

N°06 octubre 2016



Agua y

+



Revista editada por la Autoridad Nacional del Agua

ISSN 2415-0096



ANA

Autoridad Nacional del Agua



Índice

04 Análisis del **APROVECHAMIENTO** de excedentes
Ing. Msc Vicente Eduardo González-Otoya Orbeagozo
Asesor de la Alta Dirección
Autoridad Nacional del Agua

12 Los deslizamientos en el **VALLE DE SIGUAS** y el exceso de riego en la Pampa de Majes (Arequipa)
Ing. Isaac Martínez Gonzales
Director (e)
Autoridad Administrativa del Agua III Cañete - Fortaleza

18 La cuenca que podemos - El plan de gestión de los recursos hídricos de la **CUENCA CHIRA - PIURA**, instrumento de acción vinculante
Ing. Fausto Asencio Díaz
Secretario Técnico
Lic. Lorena Lisboa Barrientos
Especialista en Comunicaciones de Cultura del Agua
Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chira - Piura

24 Acciones del **CONSEJO DE RECURSOS HÍDRICOS** de Cuenca Caplina - Locumba y la gestión de calidad de agua en las cuencas de Tacna
Blgo. César Huanacuni Lupaca
Especialista de Calidad de Agua
Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Caplina - Locumba

28 Mejora de la interacción transectorial para la generación de resiliencia al **CAMBIO CLIMÁTICO** y seguridad hídrica en la subcuenca del río Santa Eulalia
Dra. Nicole Bernex
Directora Académica del Centro de Investigaciones en Geografía Aplicada
Pontificia Universidad Católica del Perú
Blga. Lucía Matteo
Coordinadora Regional
Global Water Partnership Sudamérica

32 Espacios de articulación multisectorial en el **SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN** de los recursos hídricos
Ing. Albor Lucio Estrada Armasco
Director (e)
Autoridad Administrativa del Agua IV Huarmey - Chicama

38 Mejorar la eficiencia de **USO DEL AGUA**, tarea impostergable
Dr. Carlos Paniamedo Benet
Gerente
Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial S.A.

44 Clasificación del **CUERPO DE AGUA** marino-costero
Blgo. Fernando M. Mejía Vargas
Coordinador del Área de Gestión Estratégica - Instrumentos de Gestión Ambiental Correctivos
Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos
Autoridad Nacional del Agua

50 Gestión integrada en **CUENCAS TRANSFRONTERIZAS** y rol de las entidades de cuenca transfronteriza ante el estrés hídrico. Primera parte
M. Sc. José Eduardo Mestre
Consejero de la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Ing. Abelardo De La Torre Villanueva - Jefe
Abg. Yury Pinto Ortiz - Secretario General

EDICIÓN
Adolfo Toledo Parreño - Revisión general
Magdalena Güimac Huamán - Directora de Gestión del Conocimiento y Coordinación Interinstitucional (DGCCI)
Adriana Lalich Li - Coordinadora del Área de Comunicación e Información (DGCCI)
Fredy Villar Cavero - Diseño y diagramación
Oswaldo Gavidia Cannon - Corrección de estilo

Edición: octubre 2016
Derechos de autor: Autoridad Nacional del Agua ©
Fotografías: Autoridad Nacional del Agua ©

ISSN 2415-0096

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2016-05238
Impreso en: Gráfica Industrial Alarcon S.R.LTDA.
Av. Prolongación Arica 2458, Cercado de Lima / Teléfonos: 340 6027 - 425 5615/ www.graficaalarcon.com
Tiraje: 2 000 ejemplares

Autoridad Nacional del Agua
Calle Diecisiete 355, Urb. El Palomar, San Isidro, Lima 27, Perú
Teléfono: 224 3298, anexo 2100

El contenido de esta publicación solo podrá ser reproducido con autorización de la Autoridad Nacional del Agua, incluyendo autoría y fuente de información



/autoridadnacionaldelagua



@ANAPeru



/ANAtvagua



/anagobpe



/anagobpe



Autoridad Nacional del Agua

www.ana.gob.pe

La creación de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) como unidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y su designación como ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH), en el año 2008, dio inicio a una importante etapa en la gestión integrada de los recursos hídricos de nuestra nación. Aunque varios han sido los logros alcanzados, es necesario dar una nueva mirada a sus objetivos y poner un mayor énfasis en algunos de ellos.

Dado que un alto porcentaje del recurso hídrico se emplea en labores agrícolas, capacitar a los usuarios en riego tecnificado constituye una importante medida a llevarse a cabo. Esta capacitación técnica significa un mayor acercamiento a los operadores de infraestructura hidráulica o usuarios, y nos permitirá conocer mejor sus necesidades y planteamientos. A fin de realizar un trabajo coordinado y evitar conflictos, se incrementará el trabajo con las juntas de usuarios, así como con los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.

En cuanto a la planificación, todo proyecto que involucre los recursos hídricos debe incluir un estudio y control técnico especializado durante su desarrollo y ejecución. Mediante esto, es posible disminuir pérdidas, prevenir catástrofes, y evitar el desperdicio de excedentes y favorecer su eficaz aprovechamiento. En esta función de protección y mejora de la calidad del agua, los monitoreos participativos con representantes de instituciones públicas y de la sociedad civil constituyen un eficaz medio. Consideremos, asimismo, que los recursos informáticos, tecnológicos y publicitarios forman una herramienta actualmente indispensable para el desarrollo de los proyectos y su ejecución; de allí, lo acertado de seguir potenciando el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) de la ANA, haciendo accesible y poniendo a disposición de los usuarios la basta información técnica con que cuenta la institución.

Otro punto crucial es participar activamente en los planes de desarrollo a nivel macro regional que involucren el recurso hídrico. En este nivel, es preponderante la coordinación entre los diversos actores desde la planificación hasta la ejecución de las acciones. Tengamos presente que los espacios de articulación multisectorial cumplen una función esencial en la gestión integrada de los recursos hídricos.

Somos conscientes de que no existe verdadero desarrollo de un país sin una gestión integrada y efectiva de los recursos hídricos que involucre, de manera responsable, a los diferentes agentes que integran la sociedad. La Autoridad Nacional del Agua, a través de su revista institucional *Agua y más*, ha abierto un nuevo cauce de reflexión sobre esta materia.

Ing. Msc Vicente Eduardo González-Otoya Orbegozo
Asesor de la Alta Dirección
Autoridad Nacional del Agua



Análisis del aprovechamiento de excedentes

RESUMEN

Conceptualmente, en hidrología nos apoyamos en un principio que nos orienta a que las series denominadas históricas se repetirán en el futuro.

En relación al cambio climático y sus consecuencias, ¿qué utilidad, en la práctica, nos brinda este principio? Como respuesta, al observar la naturaleza y la producción de agua, "se infiere que los picos serán más altos y que los agotamientos o descensos serán más agudos o reducidos."

Dentro del ciclo hidrológico, este conjunto de procesos significa que, si bien es cierto existirá una alteración en la forma cómo se presentarán los caudales con diferente distribución anual, se asumirá que el volumen total seguirá siendo el mismo.

En el presente artículo, se propone evaluar en conjunto los volúmenes sobrantes, cada uno con una probabilidad de ocurrencia, lo que servirá de base para definir su destino o su aprovechamiento. A manera de ejemplo, se analiza el caso del río Ica. Nuestro objetivo principal es incentivar el uso de los excedentes, reduciendo el flujo de los mismos hacia el mar.

GENERALIDADES

En la gestión integrada de recursos hídricos, es necesario desarrollar procedimientos que nos permitan alcanzar varios objetivos definidos o preestablecidos, entre ellos: atender la totalidad de las demandas, generar nuevas demandas, evitar las pérdidas de agua al mar y disminuir los riesgos por inundaciones. Para cada caso, tendremos varias posibilidades de solución que conformarán un conjunto de elementos para cada medida estructural que se proponga.

El enfoque de la evaluación hidrológica que presentamos contempla una caracterización de los caudales hasta el nivel diario. Vía el análisis de frecuencias, se definirán las persistencias, que permitirán identificar la franja aprovechable. La mencionada franja tendrá dos límites — superior e inferior— según se explica a continuación:

- Para sistemas no regulados (es decir, sin reservorio o de captaciones directas), buscaremos una persistencia de los caudales naturales; usualmente, escogemos el tramo seco, con persistencias superiores al 75 %. Este valor se convertirá en el límite inferior.
- Nos toca ahora identificar el límite superior. Este es el volumen diferencial que se obtendrá entre el valor presentado en forma natural y el volumen presentado en el nivel inferior definido con la persistencia igual o superior al 75 %.

Ahora tendremos identificados dos espacios diferenciados entre las líneas de persistencia mayor al 75 % y la línea correspondiente al hidrograma presentada de forma natural. La franja inferior corresponde a los valores comprometidos para cada probabilidad de persistencia y la franja superior corresponde a los volúmenes utilizables. El destino de estos últimos volúmenes puede derivarse a:

- Acciones de recuperación de acuíferos o recarga artificial
- Almacenamientos y regulaciones principales o complementarias para mejorar la atención de las demandas actuales o atender nuevas demandas
- Almacenamientos con fines de control de avenidas.

Nos queda una gran tarea por delante puesto que el lograr la identificación y la cuantificación de excedentes, que hasta este momento no se utilizan, nos abre la posibilidad de emplear una gran fuente de recursos hídricos disponibles no aprovechados.

Actualmente, contamos con reservorios de regulaciones anuales o plurianuales con una masa total de 2 500 hm³. No contamos con reservorios de máximas avenidas ni utilizamos la recarga artificial de los acuíferos; solo tenemos, como experiencia que se puede citar, la recarga inducida en la zona de Huachipa – Atarjea. Por lo tanto, tendríamos, por lo menos, en las condiciones medias de descargas anuales un volumen igual o mayor de la masa actualmente regulada. Sobre esto, tendríamos una franja utilizable mucho más grande, por determinar, de lo que denominamos excedentes.

UMBRALES MÍNIMOS COMPROMETIDOS

Los estudios hidrológicos convencionales definen la oferta hídrica, las demandas y, mediante un balance, los márgenes de los usos del agua.

Si tenemos como premisa básica que los compromisos de agua son atendidos en una cuenca no regulada con la persistencia de la oferta al 75 % y que, para sistemas regulados (con reservorios), las coberturas de las demandas se dan al 75 %, es factible, por lo tanto, utilizar mejor el agua. Esto es posible sabiendo que las disponibilidades son superiores a la oferta del 75 % de persistencia, puesto que esa condición significa que, en los sistemas regulados y no regulados, se tendría un colchón lo suficientemente amplio que nos permitirá disponer de mucha agua no aprovechada.

Se tomará como ejemplo la cuenca del río Ica. La oferta hídrica en el valle de Ica está constituida por recursos superficiales que son registrados y por recursos subterráneos que normalmente no son registrados. Los recursos superficiales son:

- (1) no regulados de la cuenca propia (Región Hidrográfica Pacífico), y
- (2) regulados y no regulados provenientes del trasvase del sistema Choclococha (en la cuenca alta del río Pampas, en la Región Hidrográfica Amazonas).



Se dispone de la serie de caudales medios mensuales del río Ica, registrados en la estación hidrométrica La Achirana, correspondientes al periodo 1922 – 2013, longitud 92 años, teniendo como fuentes a:

(1) años 1922 – 2001: Proyecto Especial Tambo Caracocha (PETACC) – 2001

(2) años 2002 – 2013: ex Administración Técnica de Río (ATDR) Ica, actualmente ámbito de la Administración Local de Agua (ALA) ICA.

Dicha serie totaliza los aportes tanto de la cuenca propia desde 1922 cuanto de los provenientes del sistema Choclococha a partir de 1960. Se reporta para estos caudales, una media plurianual de 9,86 m³/s.

CONFIABILIDAD Y NATURALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA

Antes de realizar los análisis, se requiere naturalizar la información hidrométrica de la cuenca propia del río Ica. Así, con el retiro de los aportes del sistema Choclococha, se puede proceder a realizar el análisis de la confiabilidad de la información de caudales del río Ica registrada en La Achirana.

La información hidrométrica de La Achirana (de la Junta de Usuarios de La Achirana y disponible en la ALA Ica) tiene la particularidad de que los caudales mayores de 50 m³/s corresponden a una apreciación visual o estimación, y no a algún tipo de medición (confiabilidad de la Información Hidrométrica ATA-SWECO, 2000).

Es importante también recordar que en el río Ica —a lo largo de sus casi 95 km— existen 34 bocatomas —entre permanentes, semirústicas y rústicas— ubicadas en ambas de sus márgenes. La capacidad de captación de diseño total de alrededor de 100 m³/s estaría reducida en un 50 % por problemas de sedimentación.

Como resultado de la naturalización realizada en la estación La Achirana, la oferta hídrica es la siguiente:

- Río Ica 1922 – 2013: 8,11 m³/s y 255,76 MMC
- Sistema Choclococha: 1,81 m³/s y 57,08 MMC

CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS

Las descargas naturalizadas registradas en la estación La Achirana fueron ordenadas para el análisis de frecuencias — con sus valores anuales, mensuales y diarios— con la finalidad de obtener varios resultados, que se enumeran:

- a. Caracterización de los años, identificando años medios, húmedos y secos
- b. Caracterización de los caudales mensuales como serie única y, también, como series de cada mes individual, principalmente, del grupo de meses del período estacional de avenidas
- c. Caracterización de los caudales diarios de toda la serie y seleccionando los valores estacionales del período de avenidas.
- d. Caracterización de los caudales diarios seleccionados por años para un tramo representativo.

Se ha realizado un análisis previo, orientado a definir el período representativo para el análisis, que permita cubrir las demandas comprometidas, las cuales serán cubiertas con un volumen que se ubique en el tramo del 75 % de persistencia o mayor. Para este análisis, es importante contar con un período lo suficientemente largo a fin de realizar dos tipos de cálculo:

- Definición de los posibles volúmenes de almacenamiento de excedentes
- Simulación corta y rápida del sistema propuesto que incluye nuevas regulaciones.

El tramo que se requiere definir debe estar en la parte seca de la curva de duración, lo cual ha sido determinado para años sucesivos de período representativo.

Se ha procedido también al análisis de frecuencias para un año, dos años, tres años (*tríaños*), cuatro años (*cuatriaños*) y cinco años (*quintiaños*), todos sucesivos, identificando igualmente los períodos correspondientes a la persistencia del 75 %. Esta selección ha permitido, identificar el período al 75 % de excedencia para un año (2011), dos años (1957 – 1958), tres años (1939 – 1941), cuatro años (1962 – 1965) y cinco años (1962 – 1966).



La selección de los años característicos húmedos, medios y secos ha orientado la selección de las series anuales de caudales medios diarios en los tramos secos, lo cual permite definir, como se ha comentado anteriormente, el límite inferior de la franja de volúmenes disponibles.

CARACTERIZACIÓN DE LOS CAUDALES ANUALES, AGRUPADOS EN PERÍODOS DE 1 A 5 AÑOS CON RETARDO 1

PROBABILIDAD (%)	ANUAL	BIANUAL	TRIANUAL	CUADRIANUAL	QUINTANUAL
5	17,43	15,74	14,38	12,85	12,70
10	15,50	13,34	13,52	12,05	12,05
15	13,36	12,78	11,63	11,12	11,17
20	11,87	11,81	10,67	9,89	10,10
30	9,74	9,47	9,44	9,00	9,00
40	8,96	8,46	8,43	7,97	8,00
50	8,01	7,50	7,43	7,50	7,42
60	5,90	6,76	7,43	6,80	6,82
75	4,35	5,22	5,60	6,10	5,86
80	3,30	4,75	5,01	5,90	5,31
90	2,52	3,41	3,78	5,31	4,74
95	2,00	2,50	3,30	4,23	4,23

Los caudales diarios del río Ica —caracterizados a fin de determinar los caudales diarios entre la serie media y la serie seca (75%)— que corresponden a los caudales excedentes serán aquellos que podrán ser aprovechados aguas abajo y, eventualmente, utilizados para recargar el acuífero.

Se ha procedido a seleccionar los años característicos sobre la base de los análisis de frecuencia de las descargas anuales, base para la caracterización de los años y su selección, donde se ha definido que el tramo de tres años es el que tiene menor desviación.

CARACTERIZACIÓN DE LOS CAUDALES MEDIOS ANUALES, RÍO ICA, ESTACIÓN LA ACHIRANA (1922-2013)

AÑO	DESCARGA QMA	OCURRENCIA
	(m ³ /s)	(%)
1933	17,43	5 (ext. húmedo)
1938	10,75	25 (húmedo)
1977	8,01	50 (medio)
2011	4,35	75 (seco)
1969	2,00	95 (ext. seco)
1992	0,15	100 (ext. seco)

La orientación del análisis, agrupando los años de registro, facilita el análisis puesto que la forma de agruparse los valores será absolutamente aleatoria, juntándose años secos con años que pueden ser también secos o húmedos, con una recurrencia que amplifica la secuencia de años y fija con menores fluctuaciones un período con una persistencia a seleccionar.

Así, con un análisis de frecuencias, podremos igualmente realizar la selección con las persistencias de trabajo. Para el caso presente, se seleccionarán varios años agrupados que, en conjunto, cumplan con el 75 % de persistencia.

Se podrá ahora seleccionar el período vinculado con la persistencia escogida, que para este caso corresponde al período 1939-1941. En vista de que el período de avenidas es muy marcado en el río Ica, se procederá a realizar el análisis de frecuencias con los caudales diarios para toda la serie y para el grupo trianual representativo, considerando solo el periodo estacional de enero a abril.

El período importante es el que corresponde a los meses de enero a abril. Por ello, se ha caracterizado los caudales al 75 % tanto para la serie total (es decir, el período 1922 – 2013) cuanto para el grupo trianual (de 1929 a 1931) para el mencionado período estacional.

**CARACTERIZACIÓN DE LOS CAUDALES DIARIOS,
ANÁLISIS PERÍODO ESTACIONAL**

PERIODO TOTAL 1922- 2013				
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
PROBABILIDAD (%)	Q (m ³ /s)			
5	60,67	105,9	119,56	40,34
10	43,35	83,26	89,14	31,06
25	22,01	45,27	47,3	17,09
50	8,71	19,96	23,83	8,05
75	0,79	6,9	9,92	3,5
90	0	1	3,25	0,4
100	0	0	0	0

**CARACTERIZACIÓN DE LOS CAUDALES DIARIOS,
ANÁLISIS PERÍODO ESTACIONAL**

TRIAÑO 1939 - 1941				
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
PROBABILIDAD (%)	Q (m ³ /s)			
5	35,75	84,5	105,5	22,25
10	23,5	64,18	68,5	19,25
25	16,13	35,5	36,75	13,5
50	7,38	10,75	21,88	0
75	0,5	3,7	2,93	0
90	0	0,6	0,35	0
100	0	0	0	0

CAUDALES Y VOLÚMENES DISPONIBLES: LÍMITE SUPERIOR = caracterización caudales diarios período 1922-2013
LÍMITE INFERIOR = caracterización para el triaño 1939-41

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	TOTAL
PROB. (%)	Q (m ³ /s)				PROB. (%)	Q (MMC)				MMC
5	24,92	21,4	14,06	18,09	5	66,75	57,32	37,66	48,45	210,17
10	19,85	19,08	20,64	11,81	10	53,17	51,10	55,28	31,63	191,18
25	5,88	9,77	10,55	3,59	25	15,75	26,17	28,26	9,62	79,79
50	1,33	9,21	1,95	8,05	50	3,56	24,67	5,22	21,56	55,01
75	0,34	3,2	6,99	3,5	75	0,91	8,57	18,72	9,37	37,58
90	0	0,4	2,9	0,4	90	0	1,07	7,77	1,07	9,91
100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0

Revisaremos ahora los caudales del trío de años representativo, 1939 - 1941, y su correspondiente caracterización. En las tablas anteriores, tenemos los valores disponibles para la serie representativa correspondiente al trío de años caracterizado en la serie al 75 %, con su caracterización probabilística, producto del análisis de frecuencias de los valores diarios estacionales.

RESULTADOS

Analizando los cuadros de volúmenes, podremos observar que existen los siguientes resultados:

- El mes con mayor volumen sobrante es marzo con una probabilidad del 10 %, lo cual significa una ocurrencia cada diez años de un volumen sobrante igual o superior de 55,28 MMC.
- El año con mayor volumen sobrante corresponde a la probabilidad de 5 %, lo cual significa que, en uno de cada veinte años, se presentaría un volumen sobrante igual o mayor de 210 MMC.

En resumen, los valores resultantes anuales son como sigue:

- Tres de cada cuatro años presentarán un volumen sobrante, igual o mayor de 38 MMC
- Uno de cada dos años presentará un volumen sobrante igual o superior de 55 MMC
- Uno de cada cuatro años presentará un volumen igual o superior a 80 MMC
- Uno de cada diez años presentará un volumen sobrante igual superior a 190 MMC
- Uno de cada veinte años presentará un volumen sobrante igual o superior a 210 MMC

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dado que los resultados obtenidos en los estudios orientan a la definición de 55 MMC como volumen sobrante para el período estacional, con una probabilidad del 50 % de ocurrencia, lo más factible es que se disponga de volúmenes similares dejando un año.



Este análisis, de característica sui géneris, abre una gran posibilidad en la identificación de los volúmenes sobrantes. La adecuada ejecución de los procedimientos dará como resultado volúmenes que, de acuerdo al orden de magnitud, permitirán anticipar su aprovechamiento con un sentido de optimización de los recursos hídricos. Como es sabido para el caso de Ica y de muchos otros valles, estos recursos son muy escasos; por ello, no se debe desaprovechar la oportunidad que nos brinda la naturaleza de obtener, donde no se esperaba, beneficios reales e importantes.

Es importante mantener un control permanente de las descargas. Este control nos ofrecerá las posibilidades de verificar la existencia de estos volúmenes, comprobando los cálculos, que son definitivamente especulativos y que requerirán de confirmaciones, como todo valor dado en hidrología que se apoya en probabilidades de ocurrencia.

Las consideraciones vertidas en este estudio podrán ser el inicio de futuros análisis que permitan una observación y empleo efectivos de los volúmenes sobrantes que, aunque nos parezcan que no existen, constituyen una realidad que está frente a nosotros y no aprovechamos debidamente.

Ing. Isaac Martínez Gonzales

Director

Autoridad Administrativa del Agua III Cañete - Fortaleza



LOS DESLIZAMIENTOS EN EL
VALLE DE SIGUAS
Y EL EXCESO DE RIEGO EN LA
PAMPA DE MAJES (AREQUIPA)

RESUMEN

La irrigación de la pampa de Majes (Arequipa) se viene operando desde 1983 mediante el empleo de un módulo de riego por encima del establecido en el proyecto. Esto ha ocasionado la filtración y recarga inducida de agua al subsuelo con sales que drenan hacia el río Sigwas, lo que contamina sus aguas y las del río Quilca, de quien es su afluente. Esta situación no solo ha limitado el tipo de cultivos y disminuido su productividad, sino que ha degradado los suelos. El mayor impacto negativo que ha producido el sobrerriego son los deslizamientos rotacionales en las laderas de la margen derecha del valle de Sigwas desde 1993, que han sepultado los terrenos de cultivo y pueblos ancestrales del valle aluvial a lo largo de unos diez kilómetros. Colateralmente, se aúna el problema del estrangulamiento del cauce del río Sigwas, que fue bloqueado anteriormente, en varias oportunidades, por los derrumbes. Las investigaciones realizadas han sido equivocadamente enfocadas pues se ha confundido el efecto con la causa: esta es, principalmente, el uso no planificado del agua para el riego y su deficiente distribución dentro del sistema.

Para contribuir a solucionar el problema, se recomienda aplicar el módulo de riego aprobado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), evaluar el estado de la infraestructura, realizar un estudio de los sistemas actuales de riego y su eficiencia, y aplicar planes de capacitación y sensibilización de los agricultores.



INTRODUCCIÓN

Como antecedente histórico de los hechos, cabe mencionar que, en el estudio elaborado por ELECTROCONSULT en 1966, se concibió la primera etapa del Proyecto Especial Majes Sigwas (PEMS), en la pampa de Majes, con un área bajo riego de 23 mil hectáreas. Lamentablemente, el uso excesivo de agua para riego en los suelos de la pampa de Majes, que se caracterizan por ser porosos y por su gran contenido de sales, ocasionó que aparecieran las primeras filtraciones en la zona de San Juan de Sigwas en 1993, es decir, diez años después de la llegada de agua para la irrigación (1983). El problema se fue agravando y, actualmente, este pueblo se encuentra sepultado por los derrumbes. Asimismo, el canal principal del PEMS, la carretera Panamericana y el local de la planta de la empresa Gloria están a punto de colapsar. Contribuyen al problema las infiltraciones que puede haber de la infraestructura de riego, incluyendo los vasos reguladores. La primera recomendación es aplicar el módulo de riego aprobado por la ANA, que es 0,577 l/s x ha en lugar de 0,75 l/s x ha (81 776 hm³/año en exceso), y evaluar el estado de los canales de riego y vasos reguladores, y, sobre todo, revisar la distribución del agua en la irrigación.

ORIGEN Y CAUSAS DE LOS DERRUMBES EN EL VALLE DE SIGUAS

El agua llegó a las pampas de Majes en el año 1983. Como en muchos lugares del Perú, los agricultores por antonomasia son los que sueñan viendo una vaquina comiendo alfalfa —cultivo que incorpora al suelo materia orgánica y nitrógeno—, por lo que iniciaron las actividades de desempiedre, lavado de suelos (lixiviación) y siembra de alfalfa. Nadie pensó que el sueño de los colonos de la irrigación se convertiría, a los diez años, en una pesadilla para los agricultores del valle de Sigwas, quienes se preguntaban quién daría solución a este problema. A la fecha, no ha sido respondida su pregunta. Se utilizaban módulos de riego de hasta de 1 l/s/ha, que corresponde a riego por gravedad, en suelos altamente permeables, por encima de los 0,565 l/s/ha establecidos en el estudio del Proyecto Especial Majes Sigwas (PEMS) por ELECTROCONSULT en el año 1966. Además, se instaló líneas adicionales, se aumentó el número de aspersores sin cambio de posición durante la noche y se regaba por gravedad las parcelas cultivadas con frutales; consecuentemente, ese

descontrol ocasionó diferentes presiones en desmedro de la eficiencia de riego en buen número de parcelas. Esto se llevó a cabo pese a que, en los contratos de adjudicación de las parcelas y en las actas de entrega de las mismas, se consignó la obligación de respetar el diseño de riego entregado en cada caso.

En el año 2004, el Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua (PROFODUA) modificó el módulo de riego de 1 l/s x ha, equivalente a 31 536 m³/ha x año, a 0,75 l/s x ha, equivalente a 23 652 m³/ha x año. En ese momento, fue un logro significativo. Lamentablemente, los agricultores lo consideran como un derecho que no se debería modificar.



La masa anual utilizada excede en **7 612 hm³** a la establecida por el PROFODUA y en **81 776 hm³** a la definida por la ANA (R.D. 324-2011-ANA/AAA I C-O del 3 de agosto de 2011). Según la agencia agraria de la pampa de Majes, se estima en 8 mil las hectáreas que se riegan por el sistema de goteo. Si a esta área se le considera el módulo de riego 0,462 l/s/ha (116 617 m³/año), que le corresponde, hay una diferencia de **29 069 hm³/año** (módulos establecidos por la ANA). La masa anual total usada en exceso es 118 457 m³, que corresponde a las 8 037,50 ha sin riego, es decir, se utiliza el 90,85 % del agua para regar el 65,05% del área de la primera etapa. Ante estos resultados, en los treinta y tres años de vida de la irrigación, se ha generado una saturación inducida en el suelo y el consecuente ascenso en las cargas hidráulicas influyentes en el río Sigwas, que constituye la zona de descarga de los flujos subterráneos al actuar como un dren, contaminando el agua y ocasionando los derrumbes de las laderas de la margen derecha del valle de Sigwas.

Se han hecho varios estudios de prospección geofísica. Así, en el año 2013, se realizó un estudio integral de los deslizamientos. Lamentablemente, todos fueron enfocados desde el punto de vista geológico y geotécnico (efecto del problema), cuando la causa del problema es el riego. En este último estudio, se planteó la ejecución de galerías filtrantes, muros de contención, etc., que son inejecutables en zonas inestables, conformadas por masas de suelos saturadas de arcillas expansivas y colapsables (plásticas), como consecuencia de la generación de tensiones verticales en su estructura interna. Se presentan procesos de reptación (*creeping*), deslizamiento rotacional (*slump*) y coladas de barro (materiales saturados que se desplazan a favor de la pendiente). En toda la zona, aflora la formación Millo, constituida por materiales de variable conductividad hidráulica. Si no hay riego controlado —con la definición de tiempo y frecuencia de riego—, el exceso de agua se filtra rápidamente en los suelos permeables de la pampa de Majes y percola profundamente hasta que encuentra una capa impermeable. Una parte de esa agua sigue su recorrido vertical a través de este estrato y sigue profundizándose en el subsuelo; la otra parte de agua, al encontrar los estratos impermeables, recorre horizontalmente hasta encontrar una salida, que es la ladera de los cerros del valle. Simultáneamente a este proceso, el agua satura los suelos de las laderas con partículas finas —que incrementan de peso— y se producen los derrumbes rotacionales.

ÁREAS Y MÓDULOS DE RIEGO

Descripción	Áreas (ha)	l/s/ha	m ³ /ha/año	m ³ /s	hm ³ /año
1. Uso real (caudales promedio de 21 años registrados en la bocatoma Pitay)					
Irrigación Majes	14 962,50	0,741	23 374	11,09	349 734
2. PROFODUA (año 2004)					
Secciones A, B, C, D, E	13 718,29	0,75	23 652	10,29	324 465
Lote PB 1	1 244,21	0,45	14 191	0,56	17 657
Total PROFODUA	14 962,50			10,85	342 122
3. ANA (R.D. 324-2011-ANA-AAA I C.O. del 03/08/2011)					
Secciones A, B, C, D, E	13 718,29	0,577	18 211	7,92	249 821
Lote PB 1	1 244,21	0,462	14 577	0,58	18 137
Subtotal ANA	14 962,50			8,50	267 958
4. Áreas sin riego					
Lotes PB 2 - PB 8	3 944,70	0,462	14 571,96	1,82	57 482
Sección F y otras	4 092,80	0,461	14 543,34	1,89	59 523
Subtotal 2 ANA	8 037,50			3,71	117 005
Total ANA	23 000,00			12,21	384 963

VARIACIÓN DE PRESIONES EN EL SISTEMA DE RIEGO

La distribución de agua a nivel de las parcelas en la irrigación de la pampa de Majes es ineficiente debido a que no se respetan las consideraciones de diseño, como el tiempo de riego, que debe ser de dieciséis horas por día. Además, si el caudal instantáneo por parcela es de hasta cinco litros por segundo; en la actualidad, se supera dicho caudal hasta en más del 100% en varias parcelas. Esto genera problemas de bajas presiones de operación en otras y, consecuentemente, desuniformidad de riego a nivel parcelario. Así, en cada uno de los cuatro ramales, se tiene caudales instantáneos que varían de 2,2 a 13,4 litros por segundo, lo que genera presiones hidrodinámicas de 0,5 a 3 atmósferas.

ACCIONES REALIZADAS

La Administración Local de Agua Colca Sigvas Chivay viene informando sobre la ocurrencia de los deslizamientos en el valle de Sigvas al sistema de "Reporte de información de peligros y ocurrencias de la Autoridad Nacional del Agua" (<http://www.ana.gob.pe/servicios-al-usuario/eventos-extremos>), quien a su vez, remite los informes al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) del Instituto de Defensa Civil (INDECI).

CONCLUSIONES

1. La recarga inducida de agua y la consecuente situación del subsuelo en la pampa de Majes se debe al riego excesivo. Es evidente que la pérdida de agua a través de los canales de riego y vasos reguladores y la pérdida de agua de la red de uso poblacional de la pampa (el agua les cuesta "casi nada") son factores que participan en esta situación.
2. Otra causa fundamental, al igual que en la mayoría de las irrigaciones, es la mala distribución del agua a partir de los canales laterales de irrigación.
3. Se debe tener en cuenta que se ha asignado un caudal de 17 m³/s para regar Majes II (pampa de Sigvas) y, para Majes I (pampas de Majes), un caudal de 11 m³/s, con una persistencia de 75%. Con el módulo que utilizan actualmente (0.75 l/s/ha), solo regarían 14 667 ha, es decir, que no se cumplirá la meta de la primera etapa, situación que estaría en contradicción con la condición de viabilidad de la segunda etapa.



4. Se debe considerar que existen 8 mil hectáreas de riego por goteo, que utiliza la misma cantidad de agua que por gravedad. Efectivamente, por gravedad. ¿Por qué? Porque el Programa Sub sectorial de Irrigaciones (PSI) les cobró solo el 20% del costo del sistema de riego por goteo, cuyo valor les fue posteriormente devuelto por el Gobierno Regional de Arequipa, es decir, no les costó nada.
5. En cifras gruesas, si consideramos que hay un exceso de riego en 100 hm³/año, debajo de la irrigación habría un acuífero de 3 000 hm³ que, por bombeo, no se podría controlar.
6. Una demostración de que se puede ser eficiente en el riego pese a los problemas de calidad del agua respecto a los sedimentos la ofrecen los propietarios del lote PB 1, que riegan con 0,45 l/s/ha.
7. ¿De qué sirve guardar el agua en las partes altas de la cuenca, revestir canales, establecer medidas de conservación de suelos, etc., si, en las irrigaciones de la parte media y baja de la cuenca, se utiliza tanta agua que ocasiona derrumbes y sepulta valles ancestrales como Sigwas y Vítor?

RECOMENDACIONES

Según la Ley N° 29338 "Ley de Recursos Hídricos", el agua es patrimonio de la Nación y la Autoridad Nacional del Agua tiene la potestad de modificar los módulos de riego, cuando está debidamente justificado, como es el caso de la irrigación Pampa de Majes.

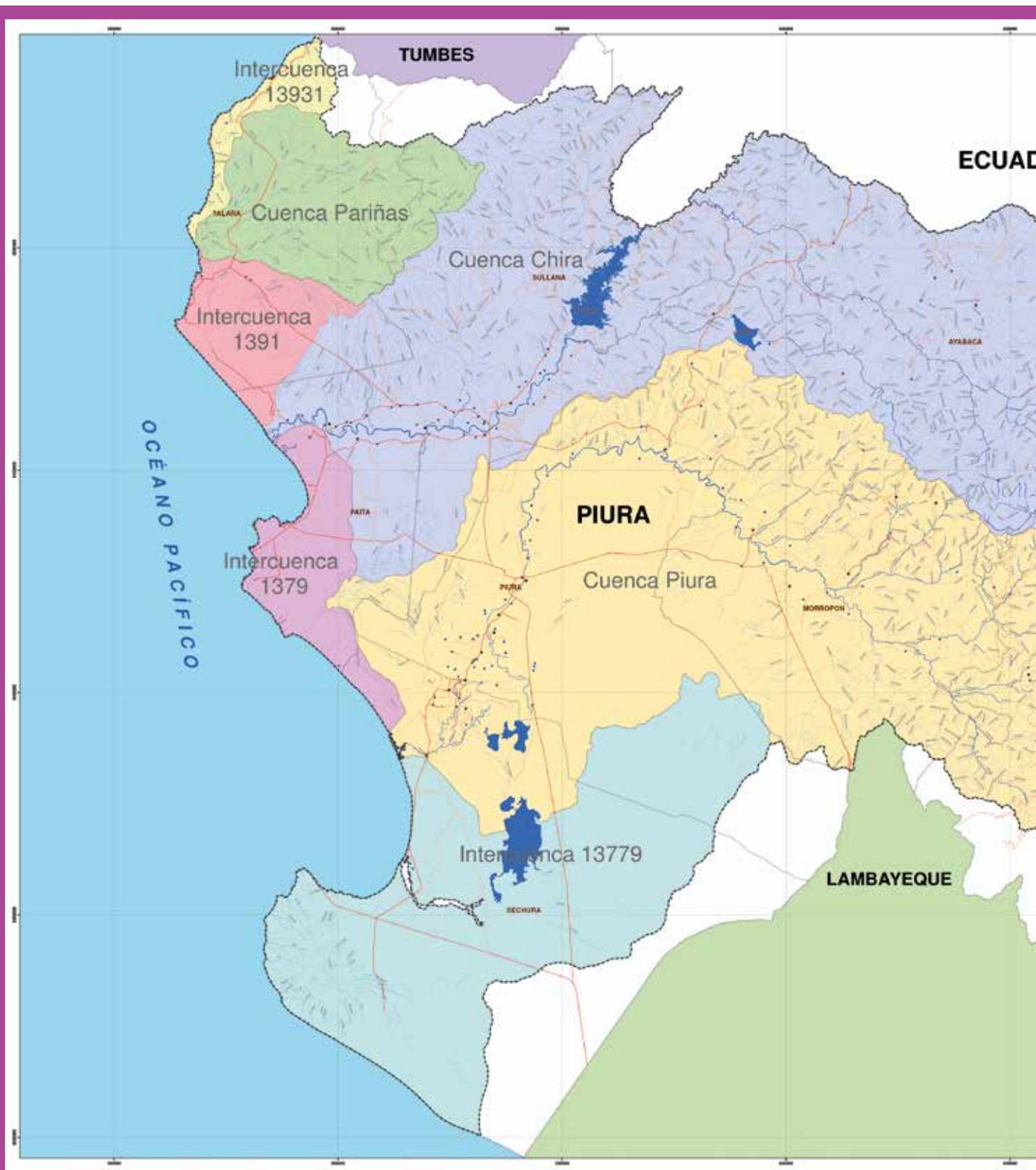
Además de la urgente aplicación del módulo de riego 0,577 l/s/ha aprobado por la Autoridad Nacional del Agua, se recomienda llevar a cabo conjuntamente las siguientes acciones, cuyos resultados se darán a mediano y largo plazo: evaluar el estado de canales, compuertas, túneles y vasos reguladores para observar si constituyen o no fuentes de recarga del freático; elaborar el inventario actualizado del área real bajo riego (incluyendo áreas invadidas); determinar las áreas actualizadas de riego por aspersión y por goteo; realizar el cálculo actualizado de las eficiencias de riego; analizar la necesidad de construcción de vasos reguladores, que también trabajan como sedimentadores; y aplicar planes de capacitación y sensibilización de los agricultores.

Se debe incrementar los sistemas de control de presiones y sedimentos con la construcción de un equipo, tal como el de la Comisión de Regantes B-2. El estudio de este proyecto, denominado Mejoramiento de la Eficiencia de Uso de Agua de Riego, para la Reconversión Agrícola, en el Asentamiento B-2, Pampa de Majes, fue hecho por AUTODEMA; y fue financiado y ejecutado por el Gobierno Regional de Arequipa. Este equipo permitirá uniformizar las presiones de trabajo que requiere el sistema de riego presurizado. Para motivar la construcción de más sistemas como este, se debe poner en operación el referido equipamiento, que actualmente está abandonado.

Asimismo, corresponde realizar estudios hidrológicos con la finalidad de establecer los grados de saturación del subsuelo y la orientación del flujo de agua subterránea para, luego, elaborar metodologías adecuadas que permitan estabilizar las laderas afectadas por la irrigación.

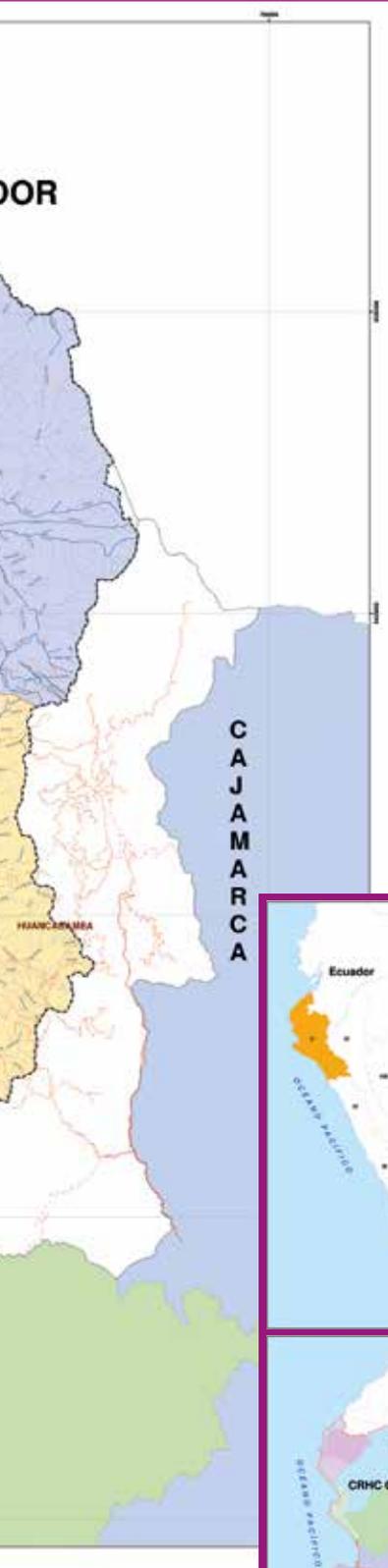
El grave problema causado en el valle tradicional de Sigwas debe considerarse como lección aprendida para todo el país pues no es justificable que se planifiquen y ejecuten irrigaciones sin





Ing. Fausto Asencio Díaz
 Secretario Técnico

Lic. Lorena Lisboa Barrientos
 Especialista en Comunicación de Cultura del Agua
 Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chira – Piura



LA CUENCA QUE PODEMOS

El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chira – Piura, instrumento de acción vinculante

RESUMEN

El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chira – Piura de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) —creado mediante D.S. 006-2011-AG— participa, en apoyo de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque – Zarumilla (AAA - JZ), en la gestión integrada y multisectorial de recursos hídricos en concordancia con la Política y Estrategia Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, el Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y los lineamientos de política y gestión institucional de la ANA. Esto lo realiza promoviendo, en el seno del Consejo, la participación de los gobiernos regionales y locales, la sociedad civil y los usuarios del agua en la planificación, elaboración, implementación, actualización y evaluación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca (PGRHC) Chira – Piura. Una de sus principales funciones, que realiza conjuntamente con la AAA - JZ, es la formulación e implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca, instrumento público de gestión del que van a disponer los actores de la cuenca para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos del ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua mencionada.



LA CUENCA CHIRA - PIURA

La cuenca Chira – Piura se ubica en el departamento de Piura y cubre una extensión de 29 852,86 km², que representa el 87,48 % del área total.

Políticamente abarca siete provincias (Ayabaca, Piura, Sullana, Morropón, Talara, Paita, Sechura y parte de Huancabamba) y 56 distritos. El territorio se extiende desde el nivel del mar hasta los 3 200 msnm en el Cerro Huar Huar – Páramo (Ayabaca).

La cuenca Chira – Piura limita, por el norte, con las cuencas Fernández y Tumbes en el departamento de Tumbes; por el noreste, con la parte ecuatoriana de la cuenca transfronteriza Catamayo Chira; por el sur, con la intercuenca Cascajal, compartida con el departamento de Lambayeque; y, por el este, con la cuenca Huancabamba.

El recurso hídrico superficial proviene de los ríos Chira, de régimen permanente, y Piura, de régimen irregular. La oferta superficial asciende a 3 074,10 hectómetros cúbicos (Hm³). Se estima, en relación con las aguas subterráneas, que los acuíferos de Chira, Alto Piura y Medio y Bajo Piura tienen 493 Hm³. Los usos más significativos son el agrícola, poblacional, acuícola e industrial, cuya demanda está totalmente garantizada.

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA CHIRA - PIURA

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), a través de la AAA - JZ y el Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Chira – Piura (en adelante, Consejo), elaboró el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca Chira – Piura (en adelante, Plan) en un período de veinte meses. Dicho trabajo se desarrolló mediante un proceso participativo llevado a cabo por la Consultora Consorcio Inclam – Alternativa, con la asesoría y supervisión del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH).

La formulación del Plan, efectuada mediante la metodología de Planificación con Visión Compartida (PVC) generó amplia expectativa en los diferentes actores locales y regionales debido a su proceso participativo planteado. Esto implicó la realización de un conjunto de eventos con actores claves de la cuenca mediante sesiones informativas y de trabajo, reuniones técnicas, talleres y reuniones de validación, entre otros. Asimismo, el proceso de formulación del Plan contó con un plan de comunicaciones con el objetivo de mantener informados a los actores y lograr su participación durante el proceso.

El Plan se aprobó mediante R.J. 113-ANA-2014 del 4 de abril de 2013 y cuenta con: (1) Diagnóstico de la Gestión de los Recursos Hídricos, (2) Estudio de Identificación de Alternativas y (3) Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca. Asimismo, se tiene un Plan de Monitoreo con el objeto de realizar el seguimiento de su implementación.

Problemas de gestión de los recursos hídricos en la cuenca Chira – Piura

En proceso de formulación del Plan, en su etapa de diagnóstico, determinó que la problemática en la cuenca Chira – Piura es crítica, diversa y compleja en la gestión de recursos hídricos.

Para tal efecto, se identificó que un problema central y de mayor importancia es el deterioro de la calidad del agua y el aprovechamiento inadecuado del recurso hídrico. Obviamente, existen otros problemas que son relevantes y que este Plan tiene que afrontar¹.



¹ Ver sección "Diagnóstico y Líneas de Base" del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chira – Piura, 2013.



Fuente: Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chira – Piura, 2013

Los problemas que se presentan dentro del ámbito de la cuenca Chira – Piura se muestran de acuerdo a los ejes temáticos desarrollados en el Plan, los cuales se presentan en la sección Diagnóstico y que, en resumen, son los siguientes:

- Inadecuada e ineficiente distribución y aprovechamiento de recursos hídricos. Se presenta el 56 % de eficiencia operativa actual para uso agrícola y un 50 % de eficiencia para uso poblacional. Solo 79 % de la población urbana y 35 % de la población rural cuenta con servicio de agua potable.
- Contaminación del agua superficial y subterránea por vertimientos domésticos; residuos sólidos municipales y hospitalarios; y vertimientos agrícolas, industriales y mineros. Se encuentran coliformes termotolerantes en cantidades de 160 mil NMP/100ml, Categoría 3, en valle del Chira; y 54 mil NMP/100 ml, Categoría 1-2A, en el valle del Medio y Bajo Piura.
- Inadecuadas prácticas en el uso del agua e indiferencia de la población debidas a problemas de cultura del agua.
- Instituciones y organizaciones poco articuladas para la gestión de recursos hídricos en las partes media y baja, e insuficientes en la parte alta de la cuenca. Solo el 22 % de las instituciones y organizaciones del agua se articulan.

- Actores de la gestión del agua sin instrumentos de gestión difícilmente podrán afrontar eventos extremos, con énfasis en el sector agrícola. El 14% de superficie agraria está ubicada en zona de riesgo muy alto y 3,6 % de la población está ubicada en zonas de riesgos.
- Insuficientes recursos económicos para financiar la gestión de los recursos hídricos. Solo 15 % de la infraestructura hidráulica se encuentra cubierta por el pago del servicio de distribución (tarifa de agua).

Objetivo general del Plan

El Plan, sobre la base de la problemática identificada de potencialidades, considera que existen las condiciones adecuadas para revertir esta situación y mejorar este proceso en la cuenca. Para ello, plantea el siguiente objetivo:

“Articular la institucionalidad y fortalecer la autoridad rectora de los recursos hídricos, con recursos económicos suficientes, implementando, fortaleciendo y desarrollando capacidades a los actores, operadores y usuarios de la cuenca en gestión de riesgos, participación y buenas prácticas de cultura del agua para la GIRH coherente con las políticas nacionales y regionales, haciendo frente a eventos extremos, con una eficiente distribución y aprovechamiento del agua, apta para los diferentes usos.”

DATOS DE LA CUENCA

- Área de la cuenca
29 852,88 km²
- Precipitación media
Chira: 846,8 mm
Piura: 623,2 mm
- Clima
Semitropical
- Población
1 784 551
(fuente: INEI 2011)

PRESAS A INSTALAR

- a) Santa Rosa
140 Hm³
(De almacenamiento)
- b) Vilcazán
60 Hm³
(De almacenamiento)
- c) Tronera Sur
30 m³/s
(Derivadora)
- d) Las Peñitas
80 Hm³
(De almacenamiento)

VISIÓN DE CORTO PLAZO

Al 2020, en el ámbito de la cuenca Chira Piura, las instituciones y organizaciones se encuentran implementadas, fortalecidas y articuladas a través del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca, haciendo un uso eficiente de los recursos hídricos, con estándares de calidad, mejorando la gestión de los recursos hídricos, de acuerdo a las normas vigentes, con plena participación de los actores.

- Acciones a implementar en el largo plazo
- Áreas protegidas
- Cultivos agrícolas
- Zonas inundables
- Acuíferos
- Canal de trasvase
- Páramos y bosques nublosos
- Proyecto Central Hidroeléctrica
- Presas existentes
- Presas proyecto
- Reservorio
- Defensas Ribereñas
- Plantas de tratamiento
- Estructuras de control
- Medidores de agua potable



Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chira-Piura

Líneas de acción y programas

El fin fundamental del Plan es contribuir al uso sostenible de los recursos hídricos mediante el incremento de su disponibilidad para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad (conservación), calidad (protección) y oportunidad (infraestructura).

El Plan se constituye en el instrumento público de gestión institucional vinculante en la toma de decisiones de los principales actores de la cuenca. En su contenido, se establece programas de medidas estructurales y no estructurales en el corto, mediano y largo plazo cuyos resultados organizados mediante indicadores de desempeño, permitirán evaluar periódicamente el logro de las metas establecidas para alcanzar los objetivos estratégicos de las principales líneas de acción que conducen a la visión compartida de largo plazo. De esta forma, se contribuye con el desarrollo sostenible del ámbito de la AAA - JZ.

El Plan, para cumplir con lo antes indicado, cuenta con seis líneas de acción, objetivos estratégicos proyectados al año 2020, quince programas y cuarenta y cinco subprogramas.

Financiamiento del Plan y estrategias de implementación

El Plan para ser ejecutado propone un presupuesto inicial de S/. 3 596 865 116 (tres mil quinientos noventa seis millones ochocientos sesenta y cinco mil ciento dieciséis soles), proveniente de 1 196 proyectos que, al año 2013, se encuentran registrados en el Banco de Datos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

Para efectivizar la implementación del Plan, se ha definido las siguientes estrategias:

- Desarrollar y fortalecer mecanismos comunicacionales
- Generar acuerdos interinstitucionales
- Articular el Plan a los presupuestos de los actores
- Impulsar la creación de fondos para la inversión y mecanismos financieros alternativos
- Fortalecer las capacidades técnicas y operativas de los actores
- Promover la emisión de instrumentos normativos de carácter regional y local (ordenanzas, acuerdos institucionales, resoluciones, etc.)

LÍNEAS DE ACCIÓN Y PROGRAMAS DEL PGRH DE LA CUENCA CHIRA – PIURA

AÑO	DESCARGA QMA
Aprovechamiento óptimo de la oferta de agua	Mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de riego Mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de abastecimiento Mejora de la eficiencia en el uso multisectorial del recurso hídrico Mejora del control de la demanda de agua Mejora del control de la oferta de agua
Protección de la calidad del agua	Mejora y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento Prevención de la contaminación por vertimientos de aguas, residuos sólidos y químicos Mejora del control de la calidad del agua
Reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	Mejora del estado de los cauces fluviales Mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico
Mejora de la institucionalidad	Mejora de la articulación interinstitucional
Mejora de la cultura del agua	Mejora de la valoración y fiscalización del agua Mejora de la capacitación de los actores del agua
Financiamiento de la gestión del agua	Mejora del financiamiento de la gestión del agua Asignaciones de recursos a las instituciones

- Implementar un plan de monitoreo que, en base a indicadores definidos, permita determinar el desempeño de las actividades y efectuar los ajustes necesarios oportunamente.

Logros en el proceso de implementación del Plan

El Consejo, en cumplimiento de su rol y funciones establecidos en el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, implementó acciones entre los actores de la cuenca que aseguren la implementación del Plan. Se alcanzaron los siguientes logros:

- La creación, en la cuenca Chira Piura, del Consejo como espacio de concertación, coordinación, consenso y diálogo para la gestión del agua, lo que constituye un gran logro. Este espacio se está convirtiendo en uno de los entes claves de gestión participativa, así como en una unidad para contribuir en la prevención y resolución de conflictos entre actores de la cuenca.
- La formulación e implementación del Plan, que permite, al Consejo y a los diferentes actores, contar con un instrumento de carácter vinculante y articulador para la gestión de inversiones y el fortalecimiento institucional.
- Mediante las diferentes estrategias que se vienen aplicando en la implementación del Plan, el apoyo a gobiernos locales para la gestión de 182 proyectos de inversión pública (PIP) que han sido ejecutados por un monto de 380 913 804 soles. Del mismo modo, se viene apoyando la gestión de otros proyectos a programas como Mi Riego, Agro Rural, Foniprel y otras fuentes financieras.
- Creación del Fondo Regional de Agua – FORASAN Piura, mecanismo financiero novedoso que contribuirá a la captación de recursos financieros de actores regionales públicos y privados y de cooperación internacional para aportar a la implementación del PGRH en proyectos de

conservación de los ecosistemas y el desarrollo de una nueva cultura del agua. Actualmente, cuenta con aportes semillas de dos juntas de usuarios y recursos comprometidos de la Cooperación Suiza (SECO), el Fondo de las Américas (FONDAM) y el proyecto binacional Agua Sin Fronteras. Para el primer año, se proyecta una recaudación de 1 millón 440 mil soles aproximadamente.

- Elaboración y gestión de Planes de Aprovechamiento de Disponibilidades Hídricas 2015 –2016 con participación del Grupo de Trabajo responsable de la elaboración de los correspondientes al período 2016 – 2017.
- Difusión y puesta a disposición de información especializada en gestión del agua mediante la implementación de una sala de monitoreo hídrico de nivel 2 en la cuenca Chira – Piura. Esta innovadora tecnología facilita la disponibilidad, acceso e intercambio de información para mejorar la toma de decisiones en la gestión de recursos hídricos.
- Constitución de una red de comunicadores hídricos (40 integrantes de diferentes entidades y organizaciones) para apoyar acciones de difusión, comunicación y sensibilización en el proceso de mejora en la gestión de recursos hídricos, teniendo como marco la implementación del Plan.
- Fortalecimiento de capacidades en materia de gestión de recursos hídricos a 850 docentes de educación básica regular mediante la metodología El Planeta Azul, quienes vienen implementando acciones de cultura del agua y gestión integrada de recursos hídricos en el currículo educativo. Asimismo, se han entregado dos mil libros El Planeta Azul a las doce Unidades de Gestión Educativa Locales (UGEL) en el ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Chira – Piura.

RESUMEN

El presente artículo esboza algunas de las acciones que, mediante la estrategia de trabajo multisectorial con instituciones públicas vinculadas a la gestión de recursos hídricos y la sociedad civil, realiza y tiene planificado llevar a cabo el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Caplina - Locumba en el marco del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH). Estas medidas consideran, principalmente, el reforzamiento de los sistemas de vigilancia de las fuentes contaminantes, la mejora de los sistemas de tratamiento de aguas, la promoción del reúso de aguas residuales adecuadamente tratadas, la promoción de los servicios ecosistémicos y el fomento de la investigación aplicada.



Acciones del

Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Caplina - Locumba

y la gestión de calidad de agua en las cuencas de Tacna



Como parte de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca Caplina - Locumba, la Autoridad Nacional del Agua realiza diversas acciones para mejorar, recuperar y proteger la calidad de los recursos hídricos en las cuencas de Tacna a través del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Caplina - Locumba (en adelante, Consejo).

En la primera etapa, se realizaron trece monitoreos participativos con representantes de instituciones públicas y de la sociedad civil. Estos emprendimientos permitieron consolidar una red de veintiséis puntos para levantar las muestras en los cuerpos de aguas superficiales. En esta etapa, se identificaron las fuentes contaminantes, cuyo resultado permitió conocer los vertimientos de aguas residuales domésticos, botaderos de residuos sólidos, pasivos ambientales, afluentes geotermales y la contaminación por fuentes no puntuales.

Con la información generada, se elaboró el diagnóstico y la línea base de la calidad de agua; y se determinaron las principales características de las cuencas hidrográficas Maure - Caplina, Uchusuma, Sama y Locumba. Asimismo, se observó que existen restricciones en el uso del agua para riego de vegetales, bebida de animales y para el uso de aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

Esta degradación en la calidad del agua se origina por vertimientos de aguas residuales —generadas por actividades de la población— que carecen de tratamiento o que han sido tratadas inadecuadamente, la inapropiada disposición de residuos sólidos, los impactos de la actividad agrícola y el lavado de suelos en épocas de avenidas. La presencia de metales por causas geológicas y los aportes de aguas geotermales son elementos que también contribuyen a degradar la calidad del recurso hídrico.



MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA

Con el objetivo de proteger y mejorar la calidad del agua, se establecieron diversas estrategias conforme a los estándares de calidad ambiental a fin de reducir la presión de actividades antropogénicas que ocasionan el deterioro de la calidad del recurso hídrico. Esto se llevó a cabo, principalmente, en los ríos Caplina, Locumba y Sama, y en las aguas de trasvase del Uchusuma.

Para revertir esta situación en los ríos Maure-Caplina, Uchusuma, Locumba y Sama, se ha implementado el proceso de gestión de calidad del agua en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, la Administración Local de Agua Caplina - Locumba y el grupo de trabajo multisectorial de calidad de agua.

Con esta medida, se busca fortalecer la vigilancia de fuentes contaminantes, vertimientos y reúsos no autorizados; como también reforzar la fiscalización de vertimientos y reúsos autorizados. Esta labor se lleva a cabo de manera coordinada y articulada conforme a los lineamientos del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca.



En la segunda etapa, se busca implementar subsistemas de regulación y normatividad, de monitoreo y control, y de vigilancia; como también desarrollar la investigación aplicada y las plataformas tecnológicas para mitigar el deterioro de la calidad del agua en las cuencas de Tacna.

En el corto plazo, se impulsa la posibilidad de socialización de mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos como alternativa de financiamiento; la realización de estudios básicos e investigación para el mejoramiento de la calidad de las aguas superficiales de la represa de Paucarani y evaluación de alternativas de solución; el fomento del convenio específico entre la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) y el Gobierno Regional de Tacna para el desarrollo de líneas de investigación para el mejoramiento de calidad del recurso hídrico; la promoción, con el Gobierno Regional de Tacna, del proyecto de siembra y cosecha de agua; el desarrollo de propuesta legal de mecanismos y procedimientos de financiamiento para proyectos de inversión de saneamiento rural para la región Tacna; y la promoción e impulso del desarrollo del Plan Regional de Saneamiento de Tacna, entre los principales emprendimientos de la ANA.

INTERVENCIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO MULTISECTORIAL

El grupo de trabajo multisectorial conformado dentro del Consejo viene trabajando en propuestas para la gestión de residuos sólidos, el mejoramiento de plantas de tratamiento de aguas residuales, y la remediación de pasivos mineros y de inadecuadas actividades agrícolas. El propósito es proteger y recuperar el cuerpo de agua en forma conjunta e interinstitucional.

También ha planteado ejecutar acciones de vigilancia en el ámbito del Consejo y desarrollar monitoreos participativos de control con la finalidad de evaluar la calidad del agua en la cuenca Caplina y comparar su evolución con los resultados históricos.



Dra. Nicole Bernex
Miembro del Comité Técnico Global de Global Water Partnership (GWP)
Presidenta Emérita de Global Water Partnership Perú (GWP Perú)
Directora Académica del Centro de Investigación en Geografía Aplicada
de la Pontificia Universidad Católica del Perú (CIGA PUCP)

Blga. Lucía Matteo
Coordinadora Regional de Global Water Partnership Sudamérica (GWP SAM)

Mejora

de la interacción transectorial para la

generación de resiliencia **al cambio climático y** **seguridad hídrica**

en la subcuenca del río Santa Eulalia

RESUMEN

Global Water Partnership Sudamérica (GWP SAM) está abordando el desafío del cambio climático en América del Sur a través del Programa Agua, Clima y Desarrollo (PACyD), que forma parte de una iniciativa impulsada por GWP a nivel global. El PACyD fue creado para apoyar la integración de la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático en los procesos de planificación de desarrollo sostenible, promoviendo la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como estrategia clave. Para llevar a cabo un programa piloto a ser replicado en Sudamérica, se escogió la subcuenca del río Santa Eulalia (Perú). Una mejor institucionalidad, así como la articulación de diferentes actores de la cuenca y el fortalecimiento de capacidades en GIRH constituyen algunos de los logros reconocidos por los diferentes actores de la subcuenca; otros son la siembra y cosecha del agua y las diferentes capacitaciones.

ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

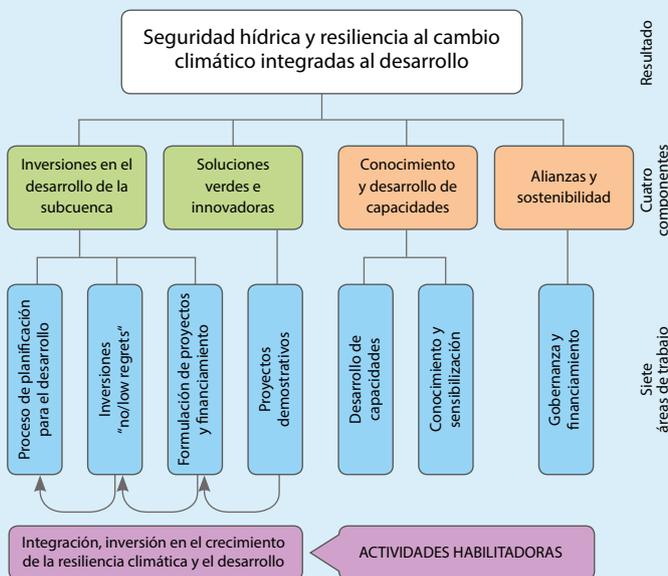
GWP Sudamérica está abordando el desafío del cambio climático en América del Sur a través del Programa Agua, Clima y Desarrollo (PACyD), que forma parte de una iniciativa impulsada por GWP a nivel global. El PACyD fue creado para apoyar la integración de la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático en los procesos de planificación de desarrollo sostenible, promoviendo la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como estrategia clave. Se trata de un programa abierto a todas las instituciones y organizaciones que deseen aunar esfuerzos y contribuir, ya sea técnica o financieramente.

UNA INICIATIVA PILOTO

La estrategia de trabajo en Sudamérica se ha centrado en concretar una iniciativa piloto, a ser replicada luego en otros países de la región. Se escogió la subcuenca del río Santa Eulalia, en el Perú. Este programa ha sido concebido como una experiencia piloto para poner en práctica el compromiso de los diversos sectores del gobierno para trabajar de manera coordinada y transectorial en la priorización de:

- El acceso al agua y uso eficiente
- La seguridad alimentaria
- La seguridad energética
- La seguridad hídrica para la población, actividades productivas y ecosistemas vitales
- Estar preparados para los efectos del cambio climático.

Se estima que los beneficiarios directos de esta iniciativa serán alrededor de quince mil personas, de las que casi siete mil viven en la pobreza.



¿Por qué el Perú?

A pesar de poseer la mayor disponibilidad per cápita de agua en América Latina, el Perú presenta el mayor estrés hídrico de la región debido a que la mayoría de la población vive lejos del agua dulce disponible, separada por obstáculos difíciles de sortear, como la cordillera los Andes.

En los últimos años, se ha producido un aumento en la frecuencia de los fenómenos meteorológicos vinculados al cambio climático en el país, que se ve agravado por la existencia de dinámicas de desarrollo que no siempre consideran elementos de sostenibilidad.

El uso insostenible del recurso hídrico está generando conflictos en el abastecimiento de agua potable.

¿Por qué la subcuenca del río Santa Eulalia?

La subcuenca produce el 70 % de la energía utilizada en Lima Metropolitana, la mayor ciudad del Perú, donde habita casi un tercio de la población nacional. Asimismo, transita por la subcuenca el 50 % del agua destinada a la capital (49 municipalidades y 9 635 324 habitantes, 2015). Aunque el crecimiento de la población es muy bajo, su demanda de agua, energía y alimentos está en continuo aumento.

En contraste con su gran potencial para el suministro de agua y energía, la población de la subcuenca sufre inseguridad hídrica, alimentaria y energética, que se agrava por el aumento de su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, que se manifiesta en la drástica reducción de sus glaciares, casi desaparecidos y en una severa variabilidad climática.

ETAPAS DEL PACyD

El PACyD ha sido planificado para ser trabajado en varias etapas:

Corto plazo:

- Levantamiento de información de manera participativa
- Construcción de una red de aliados y financiamiento
- Implementación de iniciativas innovadoras para el uso eficiente del agua.

Mediano plazo:

- Generación de capacidades en GIRH
- Elaboración de la Estrategia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos para la subcuenca de Santa Eulalia.

Largo plazo:

- Integración de la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático en los planes de desarrollo local.

RESULTADOS ESPERADOS

1. La seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático han sido integradas a los procesos de toma de decisiones y planificación del desarrollo en la subcuenca Santa Eulalia.
2. Las inversiones para mejorar la gestión del agua han sido identificadas y formuladas; y agencias financieras se han comprometido en apoyar estas iniciativas.
3. Se ha mejorado la gobernabilidad y la coordinación interinstitucional para construir modelos de gestión del agua eficientes que han atraído financiamiento para el desarrollo de acciones que contribuyan a la seguridad hídrica y la sostenibilidad de la subcuenca del río Santa Eulalia.
4. Los actores de la subcuenca Santa Eulalia implementan soluciones "verdes" e innovadoras para hacer frente a los desafíos de la seguridad hídrica tales como agua, alimentación y energía para enfrentar el cambio climático en las comunidades.
5. Se alcanza un mejor entendimiento del enfoque de GIRH como estrategia clave para la adaptación al cambio climático y el desarrollo económico; y se incrementa el involucramiento y compromisos de todos los sectores responsables de desarrollar acciones orientadas a una gestión eficiente del agua y a la adaptación al cambio climático.
6. Se fortalece la coordinación y trabajo de red de GWP con aliados estratégicos y grupos interesados con el fin de integrar la seguridad hídrica y la resiliencia al clima en los procesos de desarrollo sostenible.

Para lograr eso, hay tres grandes líneas de trabajo:

1. Proceso de planificación en torno a la GIRH
2. Acercamiento entre municipalidades y comunidades
3. Pago por servicios ecosistémicos

1. Proceso de planificación en torno a la GIRH

Recientemente se han dado dos pasos institucionales importantes en relación a este proceso: el reconocimiento formal del Comité del Programa (Comité PACyD) por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) como Grupo Especializado de Trabajo (GET) encargado de elaborar y proponer la estrategia de GIRH en la subcuenca del río Santa Eulalia y la aprobación del Reglamento Interno de este Comité.

Cómite PACyD

Integrado por:

- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)
- Ministerio del Ambiente (MINAM)
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL)
- Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)
- Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)
- Mancomunidad Municipal del Valle Santa Eulalia
- Asociación de Comunidades Campesinas Nor Huarochirí
- ONG Agua Limpia; Consorcio para el Desarrollo Sostenible
- Asociación Biósfera
- Asociación Yacuñahui
- Consorcio Energético de Huancavelica (CONENHUA S.A.)
- El Foro Peruano para el Agua - GWP Perú y GWP Sudamérica

Próximamente será ampliado para incluir:

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)
- Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA)
- Aqua fondo
- The Nature Conservancy
- Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

El reconocimiento formal del Comité PACyD por la ANA le ha dado a esta iniciativa, originalmente de GWP, una “institucionalidad compartida”, ha mejorado la apropiación y las posibilidades de sostenibilidad de las acciones en la subcuenca en el futuro. El Comité PACyD es el espacio en el que participan los actores clave involucrados con la GIRH en la subcuenca del río Santa Eulalia, comprometidos con los objetivos del Programa y que articulan acciones para alcanzarlos.

La aprobación del Reglamento interno del Comité del PACyD ha sido otro paso institucional importante para orientar y dar sostenibilidad a las acciones del programa. Este tiene por objetivo regular la organización, estructura y funcionamiento del Comité PACyD como parte de la estrategia orientada a fomentar la acción coordinada y el compromiso consensuado y sostenible de sus integrantes. Entre las atribuciones del GET, se encuentran:

- Elaborar la Estrategia para la implementación de la GIRH en la subcuenca
- Contribuir financieramente o en especie y apoyar el levantamiento de fondos
- Promover la inclusión de la Estrategia mencionada en el Plan GIRH de la Cuenca Chillón Rímac Lurín

2. Acercamiento entre municipalidades y comunidades campesinas

GWP Sudamérica facilitó el acercamiento entre comunidades campesinas y municipalidades de la subcuenca, acercando las necesidades de los campesinos a las posibilidades de financiamiento del gobierno a través de las municipalidades. Gracias a este esfuerzo, en febrero de 2015, la Mancomunidad Municipal del Valle de Santa Eulalia (alcaldes de distritos subcuenca) y la Asociación de Intercomunidades Nor-Huarochirí (presidentes de comunidades campesinas) firman un acta de compromiso sin precedentes. Era la primera vez que comunidades campesinas y alcaldes dialogaban buscando soluciones coordinadas en beneficio de la subcuenca. Hoy día se está capacitando a las comunidades locales en el desarrollo de propuestas que les permita acceder a los programas del gobierno.

3. Pago por servicios ecosistémicos

Esta línea de trabajo apunta a proteger la cuenca y cuantificar el aporte en términos de captura de agua. Con este objetivo, se encuentra en marcha el proyecto de siembra y cosecha de agua a partir de la inspección hidrogeológica de INGEMMET, que implica la recarga artificial de acuíferos a través de zanjas de infiltración en el centro poblado de Chaclla. Asimismo, merece la pena destacar que, en abril de este año, el PACyD pasó a integrar el Comité Técnico Asesor del *Programa Nacional de Recarga Hídrica y Cosecha de Agua para la Agricultura Familiar en Microcuencas Andinas y de Selva Alta*, promovido por el Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAGRI). En dicho comité, se encuentran incluidas otras instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ).

Por otra parte, se están realizando coordinaciones con la KTH (Universidad Tecnológica de Estocolmo) para llevar adelante un análisis exhaustivo del nexo agua, alimentos, energía y ecosistemas para la subcuenca. Considerando la relevancia de la subcuenca en términos de provisión de agua y energética, se trata de un estudio de suma relevancia que proveerá insumos a la primera línea de trabajo mencionada, es decir, al proceso de planificación para la gestión integrada de recursos hídricos.

Nota sobre GWP

Fundada en 1996, la Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership-GWP) es una organización intergubernamental y red de acción mundial sin fines de lucro y formada por organizaciones involucradas en la gestión del agua, que promueve, facilita y apoya procesos de cambio hacia la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). La red cuenta con más de tres mil organizaciones miembro a nivel mundial en más de ciento setenta países.

Los miembros de GWP se encuentran agrupados en trece Asociaciones Regionales para el Agua, entre ellas GWP Sudamérica. GWP Sudamérica fue formalmente constituida en el año 2006; no obstante, tiene presencia en la región desde 1998 promoviendo estrategias que generen entendimiento de los problemas vinculados al agua y de los procesos que deben ser adoptados para lograr una administración responsable y eficiente de los recursos hídricos. Más de trescientas organizaciones miembro distribuidas en todos los países de la región integran GWP Sudamérica.

Espacios de articulación multisectorial

en el **Sistema Nacional**
de **Gestión**

de los recursos hídricos

RESUMEN

Organizar y ejecutar actividades en materia de recursos hídricos, en el contexto de agua y desarrollo, demanda la participación activa y asertiva de las instituciones, las entidades públicas y privadas, y de la sociedad civil organizada. Esta participación se constituye y estructura en un espacio de articulación institucional conformado e integrado por todos aquellos que tienen competencias multisectoriales y sectoriales e interés organizacional en la gestión de recursos hídricos. En este espacio de articulación multisectorial, se promoverá la formulación y aplicación de normas regulatorias, mecanismos, estrategias, procedimientos, técnicas e instrumentos para contribuir a implementar la gestión integrada de los recursos hídricos. Los puntos indicados podrán constituir pasos previos para la conformación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.



Ing. Albar Lucio Estrada Arrasco
Director (e)
Autoridad Administrativa del Agua IV Huarney - Chicama



ESPACIOS DE ARTICULACIÓN MULTISECTORIAL EN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA HUARMEY - CHICAMA

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), ente rector del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (SNGRH), ha emitido la Resolución Jefatural 083-2016-ANA (01-04-2016) vinculada al funcionamiento de dicho Sistema. En este dispositivo legal, se precisa que su funcionamiento podrá materializarse a través de espacios de análisis, coordinación y concertación con el fin de organizar actividades en materia de gestión de recursos hídricos que requieran la participación de entidades de diferentes niveles de gobierno con atribuciones en la gestión de recursos hídricos y de otros actores de las cuencas.

El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca es un adecuado espacio de articulación multisectorial que contribuye en la gestión integrada de los recursos hídricos en el marco de los elementos sustantivos de la ley: cantidad, calidad, oportunidad, cultura del agua, y eventos extremos y cambio climático. El proceso que demanda la creación de estos espacios y la necesidad de operativizar su funcionamiento ha exigido la participación de los actores locales organizados vinculados. Estos actores, en el marco de las competencias de la Comisión Ambiental Regional-CAR-LL, como es el caso del Gobierno Regional La Libertad, han sido formalizados en su constitución y funcionamiento mediante reconocimiento regional. Estas organizaciones han desarrollado acciones con el objetivo de atender la problemática presentada en materia ambiental-hídrica, problemática relacionada básicamente con el tema de calidad del agua y atendida, para tratar la calidad del agua del río Moche, en un espacio denominado Grupo Moche, Comité Técnico para la Gestión de los Recursos Hídricos en el ámbito del departamento La Libertad. En este sentido, es necesario diferenciar los espacios que vienen actuando: mientras que unos atienden la problemática presentada en el marco de los objetivos mencionados, otros tratan problemas que generan conflictos en el ámbito de gestión de recursos hídricos. La experiencia de lo expuesto nos muestra que los *espacios* en mención se presentan como la oportunidad de atender el aprovechamiento racional de potencialidades hídricas existentes. Entonces, razonamos que un espacio de articulación multisectorial, organizado y estructurado debidamente en su funcionamiento, fortalece todo sistema de gestión de recursos hídricos en el ámbito local y, por ende, nacional. Asimismo, el trabajo multisectorial articulado que se genere en estos espacios implica un aporte a la prevención de conflictos en recursos hídricos; por ello, la presencia de un grupo especializado de trabajo multisectorial resulta de importancia y relevancia para la gestión.

ESPACIOS DE ARTICULACIÓN MULTISECTORIAL Y NIVELES DE PARTICIPACIÓN EN EL MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (SNGRH)

NIVEL CENTRAL	NIVEL DESCONCENTRADO	NATURALEZA
Consejo Directivo de la ANA	Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca	Permanente
Comisiones Multisectoriales	Grupo Especializado de Trabajo Multisectorial	Permanente o temporal
Mesas Temáticas o Grupos de Trabajo	Mesas Temáticas o Grupos de Trabajo	Permanente o temporal
Comisiones Consultivas	Comités de Subcuenca en la Amazonía	Permanente o temporal

Constituir un espacio de articulación multisectorial en el nivel desconcentrado (regional) requiere tener en consideración:

- la perspectiva de gestión integrada de los recursos hídricos;
- el desarrollo de la gestión de los recursos hídricos en un territorio —cuenca hidrográfica, departamento, provincia y distrito— ocupado por una población creciente (sujeto de planificación). En este territorio, la ANA, el o los gobiernos regionales y locales respectivos, las entidades públicas y privadas con atribuciones y competencias en la materia, y la participación estructurada de la sociedad civil organizada de este ámbito de intervención deben asumir compromisos (responsabilidad hídrica) a fin de lograr gradualmente el desarrollo sostenible;
- la interrelación funcional entre entidades y actores con la articulación multisectorial, que debe fortalecerse —considerando los objetivos de seguridad hídrica— para la elaboración e implementación de un Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca en la perspectiva del Plan Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Debe tenerse en cuenta que existe una relación vital entre el agua y la sociedad, una interdependencia de su aprovechamiento mediante las fuentes naturales. Una estrategia para el logro de los objetivos implica que lo normado por la ANA debe tener el pronunciamiento de interés regional por el gobierno regional respectivo y de aplicación por los gobiernos locales y demás entidades públicas y privadas.

¹ La CAR-LL es la instancia de gestión ambiental de carácter multisectorial encargada de la coordinación y la concertación de la política ambiental regional, promoviendo el diálogo y acuerdo entre el sector público y privado, de conformidad con en el inciso b) del artículo 53 de la Ley 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.

Crterios para la conformación y funcionamiento de un GETRAM Regional

Para la conformación y eficaz funcionamiento de un GETRAM Regional, este debe:

- Estar integrado por entidades públicas y privadas con competencias en la GIRH (decisores)
- Contar con acreditación de representatividad institucional: funcionarios y/o profesionales especialistas
- Poseer atribuciones de organizar la gestión en el ámbito regional
- Contar con la participación estructurada de grupos de interés y sociedad civil organizada
- Enfocar la gestión por cuenca hidrográfica de manera participativa y multisectorial (fuente de agua)
- Promover la temática en recursos hídricos establecida en el marco de la R. J. 083-2016-ANA.

El segundo principio de Dublín se aplica en estos espacios de articulación multisectorial: "El desarrollo y la gestión del agua deberán estar basados en un enfoque participativo, involucrando usuarios, planificadores y tomadores de decisiones a todo nivel".

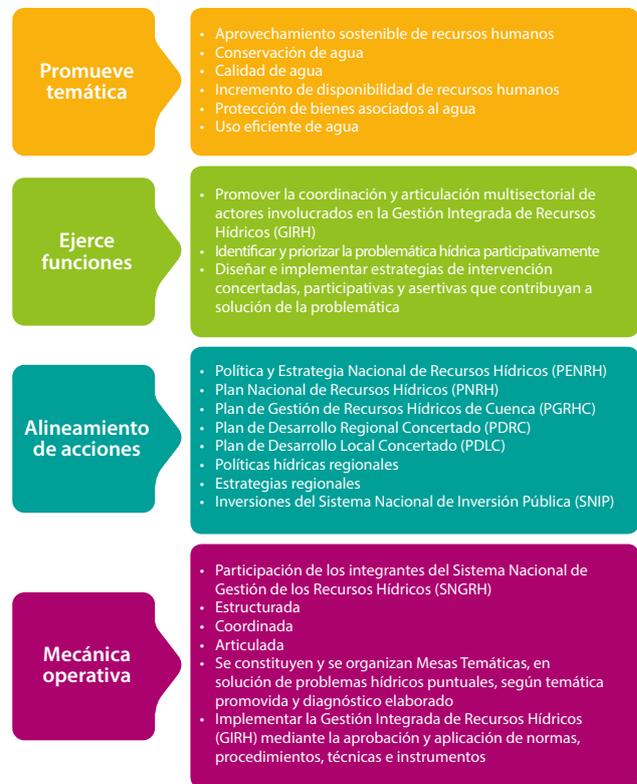
GRUPOS ESPECIALIZADOS DE TRABAJO MULTISECTORIAL (GETRAM) EN UN SISTEMA HIDRÁULICO INTEGRADO

Conformación y funcionamiento

Constituir espacios de articulación multisectorial conformados y funcionando en el marco de un ordenamiento organizacional e institucional, con el objetivo de implementar la gestión integrada de los recursos hídricos, demanda tener en consideración: el ámbito de intervención; los recursos hídricos disponibles; la conectividad de sus sistemas naturales e hidráulicos para su aprovechamiento; los actores públicos y privados directamente vinculados; los grupos de interés; y las competencias, roles y dificultades de comunicación de los mismos.

La perspectiva de un espacio de articulación deseado y constituido en un proceso gradual y participativo (Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca) se puede lograr empezando con espacios de articulación posibles (GETRAM y mesas temáticas). En la disposición de una realidad regional o birregional, se requiere estrategias efectivas para consolidar una institucionalidad en la gestión del agua.

Dentro de otras visiones positivas, los trasvases de aguas no solo fomentan, a través de la infraestructura hidráulica, el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, sino que también impulsan el desarrollo de las poblaciones y la necesidad de una gobernanza hídrica. La gestión integrada y multisectorial, en este caso, requiere de un proceso estratégico y promover la creación de espacios de articulación posible en cada gobierno regional para, finalmente, decidir la creación de un espacio de articulación birregional (Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca). Organizar la gestión eficiente y sostenible de los recursos hídricos, en la utilidad del sistema hidráulico integrado del río Santa que abastece a los proyectos especiales Chincas y Chavimochic de los Gobiernos Regionales de Ancash y de La Libertad, es tarea de todos.



Crterios de conformación y funcionamiento de Mesas Temáticas o Grupos de Trabajo Regional

Las Mesas Temáticas o Grupos de Trabajo Regional, para una adecuada conformación y eficaz funcionamiento, deben:

- Estar integradas por representantes acreditados del GETRAM
- Contar con la participación de grupos de interés y sociedad civil organizada (actores que influyen o apoyan el proceso de la gestión)
- Participar en la solución de problemas hídricos puntuales según la temática promovida y el diagnóstico elaborado.

Organización funcional de un GETRAM Regional



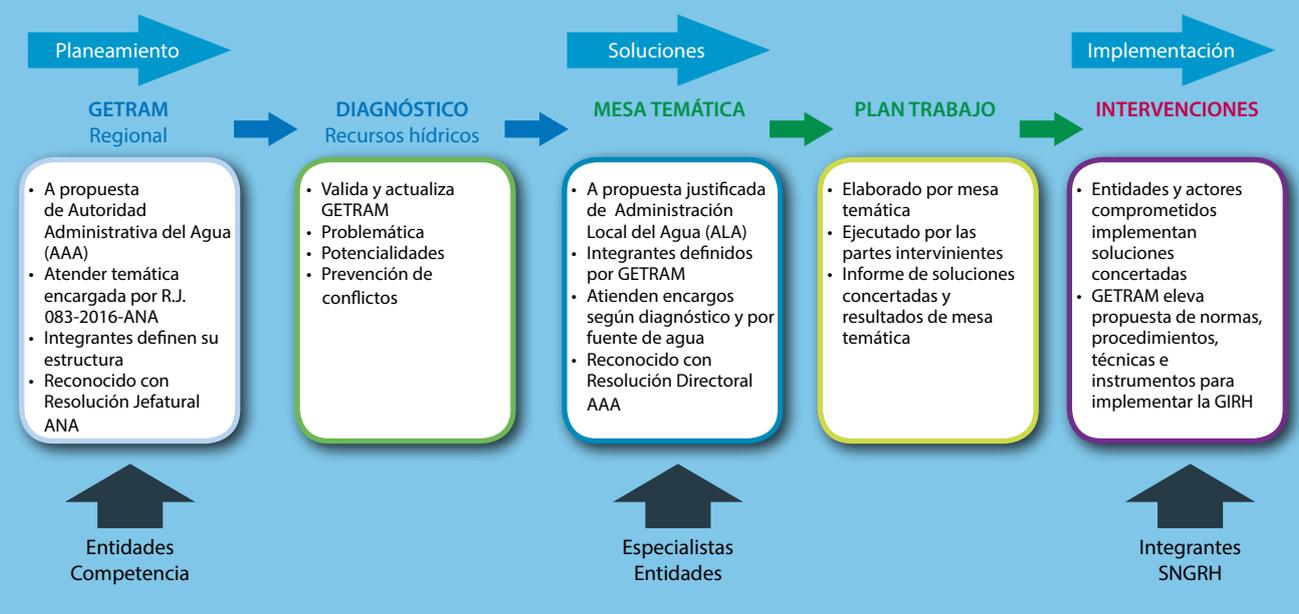
Integrantes por competencia de un GETRAM Regional (no limitativo)

ENTIDADES PÚBLICAS	ENTIDADES PRIVADAS
ANA: Autoridad Administrativa del Agua / Administración Local de Agua	Organizaciones de usuarios agrarios
Gobierno regional	Organizaciones de usuarios no agrarios
Gobierno local	Entidades operadoras de los sectores hidráulicos de carácter multisectorial
Proyecto especial hidráulico	Comunidades campesinas
Proyecto especial hidroenergético	
Entidades Prestadoras de Servicios (EPS)	
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)	
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)	
Dirección General de Capitanía y Guardacostas (DICAPI)	
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)	

Grupos de Interés participantes en un GETRAM Regional (no limitativo)

ENTIDADES PÚBLICAS	ENTIDADES PRIVADAS
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)	Colegios profesionales
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERMIN)	Cámaras de comercio
Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)	Medios de comunicación
Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL)	Organizaciones no gubernamentales (ONG)
Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES)	Universidades
Servicio Nacional de Seguridad Agraria (SENASA)	
Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP)	
Fiscalía Ambiental	
Fiscalía Prevención del Delito	
Defensoría del Pueblo	
Universidades	

Flujograma de funcionamiento operativo de un GETRAM Regional



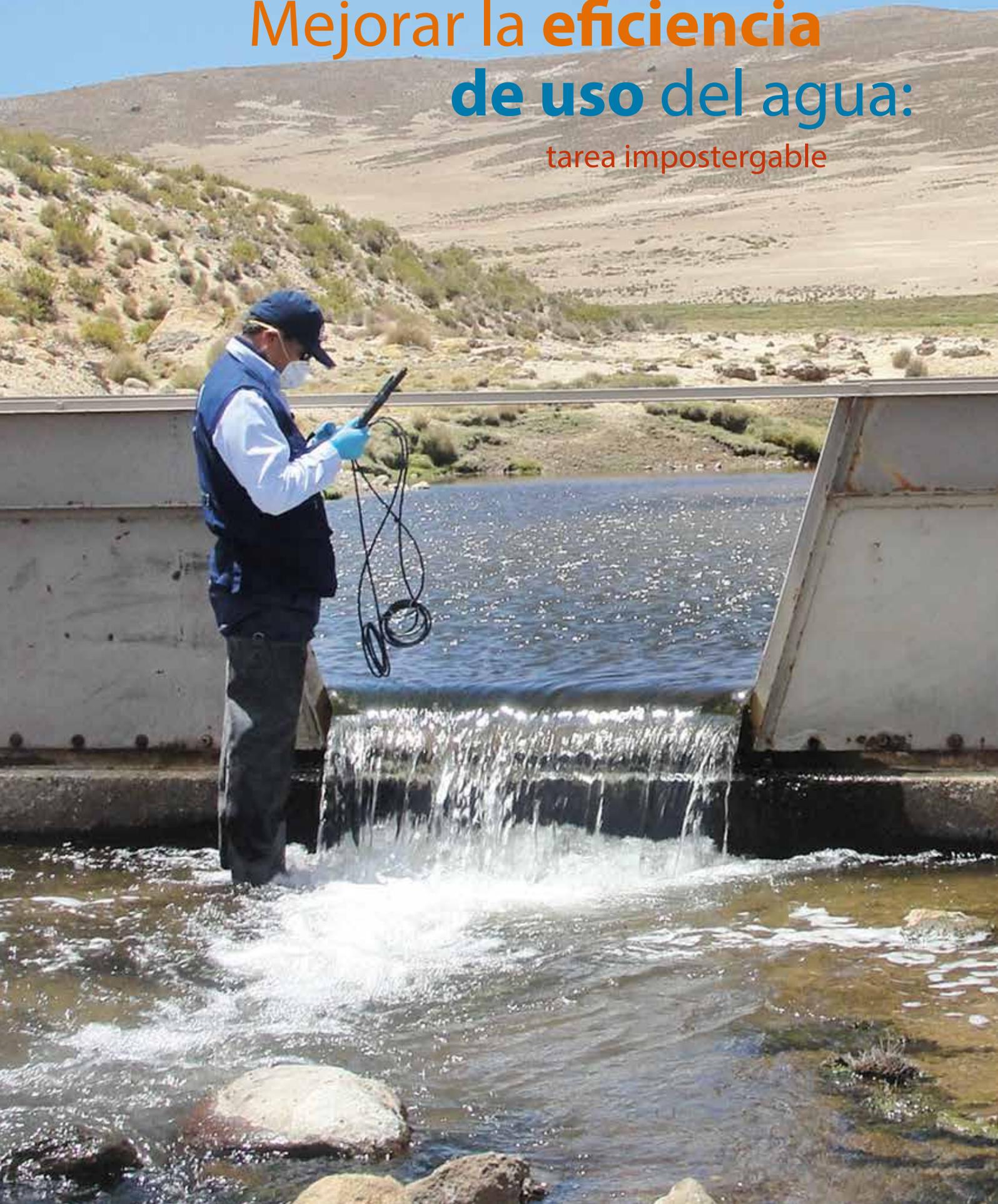
La sostenibilidad de la gestión de recursos hídricos implica constituir y fortalecer los espacios de análisis, coordinación y concertación, es decir, del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, con enfoque de participación estructurada y como un proceso hacia la creación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca. Como se requiere de un Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca como herramienta regional de gestión, los gobiernos regionales, en coordinación con la ANA, convendrán lo pertinente para su elaboración y aprobación.

En el siguiente gráfico y, a manera de conclusión, se presenta una respuesta a la pregunta ¿hacia dónde vamos? Para una óptima gestión del agua, los espacios multisectoriales de articulación cumplen un rol fundamental.



Dr. Carlos Pomareda Benel
Gerente
Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial (SIDE S.A.)

Mejorar la **eficiencia** **de uso del agua:** tarea impostergable



RESUMEN

Mejorar la eficiencia en el uso del agua es una necesidad imperiosa del Perú. Además, una alta eficiencia de uso permite reducir el déficit de agua y los daños causados en los suelos por mal drenaje. Con el fin de mejorar la eficiencia de uso del agua, es indispensable que se ejecuten las acciones de varias dependencias en forma coordinada; y que estas modifiquen las actitudes, creen conocimientos y apoyen el desarrollo de inversiones en chacras, fábricas, viviendas y sistemas de distribución. Solo a partir de ello, se puede esperar que la situación mejore en cuanto a la eficiencia de uso del agua para riego en la agricultura, en la industria y en el uso poblacional. Las propuestas ya se han hecho, hay que ponerlas en práctica.



INTRODUCCIÓN

Entendemos la eficiencia de uso (de aprovechamiento) del agua como la medida del porcentaje del agua que aprovechan los cultivos, viviendas e industrias a partir de la que se dispone inicialmente en la fuente de origen. En sistemas regulados, se mide a partir del porcentaje que sale de una represa respecto al que ingresa (eficiencia de almacenamiento), el que entregan los canales de distribución respecto al que ingresa a ellos (eficiencia de conducción), y el que es aprovechado por los cultivos del que ingresa a las parcelas, menos el que se pierde en la escorrentía en los surcos y drenes (eficiencia de aplicación en chacra). Medidas similares, con las variantes necesarias, son las que se usan para estimar la eficiencia en uso poblacional e industrial.

Mejorar la eficiencia en el uso del agua es una necesidad imperiosa en el caso del Perú pues debemos considerar que en la Costa y en la Sierra se dispone de agua en cantidades limitadas y en forma inestable. Además de aprovechar el agua logrando una alta eficiencia de uso para que se distribuya en forma equitativa, dicha mejora permite reducir los daños que las escorrentías mal manejadas causan en el deterioro de los suelos por mal drenaje. Hatta (2016) estima que, en la Costa del Perú, hay alrededor de un millón de hectáreas con sistemas de riego, 660 mil de las cuales son cultivadas anualmente y alrededor de 296 mil están degradadas por salinidad y mal drenaje.

Ante esta realidad, las acciones son prioritarias, considerando los riesgos de escasez extrema del recurso. Dos recientes trabajos (Dourojeanni, 2016 y Guerrero de los Ríos, 2012) señalan que mejorar la eficiencia de uso, el adecuado almacenamiento de reservas y el cuidado de la calidad del agua debe tener un papel significativo en las políticas nacionales y en las acciones a nivel local.





EL DESAFÍO

Los acuíferos son el medio de reserva de agua más importante. Su explotación para uso urbano y agrícola en algunos valles ha sido desmedida. La perforación de nuevos pozos y profundización de los existentes ocurre sin que medien las requeridas autorizaciones. Asimismo, las variaciones estacionales, especialmente en la Costa, alteran la disponibilidad (disminución o recarga) del recurso hídrico. Se espera que la eficiencia en el uso del agua sea mayor cuanto más limitada es su disponibilidad.

En algunos documentos elaborados a partir de la primera década del presente siglo¹, se manifiesta la necesidad de incrementar el aprovechamiento del agua en el sector agrícola mediante la mejora de los sistemas de riego, la reparación y renovación de la infraestructura hidráulica, la capacitación de los agricultores y personal técnico, y la elaboración y aplicación de un adecuado sistema de recaudación por uso de agua.

En relación al aprovechamiento urbano (industrial y poblacional), las ineficiencias se dan a nivel de las redes de agua potable y del usuario individual. Las pérdidas de agua potable en las redes reducen su disponibilidad para atender a un mayor número de población. Otras causas son el bajo porcentaje de micro medición y la poca cultura sobre el valor del agua a nivel nacional. Asimismo, la gestión empresarial ineficiente de empresas públicas de servicios municipales se refleja en los aspectos operativos y la baja calidad del servicio.

La eficiencia del aprovechamiento del empleo del agua en el sector minero es muy variable y requiere de un incremento en el reúso del agua y de un mayor control de los grados de contaminación.

¹ Puede consultarse: *Estrategia Nacional para la Gestión de los Recursos Hídricos Continentales del Perú* (Comisión Técnica Multisectorial, 2004), *Plan de Gestión de la Oferta de Agua en las Cuencas del Ámbito del Proyecto Puyango Tumbes* (INADE, 2002) y *Diagnóstico de Gestión de la Oferta de Agua en la Cuenca Chancay - Lambayeque* (INADE, 2001).



LAS SOLUCIONES SE POSTERGAN SISTEMÁTICAMENTE

Lo expuesto en las secciones previas implica que mejorar la eficiencia de uso del agua y, en especial, el agua para riego en la agricultura requiere acciones en diversos campos y que para ello es necesario el concurso de varias entidades del sector público, en particular, la Autoridad Nacional del Agua, los gobiernos locales, y el Ministerio de Agricultura y Riego y sus varias dependencias, incluyendo el Programa Subsectorial de Irrigación y el Fondo MiRiego. A nivel de las regiones, es fundamental el aporte de las Direcciones Regionales de Agricultura y, en los valles, el papel de las Juntas de Usuarios es central. Sin embargo, continúan los esfuerzos dispersos y, en algunos casos, la renuencia a abordar el problema.

El punto de partida debe ser, desde luego, la aplicación de la normativa. De acuerdo a los artículos 85 y 86 de la Ley de Recursos Hídricos de 2009, la ANA debe promover el aprovechamiento eficiente del agua; y, de acuerdo al artículo 15, párrafo 13, de la Ley, la ANA debe establecer los parámetros de eficiencia que se deben exigir a los usuarios, comenzando por establecer oficialmente la línea base, es decir, cuál es la eficiencia actual en cada cuenca o sistema hidráulico. Estas decisiones aún están pendientes.

LA PROPUESTA: ACTITUDES, APOYO TÉCNICO, FINANCIAMIENTO, INCENTIVOS Y SANCIONES

Las medidas para fomentar la mejora de la eficiencia en el uso del agua que se sugieren a continuación ya tienen una base desarrollada en los últimos años y lo que se requiere es ponerlas en práctica.

El programa que desarrolla la ANA sobre la cultura del agua es una de las herramientas más valiosas para inducir y motivar las actitudes positivas hacia la conservación de la calidad y el ahorro del agua (ver el documento de Güimac, 2015). Dicho programa requiere afinar sus instrumentos para llegar a los actores (agricultores, población urbana y otros) con mensajes más directos sobre la importancia de aumentar la eficiencia de uso del agua.

En cuanto al uso poblacional, se debe insistir en la participación de las entidades prestadoras de servicios. Además, considerando que es responsabilidad de los operadores de infraestructura hidráulica promover y capacitar para el aprovechamiento eficiente del agua, se debe implementar el Plan de Operaciones, Mantenimiento y Desarrollo del Sector Hidráulico Mayor y Menor. Se recomienda que estas tareas sean apoyadas por la ANA y financiadas por las entidades sectoriales.

En el caso del agua subterránea, es fundamental resolver el problema de la clandestinidad en la apertura y operación de pozos y la falta de mediciones sobre desempeño de los acuíferos. Ello permitirá valorar la medida en que haya cambiado la explotación de los mismos. Esto requiere que las diferentes dependencias que conforman el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) hagan lo propio en su respectivo sector y que denuncien ante las autoridades las irregularidades existentes.

El aumento de la recolección de la Retribución Económica debe recibir mayor atención para incidir, especialmente, en aquellos que hasta ahora contribuyen de manera inadecuada. El esfuerzo realizado por la ANA a fin de establecer nuevos parámetros para estimar la Retribución Económica, así como las actividades de información y educación para mejorar la cultura del agua, han contribuido a mejorar la eficiencia de uso del agua y la recaudación de recursos por parte de la ANA; pero, aún hay camino por andar. En la *Evaluación Final del Proyecto de Modernización* (Pomareda, 2015), se destacó que tan importante como eso es que dichos recursos se asignen adecuadamente a los programas que mejor contribuyen a la eficiencia de uso del agua.

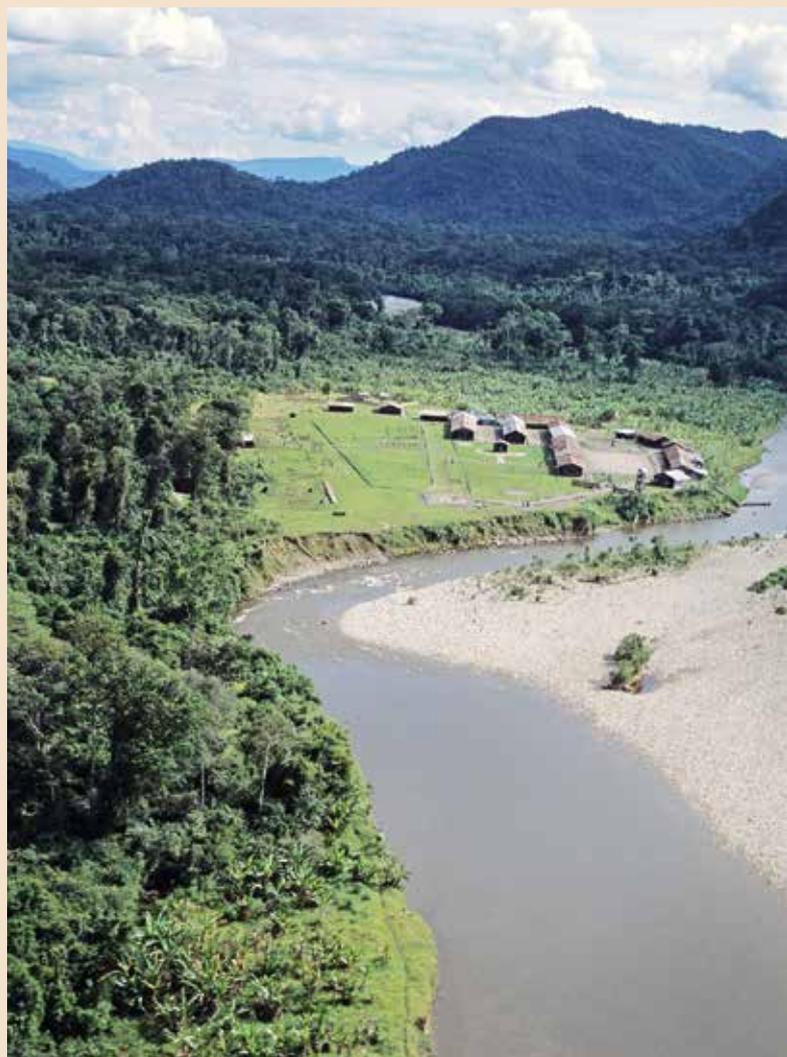
En el caso de la agricultura, se recomienda que, en los proyectos financiados por el Fondo MiRiego, se establezca como una condición necesaria para acceder a los fondos que haya una obligación de parte de los solicitantes de recursos para mejorar la eficiencia de uso del agua y que esta sea corroborada durante el periodo de ejecución de los fondos asignados.

La tarifa cobrada por las Juntas de Usuarios debe ser uno de los aspectos que reciba más atención como instrumento para mejorar la eficiencia de uso del agua en la agricultura pues, por un lado, constituye un incentivo para el ahorro de agua y, por otro, genera recursos que permiten, a las Juntas, realizar acciones de capacitación y crear fondos de coinversión para equipamiento e infraestructura en las chacras. El punto de partida es superar la situación actual. Recientemente, Hatta (*Agua y más*, n.º 5, 2016) muestra que, en promedio, la tarifa pagada por el agua en diecisiete cuencas de la Costa es del 2,2 por ciento del costo de producción de los cultivos, con pequeñas variantes entre cultivos y entre cuencas. Esta tarifa puede ser incrementada sin mayor impacto en los costos, pero con beneficios que trasciendan dicho aumento de costos.

Los incentivos y las sanciones deben ir acompañados de asistencia técnica, capacitación y financiamiento para la adecuada implementación de infraestructura y equipos que hagan posible la incorporación de tecnología y prácticas adecuadas para un manejo eficiente del agua en los predios.

Y, finalmente, aunque no menos importante, es que debemos pensar en el reemplazo de los viejos canales de riego por sistemas de conducción en tuberías. A través de ellos, se logrará reducir las pérdidas por conducción, que son muy elevadas en algunos casos.

Puede comprenderse que, a fin de mejorar la eficiencia de uso del agua, es indispensable que las acciones de varias dependencias con responsabilidad en la gestión del agua que modifiquen positivamente la actitud y los conocimientos se ejecuten. Solo, a partir de ello, se puede esperar que la situación mejore en cuanto a la eficiencia de uso del agua para riego en la agricultura y en cuanto al uso poblacional.



Referencias bibliográficas

COMISIÓN TÉCNICA MULTISECTORIAL (2004). *Estrategia Nacional para la Gestión de los Recursos Hídricos Continentales del Perú*. Lima: Comisión Técnica Multisectorial.

DOUROSJEANNI, A. (2016). "La gestión del agua en los límites de su disponibilidad". *iAgua Magazine*, n.º10, marzo, 2016. Madrid: iAgua. Consulta: 1 de julio, 2016. <http://www.iagua.es/magazine/10>

GUERRERO DE LOS RÍOS, G.A. (2012). *Sistemas eficientes de irrigación rural en contextos de progresiva mayor escasez de agua*. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).

GÜIMAC, M. (2015). *Informe de Ejecución de Acciones y Resultados en el Componente Cultura del Agua*. Lima: Autoridad Nacional del Agua, Proyecto Modernización de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PMGRH-ANA).

HATTA, M. (2016). "La abundancia de agua y la paradoja del déficit hídrico en el Perú: ¿es un problema sin solución?" *Agua y más*, n.º 5, abril, 2016. Lima: Autoridad Nacional del Agua, pp. 4-13.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE) (2002). *Plan de Gestión de la Oferta de Agua en las Cuencas del Ámbito del Proyecto Puyango Tumbes*. Volumen 1. Tomo 1.1. Lima: INADE.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE) (2001). *Diagnóstico de Gestión de la Oferta de Agua en la Cuenca Chancay – Lambayeque*. Lima: INADE.

POMAREDA, C. (2015). *Evaluación Final del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos en el Perú*. Lima: Autoridad Nacional del Agua.



CLASIFICACIÓN DEL

CUERPO DE AGUA

MARINO-COSTERO

RESUMEN



La *Clasificación del Cuerpo de Agua Marino-Costero* elaborada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) se constituye en el instrumento de gestión base para el ordenamiento y planificación de la zona marino-costera del Perú al identificar, delimitar e integrar los recursos naturales existentes y potenciales contiguos a las diferentes actividades económicas sobre la base de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) vigentes. Asimismo, es de uso obligatorio, a nivel nacional, para la evaluación de la calidad de agua del Mar de Grau del Perú que se ubica frente a los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa, Ica, Lima, Ancash, La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes.

El mar peruano alberga una biodiversidad de suma importancia para la vida, conformada principalmente por bancos naturales de especies hidrobiológicas donde convergen diferentes actividades económicas que generan grandes divisas para el país. Estas actividades, en conjunto, ejercen una enorme presión en la zona marina costera, por lo que existe la necesidad de evaluar continuamente la calidad de agua de mar con el fin de protegerla y conservarla, garantizando, de esta manera, la preservación ambiental de los ecosistemas y, por ende, de la vida humana. La evaluación antedicha procura la sostenibilidad de los recursos naturales del país sin que ello implique el empleo de ningún concepto que restrinja el normal desarrollo de las referidas actividades.

El 25 de enero del presente año, mediante **Resolución Jefatural 030-2016-ANA**, entró en vigencia la *Clasificación del Cuerpo de Agua Marino-Costero*, que constituye un instrumento de gestión eficaz y base fundamental para el ordenamiento y planificación de la zona marina costera. El documento fue elaborado sobre la base de información de las diferentes instituciones relacionadas con el medio marino, entre ellas, la Autoridad Nacional del Agua, la Autoridad Portuaria Nacional, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el Instituto del Mar del Perú, el Instituto Geográfico Nacional, la Dirección de Hidrografía y Navegación, la Dirección General de Salud Ambiental, la Dirección General de Capitanía y Guarda Costas, y la Dirección de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo.

Esta herramienta de gestión institucional identifica, delimita e integra los recursos naturales existentes y potenciales, contiguos a las diferentes actividades económicas, orientados a la gestión integrada de la zona marina costera. Además, aplica los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) vigentes (D.S. 015-2015-MINAM) en el ámbito del Mar de Grau, identificando y delimitando **133 unidades** —sectorizadas frente a los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes— en **45 tramos** a lo largo del litoral y proyectadas en **tres franjas**.



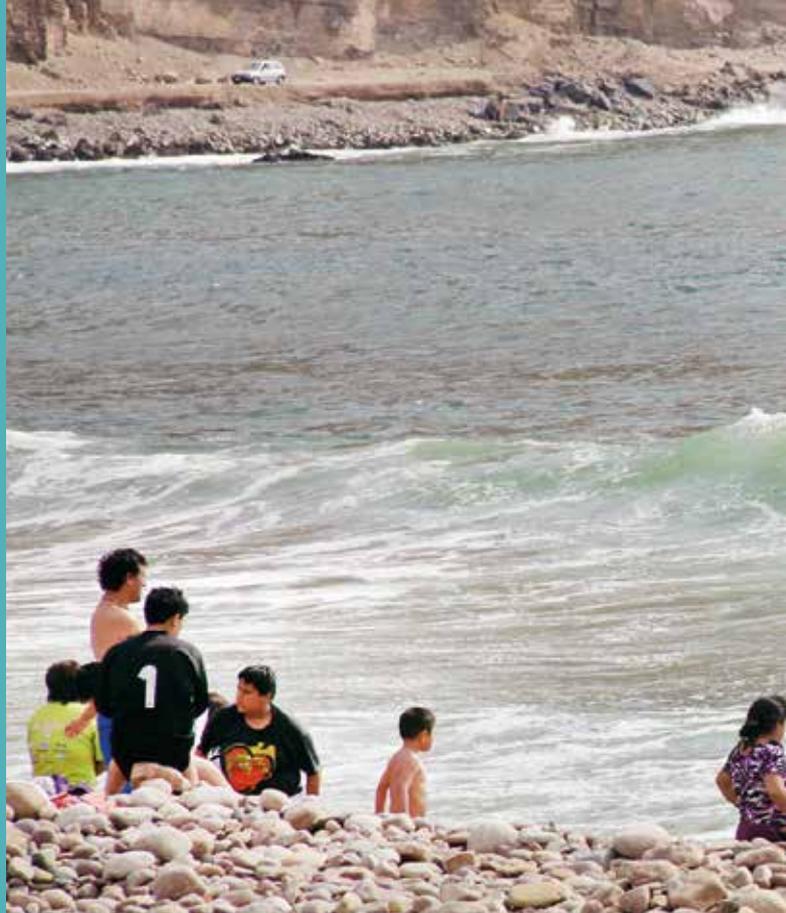
- En la **primera franja** colindante con el litoral costero, caracterizada principalmente por la presencia de bancos naturales de especies, zonas recreativas y la ubicación de emisores submarinos industriales, se clasificaron **84 unidades**.
- En la **segunda franja**, colindante con la primera, caracterizada por la ubicación de zonas potenciales para explotación de hidrocarburos, zonas destinadas para fines de reserva nacional, zonas de pesca, se clasificaron **39 unidades**.
- En la **tercera franja**, que comprende zonas oceánicas, áreas pelágicas o alta mar, siendo vital en ella la conservación de los recursos hidrobiológicos, se clasificaron **10 unidades**.

Clasificación del Cuerpo Marino Costero



La aplicación de las unidades clasificadas de acuerdo a la categoría ECA-Agua vigente permitirá establecer una red de vigilancia para evaluar la calidad de agua de mar de forma periódica, según las condiciones oceanográficas y los indicadores físico-químicos enmarcados en la R.J. 010-2016-ANA - Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. Asimismo, permitirá realizar el seguimiento y control de los vertimientos autorizados de aguas residuales tratadas de actividades industriales y poblacionales a través de sus dispositivos de descarga (emisores submarinos) para ejercer, así, su potestad fiscalizadora en zonas donde se superen o excedan los ECA-Agua y su facultad sancionadora de ser el caso.

Es así que, a fines de 2015, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) ha realizado la vigilancia de los cuerpos naturales de agua superficiales abarcando 125 unidades hidrográficas (U.H.) que representan el 84% respecto al total nacional (159 U.H.), además del monitoreo del lago Titicaca. En cuanto a la zona marina costera, las actividades de vigilancia fueron:



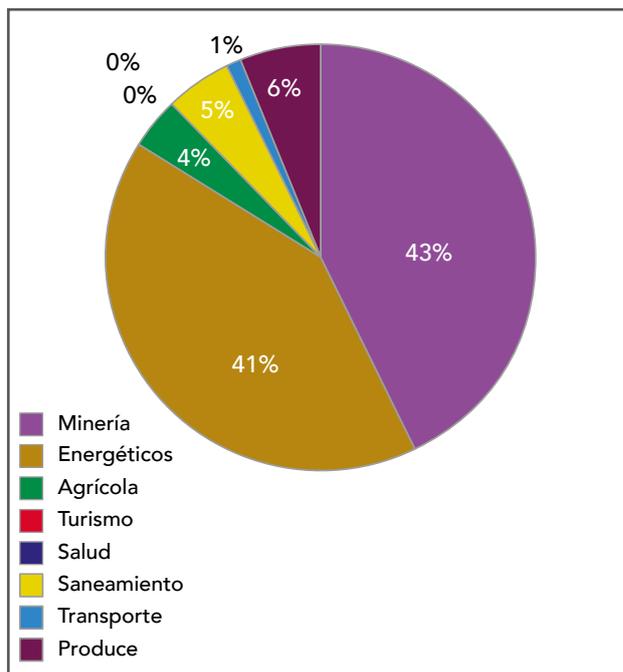
- **Mar de Huarmey**, desde el año 2013, monitoreado de manera anual (diciembre de 2013, noviembre de 2015 y junio de 2016)
- **Bahía el Ferrol**, desde el año 2014, de frecuencia anual; pero, a partir del año 2016, se realizan semestralmente (abril y agosto)
- **Bahías de Sechura, Paita y Talara**, durante el 2015, de frecuencia anual.

Autorizaciones de vertimientos al año 2016





Inversión en millones de dólares US\$



Del mismo modo, se otorgó un total de 412 autorizaciones de vertimientos de aguas residuales en los diversos sectores a nivel nacional, de las cuales 82 tienen como cuerpo receptor el ámbito marino – costero, siendo el sector pesquero el de mayor relevancia. Cabe resaltar que todas estas autorizaciones cumplen con los ECA-Agua y Límites Máximos Permisibles (LMP) del sector.

Debe considerarse que el Perú, a julio del 2015, ha ejecutado inversiones portuarias por más de US\$ 1 221 millones a través de seis proyectos de asociaciones público-privadas (APP) según la Autoridad Portuaria Nacional (APN), lo cual ha reducido la brecha de infraestructura de puertos durante este año. Asimismo, el Perú fue el primer productor a nivel mundial de harina de anchoveta, produciendo el 95% de la oferta mundial de harina de pescado. Actualmente, según lo informado por el Viceministro de Pesca y Acuicultura, el Perú es uno de los mayores productores de moluscos bivalvos a nivel regional, superando, incluso, a Chile, que es nuestro referencial competidor.



En ese contexto, la ANA, de 2013 a 2015, ha otorgado opinión favorable a 5 541 estudios de gestión ambiental procedentes de diversos sectores que, en términos de inversión, representan US\$ 47 317,8 millones. De esta suma, solo el 5,50% corresponde al Ministerio de Producción (PRODUCE), el cual está estrechamente relacionado al ámbito marino costero.

La ANA colabora en el seguimiento respecto al cumplimiento de los compromisos ambientales, a fin de establecer vínculos de confianza entre el Estado, la empresa y la población, introduciendo nuevos enfoques de planificación que busquen el equilibrio entre los aspectos ambiental, económico y social; todo orientado hacia una gestión adecuada de los recursos hídricos.

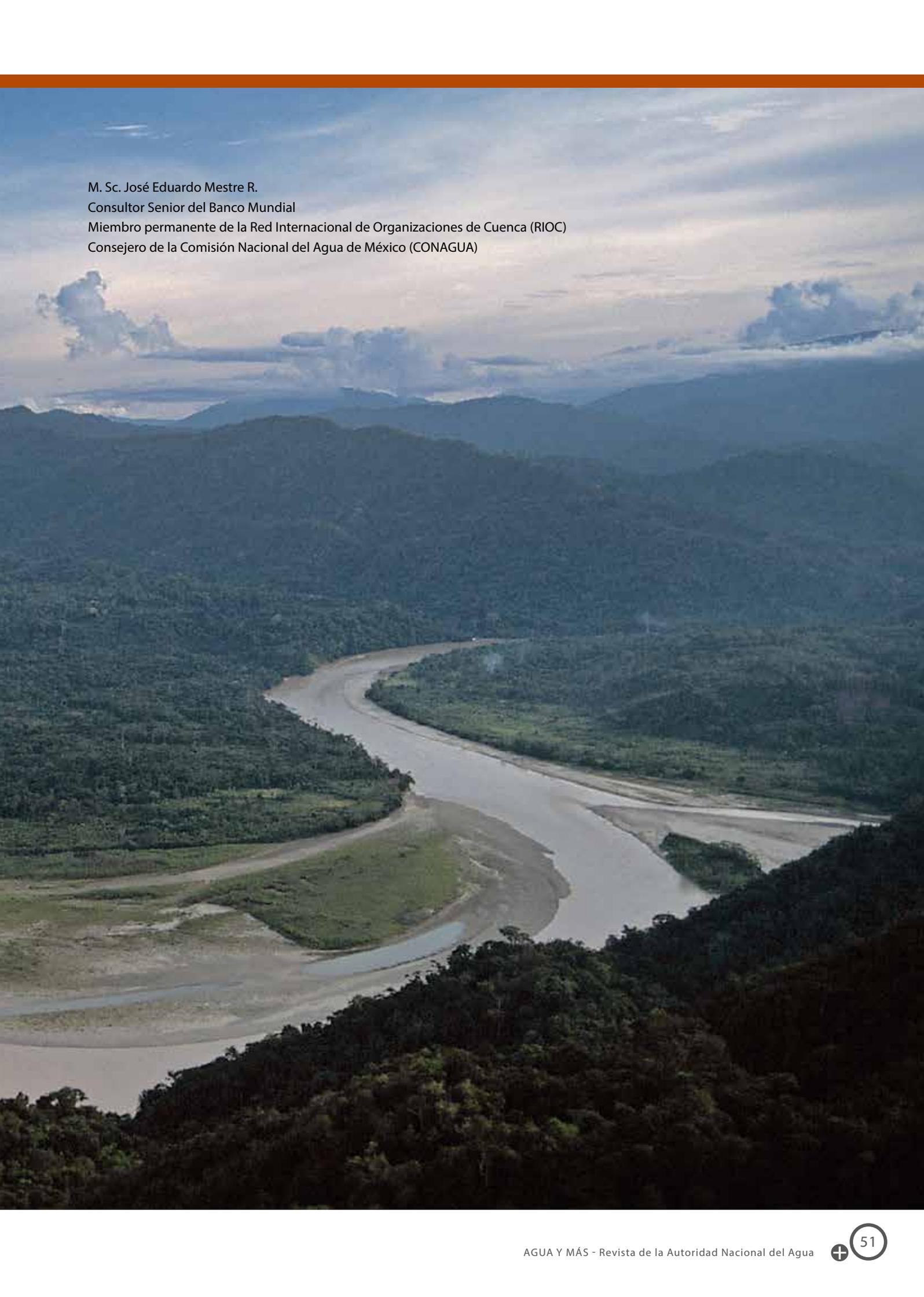
Gestión integrada en cuencas transfronterizas

y rol de las entidades de cuenca transfronterizas ante el estrés hídrico

Primera parte

RESUMEN

La cuenca es la unidad idónea para realizar la gestión sostenible de los recursos hídricos y una herramienta poderosa que contribuye a la gestión territorial y al equilibrio social a nivel local. Sin embargo, su gestión es compleja, especialmente, cuando el agua es escasa en relación con las necesidades económicas y sociales. Este panorama se agudiza ante los efectos o consecuencias de la variabilidad climática o del cambio climático, así como por las diferencias de desarrollo entre Estados que comparten la gestión de los recursos hídricos de una cuenca. La complejidad se agrava cuando se trata de cuencas transfronterizas pues entra en juego la componente diplomática y geopolítica; ciertamente, se acentúa ante el estrés hídrico actual o potencial. En ese contexto, los esfuerzos a escala mundial en gestión sostenible de los recursos hídricos en cuencas transfronterizas son ricos y aleccionadores. En la primera parte de este artículo, a manera de introducción, se analiza la situación general de las cuencas transfronterizas en diversos aspectos —como el jurídico, ambiental y organizacional—. En la segunda parte del artículo, que se publicará en el siguiente número de esta revista, se presentan las experiencias en la Península Ibérica, África, Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica en relación a los organismos (entes o entidades) de cuencas transfronterizas; y se propone un conjunto de recomendaciones para su creación, evolución y fortalecimiento. Los organismos de cuencas transfronterizas son entidades públicas con personería jurídica creadas vía instrumentos legales bilaterales o multilaterales específicos, y que pueden contar con patrimonio y presupuesto propios.



M. Sc. José Eduardo Mestre R.
Consultor Senior del Banco Mundial
Miembro permanente de la Red Internacional de Organizaciones de Cuenca (RIOC)
Consejero de la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA)

GESTIÓN DE CUENCAS TRANSFRONTERIZAS SUJETAS A ESTRÉS HÍDRICO

La importancia económica, social y ambiental de los recursos hídricos es crucial. El agua es un recurso fundamental para la vida, la producción y los ecosistemas sanos. Esto está demostrado, a nivel sectorial, a través de los problemas en el suministro; a nivel nacional, por las demandas de agua que compiten entre sectores; y, a nivel supranacional, por las disputas y conflictos —o la amenaza de estos— entre naciones que comparten recursos hídricos transfronterizos.

Sin embargo, la creciente demanda asociada a la evolución demográfica y al desarrollo económico ejerce una presión cada vez mayor sobre este recurso finito. El desbalance hídrico y la contaminación derivadas del crecimiento de las necesidades de agua bajo tecnologías muchas veces inapropiadas con el entorno y el conocimiento humano, así como por el bajo interés por mejorar la calidad de los efluentes, han empeorado en muchas localidades en el orbe (Del Valle et al, 2008, pp.12-13).

La magnitud del desafío hídrico es enorme en cuencas transfronterizas sujetas a estrés hídrico *actual o potencial*, pues los esfuerzos bilaterales o multilaterales tienen que ser dirigidos a compatibilizar estadios de desarrollo, enfoques institucionales, marcos jurídicos, patrones culturales, educación, políticas públicas, estrategias, objetivos, programas, instrumentos científicos y tecnológicos, recursos disponibles, y estado que guardan el medio ambiente y el agua. En ese contexto, hoy día se han adoptado términos tales como vulnerabilidad y resistencia hidropolíticas. Más aun, gradualmente empieza a distinguirse en la comunidad internacional hídrica que, además de las necesidades de adaptación ante el desafío de la variabilidad climática o del cambio climático relacionados al agua en el ámbito local al igual que en la dimensión de la cuenca —sea doméstica o transfronteriza— también es relevante adoptar medidas de mitigación ante los efectos de la gestión hídrica en la generación de gases de efecto de invernadero (GEI).

El cambio climático agravará en muchos casos las condiciones en cuencas transfronterizas con estrés hídrico, pues modificará los parámetros históricos conocidos en los cuales se basan desde el diseño de proyectos, las políticas de operación de infraestructura, las revisiones de obras, hasta los programas de mitigación de riesgos para la población y para las áreas productivas ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Más aun, el cambio climático también incidirá —en algunos casos con efectos severos— en las fórmulas y protocolos de asignación de las aguas transfronterizas y sus efectos sociopolíticos, económicos, financieros, jurídicos, diplomáticos y ambientales. En ciertas franjas del mundo, sus cuencas experimentarán sequías o inundaciones (o ambas) con mayor frecuencia. Ello se podría traducir en varios casos en disputas o conflictos binacionales o multinacionales.

La prospectiva de la gestión integrada de recursos hídricos por cuenca con estrés hídrico se debe sustentar en un objetivo básico serio y, a la vez, urgente: asegurar el agua en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades humanas, proteger a los ecosistemas frágiles, especialmente, aquellos de los que depende la ocurrencia y disponibilidad del agua, así como contribuir al desarrollo económico sostenible (Mestre, 2009). Esta óptica es esencial, igualmente, en los casos de cuencas transfronterizas.

Para abordar semejante objetivo, se dependerá no solo de las aguas domésticas —aquellas ubicadas en su totalidad dentro de un territorio de un Estado—, sino también se tendrán que aprovechar las aguas que fluyen entre Estados vecinos (Loures et al, 2010, pp.1-6) y aquellos que son limítrofes (Mestre, 2009). En ese contexto, los Estados involucrados deben asumir la responsabilidad de protegerlos y crear condiciones propicias para trabajar conjuntamente en su cogestión de manera integrada y sostenible (GEF, 2001, p.11). En este artículo, no se utiliza el término “aguas internacionales” pues la interpretación geográfica resulta demasiado amplia para la mayor parte de los casos en el orbe y podría convocar o bien favorecer a Estados que en estricto rigor no tienen injerencia. El uso de dicho término ha sido criticado por varios países en el seno de la ONU, como son los casos de Brasil y China, y de agrupaciones multinacionales.

Empero, a futuro, las condiciones no son del todo halagüeñas debido a los temas teóricos, prácticos, políticos, diplomáticos, técnicos, financieros, culturales y ambientales que se desprenden de las necesidades de establecer la cooperación concreta y activa en materia de aguas transfronterizas. Igualmente, conforme se avanza en los procesos de globalización, es cada vez más relevante —y en algunos casos, ya es urgente— contar con una plataforma ideológica, conceptual, técnica, jurídica, económica, social, ambiental y humanista que posibilite la gestión oportuna y adecuada de disputas y conflictos —existentes o potenciales—, incluyendo su prevención, mediación, mitigación y solución concertada. Existen ejemplos alentadores en los casos de las cuencas del Rin y Danubio, así como de los mecanismos de Albufeira en Europa; y en el río San Lorenzo, en Norteamérica. Sin embargo, es fundamental avanzar aún más en otros frentes en el orbe.

Conforme a la tendencia histórica, los Estados han atendido estos temas a través de acuerdos, convenios o tratados que rigen la cooperación interestatal sobre corrientes transfronterizas, incluyendo lagos y acuíferos. En consecuencia, existen muchos instrumentos jurídicos sobre cursos de agua y cuencas transfronterizas, si bien debe subrayarse que, en su mayoría, los recursos hídricos transfronterizos carecen de suficiente protección jurídica (Loures et al, 2010, pp. 1-6) o de acuerdos para su gestión común. De hecho, con excepciones que confirman la siguiente aseveración, son pocos los casos de instrumentos jurídicos que, en forma concreta, asignen las aguas entre Estados bajo reglas claras y, particularmente, ante condiciones cambiantes (Mestre, 2007, 1,4, 11-13).

En gran parte de las cuencas transfronterizas, no existen instrumentos jurídicos bilaterales o multilaterales para regir su gestión en general o su asignación en particular. Cuando existen, usualmente son inadecuados o anacrónicos o, incluso, no han sido suscritos por todos los Estados que integran la cuenca. Es indudable que, sin ese marco jurídico supranacional, se dificulta y complica la cooperación entre Estados que comparten la gestión de recursos hídricos de cuencas y redes hidrográficas, para confrontar riesgos y amenazas de origen antrópico y natural, incluyendo el estrés hídrico y específicamente las consecuencias de la variabilidad climática o del cambio climático. En rigor, aún no existe un derecho internacional de los cursos de agua transfronterizos. El acervo existente más bien representa un mosaico de textos jurídicos —en ocasiones yuxtapuestos— en los cuales aparecen, de manera aislada o fraccionada, tendencias y principios de un derecho llamado a fortalecerse en los próximos años.

El derecho de cursos de agua transfronterizas aparece como derecho emergente nutrido por unos 200 instrumentos jurídicos implantados sobre diferentes cursos de agua en el mundo. La experiencia acumulada señala que se empezó por ordenar las relaciones entre Estados para conciliar intereses sobre la navegación o hidroelectricidad. En la actualidad, ese derecho internacional está confrontado con el incremento en las demandas de agua en un contexto geopolítico caracterizado por preocupaciones de soberanía nacional que priman sobre la protección y la gestión integrada de los recursos hídricos.

Aun cuando se han logrado importantes progresos desde los acuerdos de Helsinki y Nueva York para codificar principios y reglas en materia de aguas transfronterizas, queda todavía mucho por hacer. Es, por ello, fundamental ampliar la ratificación y más aun la implementación de la *Convención de la ONU sobre los cursos de agua internacionales*. Se espera que esta convención, más allá de la navegación y la generación de energía, gradualmente vaya incursionando en el aprovechamiento, gestión y conservación de los recursos hídricos en un mayor número de campos. Algunos de esos campos, sin duda, revisten un potencial enorme de disputas y conflictos, para los cuales tanto los instrumentos bilaterales como los multilaterales son verdaderamente cruciales.



Existen varias preguntas relevantes que, en parte, han sido respondidas en el orbe, entre ellas:

- (i) ¿Cómo vincular la escala supranacional con la nacional y la local en la gestión de cuencas transfronterizas?
- (ii) ¿Cómo propiciar en esas cuencas la integración regional vía la participación de los actores?
- (iii) ¿Cuáles son los principales detonantes de conflictos hídricos en dichas cuencas?

La seguridad en materia hídrica es prioridad en la agenda internacional. Las 276 cuencas transfronterizas en el mundo (Wolf et al, 1999) representan un suministro clave en materia de agua y, a la vez, mantienen ecosistemas vitales en 145 países. Estas cuencas transfronterizas comprenden casi el 50 % de la superficie terrestre, en ellas habita el 40% de la población mundial y generan casi el 60 % del agua dulce disponible. En consecuencia, muchos países dependen de la utilización de recursos hídricos comunes para su desarrollo.

Conviene subrayar que 149 de las cuencas transfronterizas experimentan estrés hídrico o lo harán en el futuro (WWAP, 2006). Casi el 75 % de estas se ubican en territorios de países en vías de desarrollo con problemas de pobreza, marginación y escasez de políticas, instrumentos y recursos para confrontar su gestión en forma apropiada; y que tienen instituciones y marcos jurídicos débiles o inexistentes, y baja participación de actores sociales (Garrido y Hernández, 2008, pp. 8-9), (Aguilar y Mestre, 2011).

Retomando el tema de convenios, tratados y acuerdos sobre cuencas transfronterizas, si bien existen ya muchos casos, solo comprenden el 40 % del total de dichas cuencas. Cuando existen esos instrumentos jurídicos supranacionales, en el 80 % de los casos no se incluyen todos los países involucrados. Esos convenios con cobertura geográfica parcial requieren, invariablemente, contar con la buena fe de los Estados que no los han suscrito. También ocurre que los Estados firmantes llegan a tomar decisiones ajenas a los intereses y necesidades de los demás Estados que comparten la gestión de los recursos hídricos de esas cuencas.

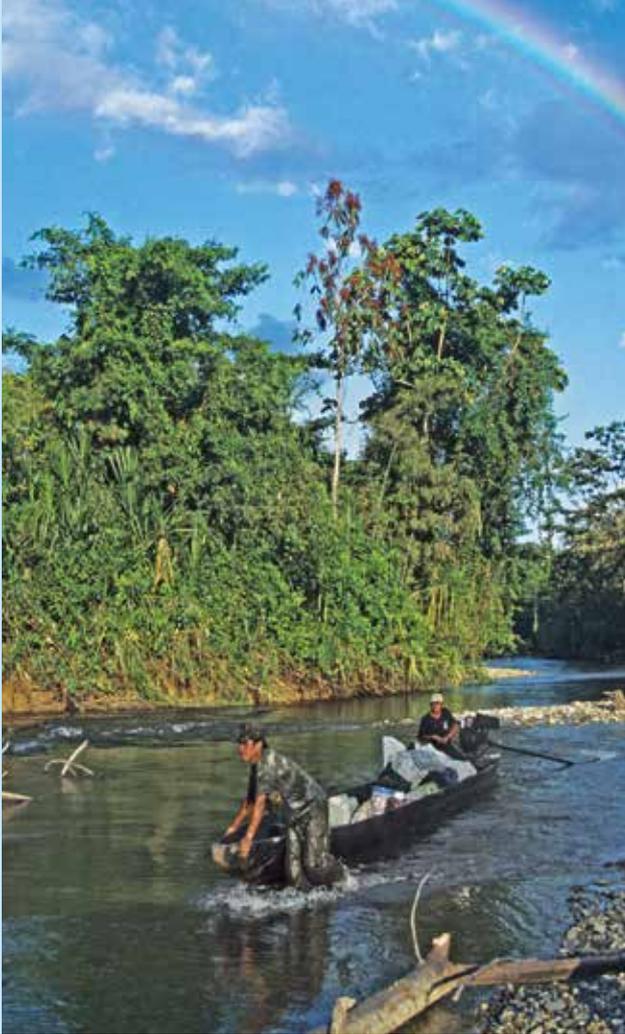
El grado de incertidumbre, por ello, es elevado, y pone en riesgo la cogestión de los recursos hídricos. Prácticamente, el 85 % de las cuencas con estrés hídrico en el mundo en desarrollo cae en este caso (convenios parciales) o bien no cuenta con instrumentos supranacionales para contribuir a la mejor gestión de los recursos hídricos (Loures et al, 2010, pp. 1-6)

Los instrumentos en cuencas transfronterizas sujetas a estrés hídrico no están ajenos a la existencia de lagunas o deficiencias técnicas o jurídicas diversas tales como los cambios en la disponibilidad del agua estacional, efectos de sequías (y avenidas) y la asignación unilateral de aguas cuya gestión es compartida sobre bases que afectan a otros Estados. En adición, no existen protocolos, mecanismos o compromisos para la revisión periódica de estos instrumentos supranacionales, lo que en varios casos pone en peligro: (a) la disponibilidad del agua superficial y/o subterránea; (b) los ecosistemas frágiles vitales para la ocurrencia y disponibilidad del recurso en la geografía y en las estaciones del año, y (c) la satisfacción de las necesidades de agua de la población, de la actividad económica y de los caudales ecológicos. Estas condiciones poco alentadoras podrían agravarse ante la variabilidad climática natural y las consecuencias del cambio climático.

En ese contexto, con base en los escenarios —incluso, en los más moderados— previstos por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático y otros organismos comprometidos con el cambio climático y sus consecuencias hídricas (como la Convención Marco de la ONU sobre Cambio Climático), la situación se agravará para un cuarto de la población mundial pues se ha previsto que deberán confrontar la escasez severa de agua en los próximos veinticinco años, *incluso durante los años de precipitación media* (Schiff y Winters, 2002). De esta condición, se derivará la presencia o agravamiento de condiciones de estrés hídrico, de disputas y de conflictos entre grupos humanos y aun entre Estados (Mestre, 2010, p. 4).

Por lo tanto, el desafío en la gestión del agua es enorme y los esfuerzos de adaptación a las consecuencias hídricas del cambio climático deben ser apropiados, oportunos y coordinados en el concierto mundial. La forma en que se le confrontará determinará los patrones de desarrollo, la sostenibilidad ambiental, el potencial de crecimiento macroeconómico, el bienestar social y también el impacto en los niveles de población con altos niveles de pobreza y marginación.





Los impactos del cambio climático a través del ciclo hidrológico no respetan las fronteras nacionales y geopolíticas; por lo que, ya sea a nivel subnacional —entre Estados, provincias, departamentos, condados— o bien entre países vecinos, las medidas de adaptación harán todavía más necesaria la existencia de acuerdos o tratados transfronterizos (intranacionales o supranacionales) que permitan considerar las presiones adicionales y sus posibles efectos en la seguridad local, nacional, regional y, en última instancia, mundial (CONAGUA, 2010).

La acción unilateral por un solo país sobre cuencas transfronterizas es a menudo ineficaz (v.g. escaleras para peces en un país de aguas arriba solamente), ineficiente (obras hidroeléctricas en un país de aguas abajo con relieve francamente plano), contraproducente o imposible (desarrollos en tramos limítrofes o fronterizos de los ríos) (Mostert, 2005).

Sin embargo, la cooperación en la gestión de aguas transfronterizas puede ser difícil, sobre todo, porque los derechos de agua, las formas de apropiación de este vital líquido, la administración de los recursos naturales y el ambiente de las cuencas son a menudo aspectos confusos, a la vez que controvertidos, bajo las visiones domésticas de cada país. Estas, en ocasiones, pueden ser muy distantes en términos socioculturales, técnicos, jurídicos, administrativos y financieros.

Referencias bibliográficas

1. AGUILAR, E. y MESTRE, J. E. (2011). *Orientaciones generales para la formulación e implementación de la estrategia nacional de recursos hídricos relativa a la adaptación al cambio climático*, 2da Versión. México D.F.: CONAGUA, Water Partnership Program, Banco Mundial.
2. BARRAQUÉ, B. y MOSTERT, E. (2006). *Transboundary River Basin Management in Europe. Thematic paper for Human Development Report 2006*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
3. DEL VALLE, J., ESPONA, J., MESTRE, J.E., PARDO, A. y RODRÍGUEZ, C. (2008). *Conclusiones Generales de la Tribuna del Agua*. Carta de Zaragoza. Expo Agua Zaragoza 2008. Zaragoza: Caja Azul de la Tribuna del Agua.
4. FONDO MUNDIAL PARA EL MEDIO AMBIENTE (GEF) (2011). *Sistema Acuífero Guaraní. Informe general de difusión de avances y acuerdos. Project Appraisal Document*. Washington D.C.: GEF, Organización de Estados Americanos (OEA), Banco Mundial.
5. GARRIDO, R. y HERNÁNDEZ, J. (2008). *Agua: recurso único. Conclusiones y propuestas. Expo Agua Zaragoza 2008*. Zaragoza: Caja Azul de la Tribuna del Agua.
6. GARRIDO, R. y MESTRE, J.E. (Coord.) (2006). *Buenas prácticas para la creación, mejoramiento y operación sostenible de organismos y organizaciones de cuenca*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
7. LOURES, F., RIEU-CLARKE, A. y VERCAMBRE, M. C. (2010). *Todo lo que necesita saber acerca de la Convención de la ONU sobre cursos de agua internacionales*. Gland: World Wildlife Fund (WWF).
8. MESTRE, J.E. (2010). *Cambio climático. Sus repercusiones en los recursos hídricos, especialmente en cuencas transfronterizas. El caso de la Frontera Norte*. Red Mexicana de Recursos Hídricos (REMERH) Cap-Net/ONU, Universidad Autónoma de Nuevo León, Centro Internacional del Agua. Monterrey: UANL.
9. MESTRE, J.E. (2007). *Climate Change: Where Should We Head to?* New York: Organización de las Naciones Unidas, Sección de Organizaciones No Gubernamentales del Departamento de Información Pública (DPI/NGO-ONU).
10. SCHIFF, M. y WINTERS, L. A. (2002). *Regional cooperation and the role of international organizations and regional integration. Policy Research Working Paper 2872*. Washington D.C.: The World Bank.
11. WOLF, A., NATHARIUS, J., DANIELSON, B., PENDER, J. (1999) "International River Basins of the World". *International Journal of Water Resources Development* 15.4, Londres, pp. 387-427.
12. WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAM (WWAP) (2008). *El agua, una responsabilidad compartida. 2° Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*. Zaragoza: Sociedad Estatal Expoagua Zaragoza, S.A.



ANA
Autoridad Nacional del Agua



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

www.ana.gob.pe