

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA

**PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE
HIDRÁULICA HIDROLOGÍA SANEAMIENTO Y MEDIO
AMBIENTE**

HIDRO 2006

EL AGUA, FUENTE DE VIDA

Dr.- Ing. Arturo Rocha Felices
Consultor de Proyectos Hidráulicos

2005-2015
Decenio Internacional para la Acción,

“El agua fuente de Vida”

EL AGUA, FUENTE DE VIDA

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es llamar la atención, una vez más, acerca de la importancia y significado del agua en nuestras vidas. En esta oportunidad desde una cuádruple perspectiva: i) el dominio, es decir, la posesión del agua; ii) sus usos y aprovechamientos; iii) la defensa que debemos realizar frente a los excesos de agua que eventualmente se presentan en la Naturaleza; y, iv) el cuidado que debemos tener para preservar la calidad del agua.

Estos cuatro conceptos giran en torno a la idea de planificar el aprovechamiento del agua como un recurso vital, vulnerable y finito, que es propiedad de todos y que es indispensable e insustituible para nuestra existencia. La preservación de la cantidad y de la calidad del agua se ha convertido en un asunto de seguridad nacional.

Todo esto tiene que hacernos pensar en el significado del agua en nuestras vidas, en la necesidad de preservar su calidad y de ponerla a disposición del mayor número de seres humanos.

Numerosas instituciones y personas han mantenido una actitud vigilante sobre los proyectos de privatizar el agua, lo que en todo caso es diferente de dar en concesión un servicio. Es, pues, de desear que una nueva Ley General de Aguas, convenientemente analizada y discutida, signifique un avance en la gestión del agua, fuente de vida.

CONTENIDO

- Introducción, 3
- Importancia del agua, 4
- Aumento de la demanda, 5
- Escasez del recurso, 8
- Planificación de su uso, 10
- Ley de Aguas, 13
- Dominio del agua, 15
- Conclusiones, 18
- Referencias, 19
- Anexo I: Carta Europea del Agua, 20
- Anexo II: Simposio Internacional 2004, 22
- Anexo III: Resumen de Conclusiones sobre "Reflexiones sobre un Plan de Agua para Lima", 26

Introducción

Al empezar esta introducción es conveniente señalar que son varios los antecedentes que dieron lugar al presente trabajo, el que constituye una versión ampliada y actualizada del artículo que con similar título escribí hace tres años para la revista *Ingeniería Civil* del Colegio de Ingenieros del Perú-Lima [12].

Entre los antecedentes se encuentran, en primer y fundamental lugar, las vivencias del autor como ingeniero civil dedicado a la ingeniería del Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, lo que indudablemente le da a este trabajo un sesgo que no se puede ocultar y que se manifiesta en lo siguiente.

En 1993, como parte de la Colección del Ingeniero Civil, publicada por el Colegio de Ingenieros del Perú, escribí el libro *Recursos Hidráulicos* [9], cuyo objetivo no era el de los cálculos, fórmulas y teorías para la cuantificación del recurso, sino el recurso mismo: el agua, en todas sus manifestaciones y vinculaciones con el hombre.

Luego, en 1996, escribí el libro *Agua Para Lima en el Siglo XXI* [10], en el que se planteó los puntos fundamentales para la estructuración de un Plan de Agua para Lima hasta el año 2025, y que fue publicado por el Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú.

Más tarde, en 1999, con motivo de mi incorporación como Miembro Titular de la Academia Peruana de Ingeniería, preparé la conferencia *Ingeniería y Recursos Hidráulicos*, la que tuvo un fuerte énfasis en los aspectos vinculados al dominio del agua.

En abril del año 2004 con motivo del *I Congreso Peruano de Hidrogeología*

y luego, en setiembre del mismo año, con ocasión del *Simposio sobre la Planificación de la Gran Lima y la Importancia de los Recursos Hidráulicos*, continué desarrollando otros aspectos sobre la problemática del agua.

El tema del agua nos interesa a todos por igual; a los legos y a los expertos. Esto se debe a que el agua es considerada universalmente un recurso; es decir, algo que es útil al hombre. De acá que el Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, tan íntimamente vinculado a la ingeniería, sea un asunto de interés público; más aún, si tenemos en cuenta que, por lo general, el uso de muchos recursos naturales es inseparable del uso del agua. En consecuencia, el agua no debe ser vista aisladamente, sino en conexión con los demás recursos naturales, con cuya explotación y aprovechamiento está estrechamente relacionada. Partimos, por lo tanto, del supuesto general de que debe haber un uso armónico y coordinado de todos los recursos naturales, mediante un enfoque integral de su aprovechamiento.

Del agua, recurso vital, ha dicho Eliade, en su *Tratado de Historia de las Religiones*, que “es matriz de todas las posibilidades de existencia”. A esto podríamos añadir que su importancia en nuestras vidas es de tal magnitud que todos deberíamos ser conscientes de los problemas y circunstancias que la rodean. Precisamente, en la *Carta Europea del Agua* (Estrasburgo, 1968) se establece que “Sin agua no hay vida posible. Es un bien preciado indispensable a toda actividad humana” [9]. Como un Anexo N° I de este trabajo se incluye la *Carta Europea del Agua*.

Se debe tener presente que el concepto de agua abarca los Recursos Hidráulicos en general; es decir, las aguas marítimas, terrestres y atmosféricas en todos sus estados

físicos, las del mar, las contenidas en la atmósfera, las provenientes de la lluvia, natural o artificial, los nevados y glaciares, los ríos y arroyos, las subterráneas, las minero-medicinales, las servidas, las producidas y las provenientes de desagües y filtraciones.

El objetivo del presente trabajo es el de llamar la atención, una vez más, acerca de la importancia y significado del agua en nuestras vidas. Esta vez, desde una cuádruple perspectiva:

i) el dominio, es decir, la posesión del agua;

ii) sus usos y aprovechamientos;

iii) la defensa que debemos considerar frente a los excesos de agua que eventualmente se presentan en la Naturaleza; y,

iv) el cuidado que debemos tener para preservar la calidad del agua.

Estos cuatro conceptos giran en torno a la idea de planificar el aprovechamiento del agua como un recurso vital, vulnerable y finito que es propiedad de todos y que es indispensable e insustituible para nuestra existencia. La preservación de la cantidad y de la calidad del agua se ha convertido en un asunto de seguridad nacional.

Importancia del agua

Para empezar esta exposición nada mejor que recordar unas palabras de Thomson King, autor del libro titulado *El agua: milagro de la naturaleza*, las que nos introducen al tema de la importancia del agua. Ellas son: “*De todas las sustancias que son necesarias para la vida tal como la entendemos en la Tierra, el agua es sin duda la más importante, la que nos es más familiar y más maravillosa; sin embargo, la mayor parte de la gente conoce muy poco sobre ella*” [4].

Efectivamente, nuestra ignorancia sobre el agua es muy grande, a pesar de que el agua es algo verdaderamente asombroso y extraordinario, como se ve en el hecho de que una de sus características más notables es la de ser a la vez fuente de vida y de muerte. Indudablemente que el agua es sinónimo de vida, la que empezó en nuestro planeta en el agua hace unos 3 500 millones de años y gran parte de los seres vivos sigue estando todavía en ella. Hace unos 400 millones de años la vida pasó del mar a tierra firme y desde hace unos dos o tres millones de años existimos los seres humanos. Nuestra vida continúa, pues, inseparablemente ligada al agua.

El agua está presente en todas las manifestaciones de nuestras vidas, así es en los aspectos domésticos, agrícolas, pecuarios, energéticos, industriales, recreativos y aun religiosos. El hombre, producto de un largo proceso, está constituido por agua en las dos terceras partes de su peso, puede vivir largas semanas sin ingerir alimentos, pero muy poco tiempo sin beber. Basta que el ser humano pierda el 5% de su contenido normal de agua para que tenga alucinaciones; una pérdida del 12% suele ser fatal.

Pero, así como el agua es fuente de vida, también es fuente de muerte. El agua causa daños y atemoriza al hombre. Por algo las inundaciones son los desastres que producen mayores daños en el ámbito mundial. Precisamente, una considerable parte de nuestro país sufre eventualmente el impacto del Fenómeno de El Niño [7].

Sin embargo, a pesar de su importancia para la vida, el agua también es objeto de agresión por parte del hombre a través de la contaminación. Como consecuencia de ello en el Perú, lamentablemente, numerosos ríos están contaminados, lo que los transforma en fuente de muerte, en cuanto constituyen un vehículo para la transmisión de enfermedades.

Las preocupaciones sobre la importancia del agua han llevado a la realización de muchas reuniones internacionales, algunas muy recientes, y desde hace muchos años ha habido preocupación por todo lo concerniente al dominio del agua. Fue así que Naciones Unidas convocó a una *Conferencia Mundial sobre el Agua*, la que se realizó en Mar del Plata, Argentina, en 1977. Antes se había realizado en Lima una reunión preparatoria para América Latina y el Caribe, en la que se llegó a importantes conclusiones que aparecen en el *Consenso de Lima sobre los Problemas del Agua*. Una de ellas fue que *“el agua es un recurso esencial para todas las naciones de la tierra y consecuentemente debe considerarse como un recurso sujeto a un efectivo control gubernamental”* [3].

Recientemente, la Asamblea General de Naciones Unidas proclamó el 2003 como el *Año Internacional del Agua Dulce*, *“para aumentar la toma de conciencia sobre la importancia del agua dulce,”* lo que significa un claro reconocimiento de la importancia que tiene el agua para que podamos seguir viviendo en nuestro planeta. Todo esto tiene que hacernos pensar, una vez más, en el significado del agua en nuestras vidas, en la necesidad de preservar su calidad y de ponerla a disposición del mayor número de seres humanos.

A propósito de dicha proclamación el Consejo Nacional del Ambiente señaló en Lima que *“El Año Internacional del Agua Dulce proporciona a la comunidad internacional una oportunidad para estimular la conciencia, fomentar prácticas idóneas, motivar a los pueblos y movilizar recursos con objeto de satisfacer las necesidades humanas básicas y gestionar los recursos hídricos de forma sostenible.”*

La Asamblea General de Naciones Unidas teniendo en cuenta que *“el agua es fundamental para el desarrollo*

sostenible, en particular para la integridad del medio ambiente y la erradicación de la pobreza y el hambre, y que es indispensable para la salud y el bienestar humanos”, proclamó el periodo 2005-2015 como el *Decenio Internacional para la Acción, “El agua fuente de Vida”*. Como una clara expresión de que continúan las preocupaciones sobre el agua, en agosto del 2006 se realizó en Estocolmo *La semana Mundial del Agua*. Es también conveniente recordar que el 22 de marzo de cada año se celebra el *“Día Mundial del Agua”*.

Como el agua es indispensable para la vida resulta que las ciudades y las sociedades crecen y desaparecen en correspondencia con sus éxitos y fracasos en el manejo del agua. Es, pues, necesario recordar y tener presente que, por lo general, sólo comprendemos la importancia y el valor del agua cuando la perdemos. Para que esto no ocurra, es indispensable reflexionar y luego, actuar acerca del manejo eficiente del agua e ir a una gestión del agua.

La gestión del agua es una tarea que nos compete a todos, en la medida en la que nadie está exento de los usos y aprovechamientos del agua. La gestión sostenible del agua implica su manejo apropiado, de modo de gozar de sus beneficios, sin impedir que puedan hacerlo las generaciones futuras. En el Anexo II se incluye las conclusiones del autor sobre su trabajo *El agua, recurso vital propiedad de todos*.

Aumento de la demanda

La demanda de agua es el requerimiento de los usuarios para satisfacer sus necesidades. En tal sentido, el agua se caracteriza no sólo por la diversidad de usos, sino por la multiplicidad de usuarios. En la presente exposición no se distingue entre usos y aprovechamientos del agua, lo que si se hace en el proyecto vigente de Ley

General de Aguas del Perú (2003), más adelante comentado.

Evidentemente que los usos del agua deben estar regulados por el Estado, de acuerdo a determinados principios dentro de los cuales está la primacía del interés general sobre el particular. En las últimas décadas la demanda mundial de agua viene creciendo más rápidamente que nunca, lo que se debe a dos razones. Una de ellas es que la población mundial está aumentando vertiginosamente y la otra es que se han incrementado las expectativas de cada ser humano de alcanzar cada vez mejores condiciones de vida, lo que implica tener a su disposición una mayor cantidad de agua. Las circunstancias antes señaladas han determinado que en las últimas décadas la demanda mundial de agua se triplique.

Se estima que en la Edad de Piedra, hace unos 10 000 años, la población del planeta estaba comprendida entre uno y cinco millones de habitantes. En la época del nacimiento de Cristo la población mundial bordeaba los 250 millones. Cuando Colón llegó a América la población de la Tierra era de 430 millones. Es decir, que en 1 500 años la población mundial no llegó a duplicarse. Sin embargo, en la época de la Revolución Francesa ya era de 890 millones y, en 1944, al empezar la Era Atómica, llegábamos a 3 000 millones de habitantes. Al inicio del siglo XXI la población mundial es de 6 198 millones de habitantes y se calcula que como consecuencia del más rápido crecimiento de todos los tiempos, la población mundial llegará el año 2 025 a los 10 000 millones.

El Perú no ha sido extraño a este panorama mundial; es así como en los últimos cincuenta años la población peruana se ha triplicado. En los doce años correspondientes al periodo 1981-1993 la población del Perú aumentó en 5 millones y en la actualidad el incremento medio poblacional a nivel

nacional es de casi medio millón de nuevos habitantes al año.

Paralelamente a la explosión demográfica que vivimos, el mundo se hace cada vez más urbano. Es decir, que tenemos en realidad una explosión urbana. La población tiene una tendencia creciente a vivir en ciudades y no en el campo. Es el fenómeno de la desruralización, llamado también de despoblamiento de los campos. En el Perú, alrededor del 72% de la población es urbana; hace 60 años sólo lo era la tercera parte. En Argentina y Venezuela lo es el 90%.

El abandono del campo que está ocurriendo en casi todo el mundo no es sólo un fenómeno económico, es algo mucho más amplio y profundo que forma parte de una nueva concepción del mundo y de la vida. Como consecuencia de este proceso mundial están apareciendo las grandes concentraciones urbanas. En la actualidad hay en el mundo unas 440 ciudades que pasan de un millón de habitantes. Al empezar el siglo XX no había ninguna ciudad que llegase a los 5 millones de habitantes, pero 50 años más tarde ya había 6, en 1980 había 26 y al finalizar el siglo XX se había llegado a 60 ciudades con esa población y se calcula que para el año 2025 su número se elevará a 90. A esto debe añadirse que en las últimas décadas han aparecido las megalópolis, que son las ciudades que pasan de 10 millones de habitantes, y que hacia el año 2015 llegarán a 21. En Latinoamérica, Ciudad de México está por los 25 millones y Sao Paulo, por los 22 millones de habitantes [10]. Sin embargo, no puede ignorarse que algunas de las grandes ciudades son sólo “aglomeraciones urbanas”.

La ciudad de Lima forma parte de este proceso de expansión urbana. Hace algo más de 100 años, Lima con 100 000 habitantes representaba el 4% del total nacional. En 1940, con medio millón, era en términos demográficos el

8% de todo el país. Al empezar el siglo XXI Lima tiene casi la tercera parte de la población nacional, lo que es una expresión del hecho de que en los últimos cincuenta años la población limeña se ha multiplicado por 12.

Los rápidos crecimientos de la población peruana, antes señalados, han estado fuertemente determinados por la migración interna y serían inimaginables en los países económicamente desarrollados. “*La invasión campesina sobre los ámbitos urbanos es la primera revolución social del siglo XX*” [2] ha dicho Jorge Basadre. Lima, con su notable incremento anual de 150 000 nuevos habitantes, se ha convertido en la capital macrocefálica de un país esencialmente centralista. Lima, que para crecer ocupa los cerros, las playas y las áreas verdes, va camino de ser una de las megalópolis del mundo y de convertirse en una descomunal “*aglomeración urbana*”.

Los problemas de Lima no pueden independizarse de los del resto del país. Aún más, Lima es un reflejo de lo que ocurre en todo el Perú. La pobreza, el desempleo, la insalubridad, la inseguridad, la falta de apoyo a la vida rural, el centralismo y el abandono del campo, repercuten negativamente en la población, la que creyendo encontrar en Lima la solución de sus problemas viene en busca de El Dorado y se encuentra con una realidad diferente y compleja, también dura, pero en la que cree ver alguna esperanza. Ocupa terrenos, construye a su manera, crea sus propias normas de vida y, finalmente, exige solución a sus problemas, que, quizás, hubiesen sido más fáciles de resolver en su lugar de origen, de haber tenido el apoyo necesario.

Lima concentra demasiada riqueza relativa, pues en ella se encuentran elevados porcentajes de la actividad comercial, financiera, económica y cultural. Podríamos acá recordar unas palabras de Sebastián Salazar Bondy, en su libro *Lima la horrible*: “*Toda*

ciudad es un destino porque es, en principio, una utopía, y Lima no escapa a la regla.”

Lima, con notoria escasez de agua, se abastece fundamentalmente del río Rímac, cuya cuenca está sufriendo un agudo proceso de erosión, y que no sólo está exhausto, sino que probablemente es el río más contaminado del Perú.

Pero, la escasez de agua en Lima no es algo nuevo. En las zonas áridas es frecuente que el agua no alcance para todo lo que se quiere o se necesita y, entonces es la ingeniería, apoyada por la decisión política, quien tiene que resolver los problemas. En el diario *El Comercio* de Lima, del 31 de agosto de 1850 leemos lo siguiente: “*La cantidad de agua que suministra el río Rímac es insuficiente para el cultivo de los siete valles que fertiliza con su riego.*” “*Lo escaso y aun precario de nuestra agricultura en los valles que rodean a nuestra capital, ha hecho pensar en distintas ocasiones en la forma de aumentar las aguas de su río, el Rímac, viendo el modo de traer agua de las lagunas y vertientes que forman las nieves que de diciembre a marzo caen todos los años en la cordillera de los Andes. El gran problema de la capital y sus valles, dentro de pocos años, será la falta de agua.*”

Los requerimientos de agua de los seres humanos aumentan cada vez más. A fines del siglo XIX se consideraba que una ciudad estaba bien atendida si disponía de 20 litros/habitante/día. Hoy, para lograr el mismo objetivo, las cifras exceden fácilmente los 500 litros/habitante/día.

Cuando el hombre pasa de habitante rural a habitante urbano suceden dos hechos: aumenta su demanda de agua y, ya no es él quien busca aisladamente como satisfacerla.

Pero, la demanda de agua no aumenta sólo por el requerimiento urbano, sino

también por el del riego. Las obras de riego, que en el Perú llamamos irrigaciones, son la actividad que consume la mayor cantidad de agua, especialmente en los países en los que hay escasez de agua. Se ha estimado que del consumo mundial de agua corresponde a las irrigaciones entre el 75% y el 90% del total. En muchos países las irrigaciones han tenido en el pasado y tienen en el presente una marcada importancia; sin embargo, conviene recordar que Sandra Postel en su obra *Pillar of sand* [16], en la que trata de la historia, desafíos y peligros de las irrigaciones, desde el antiguo Egipto hasta nuestros días, sostiene que ninguna civilización basada en la irrigación ha logrado sobrevivir. Señala varias causas para ello: a) escasez de agua (sequías), b) sedimentación, c) salinización de suelos. A estas causas generales podría añadirse la que se presenta en la costa norte de nuestro país: El Fenómeno de El Niño [7].

Nuestra agricultura, especialmente en la costa, depende del riego. En el Perú, el número de hectáreas cultivadas bajo riego por habitante es bajísimo y ha venido disminuyendo aceleradamente en las últimas décadas, pues el número de hectáreas bajo riego ha crecido muy poco y, en cambio, la población ha aumentado enormemente.

Lo anteriormente expuesto nos muestra el crecimiento de la demanda, pero al examinar la oferta de agua nos encontramos con que ésta no aumenta, sino que tiende a disminuir por efecto de la contaminación y de diversos factores, entre los que están las consecuencias del cambio climático. En el Perú, muchos de los ríos están fuertemente contaminados y llevan partículas minerales y elementos patógenos más allá de lo permisible, que son un fuerte limitante para el uso del agua. El enorme aumento de la demanda de agua de las últimas décadas y la creciente escasez económica del recurso tienen que obligarnos a usar

cada vez mejor el agua y, si fuese indispensable, a buscar nuevas fuentes.

En todos estos análisis debemos tener en cuenta que el cálculo de la oferta de agua es retrospectivo, porque mira al pasado y tiene que apoyarse en mediciones, que lamentablemente en nuestro país son escasas y de baja confiabilidad. En cambio, la determinación de la demanda de agua es prospectiva, porque mira al futuro, dentro del cual está el grado de bienestar, es decir, la calidad de vida, que se espera dar a la población.

Escasez del recurso

En nuestro planeta hay tanta agua que podría ser llamado el planeta Agua. El volumen total del agua contenida en el planeta es de 1 350 millones de kilómetros cúbicos. Podría, pues, llamar la atención que estemos hablando de la escasez de la sustancia más común de nuestro planeta; sin embargo, la cantidad de agua a la que, por su calidad o por su ubicación, podemos tener acceso es sólo el 0,32% de esa enorme masa y está constituida por los lagos de agua dulce, los ríos y corrientes y las aguas subterráneas ubicadas a menos de 1 kilómetro de profundidad. Si no considerásemos estas últimas, sólo tendríamos acceso al 0,01 % del total señalado. Vemos así la enorme importancia de las aguas subterráneas para la satisfacción de la demanda.

En general, las cantidades de agua global y potencialmente disponibles son enormes, pero el problema principal en algunas regiones o países es la desigual distribución espacial y temporal de este recurso. Hay regiones con mucha agua, como Canadá, el norte de Europa y casi toda Sud América.

El Perú posee casi el 5% de las descargas totales de los ríos de la Tierra y cada peruano posee en promedio 85 000 m³ de agua al año, en

tanto que el promedio mundial es sólo de 7 300 m³/habitante/año. Países tan importantes como China, India o España, sólo tienen alrededor de 2 500 m³/habitante/año. Se calcula que hacia el año 2025 la disponibilidad de agua será sólo de 4 800 m³/habitante/año.

Para corregir, por lo menos en parte, las serias irregularidades de la distribución temporal del recurso, China tiene alrededor de 22 000 grandes presas (que son las que pasan de 15 metros de altura) y que representan la mitad del número total de grandes presas existentes en el mundo, a pesar de lo cual *“casi 100 ciudades chinas imponen algún tipo de racionamiento”*. Estados Unidos tiene 6 600 grandes presas, India, 4 300, España tiene más de 1 000 y el Perú posee unas 60 grandes presas. En el Japón el 90% de sus ríos está represado.

El agua al alcance del hombre y apta para su uso es un recurso cuya escasez va en aumento. Se calcula que hay unos 30 países cuyos recursos hidráulicos totales son insuficientes para satisfacer sus necesidades; es por eso que se ha dicho que en el siglo XXI las guerras no serán por el petróleo, sino por el agua.

La escasez mundial de agua es una realidad que se expresa en el hecho de que en la actualidad la cantidad de agua disponible por habitante es la mitad de la que se tenía hace cincuenta años. Al empezar el siglo XXI el 35% de la población mundial tiene reservas de agua tan pequeñas que son consideradas catastróficas; es decir, que no llegan a 1 000 m³ por habitante y por año. Hacia el año 2025 las reservas de agua de las dos terceras partes de la población mundial serán calificadas como bajas o catastróficas.

En el Perú, la cantidad total de agua que tenemos es enorme, pero la ocupación territorial que hemos hecho no guarda correspondencia con las

disponibilidades de agua. Así por ejemplo, el 53% de la población peruana vive en la costa, donde sólo se encuentra el 2% del agua superficial disponible.

Lima, nuestra ciudad capital, concentra casi la tercera parte de la población del país, pero sólo tiene los 5/10 000 de los recursos hidráulicos superficiales del Perú. Cabría entonces preguntarnos si es que el agua está en el lugar equivocado, o es la población la que está en el lugar equivocado, pues como consecuencia de esta peculiar ocupación del territorio se tiene que, a pesar de las enormes cantidades de agua que poseemos, hay muchos pobladores del país que no logran satisfacer sus necesidades básicas de agua. En el Anexo III se presenta un resumen de las conclusiones y recomendaciones del autor sobre *Un Plan de Abastecimiento de Agua para Lima*.

En la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos a esto se le llama *escasez en la abundancia*. Viene acá a la memoria lo que Samuel Taylor Coleridge escribió en *El viejo marinero*: *“agua, agua, por todas partes y ni una gota para beber”* [16].

La comparación, para un lugar determinado, entre la oferta y la demanda de agua produce un balance. Cuando la demanda es mayor que la oferta, es decir, cuando el balance hidráulico es negativo hay un déficit para cuya solución tenemos dos opciones. Una de ellas es aumentar las cantidades de agua disponibles mediante grandes obras de infraestructura. Esta es la opción que preferentemente hemos venido desarrollando en el Perú. La otra opción que nos permite actuar sobre el balance es la racionalización del uso del agua. Uno de estos aspectos, no el único ciertamente, es el que se refiere al control de las pérdidas, que muchas veces son bastante grandes. La racionalización del uso del agua tiene

muchos aspectos e implicancias, pero pasa necesariamente por ponerle un precio al servicio de agua.

Se ha dicho que en muchas oportunidades y lugares, más que escasez de agua lo que existe es falta de decisión política para manejarla adecuadamente y para utilizar todas las fuentes de agua disponibles. Utilizar el agua en lo indispensable, del modo más eficiente posible, evitar los desperdicios y cuidar su calidad debe ser nuestro objetivo.

Todo esto implica planificar el uso del agua. En el futuro la escasez será mucho más grave, por lo tanto tenemos que ir hacia una gestión del agua, tanto en lo que respecta a la oferta como a la demanda, lo que obliga necesariamente a definir el dominio del agua, las condiciones de su aprovechamiento y la planificación de su uso.

Planificación de su uso

Planificar es ordenar el uso de los recursos. Un plan es la expresión técnica de una voluntad política. La planificación, que es lo opuesto a la improvisación, se hace imprescindible si somos pobres y si, además, los recursos son escasos. La luz y el calor del sol son indispensables para la vida, pero su abundancia es tal que su uso no requiere planificación, pues siempre están a nuestro alcance y constituyen recursos inagotables. La energía solar es gratuita y nos pertenece a todos por igual. El aire, que es igualmente indispensable para la vida, está también a nuestra libre disposición; sin embargo, en algunos lugares, su grado de contaminación es tal que resulta irrespirable. El suelo, que también es necesario para la vida, parece existir en grandes cantidades, pero no siempre reúne condiciones de habitabilidad y, en consecuencia, resulta indispensable planificar su uso.

La planificación del Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos debe ser el mecanismo mediante el cual se garantice la disponibilidad de agua en provecho del hombre, respetando la Naturaleza. Debe haber, pues, un adecuado balance entre la demanda y la oferta de agua. El agua es un recurso vital, insustituible, vulnerable y escaso. De acá que tengamos que recordar siempre que cualquiera que sea el régimen político o ideológico de una Nación, ésta tendrá que reservar para sí la propiedad de las aguas. Las aguas pertenecen a toda la Nación. En la iniciación del siglo XXI las economías de los países están cada vez más dependientes unas de otras y, en consecuencia, tenemos que mirar el agua, recurso por excelencia, como un recurso planetario. De su importancia y de su escasez surge la necesidad de planificar su uso. Se ha dicho que la historia del Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos está vinculada al desperdicio, dado que por lo general se usa más agua de la necesaria, al abuso, en la medida en la que se hace un uso inadecuado del agua y se impide su uso por otras personas, y a la tragedia, en cuanto las disputas por el agua pueden conducir a una guerra [16].

La tarea de planificar el uso de los Recursos Hidráulicos no es fácil, pues hay diversos intereses que tratan de imponerse sobre los aspectos técnicos; por eso se ha dicho que en el Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos muchas veces ocurre que vemos el camino correcto y lo aprobamos, vemos el camino equivocado y lo seguimos.

Desde el punto de vista de la satisfacción de la demanda interesa disponer de agua en la cantidad deseada, en la oportunidad que hace falta, en el lugar preciso y con la calidad debida. En esta forma y bajo esas circunstancias el agua es útil al hombre. Hacer que esto sea así es la tarea de la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos. Así como ingeniería y desarrollo son

dos conceptos íntimamente asociados, también es cierto que en los países subdesarrollados, a los que se llama eufemísticamente países en vías de desarrollo, el papel de la ingeniería para lograr el desarrollo es mayor que en otros.

El agua es fuente de vida y de riqueza; su escasez produce hambre y sed; su abundancia, en forma de lluvias e inundaciones, trae daños y destrucción. Sólo el equilibrio, el justo medio, el control de las fuerzas de la Naturaleza permite su aprovechamiento. Esa es la inmensa tarea que el ingeniero tiene ante sí. Hacer que esto sea posible es la tarea de la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos [9].

Debería haber una estrecha relación entre la disponibilidad de recursos hidráulicos y la ocupación territorial. El agua es pesada y su transporte es caro. Con respecto a la satisfacción de la demanda de alimentos agrícolas en las zonas áridas hay dos grandes posibilidades. Una es transportar el agua hasta el lugar de su utilización en el riego, lo que implica por lo general un sistema de presas, canales y túneles. La otra posibilidad es producir los alimentos en el lugar en el que hay agua y transportarlos al lugar de consumo.

Para comprender mejor esto es necesario mencionar algunos números. Se requiere aproximadamente 4 toneladas de agua para producir un kilogramo de arroz. Surge entonces la pregunta, ¿no es más barato transportar arroz que transportar agua? Al respecto se ha introducido últimamente el concepto de “agua virtual”, relacionado al agua requerida para la producción de alimentos. El concepto de agua virtual es bastante nuevo y fue creado por Tony Allan, de la Universidad de Londres [1]. Se denomina agua virtual a la cantidad de agua requerida para producir algo, originalmente productos agrícolas, aunque su uso se ha extendido mucho, aun para la hidroelectricidad. El agua virtual

representativa de 1 kilogramo de arroz es 4 toneladas de agua. Cuando un país árido importa un determinado producto agrícola, en realidad está importando agua virtual.

Allan observó que la región conformada por el Medio Oriente y el Norte de África importó anualmente 40 millones de toneladas en cereales. Esto representa una cantidad de agua virtual mayor que la que anualmente se usa de las aguas del río Nilo para la agricultura. El concepto del agua virtual, que se está usando para establecer el Balance Comercial Hídrico entre países, podría aplicarse a las regiones y desequilibrios hidráulicos internos de nuestro país.

Es prácticamente imposible resolver los problemas de agua y alcantarillado de la población urbana sin una planificación adecuada. Así por ejemplo, en Lima será mucho más difícil resolver los problemas de abastecimiento de agua y alcantarillado mientras subsista el hecho de que la expansión urbana se produzca desordenadamente, ocupando áreas en las que luego es sumamente costoso instalar los sistemas de agua y alcantarillado, especialmente cuando las casas ya están construidas. La vulnerabilidad de las ciudades y de sus sistemas de abastecimiento de agua aumentan cuando, como ocurre frecuentemente, se ocupa áreas expuestas a los desbordes de los ríos. Lima es una ciudad fundamentalmente horizontal, en la que el espejismo de la casa barata y el rápido crecimiento de la población hacen que el abastecimiento de los servicios públicos, especialmente de agua, sea difícil y costoso.

En países como el Perú, en los que el agua se encuentra muy desigualmente distribuida en el tiempo y en el espacio, es indispensable ser muy cuidadosos en la planificación de su uso. Para tal efecto deberíamos contar con un Plan de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, cuidadosamente preparado, el que debería formar parte de un Plan

Nacional de Desarrollo. Sin embargo, en los últimos años, la palabra planificación, y lo que es peor, el concepto mismo de planificar, cayó en desuso y en el descrédito más grande. Este grave error nos está costando muy caro. Precisamente, cuando se identifica los problemas que impiden un buen abastecimiento urbano de agua y que son la causa del desequilibrio entre la oferta y la demanda de agua, se encuentra los siguientes:

- a) La falta de un sistema de planificación,
- b) El centralismo
- c) La desruralización
- d) La rapidez de los fenómenos sociales, y
- e) La pobreza.

Son muchos los aspectos que deberían considerarse para la planificación del uso del agua. Resulta indispensable considerar entre ellos el concepto de cuenca. La oferta y demanda de agua tendrían que estudiarse dentro de la problemática de cada cuenca. Cada cuenca debería tener una Autoridad Responsable con capacidad suficiente para planificar, coordinar y ejecutar su manejo integral, que comprenda las acciones de conservación y mantenimiento, control de avalanchas y deslizamientos, acciones de forestación, obras de defensa, encauzamiento, mantenimiento y protección de estructuras, control de la calidad del agua y, en síntesis, la gestión del agua, tanto en lo que respecta a la oferta como a la demanda.

Sin embargo, para planificar es indispensable tener información. Para conocer acerca del agua es necesario efectuar mediciones. Se debe medir las precipitaciones, el caudal de los ríos, los niveles de las aguas subterráneas, la calidad del agua y todo aquello que resulte de interés para la evaluación del recurso. Lamentablemente, hemos retrocedido mucho en este tema y, a pesar de ser el agua un recurso vital, nos enfrentamos a la escasez y baja

confiabilidad de los datos básicos necesarios para estructurar los proyectos de aprovechamiento hidráulico. Es conveniente recordar que la Constitución de 1979 previó en su artículo 119° que el Estado *“evalúa y preserva los recursos naturales”* y, además, que *“fomenta su racional aprovechamiento”* [8].

Si bien es cierto que el concepto de cuenca es indispensable para la planificación del uso del agua, también lo es que en el caso particular del Perú debemos considerar un concepto adicional: el de comarca hidráulica. La comarca hidráulica es un concepto que estamos introduciendo y que corresponde al hecho de que muchos de nuestros proyectos hidráulicos implican la asociación de varias cuencas. Así por ejemplo, el abastecimiento de agua de Lima no es un asunto exclusivo del río Rímac y de su cuenca, sino que está asociado a otras cuencas: Lurín, Chillón, Mantaro y, en el futuro a otras más. El proyecto de irrigación CHAVIMOCHIC implica, por lo menos, la asociación de cinco cuencas: Santa, Chao, Virú, Moche y Chicama. En cada caso se trata de comarcas hidráulicas cuyas cuencas tienen que ser vistas armoniosamente.

Junto a los temas vinculados a la planificación del uso del agua es inevitable tratar el tema del precio del agua. Es tanta la necesidad e importancia del agua que se ha dicho que el agua no tiene precio. El agua en su estado natural nos pertenece a todos, pero el agua que ha sido regulada, conducida, protegida y, muchas veces, tratada mediante acciones de ingeniería, debe llegar al usuario con un precio que compense las acciones realizadas para permitirnos la comodidad de disponer del agua en la cantidad requerida, con la calidad debida, en el lugar preciso y en el momento oportuno.

El servicio de agua no puede ni debe darse gratuitamente, como ocurre

muchas veces, o a un precio tan bajo que resulte casi gratis. El servicio de agua debe tener un precio razonable, pues es sabido que si el agua es gratis, o muy barata, se promueve el desperdicio. El desperdicio de agua (el mal uso) está en relación inversa con el precio del agua. Nadie cuida lo que no le cuesta. A menor precio, mayor desperdicio. Dentro de la consideración del precio del servicio de agua se debe recordar que los proyectos de abastecimiento de agua requieren disponer de grandes capitales.

En el Informe Camdessus se mencionó que *“No se puede conseguir otros objetivos del desarrollo sin resolver antes el problema del agua potable”*. Esto resulta evidente si pensamos que para resolver los problemas de salud y educación hay que solucionar antes los de abastecimiento de agua a la población.

Es verdaderamente dramático que en pleno siglo XXI uno de cada seis habitantes de la Tierra no tenga acceso al agua potable y que el 40% de la población mundial carezca de saneamiento básico. Sin embargo, el acceso al agua es un derecho humano fundamental. Recordemos que se ha dicho que *“el agua potable debe ser un derecho accesible a todos los seres humanos”*. En el Informe Camdessus se estimó que para dar agua potable a la población mundial que ahora no la tiene, habría que invertir unos 180 000 millones de dólares al año. Todo esto nos da una idea de la magnitud e importancia del problema.

Ley de Aguas

Desde 1969 hasta la fecha se encuentra vigente en el Perú la Ley General de Aguas (D.L. 17752) que establece que las aguas pertenecen al Estado y que su dominio es inalienable e imprescriptible. Dicha ley manda que el uso del agua debe ser justificado y racional, en armonía con el interés

social y el desarrollo del país. A raíz de la promulgación de la Constitución vigente (de 1993), y con participación de funcionarios del Banco Mundial, se vino examinando en la década pasada, en diversas reparticiones del Estado, los Criterios y Elementos del proyecto de Ley propuesto para el *Código de Aguas del Perú*, del que se ha tenido sucesivas versiones que se apoyaban inicialmente en la idea de configurar el “derecho de aguas” como un derecho real, amparado por el sistema de propiedad, con todos sus atributos y que permitía usar el agua para cualquier fin. Asimismo, el agua se usaría en lo que produjese más rentabilidad, y las aguas disponibles se asignarían por subasta pública.

Se afirmaba en dicho proyecto de *Código de Aguas* que *“el agua dulce, en cuanto bien escaso, está sujeta a la leyes económicas”*. Se señalaba también que se debía incluir el agua dentro de un sistema que busque *“suprimir preferencias y privilegios y permitir la más libre transferencia de bienes y servicios, con precios libremente pactados entre las partes interesadas.”* Dentro de dichos Criterios se señalaba también que para asignar el agua según el mercado *“es indispensable que se permita cambiar libremente el uso que se esté dando al agua, ya sea para otros cultivos o actividades, como por ejemplo destinar a la minería el agua que se usaba en la agricultura y también, se permita, transferir el derecho a aprovechar aguas en forma separada o conjunta del predio o industria que esté actualmente usándose. Así el caudal que representa ese derecho queda potencialmente dispuesto a servir la creciente demanda de los más variados usos.”*

Se creaba así un mercado libre de aguas transferible a título oneroso. Finalmente, basta con recordar que en dicho proyecto de Código se decía que *“el que pide agua disponible no necesita indicar para que la quiere, porque como se ha establecido, no hay preferencias*

por el uso o destino que se quiera dar al agua; se desea que compitan los diversos usos entre sí, con el objeto de que el recurso natural se dedique a lo que es más rentable.”

Ese proyecto de Código de Aguas recibió el rechazo de las personas más informadas en los asuntos del agua, particularmente de aquellas que conocían la realidad del agua en el Perú.

Sin embargo, a partir de las ideas principales de ese proyecto de Código de Aguas, el Ministerio de Agricultura elaboró el *Proyecto de Ley Orgánica de Aguas*, de febrero 1994. Este proyecto fue puesto en conocimiento de la opinión pública y dio lugar a que en el Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú se constituyese una Comisión para analizarlo. En un detallado informe, de junio de 1994, la Comisión presentó sus observaciones y dentro de sus Conclusiones Generales señaló que *“El proyecto de ley analizado es inaplicable en las condiciones actuales y que generaría controversias y mayores problemas que los que pretende resolver”*. Se consideró que el proyecto de ley debía *“reformularse totalmente”*.

El 26 de julio del 2001 se publicó en el Diario Oficial El Peruano, un nuevo *Anteproyecto de la Ley de Aguas (2001)*, el que fue elaborado por la Comisión Nacional Técnica de Aguas y Suelos (R.M. N° 0778-2001-AG), y que representaba un importante progreso con respecto a las posiciones de los pretendidos proyectos de Código de Aguas de los últimos años. En dicho Anteproyecto se establecía claramente el dominio público de las aguas, se reconocía que la gestión del agua debía ser integral y realizarse considerando que la cuenca hidrográfica es una totalidad, y, por primera vez, se planteó que *“el agua es un instrumento de lucha contra la pobreza”*. Sin embargo, este anteproyecto dejaba

muchos problemas sin resolver y tampoco tuvo éxito.

El 5 de diciembre del 2002 mediante el Decreto Supremo N° 122-2002-PCM se creó una Comisión Técnica Multisectorial encargada de elaborar un nuevo proyecto de Ley de Aguas, el que debería ser concertado con *“todos los sectores involucrados en el uso del agua”*. Al cabo de cuatro meses de trabajo la Comisión dio a conocer un nuevo *Proyecto de Ley de Aguas (2003)* el que se encuentra prepublicado para su concertación con todos los sectores involucrados.

En el *Proyecto de Ley de Aguas (2003)* se establece que el agua es un recurso natural, vital y vulnerable, que tiene un valor social, ambiental y estratégico. Se crea el Instituto Nacional del Agua como la instancia rectora del Sistema Nacional de Gestión de las Aguas, y se señala que su finalidad es aprobar políticas vinculantes para todos los integrantes del sistema y proponer normas en materias relacionadas al uso y aprovechamiento multisectorial de las aguas. Se considera también varios principios que rigen el uso y aprovechamiento sostenible del agua y se establece que las aguas y sus bienes asociados pertenecen al dominio público y son patrimonio de la Nación. Se distingue, para fines de la Ley, entre usos y aprovechamientos del agua.

Se señala también en el Proyecto 2003 que no están permitidos los usos y aprovechamientos que alteren la integridad física o química de las aguas o varíen su régimen hidrológico en perjuicio del ambiente, la salud pública, la seguridad o la soberanía nacional. Se declara también que el uso general del agua consiste en la utilización directa de las fuentes naturales de agua con el fin de satisfacer necesidades humanas primarias, culturales, religiosas, rituales, recreativas y de abrevadero de ganado; se ejerce en forma gratuita y no lucrativa por todas las personas, por la sola disposición de la Ley, siempre que

no excluya y limite a otro en el ejercicio del mismo derecho. A diferencia del uso, el aprovechamiento del agua se define como la utilización con carácter exclusivo y fines económicos del recurso. Se ejerce mediante derechos de agua otorgados por la Autoridad Nacional de Aguas.

En el Proyecto se consigna que son aprovechamientos de las aguas con carácter enunciativo, pero no limitativo, los siguientes: a) el acuícola, b) el agropecuario, c) el energético, d) el industrial, e) el medicinal, f) el minero, g) el poblacional, h) el recreativo, i) el transporte, y j) el turístico. Se observa que aparecen en orden alfabético.

A pesar del enorme progreso que representa este proyecto, hay todavía numerosos puntos que merecen esclarecimiento y análisis. Este Anteproyecto, que fue abierto a la recepción de sugerencias y comentarios, tendrá que ser examinado en detalle, discutido ampliamente y, finalmente, en el Congreso de la República, convertirse en una Ley que sea compatible con el reconocimiento del agua como recurso vital, propiedad de todos.

Es, pues, de esperar que todo esto dé lugar a un amplio debate nacional, de modo que la ley reconozca la enorme importancia que tiene el agua y el papel que le toca al Estado en la regulación de sus usos y aprovechamientos. En el siglo XXI, todo lo relativo al agua no es sólo un asunto de soberanía, sino de seguridad nacional.

Dominio del agua

Antes de entrar al tema del dominio del agua, conviene recordar que debe distinguirse entre el agua que se encuentra en la naturaleza y aquella que ha sido procesada para uso del hombre. Se ha dicho que Dios creó el agua, pero que el hombre creó las presas, los canales y las tuberías [16].

Es dentro de este contexto que debe entenderse lo señalado en la *Carta Europea del Agua*: “*El agua es un patrimonio común cuyo valor debe ser reconocido por todos. Cada uno tiene el deber de utilizarla con cuidado y no desperdiciarla.*”[9]

El uso de las aguas es la expresión del provecho que se obtiene de ellas. El dominio es un concepto mucho más amplio que el simple uso del recurso, es el poder que uno tiene de usar y disponer de lo suyo, es el derecho real pleno. Uso y dominio son, pues, conceptos diferentes [15]. Así por ejemplo, el Perú tiene derecho al uso del canal Uchusuma, pero no tiene el dominio. El uso de cualquier bien es más restringido que su posesión; así, aquél que posee un recurso puede permitir que otros lo usen, pero bajo determinadas condiciones. La servidumbre es una restricción al dominio.

Los conceptos vinculados al uso, consumo y contaminación del agua dejan de ser algo teórico cuando aparece la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos, apasionante tema que no puede desvincularse de una cuestión fundamental que debe ser debidamente esclarecida y que es la referente, a la propiedad de los recursos hidráulicos, es decir, a la posesión del agua, al dominio del agua.

Este tema parecía estar completamente resuelto en la *Constitución de 1979*, la que en su artículo 118° afirma que: “*Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. Los minerales, tierras, bosques, aguas y, en general los recursos naturales y fuentes de energía, pertenecen al Estado*” [8]. Conceptos estos que para el agua ya habían sido claramente establecidos por la *Ley General de Aguas* (D. L. N° 17752 del 24 de julio de 1969), todavía vigente, la que establece que: “*Las aguas, sin excepción alguna, son de propiedad del estado, y su dominio es inalienable e*

imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país”.

Frente a la posibilidad que se planteó años atrás, a partir del proyecto de *Código de Aguas*, de privatizar el agua, es decir, de poder venderla a un particular para que la use en lo que produzca más rentabilidad, es necesario tener una posición muy clara y reafirmar enfáticamente, como se hizo en su oportunidad, que el dominio del agua no puede estar en manos de un particular, sino en las del Estado, como expresión de la Nación, por las siguientes razones:

a) El agua es un recurso vital.

El agua es indispensable para la vida; es decir, que el agua es un recurso vital. Lo vital no es sólo lo trascendente e importante, sino que en primera acepción el adjetivo vital significa lo perteneciente o relativo a la vida. Pero, el agua no sólo es indispensable para la vida, el agua es la vida misma. El agua es un recurso vital no sólo porque necesitamos beberla, sino porque sin ella no sería posible el desarrollo de las actividades que hacen posible la vida. En las zonas áridas y semiáridas, como la costa peruana, donde no hay lluvia significativa, la diferencia entre tener y no tener agua, es la misma que existe entre la vida y la muerte. Sabido es que la tierra sin agua no vale nada y que quien controla el agua controla la tierra.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) señaló con ocasión del Decenio Hidrológico Internacional que *“el agua, además de constituir un elemento imprescindible de nuestra existencia, es también el recurso más maleable, dúctil y manejable de todos los que poseemos en la actualidad. Es capaz de ser desviada, trasvasada,*

conducida, canalizada, almacenada, reciclada o reconvertida. Y estas propiedades le imparten al agua sus condiciones características de gran provecho y utilidad para toda la humanidad”. El agua es el recurso natural por excelencia, que hizo y hace posible la vida sobre la Tierra y cuya propiedad no puede ser reclamada por nadie en particular.

b) El agua es insustituible.

Al pensar en la posesión de los recursos hidráulicos, es decir, en su dominio, no podemos olvidar que el agua es, además de vital, insustituible.

El agua no tiene reemplazo, no sólo para la vida, sino para muchas actividades económicas. Esto la hace más valiosa y su posesión adquiere una importancia sin límites que no puede quedar en las manos de la empresa privada. Es por eso que el Estado, que es la organización jurídica de una nación en un territorio determinado, tiene que proclamar para sí la propiedad de los recursos naturales, en especial de los hidráulicos.

c) El agua tiene usos múltiples y crecientes.

El agua está presente en todas las actividades de nuestras vidas. Son tantos y tan variados sus usos y aprovechamientos que no es fácil enumerarlos y clasificarlos. El agua, como ya se dijo antes, se caracteriza no sólo por la gran cantidad de usos y aprovechamientos que tiene, sino por la multiplicidad de usuarios. A medida que el hombre ha avanzado en el dominio de la naturaleza han aumentado los usos del agua, tanto alternativos como sucesivos. Así por ejemplo, el aprovechamiento hidroenergético es relativamente reciente. ¿Qué otros usos podrá tener el agua en el futuro? No lo sabemos, pero podríamos preguntarnos, ¿Es conveniente entregar

a manos privadas la propiedad de un recurso que en el presente tiene tantos y tan importantes usos y que puede tener muchos más en el futuro?

d) *El agua es un recurso aleatorio que forma parte del ciclo hidrológico.*

En las zonas áridas y semiáridas los usos del agua están condicionados a la disponibilidad del recurso. Debemos tener presente que las descargas de los ríos son aleatorias. Aleatorio es lo que depende de algún suceso fortuito; es lo que está ligado al azar. El agua superficial, que es una de las fases del ciclo hidrológico, está en lo que a oferta respecta asociada a una probabilidad. El agua forma parte de un proceso de renovación permanente en el que el escurrimiento superficial es sólo una manifestación de una continuidad. La doctora Eólida Sánchez Pulido en su importante libro *Derecho y Administración del Agua* señala que en virtud del ciclo hidrológico “*el agua está en continuo movimiento y pasa sucesivamente por diversos estados, por lo tanto no puede ser objeto de propiedad particular perpetua absoluta y exclusiva, sino que por su propia naturaleza es un bien público*” [15].

De esta definición, la doctora Sánchez Pulido extrae la necesidad de regular jurídicamente los variados aspectos del ciclo hidrológico con el fin de preservar adecuadamente el recurso y hace ver la necesidad de tener presentes dos puntos. Uno, que el agua “*en las diversas fases en que se presenta en el ciclo hidrológico es una, es simplemente agua.*” El agua es, pues, un recurso unitario. La cantidad total de agua es siempre la misma. El otro punto se refiere a que todo lo vinculado al agua está “*íntimamente ligado*” a los demás recursos naturales.

e) *El agua es un recurso escaso, sólo parcialmente renovable.*

Los periodos de abundancia o de escasez de agua se suceden a lo largo del tiempo. ¿Cómo se puede dar en propiedad a un particular un recurso cuya cantidad es aleatoria y que así como hoy es abundante, mañana puede ser escasísimo y, en consecuencia, excepcionalmente valioso?

Sólo recientemente se está tomando conciencia de la escasez mundial de agua. En el Perú tenemos globalmente grandes cantidades de agua, pero su desigual distribución en el tiempo y en el espacio la convierte en un recurso económicamente escaso.

De otro lado, el agua es un recurso sólo parcialmente renovable, a pesar de que usualmente se afirma que es renovable. La pérdida de calidad del agua, es decir su contaminación, disminuye o encarece su pretendida renovabilidad. De la escasez del agua surge la necesidad de planificar sus usos y aprovechamientos en función del interés general, recordando siempre que se trata de un recurso finito y vulnerable.

f) *En la naturaleza el costo del agua es cero.*

El agua existe en la naturaleza sin que nadie haya tenido que invertir suma alguna. El agua está ante nuestros ojos sin que su generación nos haya costado esfuerzo alguno y podemos acercarnos a las fuentes de agua y servirnos de ella. Naturalmente, se debe distinguir entre el precio del agua y el precio del servicio de agua. Así como no sabemos que nuevas formas de uso puede tener el agua en el futuro, tampoco sabemos cual puede ser el precio del agua en el futuro.

g) La disponibilidad de agua incluye las avenidas.

El aprovechamiento de las aguas superficiales, que constituyen una fase del ciclo hidrológico, está sujeto a la aparición eventual de grandes avenidas. Las descargas fluviales son muy variables en el tiempo, no sólo al compararlas con la demanda, sino al hacerlo con la historia del río.

La costa peruana ha sufrido en varias oportunidades la aparición del Fenómeno de El Niño, cuatro en los últimos 115 años con características de Meganiño [7]. Las grandes descargas de los ríos, asociadas a este fenómeno, producen enormes daños como lo hemos visto muchas veces. Cabría entonces preguntarnos, si es que aquél que comprase el agua, para disponer de ella según su voluntad y buscando la máxima rentabilidad, también compraría las avenidas catastróficas y adquiriría la obligación de controlarlas.

h) El agua es fuente de poder.

Habiendo demostrado que el agua es la vida misma, resulta evidente que quién controla el agua controla la vida. Esto se ha visto en las guerras de todas las épocas en las que se aprecia claramente la importancia que tiene el control de las fuentes de agua. Así fue, por ejemplo, en el antiguo Perú [14].

i) La primacía del interés general.

Otra razón importante para que el Estado no pierda el control del agua es que la suma de los intereses particulares no es igual al interés general. La búsqueda y la obtención de rentabilidad a través de los más diversos usos del recurso no significan necesariamente el beneficio de toda la nación.

j) La situación existente en otros lugares del mundo.

Por último, debemos recordar que en otras partes del mundo el agua es un bien público y no un bien privado. Así por ejemplo, conviene recordar que la importancia y el significado del agua han sido reconocidos en la legislación de muchos países, entre ellos en España, de cuya ley de aguas obtenemos clarísimos conceptos que nos ilustran muy positivamente al respecto. La Constitución mexicana (1917) establece que las aguas son de propiedad nacional y que el dominio de la nación sobre ellas es inalienable e imprescriptible y que para usarlas se requiere de una concesión.

Conclusiones

Siendo como es el agua un recurso vital se considera, recordando la ley de aguas española, que debe utilizarse en torno a tres principios generales. Uno de ellos es que el agua nos pertenece a todos: es un bien común que constituye el Dominio Hidráulico Nacional y que, por lo tanto, no puede ser propiedad particular.

El segundo, se refiere a la racionalidad, como expresión del pensamiento y de la reflexión: como el agua es un recurso escaso y costoso tenemos que usarlo inteligentemente.

El tercero es el de la solidaridad, entendida como comunidad de intereses, sentimientos y aspiraciones: nadie tiene el derecho de desperdiciar el agua que otro hombre necesita.

Se debe también reconocer que el agua, recurso natural por excelencia, adquiere en muchas ocasiones las características de un bien económico por cuyo aprovechamiento tenemos que pagar, lo que no implica que sea una mercancía. El agua puede tener también las características de un bien social, porque es indispensable e insustituible

para los seres humanos y para la vida en general El agua es un bien ambiental porque debemos cuidar su calidad.

Numerosas instituciones y personas han mantenido una actitud vigilante sobre los proyectos de privatizar el agua, lo que en todo caso es diferente de dar en concesión un servicio. La concesión es el acto jurídico en virtud del cual se otorga a una persona el derecho para explotar, usar o aprovechar las aguas de propiedad nacional. Es, pues, de desear que una nueva Ley General de Aguas, convenientemente analizada y discutida, signifique un avance en la gestión del agua, fuente de vida.

REFERENCIAS

1. ALLAN, Tony **Los peligros del agua virtual** Universidad de Londres
2. BASADRE, Jorge **Historia de la República del Perú** Lima, 1949
3. ONU **Consenso de Lima sobre los problemas del agua** 1977
4. KING, Thomson **Water: Miracle of Nature** Colier Books. New York 1953
5. LEOPOLD, Luna y DAVIS, Kenneth S. **Water** Time-Life Books 1966
6. MENDILUCE, José María Martín **Planificación de los Recursos Hidráulicos Españoles.** Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Cataluña, España, N° 13, 1989.
7. ROCHA FELICES, Arturo **La ingeniería frente al Fenómeno de El Niño.** Segundo Curso Internacional sobre "Mitigación de los efectos del Fenómeno de El Niño". Conferencia Inaugural. CISMID. UNI. 2002, reproducido en la revista Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI. Abril 2003.
8. ROCHA FELICES, Arturo **Los Recursos Naturales en la Constitución Política del Perú.** VI Congreso Nacional de Ingeniería Civil. Cajamarca, 1986
9. ROCHA FELICES, Arturo **Recursos Hidráulicos** Colección del Ingeniero Civil (Libro 16), Lima, noviembre, 1993.
10. ROCHA FELICES, Arturo **Agua para Lima en el siglo XXI** Colegio de Ingenieros del Perú- CD-Lima. 1996.
11. ROCHA FELICES, Arturo **Algunas Reflexiones sobre el Censo del 11 de julio de 1993** Revista El Ingeniero Civil N° 88. 1994
12. ROCHA FELICES, Arturo **El agua, recurso vital** Revista Ingeniería Civil del Capítulo de Ingeniería Civil CIP- Lima, Año 6, N°27-2002
13. ROCHA FELICES, Arturo **Reflexiones sobre un plan de abastecimiento de agua para Lima** Simposio Internacional "Planificación de la Gran Lima y la importancia de los recursos hidráulicos" Lima, 2004.
14. ROSTWOROSWKI, María **Historia del Tahuantinsuyo** Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1988.
15. SÁNCHEZ PULIDO, Eólide **Derecho y Administración del Agua.** Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 1977
16. THE ECONOMIST **Priceless. A survey of water.** Julio 2003.

ANEXO N° I

LA CARTA EUROPEA DEL AGUA

LA CARTA EUROPEA DEL AGUA (Estrasburgo, 6 de mayo de 1968)

- I.** "Sin agua no hay vida posible. Es un bien preciado indispensable a toda actividad humana.
- II.** Los recursos del agua dulce no son inagotables. Es indispensable preservarlos, controlarlos y, si es posible, acrecentarlos.
- III.** Alterar la calidad del agua es perjudicar la vida del hombre y de los otros seres vivos que de ella dependen.
- IV.** La calidad del agua debe ser preservada de acuerdo con normas adaptadas a los diversos usos previstos, y satisfacer especialmente las exigencias sanitarias.
- V.** Cuando las aguas, después de utilizadas, se reintegran a la naturaleza, no deberán comprometer el uso ulterior público o privado, que de éstas se haga.
- VI.** El mantenimiento de la cobertura vegetal adecuada, preferentemente forestal, es esencial para la conservación de los recursos hidráulicos.
- VII.** Los recursos hidráulicos deben inventariarse.
- VIII.** Para una adecuada administración del agua es preciso que las autoridades competentes establezcan el correspondiente plan.
- IX.** La protección de las aguas implica un importante esfuerzo tanto en la investigación científica, como en la preparación de especialistas y en la información del público.
- X.** El agua es un patrimonio común cuyo valor debe ser reconocido por todos. Cada uno tiene el deber de utilizarla con cuidado y no desperdiciarla.
- XI.** La administración de los recursos hidráulicos debiera encuadrarse más bien en el marco de las cuencas naturales que en el de las fronteras administrativas y políticas.
- XII.** El agua no tiene fronteras. Es un recurso común que necesita la cooperación internacional".

ANEXO N° II

Simposio Internacional
**“Planificación de la Gran Lima y la Importancia de los Recursos
Hidráulicos” (2004)**

El agua, recurso vital propiedad de todos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dr.-Ing. Arturo Rocha Felices
Consultor de Proyectos Hidráulicos

Simposio Internacional
“Planificación de la Gran Lima y la Importancia de los Recursos Hidráulicos”
(2004)

El agua, recurso vital propiedad de todos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Como el agua es indispensable para la vida resulta que las ciudades y las sociedades crecen y desaparecen en correspondencia con sus éxitos y fracasos en el manejo del agua. Sólo comprendemos la importancia y el valor del agua cuando la perdemos. Para que esto no ocurra, es indispensable reflexionar y, luego, actuar acerca del dominio del agua.
2. El cálculo de la oferta de agua es retrospectivo, porque mira al pasado y tiene que apoyarse en mediciones que, lamentablemente, en nuestro país son escasas y de baja confiabilidad. En cambio, la determinación de la demanda de agua es prospectiva, porque mira al futuro, dentro del cual está el grado de bienestar, es decir, la calidad de vida, que se espera dar a la población.
3. Más que escasez de agua, lo que existe es escasez de decisión para manejarla adecuadamente y para utilizar todas las fuentes de agua disponibles. Utilizar el agua en lo indispensable, del modo más eficiente posible, evitar los desperdicios y cuidar su calidad debe ser nuestro

objetivo. Todo esto implica planificar el uso del agua. En el futuro la escasez será mucho más grave, por lo tanto tenemos que ir hacia una gestión del agua, tanto en lo que respecta a la oferta como a la demanda, lo que obliga necesariamente a definir el dominio del agua y las condiciones de su aprovechamiento.

4. La planificación del Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos debe ser el mecanismo mediante el cual se garantice la disponibilidad de agua en provecho del hombre y respetando la Naturaleza. Debe haber, pues, un adecuado balance entre la demanda y la oferta de agua. Cualquiera que sea el régimen político o ideológico de una Nación, ésta tendrá que reservar para sí la propiedad de las aguas.
5. En países como el Perú, en los que el agua se encuentra muy desigualmente distribuida en el tiempo y en el espacio, es indispensable ser muy cuidadosos en la planificación de su uso. Para tal efecto, deberíamos contar con un Plan de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, cuidadosamente estructurado, el que debería formar parte de un Plan Nacional de Desarrollo.
6. Son muchos los aspectos que deberían considerarse para la planificación del uso del agua. Entre ellos resulta indispensable considerar el concepto de cuenca. Cada cuenca debería tener una Autoridad Responsable con capacidad suficiente para planificar, coordinar y ejecutar su manejo integral. En el caso particular del Perú debemos considerar un concepto adicional: el de Comarca Hidráulica, que comprende varios ríos asociados para un determinado fin.
7. Frente a la posibilidad planteada en los últimos años de privatizar el agua, es decir, de poder venderla a un particular para que la use en lo que produzca más rentabilidad, es necesario reafirmar enfáticamente que el dominio del agua no puede estar en manos de un particular, sino en las del Estado, como expresión de la Nación, por las siguientes razones: a)El

agua es un recurso vital, b) El agua es insustituible, c) El agua tiene usos múltiples y crecientes, d) El agua es un recurso aleatorio que forma parte del ciclo hidrológico, e) El agua es un recurso escaso y sólo parcialmente renovable, f) En la naturaleza el costo del agua es cero, g) La disponibilidad de agua incluye las avenidas, h) El agua es fuente de poder, i) La primacía del interés general, j) La situación existente en otros lugares del mundo.

8. Siendo como es el agua un recurso vital, y recordando la Ley de Aguas española, se considera que debe utilizarse en torno a tres principios generales. El primero se refiere a que el agua nos pertenece a todos, es un bien común que constituye el Dominio Hidráulico Nacional. El segundo se refiere a la racionalidad, como el agua es un recurso escaso y costoso tenemos que usarlo inteligentemente. El tercero es el de la solidaridad, nadie tiene el derecho de desperdiciar el agua que otro hombre necesita

ANEXO N° III

Simposio Internacional
“Planificación de la Gran Lima y la Importancia de los Recursos
Hidráulicos” (2004)

REFLEXIONES SOBRE UN PLAN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LIMA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (RESUMEN)

Dr.- Ing. Arturo Rocha Felices
Consultor de Proyectos Hidráulicos

Simposio Internacional
“Planificación de la Gran Lima y la Importancia de los Recursos Hidráulicos”
(2004)

Reflexiones sobre un plan de abastecimiento de agua para Lima

RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se ha presentado un esbozo que contiene los puntos que en nuestra opinión resultan ser fundamentales para la estructuración de un Plan de Abastecimiento de Agua para Lima. Ellos son:

- i. Definición de un marco jurídico general con respecto al agua y a su aprovechamiento.
- ii. Implementación de una política de Manejo de las Cuencas que conforman la Comarca Hidráulica de Lima.
- iii. Puesta en marcha de una efectiva política de preservación de la calidad del agua.
- iv. Prognosis de la demanda.
- v. Ejecución de las acciones para aumentar oportunamente la oferta de agua.
- vi. Acciones para garantizar la explotación racional de agua subterránea.
- vii. Instalación de redes domiciliarias de agua y alcantarillado.

- viii. Implementación de una política de tarifas, de control de fugas, pérdidas y desperdicios.
- ix. Tratamiento de las aguas servidas.

Como puede verse claramente un Plan de esta naturaleza tiene que ponerse en marcha independientemente del grado de privatización que se considere para los proyectos hidráulicos y para el servicio de abastecimiento de agua de Lima. Lo planteado, que podría parecer excesivo, es lo que se hace en todas partes, y que debe hacerse con más intensidad en el caso nuestro, donde el agua y el dinero son escasos. Como vemos, el Plan no debe ser una lista de proyectos de aprovechamiento hidráulico, sino un tratamiento integral del problema de la satisfacción de la demanda de agua.