

# Gestión del agua – una preocupación de las empresas ambientalmente responsables

## Water Management - A Concern of the Companies Environmentally Responsible

Andrea Yolima Bernal Pedraza\*

Recibido: octubre de 2009. Aceptado: febrero de 2010

### RESUMEN

La gestión del agua debe ser una preocupación de todas las organizaciones, en cualquier actividad productiva. La responsabilidad ambiental de la empresa debe superar el deber legal, implementando acciones de producción más limpia, control de calidad del agua y aprovechamiento adecuado del agua, en procura del desarrollo sostenible. La gestión del agua también es gestión del riesgo de la organización y puede contribuir a la maximización de utilidades y a la generación de nuevas oportunidades de negocio. Todas las empresas deben tomar decisiones en torno al agua, bien jurídico protegido que será reglamentado con mayor rigor en el futuro.

**Palabras clave:** ahorro y uso eficiente del agua, gestión del riesgo, producción más limpia.

### ABSTRACT

The management of water is a very important issue that must be considered by all organizations no matter their productive activity. Environmental responsibility of enterprises must surpass the legal duty, implementing cleaner production actions, water quality control and correct use of water in favor of sustainable development. Water management is also risk management for any organization and may contribute to maximize utilities and may bring new projects and business opportunities.

**Key words:** water risk management, clean production, water saving.

---

\* Abogada, Universidad Externado de Colombia. Magíster en Dirección y Gerencia de Empresas, Universidad del Rosario. Actualmente cursa la Especialización en Derecho Ambiental de la Universidad del Rosario. Abogada contratista de la Superintendencia Delegada para Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Docente de la asignatura de Derecho Ambiental, programa de Logística y Producción, Facultad de Administración, Universidad del Rosario. artenable@hotmail.com

## I. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL SE TRADUCE EN GESTIÓN AMBIENTAL

La responsabilidad ambiental de las empresas es un compromiso ético que condiciona la perdurabilidad de una organización. Implica un compromiso superior al *mínimum ético* de las normas jurídicas para garantizar la sustentabilidad de su actividad económica, de su sector económico y de sus *stakeholders*, dado que cualquier proceso de transformación de los recursos naturales disponibles acarrea su degradación por la ley de la entropía.

Así, la responsabilidad ambiental como un mero ejercicio de acciones de mitigación del impacto ambiental, refleja buenas intenciones, pero no modifica significativamente el entorno natural y social. Por ello, es esencial proponer una aproximación a la responsabilidad ambiental como estrategia, desarrollada dentro de cada uno de los elementos de la cadena de valor de una organización.

La gestión de los recursos naturales –agua, tierra, aire, suelo, especies vegetales y animales, hidrocarburos, sustancias químicas (esta lista no es exhaustiva)–, entendidos como abastecimiento material necesario para el desarrollo de cualquier actividad productiva, y como bienes renovables y no renovables que deben ser protegidos de su contaminación y

despilfarro, es una alternativa para orientar la gestión ambiental de las empresas que estén comprometidas con un mejoramiento ambiental que reduzca su huella ecológica. Cada recurso no es sólo un aspecto ambiental que sufre un impacto derivado de las transformaciones que experimenta por la intervención antrópica, sino que debe ser atendido según su importancia relativa en la cadena de valor de cada organización. Si bien la responsabilidad ambiental implica una gestión integral de los recursos, la comprensión del papel de cada uno de éstos en la vida de la organización contribuye a un mejor entendimiento del impacto ambiental generado y a la identificación de factores de fortalecimiento y crecimiento que frecuentemente configuran nuevas oportunidades de negocio.

En esta ocasión la reflexión sobre la responsabilidad ambiental traducida en gestión de los recursos naturales se orienta al recurso agua. Todos los seres vivos dependemos de un suministro mínimo de agua y, de la misma manera, toda organización requiere disponer de cierto volumen de este líquido. El consumo del recurso hídrico genera un caudal de vertimientos que se incorporarán al suelo y a los cuerpos de agua.

El ciclo hidrológico, según Bernal (2008), es el mecanismo por el cual se provee y recupera el agua:

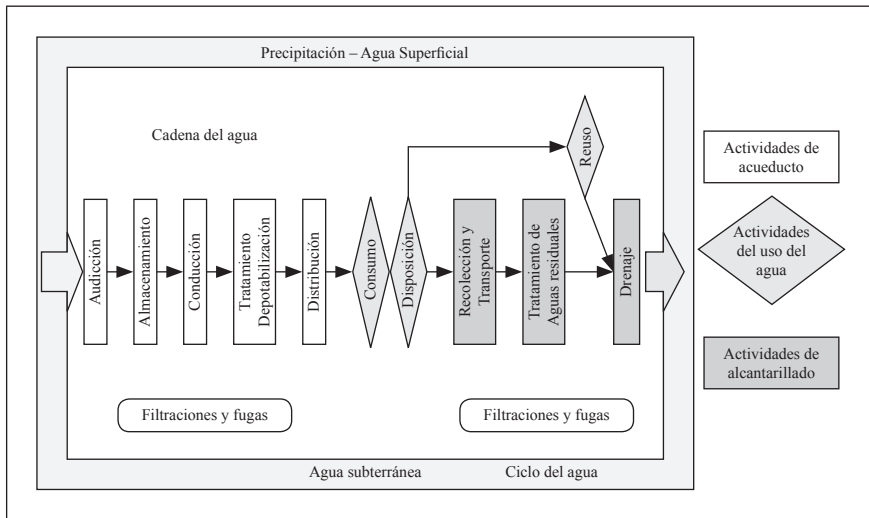
El recurso hídrico se produce, desecha y renueva dentro de un ciclo natural. El hombre canaliza el recurso hídrico para su uso en múltiples actividades cotidianas, y su intervención causa un determinado grado de contaminación, derivado de las prácticas usadas en su aprovechamiento. Así, el ciclo natural del agua sufre un impacto negativo considerable por la intervención antrópica, impacto que puede disminuirse mediante la gestión permanente del consumo y vertimiento del agua. (pp. 45-46)

A continuación con sustento en algunos estudios previos,<sup>1</sup> se presenta un esquema de la cadena del agua.

El agua responde a ciclos y sistemas abiertos y complejos, en los cuales la intervención de la naturaleza, el hombre y la tecnología juegan papeles igualmente importantes. El manejo integral de la calidad del agua es reflejo de una realidad compleja y multidimensional.

- *El ciclo del agua responde a la perspectiva temporal/espacial en la que se genera, distribuye y desecha el agua. Cada paso, cada momento, representa un impacto positivo o negativo que incide en la calidad del agua que consumen las personas.*

**Cadena del agua y sistema de acueducto**



<sup>1</sup> Los esquemas de cadena de agua que inspiraron esta ilustración, pueden consultarse en Jong (2007, p. 202) y Whitlock (2007).

- *Las redes del agua* son los sistemas de conducción/contención del líquido desde la fuente hasta el vertimiento del agua residual, e implican una combinación/separación constante entre agua potable y agua servida, dependiendo del momento de uso, y son a la vez el punto de contacto entre el hombre y el agua.
- *El uso del agua* es el factor de relación entre el hombre y el agua. El agua es fundamental para la supervivencia humana, y su preservación depende de su uso racional. El consumo humano (bebida directa, alimentación, higiene personal) es sólo una forma de uso, y en esta medida pueden sugerirse pautas sociales de conducta en torno al agua, como responsabilidad de todos.
- *El retorno del agua* es la manera en que se retroalimenta el sistema, y el inadecuado retorno ha sido el principal factor de contaminación y deterioro ambiental. El agua residual no tratada se vierte en un momento y en un solo efluente, pero la contaminación es permanente y se extiende sobre toda una cuenca.”

El recurso agua, es inseparable del ecosistema en el que se renueva. La afectación de los demás elementos del entorno natural impactará notablemente la disponibilidad, acce-

sibilidad y calidad del agua. La gestión del agua permite construir indicadores de beneficio ambiental que pueden redundar en la protección ambiental integral.

Esta interpretación no es aislada, proviene de un marco de política pública que ha concedido a la gestión del agua un papel privilegiado en la consecución del desarrollo sostenible:

Hoy es claro que el manejo del agua ha dejado de ser un asunto exclusivamente técnico para dar paso a una visión más compleja e interdisciplinaria denominada “Gestión Integral del Recurso Hídrico”, que parte de la idea de que para que el manejo del agua sea sostenible, debe incluir el ciclo hidrológico completo, proteger e incrementar la oferta natural y considerar en conjunto las demandas y necesidades de todos sus usuarios. La implantación de esta nueva visión del manejo del agua como una responsabilidad compartida, supone la participación directa de los usuarios en su administración, normatividad clara y práctica e institucionalidad ágil que facilite los procesos y coordine las acciones de los diversos actores en cada cuenca, que se convierte en la unidad natural para la planificación y administración del recurso. (Guhl, 2006)

La gestión integral del recurso hídrico al interior de las organizaciones es un excelente mecanismo para contri-

buir a la preservación del agua, como recurso natural renovable y como sustento de la vida. El compromiso de la empresa es el aprovechamiento del agua de manera sostenible, mediante acciones planeadas y coordinadas dentro de su cadena de valor, como elemento integral de sus procesos productivos y de sus procesos complementarios. De tal manera, la gestión del recurso hídrico en las empresas debe ser una tarea de la dirección, en estrecha relación con la importancia que tenga el consumo de agua para cada organización y el impacto del vertimiento en la cuenca hidrográfica.

## II. EL PROBLEMA AMBIENTAL POR INADECUADO USO DEL AGUA EN LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

En Colombia el impacto de las actividades productivas sobre la demanda

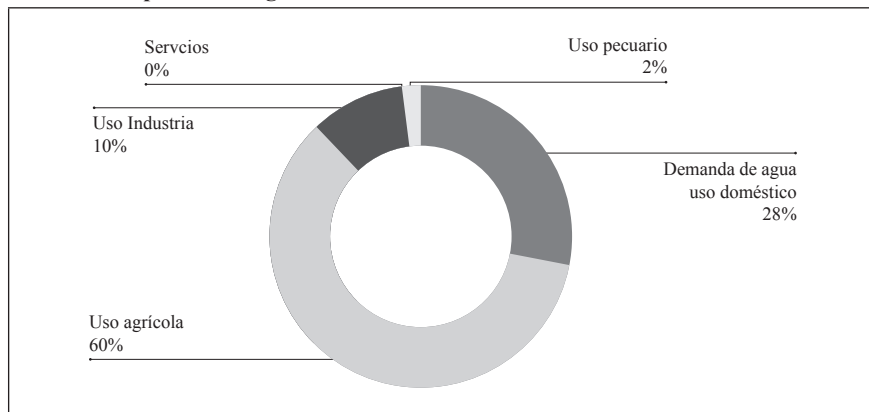
de agua es abrumador si se estima el consumo por sectores económicos. El “Diagnóstico del cumplimiento del derecho humano al agua” (Defensoría del Pueblo, 2009) presenta las estadísticas de este consumo. Veamos:

En Colombia, el 60% de la demanda de agua se destina a usos de tipo agrícola (10), el 28% a usos de tipo doméstico (11), el 10% se destina para uso industrial, el 2% para uso pecuario (12), y el uso de empresas de servicios (13) demanda menos del 1%. (Defensoría del Pueblo, 2009, p. 76)

La Defensoría del Pueblo también presentó las cifras del volumen de consumo de agua por cada sector económico, de la siguiente manera:

En todo el país existen más de 10 millones de viviendas que demandan

### Clasificación por uso de agua



Fuente: IDEAM (2005), Datos preliminares.

317 m<sup>3</sup> de agua al año en forma independiente y 3.298 millones de m<sup>3</sup> de agua al año en total. Por su parte las 454.604 unidades productivas agrícolas demandan 15.690 m<sup>3</sup> de agua al año en forma individual y 7.133 millones de m<sup>3</sup> de agua de manera conjunta. Según esto, en promedio, una vivienda consume sólo el 2% del agua demandada por una unidad agrícola...

... A nivel nacional, se contabilizaron más de 96 millones de animales con un consumo per capita de 2.3 m<sup>3</sup> de agua al año, y 158.566 industrias con un consumo per cápita de 7.433 m<sup>3</sup> de agua al año. En consecuencia, el consumo de la industria en Colombia está por debajo de los usos doméstico y agrícola en su conjunto, pero en forma independiente cada unidad industrial usa en promedio casi la mitad de lo utilizado por una unidad agrícola, que sigue siendo muy superior a la demanda de una unidad doméstica... (2009, pp. 79-80)

Las anteriores cifras, por sí mismas, permiten concluir que la intervención antrópica sobre el agua, a causa de las actividades productivas, es de suyo significativa para justificar la urgencia de coordinar acciones individuales y colectivas, locales, regionales, gremiales y sectoriales en procura del uso sostenible del agua. No hacerlo podría implicar, en el mediano y en el largo plazo,

la desaparición de algunas actividades productivas, el desplazamiento de otras, y el deterioro irreversible de varios ecosistemas, tal como ha sucedido en otras latitudes a consecuencia del calentamiento global y de la degradación ambiental local.

El impacto de las actividades agrícolas y pecuarias es más significativo en las áreas rurales. Se requieren 1.000 toneladas de agua para producir una tonelada de cereal, y son los cereales cultivados bajo economías de escala los que han hecho posible la seguridad alimentaria en un escenario de explosión demográfica. El aumento del riego y el uso de fertilizantes lograron la humedad del suelo y el suministro suficiente de nutrientes en la producción de cultivos en gran parte del mundo. Sin embargo, esta demanda, de por sí monumental, tiende a incrementarse por el deseo de la población de obtener proteínas del ganado y generar combustibles a partir de productos agrícolas. Por otra parte, hoy la agricultura se enfrenta a retos como la disminución del agua para riego, el calentamiento global, la pérdida de las tierras cultivables por usos no agrícolas, la contaminación de los suelos por uso de pesticidas, y la necesidad de tecnologías ecoeficientes (Brown, 2008).

El impacto de las actividades industriales, domésticas y de servicios es más evidente en el entorno urbano. En las ciudades, el agua es el meca-

nismo que garantiza la preservación de la salud pública, tanto por el suministro de agua potable para consumo humano (alimentación e higiene) como para dispersar los desechos humanos e industriales:

Este desecho de patógenos es un desafío público muy grande. A nivel mundial, el pobre sistema de sanidad y de higiene personal cobra 2.7 millones de vidas por año, seguido solamente por los 5.9 millones que cobra el hambre y la malnutrición. (Brown, 2008, p. 337)

Es evidente que la sociedad no puede continuar dilatando su intervención en la gestión del recurso hídrico, como propósito individual y colectivo, cometido que debe ser más explícito y urgente para las organizaciones que emplean el agua como recurso para sus productos y para su subsistencia. Algunas empresas sólo intervienen sus procesos productivos y mitigan el impacto ambiental ante la inminencia de una sanción o de una catástrofe natural, o por la presión de su entorno social, pero, con frecuencia, para ese momento el daño causado a los ecosistemas es ya irreversible o impagable.

La respuesta es la responsabilidad ambiental, y la alternativa para la preservación del recurso hídrico es su gestión al interior de la organización, en sus dimensiones normativa, ecológica, económica y social. Esta

es una tarea de la administración, pues el quehacer productivo es el lugar y el momento en el que estas dimensiones confluyen para garantizar la satisfacción de las necesidades individuales y colectivas, y que se desarrolla en tres frentes de acción: cumplimiento normativo, gestión del riesgo, y maximización del beneficio para la empresa y para su entorno.

### III. NORMAS AMBIENTALES OBLIGATORIAS EN COLOMBIA Y ACCIONES VOLUNTARIAS

El mínimo legal es apenas un marco de referencia para la acción productiva. Cada organización puede desarrollar sus propios sistemas de gestión, ajustados a las particularidades de sus procesos productivos y de los recursos allí empleados. Así, la gestión adecuada de los recursos naturales, observados en sus dimensiones ecológica, social y económica, supera la mera respuesta a la coerción del Estado. La gestión ambiental integral acarrea otros beneficios directos y mensurables para la empresa, al promover una buena imagen corporativa, garantizar la salud ambiental intramural y propender por la buena calidad de los productos finalmente entregados a los clientes.

El derecho ambiental como cuerpo jurídico que limita la actividad productiva en aras de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo

sostenible, se instituye como resultado de una percepción de la empresa como generadora de riesgos para su entorno, percepción que apenas data de hace 40 años:

La historia de las instituciones políticas surgidas en el despliegue de la sociedad moderna en los siglos XIX y XX puede entenderse como la conflictiva formación de un sistema de reglas para tratar las inseguridades y riesgos industriales, esto es, dependientes de decisiones. (...) Circunstancias que, de entrada, sólo afectaban a individuos concretos que se convierten en “riesgos” es decir, en un tipo de suceso condicionado por el sistema, registrable estadísticamente y en este sentido “pronosticable” o sea, sometible a reglas generales de compensación y evitación. (Beck, 2008, p. 24)

Así, los factores creadores de riesgo pueden ser monitoreados a través de desarrollos tecnológicos (p. ej., análisis de laboratorio, estadísticas epidemiológicas) sobre cuyos resultados pueden imponerse sanciones por vulneración de los límites críticos de tales riesgos. Sin embargo, estos mecanismos de comando y control son apenas disuasivos de las conductas reprochadas, pues no previenen la contaminación y el despilfarro de los recursos ambientales que son consecuencia de la acumulación de la gestión inadecuada, condición que se verifica en el proceso y no en

el resultado. La insuficiencia del orden normativo para la contención de la degradación del medio ambiente es evidente:

La política medioambiental tradicional que en sus primeros síntomas lucha y se compromete, a la larga no puede satisfacer ni los estándares ecológicos ni los económicos. Desde el punto de vista ecológico siempre acaba yendo detrás de los procesos de producción nocivos para el medio ambiente. Desde el punto de vista económico, el problema surge por los crecientes costos de saneamiento con unos costos económicos decrecientes. ¿Cuáles son las razones para esta doble ineficiencia? (Beck, 1998, p. 24)

Entendiendo que el agua potable es un derecho mínimo vital, su adecuado aprovechamiento deriva en un mejoramiento continuo del entorno natural próximo y lejano, lo que a su vez protege la calidad de las fuentes de agua de las que luego se abastecerán las comunidades. A su vez, el saneamiento básico proveído a través de las redes de alcantarillado, o de soluciones individuales como los pozos sépticos, garantiza que el agua servida no se convierta en un factor de riesgo para el equilibrio de los ecosistemas y para la salud humana.

Toda organización, como mínimo, debe llevar registros de control sobre su consumo de agua, y debe conocer



la carga contaminante generada en sus procesos productivos. Conocer y controlar estos aspectos básicos es el punto de partida de la gestión del agua. Los registros de consumo y contaminación y su comparación en el tiempo permitirán desarrollar indicadores de mejoramiento. Estos procedimientos de recaudo y procesamiento de información deben hacer parte de las actividades operativas rutinarias de cada empresa, sin importar su tamaño, capital disponible o ubicación geográfica.

Ahora bien, las empresas que cuentan con conocimientos y recursos financieros para implementar normas voluntarias de protección ambiental—como los certificados de aseguramiento de la calidad—o que incluyan la valoración del impacto ambiental y las inversiones en gestión ambiental dentro de sus estados financieros, son empresas que pretenden llegar a ser o ya son empresas de clase mundial, no sólo por sus ventajas comparativas, sino por su compromiso de la disminución de la degradación ambiental y la contribución de la detención del cambio climático. Esto se logra asumiendo compromisos de producción más limpia, control de calidad del agua y de los vertimientos, y aprovechamiento adecuado del agua.

## A. Producción más limpia

El concepto actual de ingeniería para manejar los desechos humanos, es usar grandes cantidades de agua para su disposición final. Este proceso se hace preferiblemente en un sistema de alcantarillado donde los desechos son tratados antes de descargarlos en los ríos locales. Este sistema actual, intensivo en el uso de agua que además no se reutiliza, interrumpe el ciclo de nutrientes, la mayoría de la humanidad no lo puede adquirir y es una de las mayores fuentes de enfermedades en los países en vía de desarrollo. (Brown, 2008, p. 337)

Las estrategias de producción más limpia son desarrollos científicos aplicados al mundo de la producción. El entendimiento científico de la interacción entre los procesos hidrológicos, químicos y biológicos dentro de los ecosistemas acuíferos puede ser usado para diseñar e implementar soluciones ecohidrológicas para el uso, la extracción y el tratamiento del agua.<sup>2</sup> Producto, proceso y producción más limpia son elementos de la producción que se interconectan en un flujo no estrictamente lineal, y particularizado para cada ente productivo cuando se trata de disminuir el impacto ambiental, tal como lo demuestra la logística inversa.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Sobre la calidad del agua y su relación con la sostenibilidad, puede consultarse Water Quality Outlook (2007).

<sup>3</sup> Según The European Group on Reverse Logistics (REVLOG), de Brito y Dekker (2004), la logística

Las llamadas estrategias de producción limpia, por su parte, se constituyen en parte de la solución del problema ambiental por cuanto propenden por el mejoramiento continuo de la gestión ambiental, pero deben ser complementadas con prácticas y actitudes por parte de las empresas y las entidades oficiales, como el uso de indicadores y auditorías ambientales por ejemplo.

Estas estrategias son muy valiosas como instrumentos de política ambiental destinados a ser utilizados de manera permanente y sistemática a nivel público y privado. Con su uso, los procesos y procedimientos a nivel industrial son cada vez más limpios, ahorran y minimizan recursos naturales, desperdicios y energía al tiempo que disminuyen de manera dramática los índices de contaminación.

Entonces, la política ambiental en los centros urbanos debe pasar por incentivar los convenios entre el Estado y las empresas para mejorar los procesos, dejando de contaminar, haciendo uso de las herramientas de

la autorregulación, asistencia técnica y capacitación para la pequeña y mediana industria, fundamentalmente.

El Estado debe también utilizar los beneficios tributarios para que las industrias en las ciudades utilicen la producción limpia y la autorregulación mencionadas. Además, los premios públicos a una gestión proactiva a favor de la ecoeficiencia, se constituyen en otra estrategia de política que auspicia procesos limpios a nivel urbano. (Monroy, 2008, pp. 77 y 78)

La producción más limpia debe ser planeada, implementada y ejecutada a la medida de cada organización, pues depende de las condiciones de sus procesos productivos. No es sólo una solución de ingeniería, pues en muchos casos se han verificado importantes avances derivados de un mejor control y conocimiento de los procesos, en los cuales es fundamental el apoyo decidido de las personas encargadas tanto de las decisiones como de la gestión operativa de la empresa.<sup>4</sup>

---

inversa se define como: “Las tareas de planificación, implementación y control de los flujos de retorno de materias primas, producción en curso, envases y productos acabados desde el lugar de su fabricación, distribución o uso hasta el lugar de su recuperación o eliminación adecuada (tomado de Benedicto y Corominas, 2004) como paradigma de la razón humana, pero lejos de los supuestos de las declaraciones que pretenden una garantía de consumo lineal, como lo expresado por Brundtland en 1987 y adoptado como credo conservacionista.

<sup>4</sup> Vale mencionar la experiencia de la Fundación Santa Fe de Bogotá, entidad de servicio, privada, sin ánimo de lucro, que trabaja de forma integral en el mejoramiento de la salud. Su objetivo fue disminuir en 10% el consumo de agua en el Hospital Universitario, entre noviembre de 2005 y junio de 2006.

Siendo una premisa de política pública contenida en un documento Conpes, la producción más limpia ha recibido numerosos apoyos de instituciones públicas y privadas, en orden a orientar a los diversos sectores productivos acerca de cuáles son las prácticas recomendadas para su gestión ambiental. En Colombia, se encuentran disponibles las guías ambientales, publicadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial como instrumentos técnicos que establecen modelos o esquemas para el mejoramiento de la gestión, el manejo y el desempeño ambiental de los sectores productivos. Estas guías tienen como propósito indirecto la replicabilidad, pues se constituyen en modelos de autogestión y autocontrol de las buenas prácticas ambientales en sectores prioritarios de la producción nacional.

También puede hallarse apoyo en el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales de Colombia, corporación mixta sin ánimo de lucro que tiene como

actividad principal la difusión del concepto de *producción más limpia* en Colombia, contribuyendo en la elaboración de guías de gestión ambiental y guías sectoriales de producción más limpia. Son importantes los programas de apoyo a diferentes sectores productivos como campaña institucional, a través de mecanismos como la ventanilla ACERCAR.

## B. Control y preservación de la calidad del agua

Para efectos de este artículo, he denominado *recurso hídrico* al agua, sin diferenciarla en cuanto a su calidad. El agua potable suministrada por el acueducto local es un recurso hídrico sumamente valioso, dado que ha sido sometida a procesos de tratamiento para hacerla apta para el consumo humano. El agua que proviene de pozos o fuentes no tratadas, puede ser usada para riego, algunos usos industriales, y limpieza de ciertas áreas. Las aguas grises, que se desechan luego de su primer uso en actividades poco contaminantes, se pueden reutilizar en descarga de sanitarios

---

El equipo Seis Sigma estableció la línea base calculando el promedio de los consumos de agua de los años 2004 y 2005. Se documentó el proceso, se clasificaron las variables de entrada, se visualizaron los pasos críticos, se identificaron los modos potenciales de falla del producto relacionados con el proceso, se evaluaron los efectos ocasionados al cliente (los pacientes) debido a las fallas y se estableció un sistema de prioridad para acciones correctivas y/o preventivas. Estas medidas permitieron determinar que las áreas de mayor consumo son Hospitalización (40%), Alimentos (30%), Baños y servicios públicos (16%) y Esterilización (14%). De igual forma, se estableció que las causas principales del uso irracional consisten en la falta de educación y conciencia (48%), el deterioro de la tubería (32%), y la escasa utilización de dispositivos de ahorro. Como resultado, el costo del servicio de acueducto ha disminuido de \$20.000.000 en 2006 a cerca de \$9.000.000 en 2008 (Cecodes, 2009, pp. 78-82).

y en algunos usos industriales. Las aguas negras, que serán vertidas al alcantarillado, deben ser analizadas en cuanto a su carga contaminante para realizar algún tratamiento previo *in situ*, disminuyendo así su potencial contaminante.

La calidad del agua es fruto de la comparación de sus características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas con ciertos parámetros técnicos de referencia. La oferta natural de agua permite la sostenibilidad de la vida, pero ello no es garantía de la preservación de la salud pública, y la intervención del hombre en la naturaleza ha afectado la calidad del agua disponible en los acuíferos, a tal grado que los ecosistemas han perdido la capacidad de depurar y regenerar el recurso.

Los avances científicos en el análisis del ciclo y la composición del agua permiten anticipar las condiciones de modo, tiempo y lugar en las que el agua puede considerarse sin riesgo para el consumo humano, y así mismo las condiciones en las que debe ser devuelta al entorno natural para garantizar la descontaminación de los vertimientos. Sin embargo, estos referentes técnicos no son absolutos, ya que la ciencia ha posibilitado tan sólo una aproximación a las consecuencias derivadas del uso del agua y de su contaminación. Así, las normas técnicas de calidad se construyen sobre unos valores límites de

referencia que concuerdan con los resultados de los estudios científicos, que no son por sí mismos infalibles ni definitivos.

La calidad del agua se comprueba, entonces, por comparación de resultados de laboratorio con los parámetros preestablecidos y formalizados en normas técnicas, algunas de ellas de rango legal. Pero dicha comprobación no resulta útil para la preservación del entorno ambiental. Recuérdese que la gestión ambiental se concreta en la acción sobre el proceso, desde el mismo momento del abastecimiento, en el marco complejo del ciclo hidrológico. Por ello, el control de calidad del agua y de los vertimientos, restringido a la verificación de parámetros, no presta servicio a la causa de la protección del recurso hídrico en su conjunto.

Entonces, la preservación de la calidad del agua y su descontaminación es un asunto de gestión administrativa y operativa, de medición y comprobación permanente y continua, tanto de las características del producto como de la idoneidad del proceso, y esto sólo se logra mediante un sistema de aseguramiento de la calidad del recurso hídrico en todo el recorrido de la cadena de valor. Las contribuciones a la mejora de la calidad son fruto del mejoramiento continuo y acumulado. Los esfuerzos aislados por controlar y preservar la calidad del agua, que aparentemente

pueden resultar inocuos, no lo son tanto, pues cada mejoramiento, por ínfimo que parezca, sumará finalmente un estado deseable de calidad que continúe permitiendo el aprovechamiento del recurso y su recuperación dentro del ciclo natural.

El Decreto 1575 de 2007, “Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, es un desarrollo normativo novedoso, pues consideró importante establecer la responsabilidad de los usuarios del servicio de acueducto en la preservación de la calidad del agua. Establece de manera precisa las acciones que deben realizar los usuarios, de uso residencial, industrial y comercial, y especialmente en aquellos espacios en los que se hallen de manera permanente o transitoria conglomerados de personas, para garantizar que la potabilidad del agua se mantenga aun al interior de los predios.<sup>5</sup>

La norma colombiana de vertimientos se encuentra en proceso de revisión, ya que el Decreto 1594 de 1998 no responde a las necesidades actuales de regulación. Se espera que las nuevas disposiciones legales permitan una mejor articulación institucional y envíen señales claras sobre la importancia del tratamiento del agua y de la adecuada disposición de los residuos líquidos, y empleando los instrumentos económicos (tasas por uso y tasas retributivas) para impulsar el interés de los entes productivos en el aprovechamiento eficiente y reuso del agua.

### C. Estrategias de uso eficiente y ahorro de agua

La denominación de *ahorro y uso eficiente del agua*, que suele ser utilizada en las políticas públicas de Colombia, no es del todo afortunada, pues está construida sobre conceptos de orden económico que no son conciliables con la gestión integral

---

<sup>5</sup> Decreto 1575 de 2007, Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ARTÍCULO 10º.- RESPONSABILIDAD DE LOS USUARIOS:

Todo usuario es responsable de mantener en condiciones sanitarias adecuadas las instalaciones de distribución y almacenamiento de agua para consumo humano a nivel intradomiciliario, para lo cual, se tendrán en cuenta además, los siguientes aspectos:

1. Lavar y desinfectar sus tanques de almacenamiento y redes, como mínimo cada seis (6) meses.
2. Mantener en adecuadas condiciones de operación la acometida y las redes internas domiciliarias para preservar la calidad del agua suministrada y de esta manera, ayudar a evitar problemas de salud pública.
3. En edificios públicos y privados, conjuntos habitacionales, fábricas de alimentos, hospitales, hoteles, colegios, cárceles y demás edificaciones que conglomeren individuos, los responsables del mantenimiento y conservación locativa, deberán realizar el lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de

del recurso hídrico. Ahorro y uso eficiente llevan implícita la noción de despilfarro, pues parten del supuesto de una conducta inapropiada de consumo excesivo e irresponsable que debe ser contenida con mecanismos de comando y control.

Sobre estas premisas se han construido los instrumentos regulatorios para la restricción en el uso del agua en Colombia, como concesiones, permisos y licencias, acompañados de la inspección y vigilancia que compete al Estado en relación con la protección y la autorización del uso de los recursos naturales. Estas acciones, que son limitadas y selectivas, se sustentan en una variedad de instrumentos fiscales de desestímulo al consumo y a la contaminación, tales como las tasas por utilización del recurso, tasas retributivas por vertimientos, tasas por seguimiento y monitoreo, y derechos negociables de emisión. Estos recaudos buscan obtener algunos recursos para el Gobierno que apenas resultan suficientes para financiar parte del funcionamiento de los entes estatales que ejercen la mencionada vigilancia, y en la

práctica no reflejan la aplicación del principio “quien contamina paga”.

La Ley 373 de 1997 constituye un esfuerzo normativo relevante para establecer mecanismos de control del consumo de agua, pero su escasa aplicación en los sectores público y privado indica que como instrumento regulatorio no ha cumplido con su finalidad de fomentar el ahorro y uso eficiente del agua. Tal vez la principal causa de su reducido impacto tanto en las estadísticas de consumo como en las actividades de gestión administrativa de los usuarios del recurso hídrico se debe precisamente a su falta de concordancia con las demás normas vigentes sobre agua y protección ambiental. Por ejemplo, el Decreto 1575 de 2007, por el cual se establece el sistema de protección y control de la calidad del agua, no hace ninguna referencia a los elementos contenidos en esta ley, cuando es evidente que el problema de la calidad del agua pasa primero por la preservación de las condiciones previas al abastecimiento y depende de la conducta del usuario en sus hábitos de consumo, aspectos en los cuales la

---

agua para consumo humano, como mínimo cada seis (6) meses. La autoridad sanitaria podrá realizar inspección cuando lo considere pertinente.

Parágrafo. Las autoridades sanitarias departamentales, distritales y municipales las personas prestadoras que suministran o distribuyen agua para consumo humano y las autoridades ambientales, se encargarán dentro de sus campañas de educación sanitaria y ambiental, de divulgar ampliamente entre la población las obligaciones que tienen como usuario así como las orientaciones para preservar la calidad del agua para consumo humano y hacer buen uso de ella al interior de la vivienda.

cantidad disponible de agua y su uso adecuado son altamente incidentes.

Las prácticas de producción más limpia y de control de calidad del agua tienen directa relación con las actividades de aprovechamiento adecuado del agua. Es importante recordar que “gota a gota, el agua se agota”, y por ello la gestión del consumo del recurso hídrico es pieza fundamental para el ahorro del agua en cada uno de los momentos de la producción, agua que se preserva no sólo con la disminución del consumo total en términos de volumen, sino con la implementación de procesos que permitan la reutilización del recurso de acuerdo con la calidad de agua requerida para cada proceso.<sup>6</sup> Así, por ejemplo, las aguas lluvias y las aguas grises pueden ser usadas para diversas actividades de lavado y riego, y el agua a la que se adicionen productos químicos esenciales para un proceso productivo puede ser recuperada, a fin de poder disponer de nuevo de esas valiosas materias primas y de paso reducir la demanda de agua.

#### IV. LA GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DERIVADO DEL RECURSO HÍDRICO

Los riesgos se basan siempre en decisiones, es decir, presuponen la posibilidad de decidir. Resultan de la transformación de inseguridades y peligros en decisiones, y fuerzan decisiones que a su vez engendran riesgos. La sociedad industrial convierte las amenazas incalculables en riesgos calculables, lo que provoca el nacimiento de múltiples sistemas de aseguración, pues para los aseguradores la sociedad es una comunidad de riesgo: un estado previsor y provisor. A la imprevisibilidad se le da una forma de previsibilidad, lo aún no acaecido se convierte en objeto de actuaciones previsoras en el presente. El instrumental cognoscitivo institucional para ello lo aporta la dialéctica del cálculo del riesgo y su aseguración (Beck, 2008, pp. 157-58)

El riesgo es apenas una mera posibilidad, su ocurrencia es la catás-

---

<sup>6</sup> PAVCO, empresa que produce, comercializa y asesora a sus clientes en sistemas de tuberías y ofrece soluciones integrales en el manejo y control de fluidos, ha realizado un aporte significativo a la agricultura colombiana y a la preservación del agua. En 2006 introdujo un sistema de riego tecnificado por goteo, que se adapta a todo tipo de cultivos, en invernaderos o a cielo abierto y en pequeñas o grandes extensiones. Este sistema optimiza el uso del agua y es una herramienta práctica para la distribución y dosificación de fertilizantes. Su instalación, en parcelas pequeñas, se hace bajo un esquema de alianzas que ofrece asesoría socio-empresarial a las comunidades y acceso directo al mercado (Cecodes, 2008, p. 72).



trofé. El riesgo no es un fenómeno meramente objetivo o aislado, sino que define las interacciones entre la organización y la sociedad, y el riesgo ambiental, por su particular poder de afectación de las condiciones mínimas de existencia de las personas. Así, la empresa es vista como ente que toma decisiones y genera riesgos a consecuencia de esas mismas decisiones, riesgos que sólo pueden ser evitables mediante la prevención y la gestión adecuada de sus operaciones:

De repente, la opinión pública y la política empiezan a mandar en el ámbito íntimo del *management* empresarial, en la planificación de la producción, en el equipamiento técnico, etc. Aquí queda claro de una manera ejemplar de qué se trata propiamente en la disputa pública sobre la definición de los riesgos: no sólo de las consecuencias para la salud de la naturaleza y del ser humano, sino de los efectos secundarios sociales económicos y políticos de estos efectos secundarios: hundimiento de mercados, desvalorización del capital, controles burocráticos de las decisiones empresariales, apertura de nuevos mercados, costes monstruosos, procedimientos judiciales. En la sociedad del riesgo surge así a impulsos pequeños y grandes (en la alarma por el smog, en el accidente tóxico, etc.) el potencial político de las catástrofes (Beck, 1986, p. 29)

La disponibilidad del agua es esencial para el funcionamiento adecuado de toda organización, y debe garantizarse en la cantidad requerida y con la calidad esperada, según los requerimientos para cada punto del proceso productivo de una organización. Las empresas que asuman el reto de gestionar los recursos hídricos que emplean, deben conocer la cantidad y la calidad de agua que requieren para cumplir con los procesos que integran su cadena de valor, en aras de prevenir cualquier contingencia que afecte su operación por fallas en el abastecimiento. Por ejemplo, las instituciones prestadoras de servicios de salud deben contar con reservas de agua suficientes para afrontar un posible racionamiento del suministro, y las empresas productoras de alimentos deberán realizar análisis frecuentes de la calidad del agua que utilizan en sus procesos como materia prima de sus productos.

La empresa debe ser consciente de que no sólo asume riesgos por abastecimiento, sino que a su vez es generadora de riesgo para su entorno natural. Nadie escapa a su doble condición de consumidor de agua y productor de vertimientos. La organización productiva, como instrumento multiplicador de bienes y servicios, multiplica a su vez el consumo de recursos y la generación de residuos, y es esta la razón que la convierte en protagonista de la gestión ambiental.



El vertimiento es la cara oculta de todo proceso productivo, por inocuo que parezca. Aun las empresas del sector servicios, en la medida que propician los conglomerados de personas, son también multiplicadoras del factor de riesgo ambiental por consumo y vertimiento del agua, en su empleo necesario para la alimentación y la higiene personal. En tal sentido, ninguna empresa debe desestimar su impacto ambiental, por pequeño que pueda parecer, y tiene la carga de hacer lo posible por la preservación del recurso hídrico. A manera de ejemplo, las instituciones educativas deben preocuparse por la instalación de dispositivos sanitarios de bajo consumo de agua, y contar con reservorios de agua para garantizar su operación sin interrupciones, aun ante la ocurrencia de un desastre natural como un terremoto.

Entendiendo la posible afectación de la disponibilidad, la calidad y la accesibilidad del agua como un riesgo para la organización, es claro que pocas empresas pueden darse el lujo de soportar las consecuencias derivadas de la concreción del riesgo por falta, exceso o contaminación

del recurso hídrico, riesgo que no suele ser asegurable, justamente por la precariedad de los mecanismos de cálculo financiero de sus consecuencias. Y es que el riesgo ambiental es deslocalizable, incalculable, y no compensable (Beck, 2008, p. 83),<sup>7</sup> por lo cual el acaecimiento de la catástrofe ambiental es algo que debe preocupar permanentemente a la dirección, pues no tomar previsiones frente a riesgos de este tipo, puede acarrear muy seguramente la desaparición de la organización. Piénsese en el caso de una empresa de alimentos que fabrique productos contaminados por emplear agua no potable. La concreción del riesgo implicaría la afectación de la salud pública, el desprestigio de la empresa, y una obligación de reparación económica enorme.

## V. MAXIMIZACIÓN DEL BENEFICIO PARA LA EMPRESA Y PARA SU ENTORNO

La gestión del recurso hídrico al interior de una empresa tiene implicaciones económicas importantes que suelen ser olvidadas por las organi-

---

<sup>7</sup> Como elementos del riesgo ambiental en la sociedad global se encuentran los siguientes (Beck, 2008):

- Deslocalización: sus causas y efectos no están limitados a un lugar o un espacio geográfico.
- Incalculabilidad: dificultad para establecer las consecuencias mediatas e inmediatas de su ocurrencia.
- No compensabilidad: a pesar de que sea posible realizar una tasación de los perjuicios, es posible que las consecuencias de un daño ambiental no puedan ser reparadas, o que la compensación sea insuficiente.

zaciones. Sin lugar a dudas, la gestión ambiental es una inversión en el futuro de la empresa y de su entorno, inversión que puede ser medida en tiempo y dinero, a través de los especiales mecanismos de valoración ambiental y auditoría ambiental.

Por otra parte, la contribución a la reducción de la degradación ambiental global es por sí misma loable, así sea particularmente difícil cuantificar el beneficio económico derivado de tales acciones.<sup>8</sup> De tal manera, los directivos deben preocuparse por obtener algún indicador, de gestión o financiero, ya sea cuantitativo, o ya sea cualitativo, que refleje los beneficios derivados de la gestión ambiental, para que la tarea sea visible para los *stakeholders*.

Si la empresa se abastece del acueducto local, debe tener en cuenta que la disminución en el consumo de agua potable se traduce en la disminución inmediata del valor a pagar por el servicio de alcantarillado, ya que conforme a la estructura tarifaria vigente en Colombia, el cobro del servicio de alcantarillado correspon-

de en una relación 1 a 1 con el consumo de agua, puesto que en la mayoría de los casos no se cuenta con aforo de vertimientos para los usuarios. Se espera que la regulación tarifaria de acueducto y alcantarillado próxima a expedirse tenga en cuenta la medición del efluente para beneficiar a las organizaciones que se preocupen por reusar el agua.

Si bien la Ley 99 de 1993 estableció la posibilidad del cobro de tasas retributivas a las empresas que generen vertimientos, el instrumento no ha sido aplicado de manera efectiva, pues no existen directrices claras para aplicar su cobro, pero se espera que en un futuro próximo se expida una nueva reglamentación de estas tasas y se fortalezca el control ejercido por las autoridades ambientales sobre organizaciones y colectividades generadoras de vertimientos.

La recuperación del agua y su reutilización puede ser también una nueva oportunidad de negocios. Otros recursos, otros productos, otros procesos, otros mercados. La gestión del agua en cada uno de los momentos de

---

<sup>8</sup> No debe olvidarse que los beneficios de la reducción del impacto ambiental, a pesar de ser difusos en el tiempo y en el espacio, son significativos como resultado de la acción conjunta de los actores de un sector económico, en un espacio geográfico definido y dependiendo de los registros previos que dieron cuenta de la situación inicial en la que se inició la gestión ambiental. Como ejemplo, vale citar los resultados obtenidos por los productores de cuero en la cuenca alta del río Bogotá, pequeños y medianos productores que mediante acciones concertadas con las autoridades ambientales locales lograron en el mediano plazo una sensible disminución de su carga contaminante, y consiguieron continuar con su actividad económica, la que resultó fortalecida por la agremiación surgida del acompañamiento institucional colectivo.

la cadena de valor de la empresa puede dar lugar a insospechados frentes de negocio. La innovación es factor clave en el descubrimiento y aprovechamiento de estas oportunidades.<sup>9</sup>

periódica. Universitat de Catalunya. Consultado en <http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/2246/1/IOC-DT-P-2008-08.pdf>

## REFERENCIAS

Beck, U. (2008), *La sociedad del riesgo mundial*, Barcelona: Paidós.

Beck, U. (1986), *La sociedad del riesgo*, Barcelona: Paidós.

Bernal, A. (2009), *Elementos para la formulación de planes de mejoramiento de la calidad de agua para consumo humano* (tesis de maestría, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Bogotá-Col.).

Benedito, E. y Corominas, A. (2004), Determinación de las capacidades de fabricación y almacenaje óptimas en un sistema con logística inversa y demanda

Brown, L. (2008), *Plan B 2.0. Rescatando a un planeta bajo estrés y a una civilización en dificultades*, Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Cecodes (2009), *Cambiando el Rumbo 2009. Casos de sostenibilidad en Colombia*, Bogotá: Consejo Colombiano para el Desarrollo Sostenible.

Cecodes (2008), *Los negocios inclusivos en Colombia*, Bogotá: Consejo Colombiano para el Desarrollo Sostenible.

Defensoría Del Pueblo (2009), *Diagnóstico del cumplimiento del derecho humano al agua en Colombia*, Bogotá: Defensoría del Pueblo.

---

<sup>9</sup> Vale citar la experiencia de ALPINA, compañía dedicada a la producción, comercialización y distribución de productos alimenticios especialmente lácteos. ALPINA busca disminuir la carga orgánica que llega a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) reincorporando el suero generado durante la producción de quesos mediante un proceso de pulverización que permite usarlo como materia prima en la elaboración de nuevos productos lácteos. Los altos costos operativos que debía asumir la empresa en el tratamiento de aguas residuales son invertidos en el procesamiento de una materia prima apetecida y útil durante las épocas de escasez de leche. El proyecto generó cerca de 125 empleos directos durante la fase de construcción y montajes, y genera de forma permanente 55 empleos directos e indirectos durante su operación. Desde el inicio del proyecto (nueve meses) se han procesado más de 33.600 toneladas entre sueros y leche, evitando el tratamiento de 1.507 toneladas de DQO, equivalentes a la cantidad de aguas residuales de una ciudad de 77.500 personas, como el caso del casco urbano de Chía, Ipiales u Ocaña (Cecodes, 2009, p. 20).

- Jong, P. (2007), *The Water System and Water Chain in Dutch Water and Environmental Legislation, Law, Environment and Development Journal*, 3, (2).
- Monroy, J. (2008), “Políticas ambientales para los centros urbanos de Colombia”, en *Ciudades ambientalmente sostenibles*, Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Guhl, E. (2006), “peligros y soluciones a la escasez y contaminación creciente del agua”, artículo de prensa publicado en *El Tiempo*, Bogotá, 5 de abril de 2006, consultado en <http://www.ambiental.net/noticias/contaminacion/AguaEscasezContaminacion.htm>
- Water Quality Outlook (2007), UN GEMS/Water Programme Office c/o National Water Research Institute. Consultado en [http://www.gemswater.org/common/pdfs/water\\_quality\\_outlook.pdf](http://www.gemswater.org/common/pdfs/water_quality_outlook.pdf)
- Whitlock, D. (2007), *The Future of Sustainable Water Management: Using a Value Chain Analysis to Achieve a Zero Waste Society*. Water Environment Federation.