de los cambios resultantes de la interacción pacífica entre grupos étnicos o de los conflictos, guerras y conquistas ocasionando divisiones entre grupos. Por lo tanto podemos decir que las sociedades tanzanas tradicionales estaban gobernadas por una serie de iniciativas dinámicas, sensibles al cambio y basadas en la gestión comunitaria de recursos (Sokiles et al. 2003).

Tanganyika fue colonizada por los alemanes a finales del s.XIX y tras la Primera Guerra Mundial, en 1920, fue asignada por la Liga de las Naciones a los británicos (Ahluwalia y Zegeye, 2001). Desde los tiempos coloniales Tanzania ha realizado numerosos esfuerzos por mejorar la oferta de agua y saneamiento. El desarrollo de la oferta de agua sistemática comenzó en torno a 1930 cuando el gobierno colonial empezó a usar los fondos públicos para el desarrollo del suministro de agua en áreas consideradas de especial interés: municipios, centros de misión, grandes propiedades y puntos clave para el comercio. Tras su construcción, estos puntos de suministro de agua, fueron gestionados mediante la autofinanciación (los usuarios pagaban por el agua que usaban). La implicación activa del gobierno en la construcción de puntos de oferta de agua en zonas rurales comenzó en los años cincuenta, cuando se requirió a las autoridades locales contribuir con el 25% del coste del desarrollo de los proyectos de agua, antes de que el gobierno rembolsase el restante 75% (IRA, NRI y IRC, 2001).

En 1961 Tanzania obtuvo independencia bajo el liderazgo de Julius Nyerere, y junto a la independencia del estado de Zanzibar en 1963, supuso el inicio de la República Unida de Tanzania, establecida en Abril de 1964 (Ahluwalia y Zegeye, 2001). En 1965 la constitución fue enmendada para formalizar la norma de partido único propuesta por el partido de Nyerere: Tanganyika African National Union (TANU). Los siguientes 20 años de socialismo de un partido bajo el mandato de Nyerere estuvieron marcados por una lucha de TANU contra diversos obstáculos estructurales al desarrollo como la distribución geográfica de afiliaciones étnicas, religiosas y lingüísticas o el patrón geográfico de desarrollo y comercio regional heredado de la era colonial (Barkan 1994).

El Plan de Desarrollo Económico y Social para los Primeros Cinco Años del TANU, así como la Declaración de Arusha, tuvieron un importante impacto en la gestión del sector de oferta de agua en zonas rurales. Por ejemplo, en 1965 el gobierno central asumió todos los costes (de capital) del desarrollo de las plantas de agua. Desde esta fecha las autoridades locales se responsabilizaron de los costes funcionales. Mientras, el Departamento de Desarrollo de Agua, formado en 1945 y convertido más tarde en la División de Desarrollo de Agua y Riego (W.D & I.D), asumió la responsabilidad de las reparaciones y mantenimiento y las Autoridades locales hicieron una contribución anual de 1% del total de costes de los proyectos en sus áreas de jurisdicción (IRA, NRI y IRC, 2001).

Hacia finales de 1969 el gobierno central decidió asumir los costes de funcionamiento y mantenimiento de todos los proyectos de oferta de agua rural. Este paso convirtió al gobierno central en responsable de los costes de capital y los costes recurrentes de toda la oferta de agua rural. Desde este momento el agua se convirtió en un bien gratuito para cualquier

habitante rural. En los centros urbanos, por otra parte, los consumidores que obtenían agua de los quioscos públicos establecidos o aquellos con conexiones en sus casas continuaron pagando por el agua. Posteriormente se creó el Ministerio de Desarrollo de Agua y Energía y en 1971 el TANU declaró que para 1991 toda la población, tanto urbana como rural, debería tener acceso a agua saludable con la debida facilidad de acceso desde sus hogares (IRA, NRI y IRC, 2001).

En los setenta el Gobierno relegó gran parte de su responsabilidad en la construcción de nuevos proyectos y su continuo funcionamiento y mantenimiento a los donantes extranjeros que comenzaban a desarrollar programas de suministro de agua, mayoritariamente traspasando las estructuras gubernamentales. Durante esta década y la siguiente se realizaron importantes esfuerzos para mejorar la disponibilidad del agua a largo plazo. Las facilidades fueron rápidamente construidas y traspasadas a los ingenieros de agua regionales, los cuales no tenían ni presupuesto ni capacidad para mantener su funcionamiento (Barkan 1994).

En 1980 el gobierno adoptó los objetivos de la ONU para la Década del Agua (2005-2015) y movilizó asistencia externa para preparar los planes regionales de agua y facilitar la rápida construcción de plantas de agua. Los donantes extranjeros respondieron favorablemente, y 12 de las 20 regiones del país fueron asignadas a varios donantes. A pesar de los esfuerzos del gobierno y los donantes, para 1991 no se había cumplido con la meta de proveer con agua potable a cada habitante rural con un alcance fácil. Se le dio escasa atención a la propiedad de los sistemas, y las comunidades locales percibieron que las instalaciones eran responsabilidad del gobierno. Por lo tanto, la política de "Agua gratis para todos" iniciada por Nyerere no cumplió con los resultados esperados (IRA, NRI y IRC, 2001).

En el Estudio del Sector del Agua del Banco Mundial de 1997 se señala cómo en muchas áreas la tasa de fallos en los sistemas superó la tasa de construcciones nuevas, llevando a una baja cobertura de cara al crecimiento poblacional a pesar de los altos costes de capital de las inversiones. Más del 90% de las construcciones de tuberías dejaron de funcionar, principalmente debido a la incapacidad para suministrar el petróleo requerido para bombear y mantener los motores y tuberías en condiciones de funcionamiento. Conjuntamente, la mayoría de tuberías-manuales dejaron de funcionar. Se estimó que la capacidad instalada para las plantas construidas únicamente podía servir al 48% de la población rural. Los indicadores del Banco Mundial muestran que alrededor de un 68% de la población rural obtenía el agua de fuentes tradicionales que estaban contaminadas con altos riesgos para la salud, tal y como se evidenció con la alta incidencia de mortalidad infantil relacionada con el agua como diarrea y cólera. Entre 1986 y 1992, 36.600 personas de todo el país contrajeron cólera, de las cuales 4.364 murieron (IRA, NRI y IRC, 2001).

En 1985, tras veinticuatro años a la cabeza del gobierno, Nyerere se retira aunque continuará siendo una figura importante en la política tanzana como presidente del partido gobernante Chama Cha Mapinduzi (CCM) formado en 1977 tras la fusión de Afro-Shirazi Party (ASP) y TANU. Le sucede Mwinyi, un Zanzibar, más inclinado que Nyerere a aceptar las condiciones que demandaban los donantes. En un año, Tanzania negocia un acuerdo con el FMI y el BM conocido como el Programa de Recuperación Económica (ERP), el cual compromete a Tanzania a un paquete de reformas de ajuste, incluida la devaluación del chelín tanzano. En torno a 1986 los temas de reformas económicas y políticas habían dominado el debate público, así como las discusiones dentro de la comunidad de donantes de cuya asistencia, Tanzania se volvía cada vez más dependiente. El programa de ajuste estructural tanzano ilustra los potenciales y limitaciones de la reforma macroeconómica, así como el hecho de que la reforma económica debe ser acompañada de una reforma del sistema político (Barkan 1994).

y; Ahluwalia y Zegeye 2001).

En 1986 se organizó una conferencia para revisar las experiencias de la implementación del programa de oferta de agua rural; para identificar y tratar los problemas encontrados durante los anteriores 20 años; y para proveer un marco de trabajo para el desarrollo sostenible de los recursos de agua en función de proveer con una oferta de agua adecuada al país. La conferencia comenzó el proceso de formulación de una Nueva Política de Agua, que fue aprobada por el Parlamento en 1991. La política puso fin a la “era de agua gratis” introduciendo los principios de reparto de costes en zonas rurales y recuperación total de costes en zonas urbanas. Entre sus características se pueden destacar:

- En las zonas rurales, a los gobiernos de las comunidades se les responsabilizó de dirigir sus sistemas de oferta de agua, mientras la gestión de sistemas más grandes continuaron siendo responsabilidad de las autoridades regionales y en algunos casos nacionales.
  - Al sector privado se le asignó un papel limitado, estipulando que podría involucrarse en áreas donde el Gobierno no fuese capaz de proveer de servicios de oferta de agua.
- (IRA, NRI y IRC, 2001).

El enfoque promovido actualmente por el Banco Mundial y otros donantes es un enfoque impulsado por la demanda, es decir, basado en la voluntad de pago, y la implicación del sector privado. Muchos académicos han mostrado sus reservas en cuanto a este enfoque. Maganga (et al. 2002) argumenta que el enfoque, además de tender a tener preferencias sobre los habitantes urbanos; ignora la pobre capacidad del sector privado. Por su parte, el Instituto Internacional de Gestión de Agua (IWMI 2004) se preocupa por la “corrupción por diseño” de este enfoque en al menos cuatro aspectos: establecimiento, aplicación, manejo de fondos públicos, y distorsiones en los derechos de agua colectivos y en el pago. Esta forma de tasación gubernamental se orienta a una recuperación de costes total o parcial para la construcción de infraestructura, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de riego apoyados por el estado (IWMI 2004).

El énfasis en la corrección de los balances externos; reduciendo los déficits presupuestarios, reduciendo la inflación y proveyendo los incentivos adecuados a los productores, así como un ajuste de la tasa de cambio, la liberalización del comercio y la reducción del sector público; dejó poco espacio para los servicios sociales y la infraestructura tales como educación, salud y carreteras. Esto conllevó a un rápido decrecimiento durante el programa de recuperación de costes en estos ámbitos y como consecuencia, para el fin del ERP en 1989, Tanzania permanecía en una seria crisis con tasas de inflación por encima del 30%. Se adoptó un Programa de Ajuste Social (ESAP) que enfatizaba la rehabilitación de infraestructura y la provisión de servicios esenciales, basado en el reparto de gastos o bases de pagos por usuario. Mientras, no sólo los oponentes del ERP sino también la comunidad internacional de donantes bajo el eje del Banco Mundial mostraban su descontento con la política del país. El papel crítico de Nyerere en la vida política tanzana finalizó en 1991 con la dimisión de su posición como presidente del CCM (Ahluwalia y Zegeye 2001).

## **NAWAPO, la Política Nacional del Agua en Tanzania**

En 1991, en respuesta al pobre desempeño de los proyectos hidrológicos, el Gobierno introdujo una nueva Política de Agua Nacional, NAWAPO por sus siglas en inglés (National Water Policy). NAWAPO fue revisada en Julio de 2002, y pretende haber rectificado todas las carencias de las políticas anteriores además de haber introducido la descentralización de la gestión de oferta de agua en línea con la Agenda 21 de la Conferencia sobre Medioambiente de las Naciones Unidas, en 1992 (Río de Janeiro). El gobierno tanzano espera que para el 2015 se puedan percibir los efectos positivos de NAWAPO.

NAWAPO se basa en: (i) un proceso de “descentralización mediante devolución” y (ii) la recuperación de costes. La implementación de estos principios afecta totalmente a las agencias del sector de agua rural y el modo en que éstas operan. La nueva posición del gobierno “manos fuera, ojos puestos” limita su rol a la formulación de políticas, coordinación, supervisión y regulación. La gestión y coordinación en las actividades diarias queda en manos de las autoridades locales. Ya que se trata de un enfoque conducido por la demanda, se espera que las comunidades inicien una demanda de mejoras en las facilidades. No solo la participación de la comunidad durante todo el proyecto debe ser garantizada, los usuarios también han de comprometerse a alcanzar una recuperación total de costes durante el continuo funcionamiento y mantenimiento. Finalmente, mientras que en el pasado las intervenciones de donantes han ignorado la jerarquía de las organizaciones a nivel local, regional y nacional; actualmente se les requiere implementar sus proyectos bajo la supervisión del Gobierno (IRA, NRI y IRC, 2001).

Actualmente la estrategia del sector se encuentra incorporada en tres programas diferentes: el Programa de Oferta Rural de Agua y Sanidad (NRWSSP), el Programa de Oferta de Agua y Alcantarillado Urbano (UWSSP), y el Programa de Gestión de Recursos de Agua (WRMP). Todos ellos recogidos en un único Programa de Desarrollo del Sector de Agua (Water Sector Development Programme – WSDP). Éste programa adopta un enfoque sectorial amplio para planificación (SWAP) como mecanismo por el cual el gobierno y agencias de desarrollo acuerdan la estrategia para alcanzar un mejor desempeño y un uso más efectivo de los recursos. En el 2007, como resultado del desarrollo de los tres programas nacionales, el Ministerio de Agua concilió el Proyecto de Apoyo al Sector de Agua (WSSP).

La financiación y apoyo presupuestario que prometía el Documento de Estrategia de Reducción de la Pobreza (PRSP) del 2000 no alcanzó el sector del agua hasta 2005. Cuando lo hizo, los sistemas del sector tuvieron que asignarse de forma ecuánime y el gasto de la descentralización debió ajustarse. En el 2007, tras varios años de reformas en el sector, un plan sectorial aparentemente comprensivo, el Programa de Desarrollo del Sector de Agua (WSDP) se asumía para invertir en infraestructura de oferta y saneamiento del agua cerca de un billón de dólares durante un periodo de cinco años, financiados por: el Banco Mundial, el Banco de Desarrollo Africano (AfDB), y los gobiernos de Alemania y Holanda junto al gobierno de Tanzania. Como resultado la financiación se cuadruplicó desde el 2002. Podría argumentarse que esta inversión resultó demasiado tardía como para cumplir con los objetivos de la NAWAPO pero sin duda resultó un gran paso en la dirección adecuada. Este programa de varios donantes apunta a mejorar la coordinación e incrementar la participación nacional en las inversiones del sector de agua. Puesto que la escala de financiamiento ahora disponible es mucho mayor que la de financiaciones anteriores, tenemos razones para esperar que las tendencias de cobertura hayan mejorado (AMCOW 2009).

Sin embargo, la realidad es que a pesar de los enormes esfuerzos realizados desde los

noventa para proveer con agua potable a la población, la situación nacional apenas mejora. Aún queda pendiente el reto de reducir la existente diferencia en cobertura del servicio entre las zonas rural y urbana. El último Censo de Población y Hogar llevado a cabo a nivel nacional fue en 2002, este censo señala que únicamente un 42% de la población rural y un 85% de la población urbana tienen acceso a agua potable. AMCOW (2009) subraya el mal funcionamiento de al menos un 30% de los proyectos de agua. Además indica que el aumento del costo del abastecimiento de agua segura para uso doméstico es tal que los pobres no lo pueden afrontar (AMCOW 2009).

La falta de agua ha resultado en crecientes presiones socioeconómicas y en numerosos conflictos entre los usuarios durante períodos de sequía prolongados. Más allá, Tanzania carece de las tecnologías adecuadas para controlar las inundaciones durante la época de lluvias. Las cañerías de drenaje suelen reventar debido a la presión del agua, lo que hace que se mezcle el agua sucia y limpia. Este problema, junto con la falta de un método sistemático para el tratamiento del abastecimiento directo del agua para la población, conduce a la propagación de enfermedades como el cólera, la bilharciosis, la malaria, la sarna y el tracoma en las zonas con instalaciones de saneamiento insuficientes (Social Watch, 2009)

La Estrategia de Asistencia a los Recursos de Agua de Tanzania del 2006 (TWRAS) subraya el papel central del agua en el desempeño de sectores claves de la economía y las vidas de los tanzanos y tanzanas. El documento destaca las consecuencias de la carencia de inversión en: (a) servicios de oferta y saneamiento del agua (WSS) y (b) desarrollos de regadíos y energía hidráulica para la seguridad alimentaria y energética. Paralelamente, el estudio muestra una alta vulnerabilidad del desempeño de sectores claves de la economía (energía, agricultura, industria, ganado, minería, turismo y pesca) frente a sequías, inundaciones y una gestión inadecuada de recursos de agua. Actores y organizaciones como el Banco Mundial, destacan como dificultades claves para alcanzar el desarrollo de un sector efectivo: (1) inversiones escasas e informales en infraestructura para otros sectores productivos que requieren del agua; (2) un débil enfoque de gestión de recursos de agua; (3) bajos niveles de servicios de agua y saneamiento; (4) inadecuada coordinación del sector y capacidad institucional (World Bank 2009).

A pesar de la aparente abundancia de agua en Tanzania, unos 2.700 m<sup>3</sup> per cápita anuales, la pobre infraestructura para el abastecimiento limita la disponibilidad de agua, lo cual, junto a otras carencias, supone que gran parte de la población tanzana se tenga que enfrentar a la escasez de agua. Asimismo, el crecimiento poblacional, junto con la mejora del desempeño económico, hace crecer la demanda de los diferentes sectores sociales y económicos. En otros términos podemos decir que el rápido crecimiento poblacional y económico no ha sido acompañado por el mismo grado de desarrollo en servicios como: agua, alcantarillado, suministros agrícolas y energéticos así como la eliminación de residuos. Sin embargo este crecimiento poblacional y económico si ha sido acompañado por una creciente competición por el agua, contaminación y otras tensiones sobre los recursos del agua (IUCN 2005).

Tanzania cuenta con suficiente agua para las necesidades de los usuarios según las estadísticas de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) que muestran que, en 2006 y 2007, respectivamente, se encontraban disponibles 2.466,9 y 2.291,9 metros cúbicos de agua per cápita. Sin embargo, mientras algunas zonas del país reciben más de 1.600 mm de lluvia por año, otras reciben alrededor de 600 mm y no cuentan con un almacenamiento del agua adecuado. Los servicios de agua se distribuyen de forma desigual entre los distritos y regiones así como entre las poblaciones urbana y rural. Al mismo tiempo, debemos considerar que la mayor parte de la población rural dedica un promedio de 27

minutos diarios al acarreo del agua, en comparación con los 5,9 minutos que le supone al habitante urbano (Social Watch 2009).

En Tanzania, la GIRH se implementa a través de la Gestión de Cuenca de Río (RBM). El principio detrás de la RBM es el reconocimiento de la gestión de sistemas de agua como parte de un entorno natural más amplio y en relación a su entorno socio-económico. No se trata de un enfoque nuevo en el país, habiendo comenzado en los cincuenta y sesenta, sin embargo, no fue hasta 1989, con la revisión del Acta del Agua, que el Ministro de Agua declaró nueve cuencas de ríos: Pangani, Wami/Ruvu, Rufiji, Ruvuma y Southern Coast, Lago Nyasa, Lago Rukwa, Lago Tanganyika, Lago Victoria, y las cuencas de Drenaje Interno de los Lagos Eyasi, Manyara y Bubu. Hasta el momento se han creado cinco Oficinas de Agua de Cuenca (desde 1991); Oficina de la Cuenca del Río Pangani (1991); Cuenca Rufiji (1993); Cuenca Lago Victoria (2000); Cuenca Wami/Ruvu (2001) y Cuenca del Lago Nyasa (2001) (IRA, 2004 y; IRA, NRI y IRC, 2001).

## Ámbito geográfico y estructura administrativa de la cuenca del Río Pangani

La Cuenca del Río Pangani ocupa un área de unos 44.000 km cuadrados, el 95% de esta área se encuentra en Tanzania y el resto en Kenia. La Cuenca es el lugar donde viven más de 3 millones de personas que, principalmente, viven de la agricultura y la pesca. El río nace con una serie de arroyos que fluyen desde el Kilimanjaro y las montañas Meru, Pare y Usambara hasta alcanzar su estuario en la ciudad costera de Pangani, en el Océano Índico. Los 500km del Río Pangani dan vida a un gran número de familias, así como a la biodiversidad e industria fundamentales para el desarrollo económico de la región. De hecho, la Cuenca es una de las zonas más productivas de Tanzania, con importante producción agrícola y de fuerza hidráulica (IUCN 2011, WWF 2010 y ECSP 2011).

Existen únicamente dos lagos en la Cuenca, Jipe y Chala. Y las principales actividades económicas de la cuenca son: pesca a pequeña escala, turismo, producción de energía hidroeléctrica, minería, industria y regadío. La Cuenca también cuenta con varios Parques Nacionales, Reservas y Áreas Controladas para la vida salvaje y el turismo como Kilimanjaro, Arusha y los Parques Nacionales de Mkomazi; y la Reserva Natural de Amani. La Cuenca es rica en minerales y piedras preciosas: hay un diamante azul (tanzanita) que únicamente se puede encontrar en Tanzania (PBWB 2012).

El Río Pangani tiene dos contribuyentes principales: el Ruvu, que nace en las pendientes del este del Monte Kilimanjaro; y el río Kikuletwa, que nace en las montañas de Meru y en las pendientes del sur del Monte Kilimanjaro. En la confluencia de los ríos Ruvu y Kikuletwa se sitúa la presa de Nyumba ya Mungu, cuyo depósito cubre unos 140km<sup>2</sup>. El caudal de agua hasta el depósito está estimado en los 43,37 m<sup>3</sup>/s. Al dejar la presa el río se convierte en Pangani y fluye durante 432 km antes de desembocar en el Océano Índico, donde descarga unos 0,85km<sup>2</sup> de agua anualmente (IUCN 2003).

En la Cuenca del Río Pangani, el Monte Kilimanjaro es la fuente hidrológica más importante pues se estima que la lluvia en la montaña provee el 60% del caudal hasta la Presa de Nyumba ya Mungu (NYM) y el 55% del agua de su superficie. Aunque no esté cuantificada, también se destaca el agua que deriva de los glaciares que se están derritiendo en el macizo. El deshielo también recarga los manantiales en los que el proyecto de Abastecimiento de Agua Nol Turesh (Nol Turesh Water Supply) confía, y el cual ofrece agua a muchas de las principales ciudades de Kenia, incluidas Machakos y Kajaido (IUCN 2003).

### **Mapa 2. Mapa físico de la Cuenca del Río Pangani**



Fuente: Wikimedia Commons (2011)

El abastecimiento de agua en la Cuenca del Río Pangani deriva principalmente de la lluvia, la cual se distribuye de forma dispar en la Cuenca. De media, la Cuenca recibe  $34.773,4 \text{ m}^3$  anualmente, y su evapotranspiración media anual es  $1.410 \text{ mm}$ . Basado en las diferentes cuotas de lluvia dentro de la Cuenca, podemos categorizar dos regímenes hidrológicos diferentes. De un lado el área de las tierras altas considerando el terreno por encima de los  $900 \text{ m snm}$ , como las vertientes de las Montañas Meru y Kilimanjaro, así como áreas en las Montañas de Usambara y Pare, en las que se recibe entre  $1.200$  y  $2.000 \text{ mm}$  de agua anualmente. Y de otro lado, aquella tierra por debajo de los  $900 \text{ m snm}$  que recibe apenas  $500 \text{ mm}$  al año. De hecho el  $50\%$  de la Cuenca del Río Pangani es considerada árida o semiárida (IUCN 2003).

Otra fuente adicional de agua en la Cuenca son los manantiales. Algunos de los manantiales más grandes aportan hasta  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  al caudal del NYM, una proporción que se convierte en vital durante la temporada seca. La mayor parte del rendimiento del Depósito, se concentra en tres áreas de la Región de Kilimanjaro: Kambi ya Choka, Rundugai y Chemka. Los orígenes del agua de los manantiales son desconocidos, y la salida de agua se mantiene prácticamente constante durante todo el año (IUCN 2003).

Debido a la gran variación espacial y temporal de la lluvia en la cuenca, la región se subdivide en numerosas sub-zonas con experiencias enormemente dispares. La Zona Alta de la cuenca (por encima del Nyumba ya Mungu dam); la Zona Media (entre Nyumba ya mungu dam y la confluencia de los ríos Pangani/Mkomazi) y la Zona Baja (desde la confluencia de Pangani/Makomazi hasta las cataratas de Pangani). Las cuotas de lluvia más altas, 1,200-2000 mm/año, se dan en las vertientes del sureste de Kilimanjaro y de las Montañas de Meru, mientras que las Montañas Pare reciben una media de 1.000 mm y las Montañas de Usambara unos 1,800 mm al año. La mayoría de la cuenca recae a una altitud de 1.000 m sobre el nivel del mar. Esta área y las áreas del sur de las montañas Kilimanjaro y Meru, junto con el oeste de las Montañas Pare, son relativamente secas con medias de 500 mm de agua al año. Parecida o menores son las cuotas de agua en el Distrito Simanjiro e incluso en altitudes sobre los 1.000 metros (Sida 2006).

Para evitar confusiones, es importante distinguir entre la Cuenca Pangani que ocupa unos 56,000 km<sup>2</sup> y se encuentra bajo la jurisdicción de la Oficina de la Cuenca del Río Pangani (PBWO) y nuestra zona de estudio, definida según patrones de drenaje, la Cuenca del Río Pangani, de unos 44,000 km<sup>2</sup>. La Cuenca del Río Pangani cubre partes de las regiones de Kilimanjaro, Manyara, Arusha y Tanga, formada por catorce distritos y dos municipios (Arusha y Moshi) que quedan ilustrados en la Tabla 1 de acuerdo al área que ocupan dentro de la Cuenca y el porcentaje del área total de la Cuenca del Río Pangani.

**Tabla 16. Área de distritos que se encuentran en la Cuenca del Río Pangani**

<b>Región</b>	<b>Distrito</b>	<b>Área dentro de la Cuenca del R.Pangani (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% contribución de cada distrito al área de la Cuenca</b>
<b>Arusha</b>	Arusha	103.51	0.24
	Monduli/Arumeru	2 266.35	5.25
<b>Manyara</b>	Simanjiro	16 620.51	38.48
	Kiteto	1 290.84	2.99
<b>Kilimanjaro</b>	Hai	1 224.62	2.84
	Moshi urban, rural	1 527.53	3.54
	Mwanga	2 003.96	4.64
	Rombo	619.93	1.44
	Same	4 970.72	11.51
<b>Tanga</b>	Lusotho	1 387.88	3.21
	Korogwe	2 974.05	6.89
	Muheza	410.74	0.95
	Pangani	462.86	1.07
	Handeni y Kilindi	4 987.64	11.55
<b>Océano</b>		7.59	0.02
<b>Kenya</b>		2 333.90	5.40
	<b>Área Total</b>	<b>43 192.54</b>	<b>100.00</b>

Fuente: IUCN (2005)

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos poblacionales atendiendo a las diferencias entre la Cuenca del Río Pangani y la Cuenca Pangani. La población total de los distritos de la Cuenca del Río Pangani es de unos 4 millones, de acuerdo al censo del 2002, habiendo crecido en cerca 3 millones desde 1988. No obstante, si consideramos que gran parte de estos distritos quedan fuera de nuestra zona de estudio, la población total de la Cuenca del Río Pangani se estima en unos 2.6 millones. En base a la media de familias por distrito (datos del censo del 2002), el total de familias se estima en unos 575 000 en comparación a las casi 800 000 si consideramos la zona de la Cuenca Pangani en su totalidad.

**Tabla 17. Estimación de población y número de familias dentro de la Cuenca del Río Pangani y el total de la Cuenca Pangani, basado en datos del censo de 2002**

Región	Distrito/Ciudad	Población 2002	Cuenca del Río Pangani		Cuenca Pangani	
			Población	Familias	Población	Familias
<b>Arusha</b>	Arusha Z.Urbana	282 712	282 712	72 490	282 712	72 490
	Arumeru	516 814	516 814	112 351	516 814	112 351
<b>Manyara</b>	Simanjiro	141 676	127 508	29 653	127 508	29 653
	Kiteto	152 757	15 276	3182	15 276	3182
<b>Kilimanjaro</b>	Hai	259 958	129 979	28 884	129 979	28 884
	Moshi Z.Urbana	144 336	144 336	35 204	144 336	35 204
	Moshi Z.Rural	402 431	402 431	85 624	402 431	85 624
	Mwanga	115 620	115 620	24 088	115 620	24 088
	Rombo	246 479	61 620	12 575	61 620	12 575
	Same	212 325	191 093	39 811	191 093	39 811
<b>Tanga</b>	Lushoto	419 970	167 988	35 742	419 970	89 355
	Korogwe	261 004	261 004	58 001	261 004	58 001
	Muheza	279 423	55 885	12 419	279 423	62 094
	Pangani	44 107	13 232	3393	44 107	11 309
	Handeni	249 572	74 872	15 598	249 572	51 994
	Kilindi	144 359	28 872	5892	144 359	29 416
	Tanga (Zona Urbana)	243 580	0	-	243 580	52 952
<b>TOTAL</b>			<b>2 589 240</b>	<b>574 907</b>	<b>3 629 403</b>	<b>799 029</b>

Fuente: IUCN (2003b)

## Marco legal y político de la gestión de recursos de agua en la Cuenca del Río Pangani

El Sistema Hídrico de Pangani consiste en tres Estaciones de Hidro-Energía , Nyumba ya Mungu (capacidad de 8 MW) Hale (capacidad de 21 MW) y las Nuevas Cataratas de Pangani (capacidad de 68 MW). Cada una de las plantas, en propiedad de TANESCO (Tanzania Electric Supply Company), se sostienen del depósito de Nyumba ya Mungu (NYM) con una capacidad de almacenamiento de 800 millones de m<sup>3</sup>, perteneciente al Gobierno Tanzano y gestionado por la Oficina de Agua de la Cuenca Pangani (PBWO). La capacidad de almacenamiento de Nyumba ya Mungu tiene aproximadamente una regulación anual, mientras que Hale está planificada para una regulación semanal y la reserva de las Nuevas Cataratas de Pangani únicamente puede ser usada para una regulación diaria (Sida 2006).

La Oficina de Agua de la Cuenca de Pangani, por sus siglas en inglés, Pangani Basin Water Office (PBWO) se estableció en 1991 bajo el Directorado de Recursos de Agua en Tanzania y es responsable de gestionar, asignar y controlar el uso del agua en la Cuenca Pangani. También se le asigna la tarea de concienciar sobre el uso efectivo y eficiente del agua y llevar a cabo programas de conservación. La organización y el personal de PBWO está dividido en dos partes. Una primera trata con los aspectos técnicos de hidrología mientras que la segunda parte gestiona la administración. En la siguiente tabla podemos distinguir entre los diferentes modelos de gestión que se dan en la Cuenca (Sida 2006).

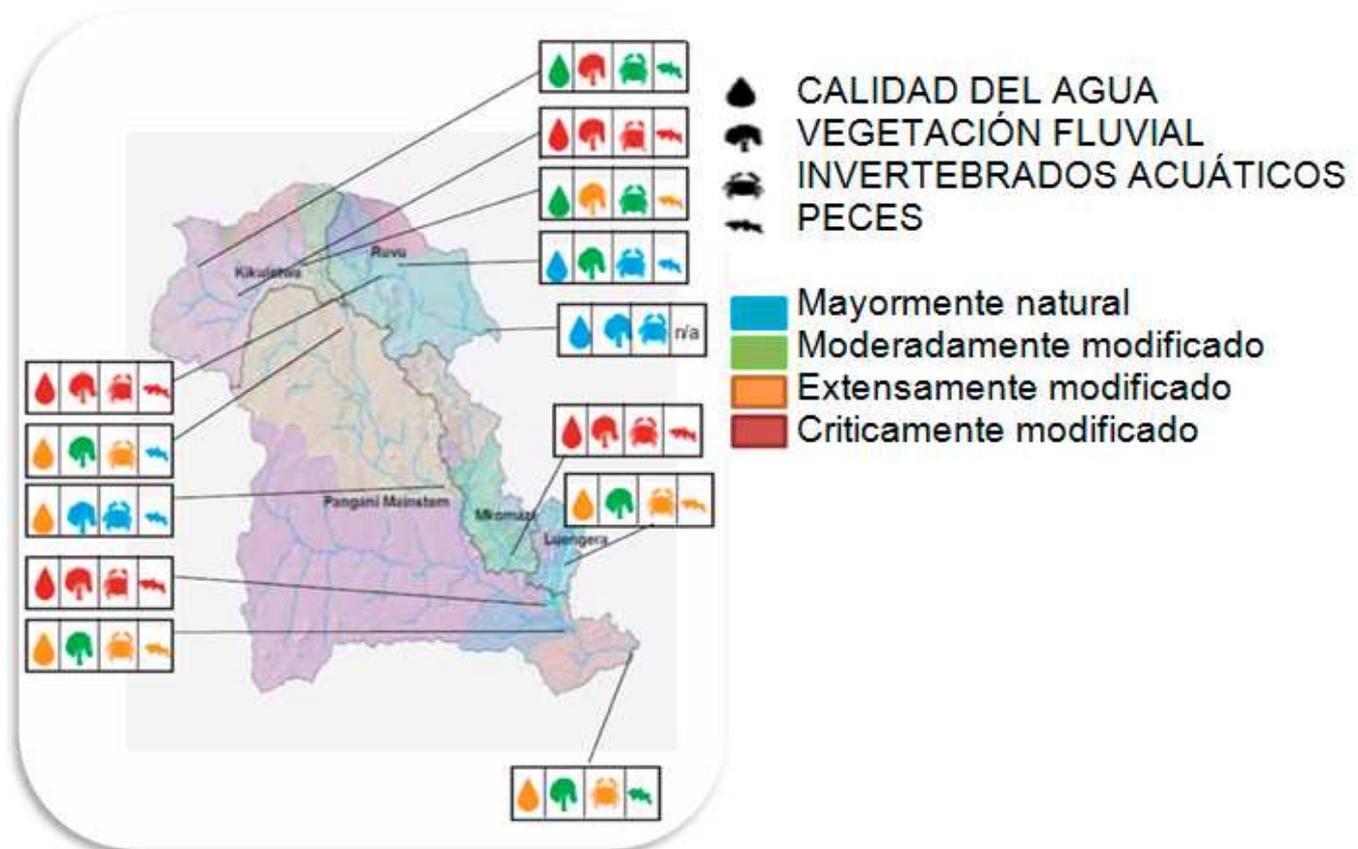
<i>Tabla 18. Modelos de Gestión</i>
Comité de Agua de Poblado (Village Water Commitee)
Operador Privado (Invididuo o grupo contratado por el Comité de Agua de Poblado u otro cuerpo oficial)
Asociación Usuario de Agua (Water User Association)
Grupo Usuario de Agua (Water User Group)
Colegio - Extensiones de sistemas a los colegios; puntos de agua públicos pero gestionados por los colegios quienes normalmente pagarán una contribución al fondo de agua de la Aldea.
Privado - El propietario puede vender el agua y normalmente debe permitir el acceso a cualquier punto de distribución de agua del sistema privado.
Compañía – Entidad legal, a veces bajo un contrato.
Board/Trust – Una entidad legal, autónomos del gobierno de la aldea que se ocupa de los Comités de Agua de Poblado
Gobierno – Únicamente existen unos pocos puntos de distribución de agua de este tipo y están de forma casi exclusiva en el distrito de Iramba, Singida. Mientras no hay evidencia para explicar este sistema es probable que describa una absorción del gobierno de la aldea ante la ausencia de un Comité de Agua de Poblado o gestión de otro tipo.
Fuente: WaterAid (2006)

## Degradación medioambiental y reducción de los flujos de agua

Los datos recopilados que se mostrarán en las siguientes páginas sugieren que la Cuenca del Río Pangani se encuentra sometida a un serio estrés hídrico. Mientras la demanda crece debido al incremento poblacional y económico así como los nuevos usos de la tierra y la intensificación del uso para la agricultura; la oferta de agua disminuye como consecuencia del cambio climático y la degradación de la cuenca. El resultado es que surgen conflictos y competición por los recursos entre los usuarios de la tierra, la industria y los ecosistemas.

En la Cuenca, el cambio climático y la extracción de agua en las últimas décadas han reducido el flujo de las corrientes de varios cientos de metros cúbicos a menos de 40 m<sup>3</sup>/s. Asimismo, el cambio climático ha tenido un efecto significativo sobre las cúspides heladas del Monte Kilimanjaro, las cuales, según recientes estudios y artículos, podrían desaparecer completamente en 2020 (FAO 2005, WWF 2011, OECD 2003 y UNDP 2012). Los cambios en los usos de la tierra y en las corrientes fluviales suponen un deterioro substancial en cuanto a la confianza para depender del flujo de agua, del mismo modo afectan negativamente a la calidad del agua, la vegetación fluvial, la pesca salvaje tanto en ríos como en el estuario, y la condición general del río y el estuario en definitiva, tal y como se muestra en el siguiente mapa.

**Mapa 1. Degradación medioambiental en la Cuenca del Río Pangani.**

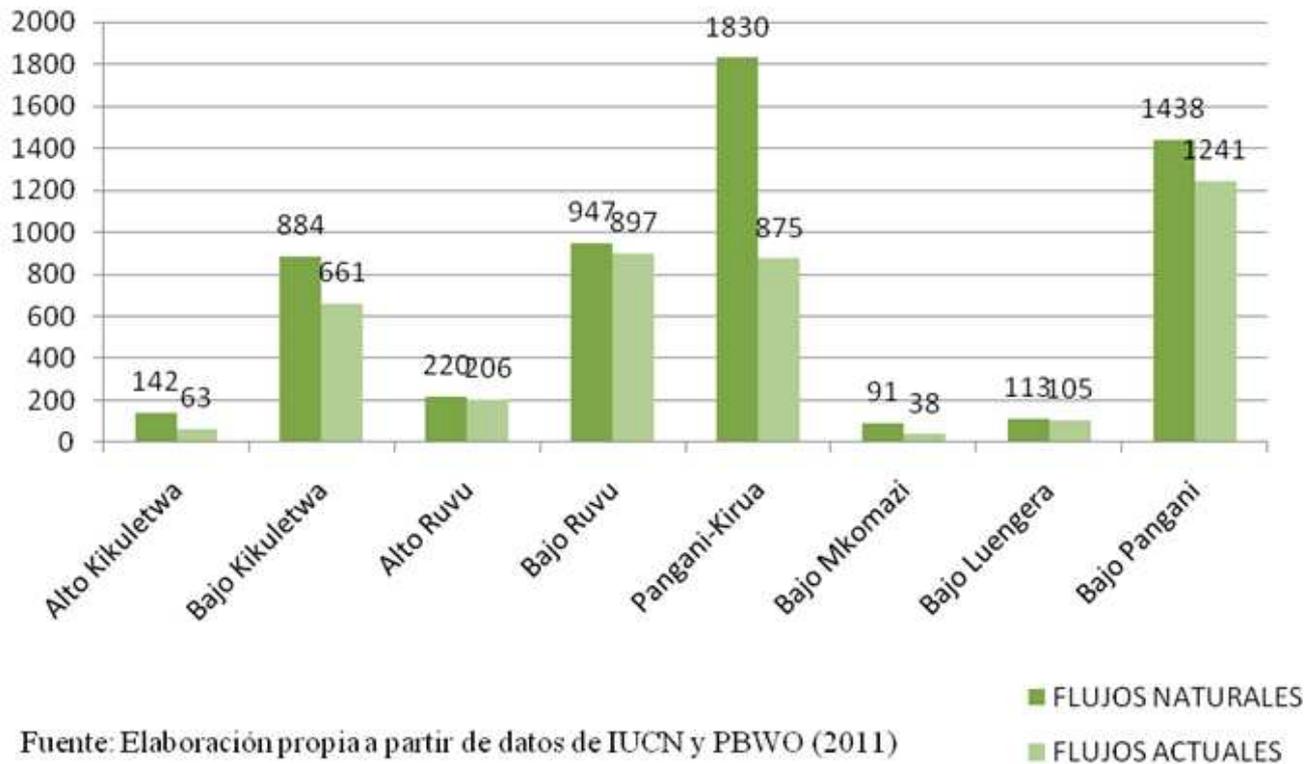


Fuente: Elaboración propia a partir de IUCN y PBWO (2011)

En el gráfico que se muestra a continuación queda ilustrado el descenso de los flujos actuales respecto a los flujos naturales según la corriente anual media (CAM), expresada en mm<sup>3</sup>. La CAM es la cantidad media que fluye río abajo en un momento concreto de cada año. Son de destacar los bajos niveles de la zona alta del Kikuletwa y Ruvu y las zonas bajas de Luengera y Mkomazi, preocupantes en estaciones de secano. Igualmente preocupante el enorme descenso del río con mayor corriente, Pangani-Kirua, que ha visto reducido su flujo anual medio a la mitad respecto al flujo natural.

**Gráfico 1.**

## Corriente anual media y flujos naturales y actuales de la Cuenca del Río Pangani en mm<sup>3</sup>



Antes, todo el sistema fluía durante el año, pero ahora partes de los ríos Kikuletwa, Luengera y Mkomazi han dejado de fluir durante las estaciones de secano (de septiembre a febrero), ya que el agua se desvía para diferentes usos. De acuerdo con la evidencia empírica existente en torno a los ríos Ruvu y Rau; el primero sufrió un decrecimiento de las corrientes mensuales de 14,2 m<sup>3</sup>/s entre 1958-65 a 11,45 m<sup>3</sup>/s entre 1987-97 mientras que el segundo, en la actualidad, se queda completamente seco en las estaciones de secano tras la captación de agua (para riego principalmente). Tal y como refleja la siguiente tabla, las inundaciones de grado medio (Clase 2 y Clase 3) han tendido a disminuir, en parte debido al almacenamiento de agua en presas, como la principal presa de Nyumba ya Mungu (NyM). No obstante las inundaciones de mayor calado (Clase 4) siguen sucediendo (IUCN 2009, IUCN 2009c, IUCN 2011 y PBWO 2011).

**Tabla 3. Inundaciones en los Flujos Naturales y Actuales de la Cuenca del Río Pangani**

FLUJOS	Alto Kikuletwa	Bajo Kikuletwa	Alto Ruvu	Bajo Ruvu	Pangani-Kirua	Bajo Mkomazi	Bajo Luengera	Bajo Pangani
<b>FLUJOS NATURALES</b>								
Clase 1 - Frecuencia Anual	1	0	0	3	0	0	1	0
Clase 2 - Frecuencia Anual	3	3	0	3	2	3	9	1
Clase 3 - Frecuencia Anual	4	4	2	3	3	4	5	4
Clase 4 - Frecuencia Anual	1	4	3	3	5	3	2	5
<b>FLUJOS ACTUALES</b>								
Clase 1 - Frecuencia Anual	5↑	2↑	0-	2↓	0-	1↑	2↑	0-
Clase 2 - Frecuencia Anual	3-	3-	0-	3-	1↓	3-	7↓	1-
Clase 3 - Frecuencia Anual	2↓	4↓	3↑	3-	0↓	2↓	4↓	2↓
Clase 4 - Frecuencia Anual	1-	4-	3-	3-	0↓	1↓	2-	2↓

Fuente: Elaboración propia a partir de IUCN y PBWO (2011)

Considerando los flujos naturales, la corriente fluvial de la mayor parte de la cuenca se ha reducido considerablemente y las estimaciones para los futuros años no resultan muy reconfortantes. Detallados estudios de modelización de cambio climático para la Cuenca del Río Pangani muestran que entre los impactos del cambio climático se esperan: (1) decrecientes precipitaciones durante la estación seca (mayo-octubre); (2) incremento de la evapotranspiración (cantidad de agua perdida por un terreno mediante la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas que lo cubren) principalmente en Octubre, aproximadamente unos 10 mm; (3) aumento de las precipitaciones durante la estación lluviosa (noviembre-marzo); (4) subida de las temperaturas mínimas de unos 2°C aproximadamente (rango de 1° a 3°C) durante todos los meses; y (5) ascenso de las temperaturas máximas de 1° a 3°C entre julio y noviembre. Estos incrementos en temperaturas podrían resultar en una reducción anual de 6 a 9 por ciento en los flujos superficiales (FAO 2005, WWF 2011, OECD 2003, IUCN 2010 y, UNDP 2012).

## Insuficiente cobertura para una creciente demanda de agua

La población de las áreas rurales y urbanas de la Cuenca del Río Pangani crece rápidamente. Se estima que se doble en los próximos 20 años en las zonas rurales y en los próximos 10 años en las zonas urbanas. La Cuenca atrae también, a numerosos migrantes de las zonas vecinas del país, que se ven atraídos por nuevos desarrollos como el sistema de riego de Moshi (en la Zona Baja), las nuevas ciudades y las minas de tanzanita. El 90% de la población vive en tierras altas, principalmente de recursos naturales, con una densidad de población tres veces mayor que en las tierras de menor altura. El desarrollo del Aeropuerto Internacional de Kilimanjaro y la creciente urbanización de los territorios regionales como Arusha y Moshi han atraído, por su parte, migrantes que buscan acceso al agua, colegios y servicios de salud. El consumo de agua en zonas urbanas ha crecido más de 500 veces desde las primeras instalaciones de 1950 y el número de conexiones de agua para los hogares se ha incrementado más de 300 veces (ECSP 2011).

La siguiente tabla muestra las tendencias poblacionales de las regiones de la Cuenca. Todas las regiones registraron un incremento poblacional entre 1988 y 2002, pero el crecimiento poblacional anual medio varió entre regiones, desde un 1.4% hasta un 4.8%. Las tasas de crecimiento poblacional anual medio resultan especialmente altas en las regiones de Arusha y Manyara, aunque en este último caso son aproximaciones ya que hay una considerable falta de registro histórico de datos poblacionales.

**Tabla 4. Tendencias de la población de las regiones que cubren la Cuenca en comparación con otras Regiones en los Censos de 1967, 1978 y 2002**

Región	Población				Tasa de Crecimiento Anual Medio		
	1967	1978	1988	2002	1967-88	1978-88	1988-02
Tanzania	12,313,469	17,512,610	23,095,882	34,446,603	3.2	2.8	2.9
Tanzania (sin las islas)	11,958,654	17,036,499	22,455,207	33,461,842	3.2	2.8	2.8
<b>Tanga</b>	771,060	1,037,767	1,283,636	1,636,280	2.7	2.1	1.8
<b>Arusha</b>	610,474	926,223	1,351,675	1,288,088	3.8	3.8	3.5
<b>Kilimanjaro</b>	652,722	902,437	1,108,699	1,376,702	2.9	2.1	1.6
<b>Manyara</b>	NA	NA	NA	1,037,605	NA	NA	3.9

Fuente: Elaboración propia a partir de NBS (2008) United Republic of Tanzania Population and Housing Censuses: 1978, 1988, 2002.

La Tabla 5 expone los datos demográficos de la Cuenca del Río de Pangani divididos de acuerdo tres zonas: La Zona Alta de la cuenca (por encima del Nyumba ya Mungu dam); la Zona Media (entre Nyumba ya mungu dam y la confluencia de los ríos Pangani/Mkomazi) y la Zona Baja (desde la confluencia de Pangani/Makomazi hasta las cataratas de Pangani). Son de destacar las grandes diferencias entre los ratios rural-urbano así como las altas densidades de población.

**Tabla 5. Datos Demográficos de la Cuenca del Río Pangani**

Zona	Población Total	Población Urbana	Población Rural	No. de familias	Densidad Persona/km <sup>2</sup>
<b>Alta Cuenca del Río Pangani</b>	2.208.000	32%	68%	500.000	161
<b>Media Cuenca del Río Pangani</b>	962.000	15%	85%	214.000	67
<b>Baja Cuenca del Río Pangani</b>	162.000	13%	87%	35.000	49
<b>Total de la Cuenca del Río Pangani</b>	<b>3.332.000</b>	<b>26%</b>	<b>74%</b>	<b>749.000</b>	<b>106</b>
<b>Total de la Cuenca Pangani</b>	3.945.000	29%	71%	886.000	97

Fuente: Sida 2006

Una comparación entre los recursos de agua renovables y las tasas de captación muestran que el 54% del agua renovable que está estimada en la actualidad, ya está asignada. Considerando los futuros efectos del cambio climático mencionados con anterioridad, podemos estimar que el balance citado será incluso menor en el futuro. La Tabla 6 muestra la utilización del agua renovable de acuerdo a las estimaciones de la Evaluación de Sida entre 2006-09 (Sida 2006).

**Tabla 6. Utilización potencial de los Recursos de Agua Renovables**

Zona	Recursos de Agua Renovable (millones m <sup>3</sup> /año)	Captación de agua (millones m <sup>3</sup> /año)	Utilizada (%)
<b>Alta</b>	1.432 + 631	1.634	79%
<b>Media</b>	991	325	33%
<b>Baja</b>	639	38	6%
<b>Total</b>	3.693	1.998	54%

Fuente: Sida 2006

En la Tabla 7 quedan reflejadas las diferencias entre las tres Zonas de estudio en cuanto a: tamaño de la Zona, población, precipitaciones y recursos de agua. Son de destacar las desigualdades entre el agua disponible de la Zona Alta y en la Zona Baja. La Zona Baja es la que obtiene mayores m<sup>3</sup> de agua disponible por persona al año, sin embargo es la Zona con menores precipitaciones y recursos de agua renovables. Esto puede explicarse por la densidad poblacional de la Zona Alta (mostrada en la Tabla 5). A pesar de contar con muchos menos m<sup>3</sup> de agua por persona al año, la Zona Alta tiene más del doble de m<sup>3</sup> de agua renovable al año. Esto puede explicarse por la gran población de la Zona Alta, 16 veces mayor que la de la Zona Baja a pesar de que la superficie de ésta última es, en términos relativos, únicamente tres veces menor.

**Tabla 7. Disponibilidad de Recursos de Agua en la Cuenca del Río Pangani**

Zona	Precipitación (millones m <sup>3</sup> /año)	Recursos de agua renovable (millones m <sup>3</sup> /año)	Población	Agua disponible en m <sup>3</sup> /persona/año	Número y tamaño de las sub-áreas en cada Zona
ALTA	11,494	1,432 + 631	2,208,000	934	7-(11,031 km <sup>2</sup> )
MEDIA	9,380	991	962,000	1,030	6-(11,903 km <sup>2</sup> )
BAJA	3,263	639	162,000	3,044	3-(3,047 km <sup>2</sup> )

					km <sup>2</sup> )
TOTAL	24,136	3,693	3,332,000	1,108	16-(25,981
					km <sup>2</sup> )

Fuente: Sida Evaluation 06/09 (2006)

Con únicamente 934 mm<sup>3</sup> de agua disponible por persona al año en el 2005 y considerando las expectativas de incrementos poblacionales en el futuro, así como los efectos del cambio climático, la Zona Alta de la Cuenca ya ha alcanzado unos niveles de estrés hídrico alarmantes. De hecho ECSP (2011) señala que en los últimos años ha habido un movimiento migratorio considerable de población de la Zona Alta hacia tierras bajas más remotas, escapando de las grandes inundaciones y la hambruna o buscando más espacio para establecerse. Paralelamente, mientras que tradicionalmente la población de las altitudes medias (2.500 – 3.000 metros sobre el nivel del mar) migraba a la Zona Alta (por encima de los 3.500 metros) para cultivar alimentos como plátano y café, en los últimos años, acompañando al deterioro de las tierras de las Zonas Altas (debido al crecimiento poblacional) la población de las Zona Media ha comenzado a ocupar tierras marginales cultivables en la Zona Baja, que previamente estaba dominada por pastores.

El incremento de movimientos migratorios dentro de la Cuenca así como de inmigrantes provenientes de otras regiones o países ha ido acompañado de un sorprendente crecimiento del ganado durante los últimos 20 años como consecuencia de las sequías y la fuerte degradación de los pastos en tierras bajas alejadas del río. A pesar de las fuertes emigraciones de ganado a otras partes del país, el número de ganado en la Cuenca ha alcanzado un punto en el que resulta una amenaza para la utilización de agua en la Cuenca al mismo tiempo que ha ocasionado nuevas disputas y tensiones entre granjeros y pastores. Recientemente se ha argumentado que la ganadería es en parte responsable de la existente crisis en la Presa Nyumba ya Mungu, debido al colosal consumo de agua y deterioro de los ecosistemas, consecuencia del excesivo pastoreo (Mbonile 2005).

Varios estudios de la Cuenca coinciden en que la densidad poblacional, causada por el crecimiento de población y los movimientos migratorios, es el factor con más peso en el incremento de la demanda. El deterioro medioambiental debido al cambio climático, con todas sus consecuencias, en cuanto al incremento de la demanda se refiere; solo es un agravante de la situación de estrés hídrico ya existente. Mucho más inquietante si consideramos sus efectos sobre la calidad del agua, la pesca y muchos otros factores socio-económicos esenciales para el desarrollo de la Cuenca. Las siguientes tablas muestran las expectativas de crecimiento en la demanda del agua. La demanda de agua para el riego y las industrias supuso el 90% del total de la demanda en 2005 y atendiendo las estimaciones de SIDA (2006), será del 93% de la demanda total en el 2015 "si se asume el mismo desarrollo incontrolado".

Tabla 8. Estimación del presente y futuro de la demanda de agua en km<sup>3</sup>/año y (m<sup>3</sup>/s)

Cuenca	2005	2025
Zona Alta	546 (17.4)	1,081 (34.3)
Zona Media	238 (7.6)	893 (28.3)
Zona Baja	10 (0.5)	18 (0.7)
<b>Pangani Basin</b>	<b>794 (25.5)</b>	<b>1,992 (63.3)</b>

Fuente: Sida (2006) Pág. 27

En la tabla que se muestra a continuación queda representada la demanda de agua anticipada y estimada en 1995 y 2015. Con la expectativa de que la demanda se haya duplicado para el 2015, la presión sobre los recursos hidrológicos de la Cuenca del Río Pangani puede considerarse muy alta. "Se considera que la Cuenca ya se enfrenta al estrés hidrológico y en ausencia de regulación alguna hasta la fecha parece poco probable que se disminuya esta amenaza" (IUCN 2009).

Tabla 9. Estimaciones de la demanda de agua en 1995 y 2015

Uso	Demanda de agua (m <sup>3</sup> /día)	
	1995	2015
Urbano	71.200	163.600
Rural	52.000	83.500
Ganado	30.500	36.400
Sisal (plantaciones)	1.300	1.300
<b>Total</b>	<b>155.000</b>	<b>384.700</b>

Fuente: IUCN (2009) pág. 17

Mientras se libera agua de la Reserva de NyM, suceden una serie de captaciones antes de que el agua alcance las Cataratas de Pangani. Frecuentemente y especialmente en la estación seca, el agua que llega finalmente a las Cataratas es insuficiente como para hacer funcionar las turbinas de la estación hidroeléctrica basada en el lugar (IUCN, 2009). Como se muestra a continuación, las figuras de producción de las plantas hidroeléctricas de la Cuenca ( Nyumba ya Mungu, Hale Power Station and Pangani Falls Power Station) continúan decreciendo anualmente, confirmando como la Generación de Electricidad en la Cuenca del Río Pangani se encuentra cada vez más limitada por la disponibilidad de agua.

Tabla 10. La media de desagües anuales en m<sup>3</sup>/s de Nyumba ya Mungu y Pangani Falls y la media La media de la liberación de agua mensual en m<sup>3</sup> y la producción mensual en GWh en las Cataratas de Pangani y Nyumba ya Mungu

Planta	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
<b>NYM</b>	22,0	19,5	17,8	>26,0	25,3	18,3	17,0	15,0	20,3	17,3	15,2
<b>PF</b>	-	-	-	-	-	-	18,8	17,7	18,4	18,2	18,1
<b>GWH</b>	25,3	24,5	27,9	35,7	33,9	25,4	20,4	19,3	18,5	17,6	16,1

\* Solamente durante 6 meses

Fuente: Sida (2006)

En la tabla de arriba podemos observar como las figuras de producción han decrecido dramáticamente desde el año 2000. La alta producción de los años 1998/99 se atribuye al efecto de El Niño. Es de destacar que durante los años 2001-2004 la producción está por debajo de la producción de energía estimada para las empresas, además, la estimación para el año 2005 es todavía más preocupante. La causa de la baja producción durante los últimos años es, sin duda, la menor captación de agua. Esta decreciente captación de agua se debe a una combinación de menores cuotas de lluvia y mayor substracción para su uso en regadíos, industria y en el ámbito doméstico (Sida 2006).

La FAO considera que en niveles de disponibilidad de agua renovable menores que 1.000 m<sup>3</sup>/per cápita/año, la escasez de agua supone una seria limitación para el desarrollo socio-económico y la protección medioambiental. De acuerdo con esta estimación, y asumiendo las actuales estimaciones del incremento poblacional, Tanzania encarará una grave escasez de agua en los próximos 20 años. La situación en la Cuenca del Río Pangani es en general más seria que la de Tanzania. Los recursos de agua renovables en la Cuenca, están estimados, como indica la anterior tabla, en unos 1, 108 m<sup>3</sup> para el año 2025, por lo que ya existe un serio deterioro de la situación socio-económica y la protección medioambiental debido a la escasez de recursos de agua renovables. Hemos de considerar que para el año 2025 la población de la Cuenca está estimada en 5.6 millones de personas, lo cual resultaría en una disponibilidad de agua de 660 m<sup>3</sup>/persona/año (Sida 2006).



## Conflictos por los recursos del agua

Otra evidencia sobre el estrés hidrográfico es el creciente número de conflictos en torno a los recursos naturales. El Ministro de Recursos de Agua, Washington Mutayoba ya argumentaba en 2010: “Los conflictos iniciales entre hidroelectricidad, riego y los usuarios del agua en general eran quizás, un temprano indicador del cambio climático” (IUCN, 2010). Con la escasez de agua y la creciente población surgen conflictos sobre los recursos de agua. Discusiones con granjeros y pastores así como juicios con las aldeas, revelaron 136 disputas entre la comunidad y las autoridades y trabajadores de los parques nacionales entre 1998 y 2000. La mayoría de los casos terminaron con miembros de la comunidad penalizados en juicios. Frecuentemente, la comunidad ha respondido prendiendo fuego al bosque o extrayendo madera ilegalmente y realizando pesca furtiva (ECSP 2011).

El agua se obtiene con diferentes propósitos. En las colinas de los Montes Kilimanjaro y Meru la demanda de agua es principalmente para el cultivo de café y plátano; en las tierras bajas se requieren grandes cantidades de agua para los arrozales; alrededor de la ciudad de Arusha, la demanda de agua en su mayoría es para los cultivos de flores (para exportación). Más al sur, en la Zona Baja, se demanda agua para las plantas hidroeléctricas de Nyumba ya Mungu, Hale y las Cataratas de Pangani con el objetivo de generar electricidad para diferentes usos, incluyendo un considerable número de industrias en las ciudades de Arusha y Moshi. Las demandas sectoriales de agua no se están cubriendo, los niveles de agua en las reservas son bajos, y los conflictos por el agua entre granjeros y generadores de hidroelectricidad así como entre grupos de granjeros se han intensificado en los últimos años (IRA 2004).

**Tabla 11.**

**Valor medio del agua por m<sup>3</sup> según diferentes usos (estimaciones aproximadas)**

Tipo de Uso	Estimación del Consumo de Agua	Estimación del valor medio (Tsh por m <sup>3</sup> )
<b>Uso Doméstico</b>	18 – 70 m <sup>3</sup> /persona	1,200 – 1,500
<b>Regadío de café</b>	1,000m <sup>3</sup> /ha	723 – 6205
<b>Regadío de azúcar</b>	12 – 17,000m <sup>3</sup> /ha	32 – 101
<b>Regadío de flores</b>	18, 250 m <sup>3</sup> /ha	3500 – 5300
<b>Regadío a baja escala</b>		
Montañas - cosecha tradicional	3,000m <sup>3</sup> /ha	211
Zona Alta - cosecha tradicional	3,000m <sup>3</sup> /ha	475-574
Zona Alta - esquemas improvisados	850-1,195m <sup>3</sup> /ha	574-1,400
Zona Baja - cosecha tradicional	3,000m <sup>3</sup> /ha	109
<b>Ganado</b>		
Montañas (vacas lecheras)	36m <sup>3</sup> /persona	2263
Zona Alta (ganado de ternera y vacas)	27m <sup>3</sup> /persona	860
Zona Media (ganado vacuno y cabras)	18m <sup>3</sup> /head, 2.5m <sup>3</sup> / persona	479-926
<b>Producción de energía hidroeléctrica</b>	2.4 – 19 m <sup>3</sup> /kWh	73-300

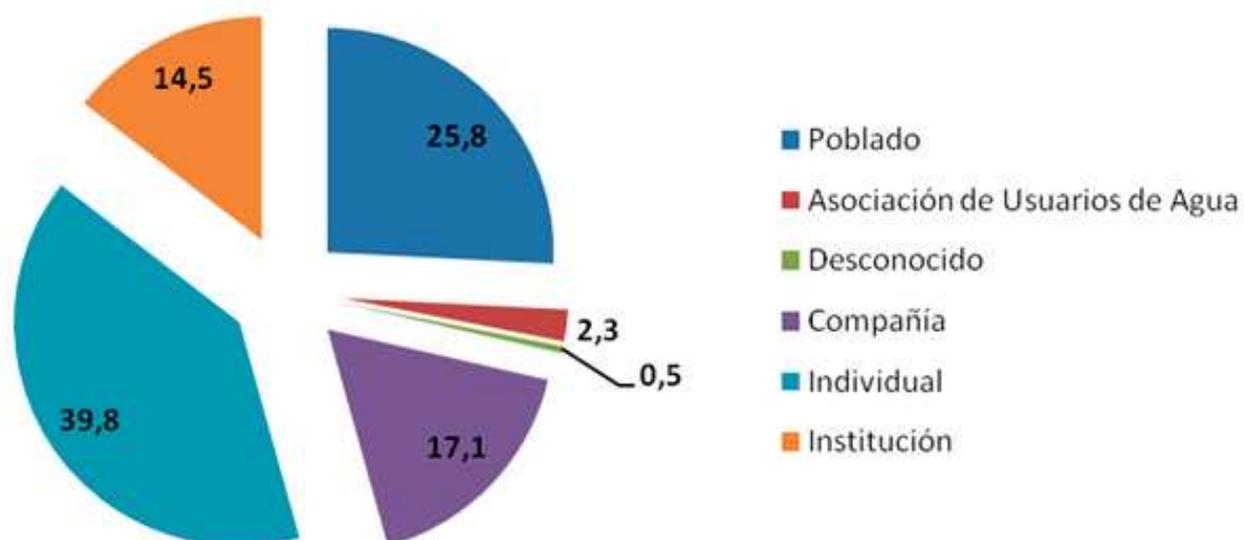
Fuente: Kimwaga y Nkandi (2007) . Adaptación de Turpie, et. al., 2005

Actualmente la Oficina de la Cuenca del Río Pangani mantiene una base de datos de unos 3400 usuarios registrados y no registrados, entendiendo por usuario a cualquier persona que capte agua, independientemente de la cantidad que extraiga. Podemos distinguir los siguientes usuarios: personas de forma individual, compañías, ayuntamientos y Asociaciones de Usuarios

de Agua. La siguiente figura nos muestra la proporción de la demanda total de agua en relación a cada categoría de usuario.

Gráfico 2.

Categorías de usuarios de agua de la Cuenca del Río Pangani y su demanda de agua como proporción de la demanda total



Fuente: Komakech et al. (2011)

Varios estudios han identificado grandes conflictos sobre el agua en la Cuenca del Río Pangani entre los siguientes usuarios (ECSP 2011):

- Comunidades y conservacionistas;
- Usuarios de la corriente alta y usuarios de la corriente baja;
- Productores de hidroelectricidad y otros usuarios;
- Comunidades y agencias donantes;
- Granjeros y pastores;
- Áreas rurales y urbanas; y
- Comunidades y autoridades de la Cuenca del Río.

FAO (2005) y IUCN (2003b) por su parte realizan una clasificación los conflictos entre usuarios según sean:

- **Conflictos de escala:** Entre usuarios de diferentes tamaños (según su consumo de agua) y poder dentro de la cuenca. Las grandes plantaciones, a menudo basadas en inversiones extranjeras y que usan cientos de litros de agua por segundo por medio de eficientes sistemas de riego por goteo difieren de los usuarios de pequeña escala que por lo general riegan por surcos, con una eficiencia de solo el 14%. Paralelamente, los centros urbanos dentro de la cuenca (Arusha y Moshi) experimentan un crecimiento poblacional considerado acompañado de una mayor demanda de agua, oponiendo las municipalidades ciudadanas a los gobiernos de las aldeas de agricultores.

- **Conflictos de tenencia:** la tenencia es el derecho a gestionar un recurso. Muchos pequeños agricultores del agua en la Cuenca del Pangani se muestran reticentes a solicitar y pagar los derechos de uso del agua argumentando que el agua es "un don de Dios".

- **Conflictos de ubicación:** la Tanzania Electric Supply Company (TANESCO) paga un derecho al Ministerio de Desarrollo de Agua y Ganadería por 95 MW, asumiendo un flujo de 45 m<sup>3</sup>/s. Debido a la disminución de precipitaciones y del incremento del consumo de agua en la zona alta, el flujo en la estación hidroeléctrica a menudo se reduce a 15 m<sup>3</sup>/s limitando la producción a solo 32 MW y creando así conflictos a nivel nacional. Al mismo tiempo, la reducción de los flujos ha llevado a intrusiones de aguas salinas casi hasta 20 km aguas arriba comprometiendo las actividades agrícolas en la parte baja de la Cuenca y generando conflictos.

Al igual que entre distintos usuarios, existen conflictos entre la población rural y urbana. El fenómeno de urbanización ha incrementado la demanda de agua. El rápido crecimiento de capitales regionales, como Arusha y Moshi, debido a la migración rural-urbana ha creado grandes concentraciones de población que demanda grandes cantidades de agua para las actividades domésticas e industriales. Más allá de los grandes centros urbanos, existen muchas pequeñas ciudades que se han desarrollado en la cuenca y cuya demanda de agua difiere de los asentamientos rurales típicos. Entre estas ciudades se incluyen Tengeru, Maji ya Chai, Mererani, y Kikatiti (Región de Arusha), Himo, Chekereni, Hedaru, Makanya, Nyumba ya Mungu y Usangi (Región de Kilimanjaro). El desarrollo de estas ciudades supone otra de las fuentes de conflicto ya que con el fin de abastecer a sus poblaciones se han construido presas en grandes ríos. Son los casos de los ríos Themí en el distrito de Arumeru y el río Rau en Moshi, cuyas presas fueron construidas con el fin de ofertar agua a las ciudades de Arusha y Moshi respectivamente (Mbonile 2005).

La siguiente tabla muestra una lista de los resultados del estudio realizado por ECPS (2011) de acuerdo al tipo de conflicto y el número de casos de los que se ha informado.

Tabla 12. Tipo de conflicto de agua, grupos interesados, número de casos informados y respuestas (1998-2000) número de casos informados, tipo de respuesta

Zona	Poblado	Tipo de conflicto	Grupos interesados	Casos informados	Tipo de respuesta
<b>Zona Alta</b>	Ngiresi	Conservación de zona de recogida y utilización de recursos por la comunidad	Arusha National Park, Meru Forest Reserve y la comunidad Kilimanjaro	136	Fuegos; Deforestación; actividades no-granjeras y emigración
	Materuni Mamsera	Conservación de zona de recogida y utilización de recursos por la comunidad	National Park y Forest Reserve	71	Fuegos; Deforestación; actividades no-granjeras y emigración
	Mamba Ndanda	Conservación de zona de recogida	Pare Forest Reserve	28	Conservación de la tierra y emigración
<b>Zona Baja</b>	Msaranga	Conservación de las cascadas de Njoro y la Reserva Rau Forest; riego a gran y pequeña escala; pastores y granjeros; comunidad y la expansión urbana de Moshi	Autoridades de riego; autoridades del gobierno local y gobiernos del estado	45	Más regulaciones de agua; disputas; invasión de humedales y resistencia a expansión urbana

Kisangara	Conservación de las plantaciones de sisal; reducción del agua para producción hidroeléctrica y riego de zonas bajas	17 Invasión de las zonas de plantaciones de sisal; deforestación de tierras de pastoreo e inmigración
Mbuguni	Pastores y granjeros y, pastores y mineros	Granjeros, pastores y mineros
		78 Disputas y saqueos e invasión de las zonas de arbustos

Fuente: Mbonile 2005.

---

El tercer principio de la Declaración de Dublín hace referencia a la igualdad de género, resaltando el papel de la mujer, especialmente en el medio rural. El enfoque de GIRH en la Cuenca contiene numerosas características de las instituciones democráticas: leyes escritas y formales, pertenencia voluntaria y abierta a hombres y mujeres, líderes elegidos por la población, y grandes implicaciones con los actores estatales. Sin embargo diversos estudios vienen argumentando que los derechos de agua y el uso de aranceles de uso, han creado incentivos perversos que promueven la extracción excesiva de agua por parte de grandes usuarios en detrimento de otros grupos con menor poder, principalmente mujeres y pequeños productores. Esto se debe a que los grandes productores han continuado expandiendo el área de tierra irrigada justificando un uso sin restricciones del agua con el pago de los aranceles. Además las mujeres son las encargadas del acarreo de agua en las zonas rurales (UNDP 2006 y ENACAL 2007).

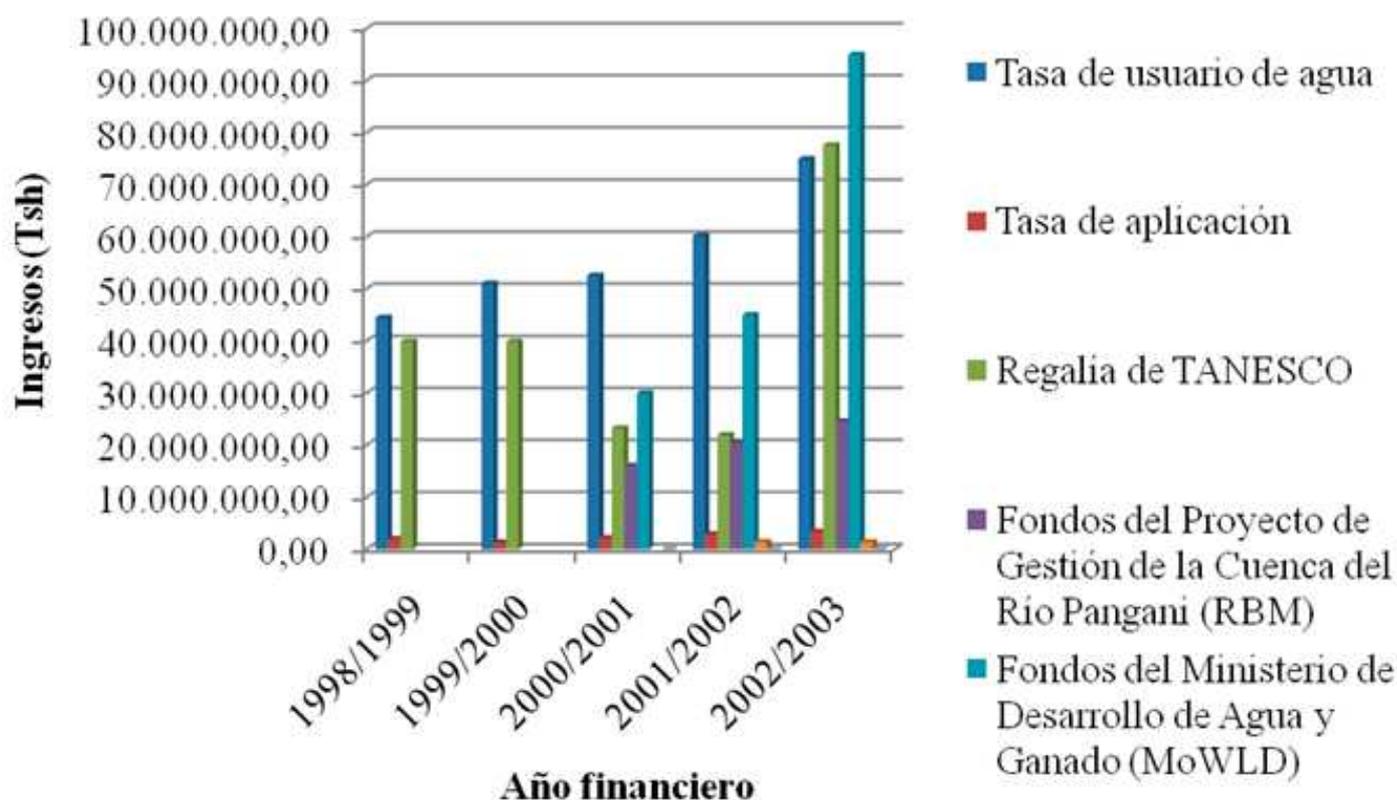
## Escasa financiación de la gestión de los recursos de agua e inadecuado sistema de precios para usuarios.

A pesar de los esfuerzos por una adecuada financiación, diversos estudios muestran preocupación por la imposibilidad de la Oficina de Agua de la Cuenca Pangani para cumplir adecuadamente sus obligaciones mediante la actual financiación. Esto puede deberse, por una parte, a un abastecimiento ineficiente desde del gobierno central (vía Ministerio de Agua) y por otra, una inadecuada recuperación de costes a través de las tasas de uso. Como resultado la Oficina de la Cuenca tiene escasos recursos para planificación, refuerzo y supervisión, por no hablar de el establecimiento de un sistema de asignación óptima de recursos de agua (Kimwaga y Nkandi 2007).

Existen cuatro fuentes principales de financiación; los derechos de agua de usuarios, regalía de la Compañía de Oferta de Electricidad Tanzana (TANESCO), presupuesto del gobierno, y otros (principalmente apoyo de algunos participantes en la financiación que tratan cuestiones específicas). La principal fuente de financiación son las tasas de usuarios de agua (Water User Fees) las cuales han contribuido en los últimos cinco años a una media del 43% del crédito total que la PBWO recibe anualmente. Le sigue la regalía de TANESCO que se paga directamente al Ministerio (MoWLD) y luego el Ministerio decide cuánto dinero va a cada cuenca. Ello implica que la Cuenca no puede saber cuánto dinero recibirá por parte de TANESCO, desconocimiento que no se da con las tasas de usuarios las cuales recolecta la Oficina de la Cuenca (IUCN 2005).

### Gráfico 3

#### Tendencias en los ingresos que recibe la Oficina de la Cuenca del Río Pangani (PBWO) durante cinco años



Fuente: IUCN (2005)

En los 90, los derechos de agua en la Cuenca consumían un total de 33,4 m<sup>3</sup>/s, pero una inspección de la PBWO en 1992/93 sugirió que la sustracción había incrementado a 48 m<sup>3</sup>/s.

Hay 567 derechos de agua aprobados en las cuatro regiones de nuestro estudio, y unos 300 derechos adicionales han sido provisionalmente concedidos. No obstante, la sustracción de agua sin derechos es casi el doble, tal y como muestra la siguiente tabla. En torno al 46% de los derechos provisionales y finales provienen de la Región de Kilimanjaro y el 66% de las sustracciones ilegales de la Cuenca suceden esta misma región (IUCN 2009).

**Tabla 13. Derechos de Agua (WR) en la Cuenca del Río Pangani. Mayo, 2003**

Región	Concesión Final	Concesión provisional	Aplicación de los derechos	Sin derechos	Derechos en suspenso
Arusha	184	135	57	141	661
Manyara	3	3	2	10	18
Kilimanyaro	264	138	118	1224	1947
Tanga	116	24	25	488	771
Total	567	300	202	1863	3397

Notas: Concesión final: un derecho de agua concedido y operativo  
Concesión provisional: derecho concedido pero aún queda, por parte del solicitante, construir los sistemas de conducción del agua. Normalmente en un margen de tiempo de un año antes de que la extensión sea vendida.  
Aplicación de derechos de agua: sustracción de agua con derechos  
Sin derechos de agua: sustracción de agua ilegal

Con derechos en suspenso: derechos concedidos pero sus beneficiarios no los utilizan actualmente

Fuente: Pangani Basin Water Office y IUCN (2009)

A continuación, una ilustración de los usos de las tasas de agua:

**Tabla 14. Tasas de Agua Actuales en Tanzania en el 2007**

CONCEPTO	TSHS.
<b>1. Aplicación de derechos de agua para uso domestico, riego a pequeña escala para ganado y ganadería y pesca</b>	40,000.00
<b>2. Aplicación de derechos de agua para riego a gran escala y electricidad</b>	150,000.00
<b>3. El resto de usos</b>	40,000.00
<b>4. Peticiones del Ministerio</b>	70,000.00
<b>5. Tasas de uso económico del agua</b>	
(a) Doméstico/ganado/pesca por cada 100 m <sup>3</sup>	
• Todas las extracciones de menos de 37 litros/segundo, tarifa única	35,000.00
• Todas las extracciones iguales o superiores a 37 l/s por 100 m <sup>3</sup>	35.00
(b) Riego a pequeña escala	
• Todas las extracciones de menos de 37 litros/segundo, tarifa única	35,000.00
• Todas las extracciones iguales o superiores a 37 l/s por 100 m <sup>3</sup>	35.00
(c) Riego a gran escala	
• Todas las extracciones menores que 18.5 l/s, tarifa única	35,000.00
• Todas las extracciones iguales o superiores a 18.5 l/s por 100 m <sup>3</sup>	70.00
(d) Negocios (como la exportación de flores) por cada 1.000m <sup>3</sup>	1,000.00
<b>6. Tasas de regalía de electricidad TANESCO</b>	165,500,000
<b>7. Industrial</b>	
• Todas las extracciones menores que 1.11 l/s. tarifa única	35 000 00

	35,000.00
• Todas las extracciones iguales o superiores a 1.11 l/s por 100m <sup>3</sup>	35.00
<b>8. Centros Institucionales/Regionales</b>	
• Todas las extracciones menores a 1.4 l/s, tarifa única	35,000.00
• Todas las extracciones iguales o superiores a 1.4 l/s por 100m <sup>3</sup>	
• Agua Urbana y Autoridades de Alcantarillado por cada 100m <sup>3</sup>	120.00
• Agua Urbana y Autoridades de Alcantarillado Categoría B por cada 90m <sup>3</sup>	100.00
<b>9. Comercial</b>	
• Todas las extracciones menores a 0.94 l/s, tarifa única	35,000.00
• Todas las extracciones iguales o superiores a 0.94 l/s por 100m <sup>3</sup>	150.00
<b>10. Minería:</b> para cada 100 m <sup>3</sup> e	170.00

Fuente: ECAPAPA (2007)

El presupuesto que se requiere para mantener una gestión de los recursos de agua sostenible en la Cuenca para el año 2003/2004 estaba estimado en un gasto de 380.722.000 Tsh. Sin embargo, el saldo disponible para el mismo periodo financiero únicamente cubría el 43% y 30% del presupuesto total respectivamente, creando una diferencia de entre el 27% y 30%. Debido a la inadecuada financiación, un gran número de problemas/obstáculos han afectado la gestión de los recursos en la Cuenca. Algunos de estos problemas incluyen los siguientes:

- 1) Usuarios de agua substrayendo más agua que la asignada según permisos de agua;
  - 2) Uso del agua sin autorización formal, especialmente a través surcos tradicionales;
  - 3) Monitoreo inadecuado del uso ineficiente del agua por parte de los que la sustraen;
  - 4) Inhabilidad para formular planificación integrada, desarrollo y gestión de los recursos de agua;
  - 5) Inadecuados recursos humanos; e
  - 6) Inadecuado mecanismo legal que promueva el cumplimiento de las regulaciones.
- (IUCN 2005)

## Evaluación de la Gestión Integral de Recursos Hídricos en la cuenca del Río Pangani

En la tabla de abajo quedan resumidos los resultados obtenidos en base a las cuatro categorías escogidas para la comprensión de la situación actual de la Cuenca en cuanto a acceso y gestión del agua. Los principios de Dublín que se encuentran detrás de cada categoría (según la fuente) y los indicadores utilizados para cada clasificación también quedan representados en la siguiente tabla.

<b>CATEGORÍAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE DATOS</b>	Se debe garantizar el cubrimiento de la demanda mediante un uso eficiente del agua.	Es necesario involucrar a todos los sectores de la sociedad de forma participativa y evitando el conflicto.	Se debe proteger el entorno ecológico de la extracción de recursos así como asegurar la sostenibilidad medioambiental a largo plazo.	El Gobierno debe gestionar el acceso y gestión del agua y garantizar un sistema de precios justo y equitativo.
<b>CONCLUSIONES Y REALIDAD DE LA CUENCA DEL RÍO PANGANI</b>	Insuficiente cobertura para una creciente demanda y sus consecuencias.	Crecientes conflictos por los recursos del agua	Degradación medioambiental debido al uso del agua y los efectos del cambio climático.	Escaso financiamiento de la gestión de los recursos de agua, Sistema de precios del agua para usuarios injusto.
Elaboración propia				

**1. No existe una definición consensuada de la GIRH y sus principios son tan generales que corren el riesgo de perderse en la ambición omitiendo las complejidades y concreciones de cada caso.** Se puede defender que la GIRH es una teoría normativa, pues se trata de un enfoque prescriptivo que deriva de la observación y de la concepción de cómo deberían de hacerse las cosas. El enfoque carece de una propuesta concreta de técnicas, mediciones y marcos analíticos que faciliten la implementación de las políticas de GIRH. A pesar de su valor en cuanto a la adopción de una visión multidimensional que ha puesto el énfasis en una participación más amplia de la población en la planificación y toma de decisiones, y en un uso del agua responsable, teniendo en cuenta la relevancia del contexto; la GIRH, en la práctica, se parece más al enfoque de planificación promovido durante los años 60 y 70 que a los enfoques de gestión adaptable promovidos durante los 90.

**2. Atendiendo a la clasificación de las principales teorías de gestión de recursos naturales según se orienten hacia el mercado, el estado o la comunidad, podemos argumentar que en la teoría de las políticas implementadas en la Cuenca del Río**

**Pangani se encuentran referencias a las tres categorías.** Por un lado, con la implementación de la Nueva Política de Agua cabe la posibilidad de que el valor del agua se traslade a una tasa por el uso del agua en lugar de un sistema de precios competitivo basado en el mercado, asegurando así un uso eficiente, en términos económicos, de los recursos de agua. Por otro lado, el reconocimiento de los derechos de agua en la nueva legislación podría así mismo verse como un distanciamiento del modelo tecnocrático. El establecimiento de organizaciones de sub-cuenca supone cierta descentralización de la autoridad hacia un nivel local y quizás cierta adaptación a las prácticas locales en la gestión del agua ligada a la gestión basada en la comunidad.

**3. Sin embargo, la orientación hacia una gestión basada en la demanda a través de un mecanismo de precios, en la práctica ha resultado una política más orientada a la recuperación de costes que a un mecanismo más controvertido y complejo de asignación, asumiendo así el enfoque de gestión de recursos hídricos basado en el mercado.** Conjuntamente, las comunidades se encuentran fuera de las tomas de decisiones que afectan a la asignación de recursos y a menudo se les asigna la tarea de mantenimiento y funcionamiento de los puntos de extracción cuando carecen de medios y recursos para llevar a cabo dicha tarea de forma adecuada atendiendo a los criterios de eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad.

**4. Las actividades de la Oficina de la Cuenca Pangani y los donantes que la apoyan, así como la nueva estrategia de política de agua, más que una renovación de la gestión tradicional, pueden ser interpretadas como una continuación del enfoque tradicional y burocrático de *arriba hacia abajo*.** Los poderes coloniales alemanes y británicos, los donantes internacionales y el gobierno tanzano, han tratado intensamente de involucrarse en la mejora y gestión del agua en la Cuenca. Las políticas llevadas a cabo por estos actores se han basado en diferentes concepciones de cómo debería ser usada el agua pero ninguna de ellas ha sido diseñada para asegurar a las comunidades locales una participación activa en la gestión del agua, tampoco para facilitar el surgimiento de un mercado funcional para el agua.

**5. No existe evidencia empírica que muestre las esperadas mejoras en cuanto a los principios de Dublín que hemos venido clasificando en los ámbitos de: una tasa de cobertura que asegure el bienestar de toda la población; una asignación de recursos justa que disminuya los existentes conflictos por el uso del agua; un uso sostenible y; una financiación adecuada.** La brecha entre la teoría del enfoque de GIRH y la práctica de la Cuenca del Río Pangani es realmente grande. De hecho, el porcentaje de población que no tiene un acceso seguro y garantizado al agua resulta realmente preocupante, sobre todo en las zonas rurales; los conflictos entre usuarios vienen incrementándose de forma paralela al crecimiento de la demanda de agua y los nuevos usos de ésta; la degradación medioambiental, por su parte, sigue siendo una asignatura pendiente para el gobierno tanzano que ha de enfrentar un preocupante estrés hídrico que no da señales de disminuir en los próximos años; el sistema de financiación resulta igualmente inadecuado, pues no solo incentiva el abuso de derechos de agua por parte de los grupos más poderosos de la cuenca, sino que tampoco resulta suficiente dadas las exigencias del sector hídrico de la Cuenca.

## LIMITACIONES DEL TRABAJO Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ABIERTAS

1. La disponibilidad de agua y su uso son cuestiones determinadas por las relaciones y los procesos sociales, económicos, políticos e históricos. Por lo que no podemos establecer una

causalidad única entre la gestión y los problemas hídricos. Sin embargo esto no significa que cualquier intento de mejorar la gestión del agua sea inútil, de hecho este ejercicio trata de subrayar las complejidades y obstáculos que son comunes a la hora de gestionar un recurso natural escaso y tan vital como el agua.

2. Las principales teorías de gestión de recursos comparadas en este trabajo (gestión comunitaria, estatal y de mercado) pueden resultar una sobre-simplificación si consideramos la extensa literatura existente respecto a la gestión de recursos naturales, y más concretamente del agua. Sin embargo, por cuestiones de extensión, hemos omitido las teorías más específicas en favor de la nombrada clasificación.

3. Puesto que han sido necesarias todas las fuentes disponibles de evidencia empírica, no hemos establecido ningún criterio sobre la fiabilidad de los datos. Sencillamente porque no existen fuentes alternativas disponibles los datos han sido utilizados de forma indiscriminada, confiando en que, lejos de ser un reflejo exacto de la realidad, son las mejores estimaciones disponibles.

4. La visión de género en este trabajo, aunque presente, puede resultar insuficiente y superficial. No se trata de una omisión del asunto o de que le hayamos restado importancia al tema, sencillamente la literatura sobre la Cuenca que incluye una visión de género es inexistente o no se encuentra disponible, por no hablar de los datos. Queremos pues, llamar la atención a los expertos a los que les concierne la gestión y acceso del agua, sobre todo aquellos que se encuentran en el terreno, a incorporar la necesaria visión de género, tanto a la hora de recoger, generar y presentar indicadores como en sus análisis teóricos.

5. Hubiese resultado realmente interesante habernos adentrado con mayor profundidad y concreción en las causas de cada uno de los elementos actualmente preocupantes (insuficiente cobertura para una creciente demanda, conflictos por los usos del agua, estrés hídrico y escasa e inadecuada financiación) además de establecer las relaciones existentes entre dichos elementos. En otras palabras, abrir la caja negra de la gestión del agua. Sin embargo, dicho análisis sobrepasaría la limitación de extensión del trabajo. Por ello proponemos esta caja negra como una línea de investigación que queda abierta a futuros análisis.

## Bibliografía sobre Gestión Integral de Recursos Hídricos

Agudo, PA; Cholí, JS y Callau, JB. (1997). “*Fundamentos para una gestión del agua coherente con un modelo de desarrollo sostenible*” [en internet]. Universidad de Zaragoza. Disponible en:

[https://dipalmeria.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-SA-C8/\\$File/SA-C8.pdf](https://dipalmeria.dipalme.org/Servicios/Anexos/anexosiea.nsf/VAnexos/IEA-SA-C8/$File/SA-C8.pdf)

Ahluwalia, P y Zegeye, A. (2001). Multiparty Democracy in Tanzania. Crises in the Union. “*African Security Review*” [en internet] vol.10 No.3. Disponible en:

<http://www.iss.co.za/pubs/ASR/10No3/AhluwaliaAndZegeye.html>

AMCOW (2009). “*Water Supply and Sanitation in Tanzania: Turning Finance into Services for 2015 and Beyond*”. African Ministers’ Council on Water. Disponible en:

<http://www.wsp.org/wsp/sites/wsp.org/files/publications/CSO-Tanzania.pdf>

Agudo, PA. (2005). “*Lo público y lo privado en la gestión del agua: experiencias y reflexiones para el siglo XXI*”. Ediciones del oriente y del mediterráneo. Madrid.

BBC (2010). Tanzania election: Jakaya Kikwete re-elected president. “*British Broadcasting Corporation*” [en internet]. 5 de Noviembre de 2010. Disponible en:

<http://www.bbc.co.uk/news/world-africa-11702215>

Barkan, JD. (1994). “*Beyond capitalism vs. socialism in Kenya and Tanzania*”.

Londres: Lynne Rienner. Disponible en:

[http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VyYFpInFmlIC&oi=fnd&pg=PR2&dq=fron+socialism+Tanzania&ots=ML\\_rmgMW-2&sig=GPE2JHVux08JZmHHOXgHrHx8feg#v=onepage&q&f=true](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VyYFpInFmlIC&oi=fnd&pg=PR2&dq=fron+socialism+Tanzania&ots=ML_rmgMW-2&sig=GPE2JHVux08JZmHHOXgHrHx8feg#v=onepage&q&f=true)

Barrow, C.J. (1998). River basin planning and management. A critical review. “*World Development*” [en internet]. Vol. 26. No.1 pág.171-186. University of Wales:

Pergamon. Disponible en: [http://redac.eng.usm.my/EAD/EAD514/Barrow\\_RBP.pdf](http://redac.eng.usm.my/EAD/EAD514/Barrow_RBP.pdf)

Dinar, A; Rosengrant, MW y Meinzen-Dick, R. (1997). “*Water Allocation Mechanisms. Principles and Examples*” [en internet]. The World Bank e International Food Policy Research Institute. Disponible en:

[http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DeKU6Yi77vEC&oi=fnd&pg=PA2&dq=Rosegrant,+M.+W.+%26+Binswanger,+H.+P.+\(1994\).+Markets+in+tradable+water+rights:+potential+for+efficiency+gains+in+developing+country+water+resource+allocation.+World+Development,&ots=20TG55A2GP&sig=yqMDZmbJiil\\_33HAfOv39uOTQb0#v=onepage&q=Rosegrant%2C%20M.%20W.%20%26%20Binswanger%2C%20H.%20P.%20\(1994\).%20Markets%20in%20tradable%20water%20rights%3A%20potential%20for%20efficiency%20gains%20in%20developing%20country%20water%20resource%20allocation.%20World%20Development%2C&f=false](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DeKU6Yi77vEC&oi=fnd&pg=PA2&dq=Rosegrant,+M.+W.+%26+Binswanger,+H.+P.+(1994).+Markets+in+tradable+water+rights:+potential+for+efficiency+gains+in+developing+country+water+resource+allocation.+World+Development,&ots=20TG55A2GP&sig=yqMDZmbJiil_33HAfOv39uOTQb0#v=onepage&q=Rosegrant%2C%20M.%20W.%20%26%20Binswanger%2C%20H.%20P.%20(1994).%20Markets%20in%20tradable%20water%20rights%3A%20potential%20for%20efficiency%20gains%20in%20developing%20country%20water%20resource%20allocation.%20World%20Development%2C&f=false)

Dourojeanni, A; Jouravlev, A y Chávez, G. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. “*Recursos Naturales e Infraestructura*”. No. 47. Santiago de Chile: CEPAL y Naciones Unidas. Disponible en:

<http://www.eclac.org/dmni/publicaciones/xml/5/11195/lcl1777-P-E.pdf>

ECAPAPA (2007). “*Managing conflicts over land and water resources in Pangani River Basin: A study of conflict management in plural legal settings*”. Preparado por Juma, I; Kapile, S; y Wahure, O. Eastern and Central Africa Programme for Agricultural Policy Analysis. Disponible en: [http://www.panganibasin.com/images/uploads/Managing\\_conflicts\\_over\\_land\\_and\\_water\\_resources\\_in\\_Pangani\\_River\\_Basin.pdf](http://www.panganibasin.com/images/uploads/Managing_conflicts_over_land_and_water_resources_in_Pangani_River_Basin.pdf)

ECSP (2011). “*Population, Migration, and Water Conflicts in the Pangani River Basin, Tanzania*”. Environmental Change and Security Program. Report from Africa. Issue 12. Disponible en: <http://www.wilsoncenter.org/publication/population-migration-and-water-conflicts-the-pangani-river-basin-tanzania>

ENACAL (2007). “*ABC sobre el recurso del agua y su situación en Nicaragua*”. Segunda Edición. Managua: Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados. Disponible en: <http://www.enacal.com.ni/media/imgs/informacion/ABCdelAgua1.pdf>

FAO (2005). “Manejo de conflictos de aguas por medio del diálogo: Cuenca de Pangani, Tanzania” en *Conferencia sobre Agua para Alimentos y Ecosistemas: ¿Para que sea una Realidad!.* Disponible en: [http://www.fao.org/ag/wfe2005/docs/Pangani\\_Tanzania\\_es.pdf](http://www.fao.org/ag/wfe2005/docs/Pangani_Tanzania_es.pdf)

Gleick, P.H. (1998). “*The human right to water*”. **Water Policy**. No. 1. Pág. 487-503. Disponible en: [http://webworld.unesco.org/water/wwap/pccp/cd/pdf/educational\\_tools/course\\_modules/reference\\_documents/issues/thehumanrighttowater.pdf](http://webworld.unesco.org/water/wwap/pccp/cd/pdf/educational_tools/course_modules/reference_documents/issues/thehumanrighttowater.pdf)

GWP (2008). “*Principios de gestión integrada de los recursos hídricos. Bases para el desarrollo de planes nacionales*”. Global Water Partnership Central America/South America. Disponible en: [http://www.portalcuencas.net/Virtual\\_library/files/principios\\_gestion.pdf](http://www.portalcuencas.net/Virtual_library/files/principios_gestion.pdf) o [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.portalcuencas.net/Virtual\\_library/files/principios\\_gestion.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.portalcuencas.net/Virtual_library/files/principios_gestion.pdf)

Habitat International (2005). “*Migration and intensification of water conflicts in the Pangani Basin, Tanzania*”. **Hábitat International**. Vol. 29, No. 1. Pág. 41-67. Marzo 2005. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397503000614>

Hisleifer, J. (1985). “*The Expanding Domain of Economics*”. **American Economic Review**. Vol. 75, No. 6. American Economic Association. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1914329?origin=JSTOR-pdf>

IRA (2004). “*Implications of customary norms and laws for implementing IWRM: findings from Pangani and Rufiji basins, Tanzania*”. **Physics and Chemistry of the Earth**. Vol. 29, No. 15-18. Pág. 1335-1342. Dar es Salaam: Institute of Resource Assessment. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706504001809>

IRA, NRI y IRC (2001). “*Domestic water supply, competition for water resources and IWRM in Tanzania: a review and discussion paper*”. 2<sup>nd</sup> WARFA/Waternet

Symposium: Integrated Water Resources Management: Theory, Practice, Cases. Cape Town: Institute of Resource Assessment; Natural Resources Institute e International Water and Sanitation Centre. Disponible en:

<http://www.dfid.gov.uk/R4D/PDF/Outputs/Water/R7804-Maganga.pdf>

IRC (1999). “*Integrated water resource management in water and sanitation projects. Lessons from projects in Africa, Asia and South America*”. International Water and Sanitation Centre. Disponible en: <http://www.irc.nl/page/28900>

IRC (2006). Un manual de GIRH. En “*La gestión integrada de los recursos hídricos*”. 2007. Disponible en: <http://www.irc.nl/page/28889>

IUCN (2003). “*The Pangani River Basin: A Situation Analysis*”. ScanHouse Press Ltd. Disponible en:

[http://books.google.de/books?id=NW9bRbbgft8C&pg=PA1&lpg=PA1&dq=River+Mkomazi+tanzania&source=bl&ots=Z7AnLYJWEY&sig=fq2vfrlUNIZPHKo\\_7Rvbg7rVxJM&hl=de&ei=ziDiTM7vCMTsrgb7-\\_H7Cw&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=10&ved=0CGAQ6AEwCTg8#v=onepage&q&f=false](http://books.google.de/books?id=NW9bRbbgft8C&pg=PA1&lpg=PA1&dq=River+Mkomazi+tanzania&source=bl&ots=Z7AnLYJWEY&sig=fq2vfrlUNIZPHKo_7Rvbg7rVxJM&hl=de&ei=ziDiTM7vCMTsrgb7-_H7Cw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CGAQ6AEwCTg8#v=onepage&q&f=false)

IUCN (2003b). “*A Preliminary Economic Assessment of Water Resources of the Pangani River Basin, Tanzania: economic value, incentives for sustainable use and mechanism for financing management*”. Eastern Africa Regional Office y Pangani Basin water Office. Disponible en: <http://easternarc.or.tz/downloads/General-water-services/Valuation%20Report.pdf>

IUCN (2005). “*Catchment Ecosystems and Downstream Water: The Value of Water Resources in the Pangani Basin. Tanzania*”. IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper No. 7. Disponible en: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2005-103.pdf>

IUCN (2009). “*Pangani Basin: A Situation Analysis*”. 2nd Edition. IUCN Water and Nature Initiative and Pangani Basin Water Board. Disponible en:

[http://cmsdata.iucn.org/downloads/pangani\\_basin\\_situation\\_analysis\\_2nd\\_edition.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/pangani_basin_situation_analysis_2nd_edition.pdf)

IUCN (2009b). “*The analysis of water-allocation scenarios for the Pangani River Basin*”. Moshi: International Union for Conservation of Nature and Pangani Basin Water Board. Disponible en:

[http://www.panganibasin.com/images/uploads/scenario\\_report.pdf](http://www.panganibasin.com/images/uploads/scenario_report.pdf)

IUCN (2009c). “*The Pangani River Basin: A Situation Analysis*”. 2<sup>nd</sup> Edition. ScanHouse Press Ltd. Disponible en:

[http://books.google.es/books?id=Ey17k46IY3AC&pg=PA32&lpg=PA32&dq=Mujwahuzi,+2001+pangani+river+basin&source=bl&ots=E1a\\_Ui\\_Dd9&sig=nUOXhOU9Hd4SHHxrkIhxfl8XW98&hl=es#v=onepage&q=Mujwahuzi%2C%202001%20pangani%20river%20basin&f=false](http://books.google.es/books?id=Ey17k46IY3AC&pg=PA32&lpg=PA32&dq=Mujwahuzi,+2001+pangani+river+basin&source=bl&ots=E1a_Ui_Dd9&sig=nUOXhOU9Hd4SHHxrkIhxfl8XW98&hl=es#v=onepage&q=Mujwahuzi%2C%202001%20pangani%20river%20basin&f=false)

IUCN (2010). “*A story of rights and conflict- Pangani River, Tanzania*”. International Union for Conservation of Nature. Disponible en:

[http://www.iucn.org/es/recursos/focus/enfoques\\_anteriores/water\\_2010/terreno/?5855/A-story-of-rights-and-conflict](http://www.iucn.org/es/recursos/focus/enfoques_anteriores/water_2010/terreno/?5855/A-story-of-rights-and-conflict)

IUCN (2011) “*Pangani River Basin, Tanzania. Building consensus on water allocation and climate change adaptation*”. IUCN Water Programme – Demonstration Case Study No. 2. Disponible en: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2011-098.pdf>

IUCN y PBWO (2011). “*Future of the Basin Report – 2011. Tanzania*”. Pangani River Basin Management Project. Disponible en: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2011-015.pdf>

IWMI (2004) “*Formal Water Rights in Rural Tanzania: Deepening the Dichotomy?*”. Working Paper 71. International Water Management Institute y Future Harvest. Disponible en: <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=AHtpbuUXeZwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pangani+River+Basin+water+rights+&ots=2LwlTVUFYI&sig=3TICPfe-RNMsN6H2EBcAVoTm1R0#v=onepage&q=Pangani%20River%20Basin%20water%20Rights&f=false>

Jeffrey, P y Gearey, M. (2006). “*Integrated water resources management: lost on the road from ambition to realistaion?*”. **Water Science & Technology**. Vol. 53, No. 1. Pág. 1-8. Disponible en: <http://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/1026?mode=simple>

Kimwaga, R.J y Nkandi, S. (2007) “*Evaluation of the Suitability of Pangani Falls Redevelopment (Hydro Power) Project in Pangani River Basin, Tanzania: An IWRM Approach*”. **FWU Water Resources Publications**. Vol. 6. Dar es Salaam: LARS. Disponible en: <http://www.uni-siegen.de/zew/publikationen/volume0607/kimwaga.pdf>

Komakech, H; van Koppen, B; Mahoo, H y; van der Zaag, P. (2011). “*Pangani River Basin over time and space: On the interface of local and basin level responses*”. **Agricultural Water Management**. Vol. 98, No. 11. Septiembre 2011. Pág. 1740-1751. Elsevier. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377410002088>

Lein, H. y Tagseth, M. (2009). “*Tanzanian water policy reforms, between principles and practical applications*”. **Water Policy**. Vol. 11, No. 2. Pág. 203-220. Trondheim, Norway. Disponible en: [http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcapacity4dev.ec.europa.eu%2Fsystem%2Ffiles%2Ffile%2F17%2F02%2F2011-1137%2FTanzanian\\_water\\_policy\\_reforms--between\\_principles\\_and\\_practical.pdf&ei=CRAHUOaRINSThgfc9NzXBw&usg=AFQjCNGYS7Zc\\_h3FvP295kGg1hvApYepLQ](http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcapacity4dev.ec.europa.eu%2Fsystem%2Ffiles%2Ffile%2F17%2F02%2F2011-1137%2FTanzanian_water_policy_reforms--between_principles_and_practical.pdf&ei=CRAHUOaRINSThgfc9NzXBw&usg=AFQjCNGYS7Zc_h3FvP295kGg1hvApYepLQ)

Maganga, F.P; Butterworth, J.A y; Moriarty, P. (2002). “*Domestic water supply, competition for water resources and IWRM in Tanzania: a review and discussion paper*”. **Physics and Chemistry of the Earth**. Vol. 27, No. 11-22. Pág. 919-926. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706502000943>

Mbonile, M.J. (2005). “*Migration and intensification of water conflicts in the Pangani Basin, Tanzania*”. **Habitat International**. Vol. 29, No. 1. Pág. 41-67. Marzo de 2005. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397503000614#>

Medema, W; McIntosh, B.S y Jeffrey, P.J. (2008). “*From Premise to Practice: a Critical Assessment of Integrated Water Resources Management and Adaptive Management Approaches in the Water Sector*”. **Ecology and Society**. Vol. 13, No. 2, Art. 29. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art29/>

Metha, L. (2000). “*Water for the Twenty-First Century: Challenges and Misconceptions*”. IDS Working Paper 111. Brighton: Institute of Development Studies. Disponible en: [https://entwicklungspolitik.uni-hohenheim.de/uploads/media/Water\\_for\\_the\\_Twenty-First\\_Century-ids-workingpaper\\_111\\_04.pdf](https://entwicklungspolitik.uni-hohenheim.de/uploads/media/Water_for_the_Twenty-First_Century-ids-workingpaper_111_04.pdf)

Millet, D. (2008). “*África sin deuda*”. Barcelona: Icaria Editorial e Intermon Oxfam. Disponible en: [http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=brtXC-3VbuYC&oi=fnd&pg=PA235&dq=Gesti%C3%B3n+de+Agua+Socialismo+Tanzania+Nyerere&ots=FDm5jKXEZH&sig=ALWewLu\\_oQTZytwP4E54m9DpYBg#v=onepage&q=Nyerere&f=false](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=brtXC-3VbuYC&oi=fnd&pg=PA235&dq=Gesti%C3%B3n+de+Agua+Socialismo+Tanzania+Nyerere&ots=FDm5jKXEZH&sig=ALWewLu_oQTZytwP4E54m9DpYBg#v=onepage&q=Nyerere&f=false)

NBS (2008). “*Tanga Regional Socio-Economic Profile*”. 2<sup>nd</sup> Edition. Dar-Es-Salaam: National Bureau of Statistics, Tanga Regional Commissioner’s Office y Ministry of planning, economy and empowerment. Disponible en: <http://www.tanzania.go.tz/regions/TANGA.pdf>

NORDEM (2006). “*The United Republic of Tanzania: Presidential and Parliamentary Elections. December 2005*”. Report No. 4. Norwegian Resource Bank for Democracy and Human Rights. Disponible en: <http://www.jus.uio.no/smr/english/about/programmes/nordem/publications/nordem-report/2006/0406.pdf>

OECD (2003). “*Development and Climate Change in Tanzania: Focus on Mount Kilimanjaro*”. Organisation for Economic Co-operation and Development. Disponible en: <http://www.oecd.org/env/climatechange/21058838.pdf>

Ostrom, E. (1990). Reflections on the commons y Analyzing long-enduring, self-organized, and self-governed CPRs. En “*Governing the commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*”. New York: Cambridge University Press.

PBWB (2012). “*The Pangani River Basin*”. Pangani Basin Water Board. Disponible en: <http://www.panganibasin.com/>

Pérez-Foguet, A; Fernández de Palencia, J. y Ponce, C. (2006). “*La identificación de las demandas sociales y la participación pública en los proyectos de agua y saneamiento en los países en vías de desarrollo: la experiencia de ingeniería sin frontera*”. Ingeniería Sin Fronteras y ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona. Disponible en: [http://www.ciccp.es/biblio\\_digital/Icitema\\_III/congreso/pdf/040105.pdf](http://www.ciccp.es/biblio_digital/Icitema_III/congreso/pdf/040105.pdf)

Petrella, R. (2001). *"The Water Manifesto. Arguments for a World Water Contract"*. London: Zed Books.

Ruiz, S. (2010). *"Tanzania: un desarrollo africano al son occidental"*. **Pueblos**. No. 44. Septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.revistapueblos.org/spip.php?article1973>

Saul, John S. (1974). *"The State in Post-Colonial Societies: Tanzania"*. **Socialist Register**. Vol. 11. Disponible en: <http://thesocialistregister.com/index.php/srv/article/view/5321>

Shivji, IG. (1973). *"Tanzania: The Class Struggle Continues"*. Dar es Salaam: Institute of Development Studies.

Sida (2006). *"Pangani Falls Re-development Project in Tanzania. Sida Evaluation 06/09"*. Stockholm: Edita Communication AB. Swedish International Development Cooperation Agency, Department for Infrastructure and Economic Cooperation. Disponible en: <http://www.sida.se/Documents/Import/pdf/0609-Pangani-Falls-Re-development-Project2.pdf>

Sokile, C.S; Kashaigili, J.J y Kadigi, R.M.J. (2003). *"Towards an integrated water resource management in Tanzania: the role of appropriate institutional framework in Rufiji Basin"*. **Physics and Chemistry of the Earth**. Vol. 28, No. 20-27. Pág. 1015-1023. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706503001591>

Sokile, C.S y van Koppen, B. (2004). *"Local Water Rights and Local Water User Entities: The Unsung Heroines to Water Resource Management in Tanzania"*. Dar es Salaam: Institute of Development Studies, University of Dar es Salaam e International Water Management Institute. Disponible en: [http://www.dfid.gov.uk/R4D//PDF/Outputs/Water/R8064-WaterNET2003-Sokile\\_vanKoppen.pdf](http://www.dfid.gov.uk/R4D//PDF/Outputs/Water/R8064-WaterNET2003-Sokile_vanKoppen.pdf)

United Nations (1992). The Dublin Statement on Water and Sustainable Development. En *"International Conference on Water and the Environment"*. Dublin: UN Documents. Gathering a body of global agreements. Disponible en: <http://un-documents.net/h2o-dub.htm>

United Nations (2008). Sustainability assessment of national rural water supply program in Tanzania. En *"Natural Resources Forum"*. Vol. 32, No. 4. Pág. 327-342. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1477-8947.2008.00213.x/full>

United Republic of Tanzania (2009). *"Millenium Development Goals Report: Mid-way evaluation: 2000-2008"*. Dar es Salaam: Ministry of Finance and Economic Affairs. Disponible en: <http://www.tz.undp.org/docs/mdgprogressreport.pdf>

UNDP (2006). La competencia por el agua en la agricultura. En *“Informe sobre Desarrollo Humano 2006”*. Cap. 5. Disponible en: [http://hdr.undp.org/en/media/06-Chapter%205\\_ES.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/06-Chapter%205_ES.pdf)

UNDP (2012). *“UNDP assists Tanzanian Communities at Risk as Kilimanjaro Ice-caps start to disappear”*. En **Tanzania-Network**. Publicado el 2 de Agosto de 2012. Disponible en: <http://tanzania-network.de/?UNDP>

WaterAid (2006). *“Private operation in the rural water supply in central Tanzania: Quick fixes and slow transitions”*. Dar es Salaam: WaterAid Tanzania. Disponible en: [http://www.wateraid.org/documents/plugin\\_documents/private\\_operation\\_in\\_rural\\_water\\_supply.pdf](http://www.wateraid.org/documents/plugin_documents/private_operation_in_rural_water_supply.pdf)

Westler, P. (2003). *“Boundaries of Consent: Stakeholder Representation in River Basin Management in Mexico and South Africa”*. **World Development**. Vol. 31. No. 5. Pág. 797 – 812. Great Britain: Pergamon. Disponible en: [http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files\\_new/research\\_projects/river\\_basin\\_development\\_and\\_management/boundaries.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files_new/research_projects/river_basin_development_and_management/boundaries.pdf)

Wikimedia Commons (2011). *“Map showing the Pangani River”*. Elaborado por Kmusser. 12 de junio 2011. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Panganirivermap.png>

World Bank (2004). *“Water Resources Sector Strategy. Strategic Directions for World Bank Engagement”*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Disponible en: [http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/06/01/000090341\\_20040601150257/Rendered/PDF/28114.pdf](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/06/01/000090341_20040601150257/Rendered/PDF/28114.pdf)

World Bank (2009). *“Tanzania. Public Expenditure Review of the Water Sector”*. Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2009/09/11171316/tanzania-public-expenditure-review-water-sector>

WWF (2011). Pangani Basin Water Board, Tanzania. En *“Shifting Course: Climate Adaptation for Water Management Institutions”*. Geneva: University of Geneva. World Wide Fund for Nature. Disponible en: [http://www.adaptiveinstitutions.org/Shifting\\_Course.pdf](http://www.adaptiveinstitutions.org/Shifting_Course.pdf)