

livability
sustainability
sanitation
climate
food
health
energy
prosperity
water
green deal
resources

El agua en el mundo

retos locales y globales

Índice

Introducción	3
Escasez de agua.....	4
Pérdida de agua.....	5
Contaminación	6
Salud.....	6
Energía.....	7
Clima.....	8
Desperdicio de alimentos	9
Las ciudades se hunden	9
Finanzas	9
Los retos son cada vez mayores	12
Alimentos	13
Necesidades de inversión enormes ...	14
Grandes diferencias.....	14
Condiciones marco	14
Posibilidades y soluciones.....	15
El papel de las empresas de abastecimiento de agua	16
El papel de los usuarios finales.....	17
El papel de los proveedores	18

Publicación:
Editor en jefe:
Concepto y texto:
Diseño:
Publicación:

Grupo AVK A/S
Michael Ramlau Hansen, AVK
Kragelund Kommunikation A/S
Lise Østergaard y Sanne Aude, AVK,
Spirit ApS
Marzo de 2021, impresión de 1000 ejemplares

HORA DE ACTUAR

El agua es la base de toda la vida. Sin embargo, si se observa de manera objetiva cómo se gestiona el agua potable y las aguas residuales en los distintos países, surge un panorama deprimente y aterrador. La escasez de agua y el vertido de aguas residuales han creado problemas masivos en todo el mundo. La situación actual es insostenible tanto para los millones de personas en la actualidad, como para las generaciones futuras, y no menos para la tierra que todos compartimos.

Por desgracia, la realidad es que esto no hace más que empeorar. Una gran cantidad de factores se acumulará de manera inevitable y agravará el problema en los próximos años. Cada día, en realidad, no hacemos más que aumentar los problemas y los desafíos porque estamos contribuyendo muy poco en todo el mundo.

HAY que hacer algo. Una mirada a los datos y conocimientos de la OMS, la UNESCO, la AIE, la AIT y otras fuentes autorizadas reflejan un panorama sombrío de un planeta en el que los recursos no se tratan con respeto. Las diferentes consecuencias son aterradoras y cada día que pasa en el que no actuemos no hará más que agravar la situación.

Pero hay una pequeña luz en la oscuridad – podemos tener un impacto significativo en el progreso y en la solución de los problemas. Ya poseemos la formación, los conocimientos técnicos, las tecnologías y los productos que podrían empezar a marcar la diferencia el día de mañana, podrían empezar a reducir los problemas y a ofrecer una vida mejor a muchas personas. Muchos proyectos individuales lo documentan.

En nombre de todo el planeta, podemos alegrarnos de que haya una creciente atención política a los retos vinculados con el agua y una creciente comprensión política de que es necesario actuar. Debemos apreciar la mayor atención que se presta a los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU y, a nivel europeo, la directiva revisada sobre el agua potable es otro paso en la dirección correcta.

El suministro de agua y su disposición influyen en toda una serie de aspectos fundamentales de nuestra vida. Esperamos que este documento pueda ayudar a comunicar el conocimiento y la comprensión de las dimensiones interrelacionadas de los retos vinculados con el agua. Y, con suerte, también una mejor comprensión de que HAY que hacer algo.

Niels Aage Kjær
Propietario y CEO
Grupo AVK



ESCASEZ DE AGUA

La escasez de agua será uno de los mayores retos del futuro

La escasez de agua es uno de los mayores retos de nuestra era y los problemas crecerán de manera exponencial en las próximas décadas. En la actualidad, hay 2100 millones de personas que no disponen de un suministro fiable de agua en sus hogares (Ritchie & Roser, 2019), y para 2025 se espera que 1800 millones de personas sufran escasez absoluta de agua (ONU, 2015).

Al mismo tiempo, la mitad de la población mundial vivirá en zonas con escasez de agua (OMS). Un número cada vez mayor de ciudades sufre escasez de agua permanente u ocasional debido al exceso de consumo y a la sequía, y antes de 2030, el 60 % de las ciudades europeas de más de 100 000 habitantes sufrirán escasez de agua potable.

«Tenemos un déficit de oferta y demanda. Las poblaciones crecen y crecen. El nivel de vida aumenta».

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)

Las ciudades se quedan sin agua

Londres, Tokio y Yakarta son solo tres ejemplos de ciudades que se enfrentan a retos de suministro de agua que se intensifican rápidamente.

En Londres, donde la población aumenta en 100 000 personas cada año, se prevé que la demanda de agua supere a la oferta en una década, y la escasez grave puede ser una realidad antes de 2040. Para complicar aún más las cosas, los recursos hídricos más importantes de la ciudad son vulnerables debido al riesgo de contaminación de las alcantarillas en caso de inundación (Ritter, 2018c).

Ya en 2014, Tokio fue la mayor ciudad del mundo que se enfrentó a la escasez de agua. La ciudad, con más de 35 millones de habitantes, depende en gran medida de las aguas superficiales. El 30 % del agua de la ciudad se extrae de las aguas subterráneas, mientras que el 70 % restante procede de ríos, lagos, precipitaciones y parques de nieve remotos. Esto hace que el suministro de agua de la ciudad esté muy expuesto a las sequías, que son cada vez más frecuentes (Ritter, 2018d).

En Yakarta, el mayor reto es la escasez de recursos hídricos, por lo que solo un tercio de sus habitantes dispone de agua corriente. El 96 % del agua del río está muy contaminada, y las aguas subterráneas, esenciales para el 65 % de los habitantes, se están reduciendo por el exceso de su consumo. El asunto se complica aún más por el hecho de que el 97 % de la ciudad está cubierta de asfalto, lo que impide que la lluvia penetre en el suelo. Esto corta el nuevo suministro al almacenamiento de agua subterránea (Ritter, 2018b).

«El agua es el recurso más importante a nivel mundial y el único que no cotiza en bolsa».

Hans-Martin Friis Møller, Director General de Kalundborg Forsyning y Presidente del Foro Danés del Agua (2020)



PÉRDIDA DE AGUA

En la actualidad, desperdiciamos el agua para el futuro

En muchos lugares del mundo, el agua es un recurso escaso. A pesar de ello, en todo el mundo se desperdicia entre el 35 % y el 40 % del agua que obtenemos y producimos de diferentes fuentes. Más de un tercio del agua potable producida nunca llega al usuario final (Værum, 2019).

Detrás de estas cifras medias, se encuentran pérdidas de agua de entre el 5 % y el 80 % en todos los países. En Europa, el promedio de pérdida de agua es del 26 %, mientras que en Dinamarca solo es del 7 %. Esto significa que una cuarta parte de toda el agua potable que se produce en Europa se desperdicia (Grundfos, s.f.).

En todo el mundo se pierden cada año 32 000 millones de metros cúbicos, la mitad de ellos en los países en vías de desarrollo. Cada día se pierden 45 millones de metros cúbicos de agua en los países en vías de desarrollo, y si se pudiera ahorrar la mitad, se cubrirían las necesidades de 90 millones de personas (Kingdom et al., 2016).

«La pérdida de agua es lo peor – es un despilfarro de un recurso a menudo escaso y también de los recursos (energía, mano de obra y amortización de infraestructuras) utilizados para extraer el agua».

Bjørn Kaare Jensen, Vicepresidente del Foro Danés del Agua y Presidente de la Asociación Europea del Agua (EWA, por sus siglas en inglés) (2020)

Nos falta información sobre el alcance real de la pérdida de agua

Muchos países han cuantificado sus pérdidas nacionales de agua, pero esas cifras se basan en gran medida en estimaciones muy aproximadas. En toda Europa no se conoce con exactitud el alcance de la pérdida de agua. Por ello, la nueva directiva de agua potable de la UE ha dictaminado que las empresas de abastecimiento de agua que produzcan más de 10 000 metros cúbicos de agua potable al día, o que abastezcan a más de 50 000 personas, deben medir sus fugas.

No es una tarea fácil, y la Comisión Europea ha dado a las empresas de abastecimiento de agua un plazo de 5 años para reunir los conocimientos necesarios. El plan es que la pérdida específica de agua constituya la base para determinar un umbral que los países de la UE tendrán la obligación de respetar dentro de unos años (Grupo AVK, 2020).

«Hay que considerar el ciclo del agua en su totalidad y reconocer que toda el agua dentro del ciclo es agua buena, incluidas las fugas, las aguas grises y las negras. Con esta perspectiva se puede reducir la huella hídrica. Por desgracia, la mayoría de los responsables de la toma de decisiones no cuentan con esta perspectiva.»

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)



CONTAMINACIÓN

Estamos contaminando nuestra propia agua potable

La falta de atención y la negligencia durante décadas en la gestión de las aguas residuales de los hogares, la industria y la agricultura han provocado que el agua potable de cientos de millones de personas esté contaminada de manera seria e incluso peligrosa (OMS, 2019a). Conocemos las consecuencias de desviar las aguas residuales no tratadas a la naturaleza, pero aun así seguimos haciéndolo con el 80 % de las aguas residuales del planeta. Además, muchos sistemas de aguas residuales están mal mantenidos, lo que significa que las fugas son frecuentes y suponen un riesgo de contaminación para las reservas de agua circundantes (Grundfos, s.f.).

En consecuencia, el agua que se produce de los ríos y lagos está cada vez más expuesta a la contaminación. Cientos de millones de personas ya viven con un recurso de agua potable contaminado (OMS, 2019a).

Solo en Estados Unidos se han identificado más de 125 000 reservas de agua contaminadas. Se calcula que los costes de limpieza ascenderán como mínimo a 130 000 millones de dólares (Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, 2012).

«La sostenibilidad es la única solución al problema del agua, y económicamente es la mejor solución».

Lars Schrøder, Director de Århus Vand (2020)



SALUD

El agua potable contaminada cuesta millones de vidas

Cada año, casi 300 000 niños mueren por enfermedades relacionadas con el agua. Esto equivale a la muerte de un niño cada dos minutos (Water.org, s.f.). Dos mil millones de personas solo tienen acceso a agua potable contaminada por excrementos, y cada año, 480 000 personas mueren de diarrea causada por agua contaminada (OMS, 2019a).

Cada año, un millón de personas mueren por enfermedades relacionadas con el agua, el saneamiento y la higiene (Water.org, s.f.). Las enfermedades relacionadas con el agua son las que más afectan a los países en vías de desarrollo, especialmente a los niños menores de cinco años. El 30 % de las muertes de niños en los países en vías de desarrollo se debe a la falta de agua limpia y al saneamiento (OCDE, 2011, p. 14).

La calidad del agua potable, tanto del grifo como embotellada, se ve además cuestionada por un crecimiento exponencial del volumen de microplásticos que constituyen un riesgo potencialmente importante para la salud (OMS, 2019b, p. 1).

El agua limpia salva vidas y ahorra dinero

Si toda la población mundial tuviera acceso al agua potable, al saneamiento y a la higiene, la extensión global combinada de las enfermedades podría reducirse hasta en un 10 %. En particular, la incidencia de la diarrea y la malaria se reduciría de manera considerable (OMS, 2019a).

El efecto combinado de reducir la carga de enfermedad en un 10 % sería enorme si se mide con factores macroeconómicos como el nivel de vida, la productividad y la socioeconomía. Solo en 2016, 1,9 millones de muertes podrían haberse evitado con un suministro de agua, saneamiento e higiene adecuados y correctos (OMS, s.f.).

Los problemas del agua suponen una enorme carga para la sanidad

Un mejor acceso al agua de calidad adecuada puede provocar menos enfermedades y mejorar la salud pública. Una larga lista de enfermedades como el cólera, la diarrea, la hepatitis A y la poliomielitis se transmiten a través del agua y de un saneamiento deficiente (OMS, 2019a).

A nivel mundial, el agua limpia y un mejor saneamiento pueden suponer un ahorro de costes en la sanidad del 10 %, lo que corresponde a la asombrosa cifra de 260 000 millones de dólares. En las regiones en las que los problemas de agua, saneamiento e higiene son más graves, el ahorro podría ascender al 25 % (OMS, 2012, p. 5).



ENERGÍA

Usamos mucha energía sin ningún motivo

A nivel mundial, la tasa de pérdida de agua se sitúa entre el 35 % y el 40 %. Se desperdicia nada menos que un tercio del agua potable que se produce en todo el mundo. En principio, esto significa que también se desperdicia un tercio de la energía que se utiliza en la producción y distribución del agua (Værum, 2019).

La industria mundial del agua utiliza aproximadamente 120 millones de toneladas equivalentes de petróleo al año, lo que corresponde aproximadamente al consumo energético combinado de Australia. Más de la mitad del consumo energético de la industria del agua se cubre con electricidad, lo que corresponde aproximadamente al 4 % del consumo mundial de electricidad.

Si extrapolamos la situación actual, el consumo energético de la industria del agua aumentará un 50 % de aquí a 2030. Si no se reduce la pérdida de agua, también se desperdiciará un tercio del aumento del consumo energético (AIE, 2016).

«Podemos cerrar todas las centrales eléctricas de carbón de la UE de un día para otro si aplicamos los conocimientos y la tecnología a nuestra disposición en la actualidad».

Lars Schrøder, Director de Århus Vand (2020)

La producción de energía con consumo de agua aumentará de manera significativa

El consumo de agua para la producción de energía aumentará, ya que se prevé que la necesidad de energía aumente en un 40 % de aquí a 2040. Este aumento alterará en gran medida la actual distribución geográfica del consumo energético mundial. En la UE y Japón, el consumo energético disminuirá, mientras que en Estados Unidos y Norteamérica se mantendrá como hasta ahora. El mayor aumento se espera en las economías en vías de desarrollo, donde se prevé que el consumo energético aumente un 45 % hacia 2040.

El consumo energético en la India se duplicará hacia 2040, y en Oriente Medio y el norte de África se producirá un aumento del 60 %. De aquí a 2040 el consumo energético de África será mayor que el de la UE.

De este modo, se observará un aumento significativo de la producción de energía con consumo de agua en aquellas regiones que se enfrentan a los mayores retos en cuanto a su suministro de agua (AIE, 2016, pp. 40-41).

La limpieza adicional de las aguas residuales ejercerá una presión adicional sobre el consumo energético

Más del 80 % de las aguas residuales en todo el mundo se vierten directamente en la naturaleza sin ser depuradas y las consecuencias negativas son devastadoras (*Grundfos, s.f.*). Por lo tanto, el tratamiento de las aguas residuales aumentará en los próximos años, lo que tensará aún más el consumo energético y, en consecuencia, el consumo de agua para la producción de energía.

En los países industrializados, el 42 % del consumo eléctrico de la industria del agua se destina al tratamiento de las aguas residuales. En los países en vías de desarrollo, el consumo energético para el tratamiento de las aguas residuales sigue desempeñando un papel menor, ya que solo se trata una pequeña parte de las aguas residuales. A medida que el tratamiento de las aguas residuales se amplía, también lo hace el consumo energético (*AIE, 2016*).

«Aunque disponemos de la tecnología necesaria para gestionar las aguas residuales de forma más eficiente, hemos aceptado un nivel bajo durante mucho tiempo. Seguimos tratando nuestras aguas residuales como lo hacíamos en 1960».

Hans-Martin Friis Møller, Director general de Kalundborg Forsyning y Presidente del Foro Danés del Agua (2020)



CLIMA

Nuestra pérdida de agua tiene un gran impacto climático negativo

La producción de agua es intensiva en energía, y la industria mundial del agua consume aproximadamente la misma cantidad de energía que Australia (*AIE, 2016, pp. 122-123*).

Con una pérdida de agua estimada de un 40 %, la consecuencia es que quizás se desperdicia hasta un 40 % del consumo energético. En otras palabras, supone un impacto climático completamente innecesario para el planeta. O, si se quiere dar la vuelta a la perspectiva, se trata de una oportunidad evidente para reducir el impacto climático.

«Mucha gente no es consciente de que la cantidad de energía que consume la industria del agua provoca una fuerte huella climática».

Bjorn Kaare Jensen, Vicepresidente del Foro Danés del Agua y Presidente de la Asociación Europea del Agua (EWA, por sus siglas en inglés) (2020)

El agua embotellada supone una fuerte carga medioambiental

El uso de agua embotellada está aumentando en muchos países, incluso en aquellos en los que se dispone de agua del grifo de gran calidad. En Estados Unidos se gastan más de 11 000 millones de dólares al año en agua embotellada, y uno de los hombres más ricos de China ha creado su fortuna a partir de agua embotellada.

El agua embotellada aumenta la huella medioambiental y climática debido a un alto nivel de consumo energético y contaminación. La producción de un litro de agua embotellada requiere casi 2000 veces la cantidad de energía necesaria para producir un litro de agua del grifo, y solo en 2016, en Estados Unidos, se gastaron 17 millones de barriles de petróleo en la producción de botellas de plástico (*Zyga, 2009*).

Con la directiva revisada sobre el agua potable de la UE, se pretende garantizar una mejor calidad y disponibilidad del agua del grifo, lo que se supone que aumentará la confianza en la calidad del agua del grifo y, por tanto, reducirá la cantidad de agua embotellada que se compra. Esto tendrá un importante impacto medioambiental positivo gracias a la reducción del consumo energético, de la contaminación por plásticos y del volumen de microplásticos en el agua de mar y en el agua potable (*Parlamento Europeo, 2018*).



DESPERDICIO DE ALIMENTOS

El desperdicio de alimentos supone una carga adicional para los retos vinculados con el agua

Cada año se desperdician o se tiran aproximadamente 1300 millones de toneladas de alimentos en todo el mundo. Esto equivale aproximadamente a un tercio de todos los alimentos que se producen. La agricultura y la producción de alimentos requieren grandes cantidades de agua, lo que significa que el agua que se utiliza para producir alimentos también se desperdicia (*Gustavsson et al., 2011, p. 4*).

Por lo tanto, también se desperdicia un tercio de la energía que se utiliza en la agricultura y la producción de alimentos, y una gran parte de esa energía se ha producido a través de un gran consumo de agua. El desperdicio de alimentos es principalmente un problema del mundo occidental. El desperdicio de alimentos per cápita en Estados Unidos y la UE es de 95-110 kg al año, mientras que en África y el Sudeste Asiático es de 6-11 kg al año (*Gustavsson et al., 2011, p. 5*).

«El mundo se enfrentará a grandes problemas de abastecimiento de alimentos si no resolvemos los crecientes retos de una asignación justa del agua en zonas con escasez de agua».

Bjørn Kaare Jensen, Vicepresidente del Foro Danés del Agua y Presidente de la Asociación Europea del Agua (EWA, por sus siglas en inglés) (2020)



LAS CIUDADES SE HUNDEN

Las ciudades se hunden porque el exceso de consumo reduce el nivel de las aguas subterráneas

Yakarta y Ciudad de México se enfrentan a las consecuencias directas y aterradoras de haber sobreexplotado sus recursos de aguas subterráneas. Yakarta, en Indonesia, se hunde más rápido que cualquier otra ciudad del mundo. Un crecimiento masivo de la población ha puesto a prueba las aguas subterráneas, que son la fuente de agua para el 65 % de los habitantes de la ciudad (*Ritter, 2018c*).

Un gran número de pozos, muchos de ellos ilegales, están drenando el subsuelo haciendo que la ciudad se hunda tan rápidamente que algunas zonas se han hundido cuatro metros en los últimos años. Ahora, el 40 % de Yakarta está por debajo del nivel del mar, principalmente por el descenso del nivel de las aguas subterráneas (*Ritter, 2018c*).

Ciudad de México se enfrenta a un aumento explosivo de la población y los recursos hídricos de la ciudad no pueden satisfacer la enorme demanda. En una búsqueda desesperada de agua, cavan cada día a mayor profundidad, lo que provoca un grave descenso del nivel de las aguas subterráneas. Como consecuencia, ciertas partes de la ciudad se hunden 30 centímetros cada año (*Ritter, 2018d*).



FINANZAS

Pierde dinero el sistema de agua

Año tras año, miles de millones de metros cúbicos de agua se cuelan por grietas y fugas en la red de distribución de agua. Nada menos que el 40 % del agua que se produce nunca llega a un usuario final. El impacto financiero de la enorme pérdida de agua a nivel mundial se estima en unos 260 000 millones de dólares (*OMS, 2012, p. 5*).

Mientras esto ocurre, la industria del agua se enfrenta a gigantescas inversiones de mantenimiento y mejora debido a una infraestructura por lo general anticuada (*Asociación Europea del Agua (EWA, por sus siglas en inglés), s.f.*).

«Tenemos que demostrar el argumento comercial a las autoridades y a los proveedores de financiación. En Bangladesh sustituimos 3000 km de tuberías de agua y redujimos los residuos no peligrosos del 76 % al 7 %. Al cabo de unos años, dio un resultado financiero positivo».

Hans-Martin Friis Møller, Director General de Kalundborg Forsyning y Presidente del Foro Danés del Agua (2020)

La baja optimización financiera termina siendo muy costosa

Al igual que muchas otras industrias, el suministro de agua se ve muy afectado por una suboptimización financiera. Los presupuestos de inversión se reducen, lo que supone una fuerte y persistente presión sobre los gastos y los presupuestos operativos.

Esto hace que los proveedores de agua gasten cantidades innecesarias en el mantenimiento de la red de distribución y, con el tiempo, esos gastos superan con creces el ahorro inmediato de la fase de construcción. Los costes medios de reparación de una rotura o fuga en una tubería pueden dispararse.

Se suele pasar por alto la correlación directa entre la calidad de las instalaciones y el gasto operativo, y cada vez que hay que sustituir cualquier elemento por avería o desgaste, cuesta muchas veces más de lo que hubiera costado invertir en un producto mejor y más duradero.

El agua limpia puede actuar como catalizador del crecimiento económico

El agua limpia no solo consiste en proporcionar condiciones de vida saludables y seguras a las personas. Los análisis muestran que una gestión responsable de los recursos hídricos y un posterior mejor acceso al agua y al saneamiento pueden impulsar el crecimiento económico de un país y contribuir así a la reducción de la pobreza y a la mejora general de las condiciones de vida (*OMS, 2019a*).

Un estudio sugiere que por cada dólar invertido en infraestructura de agua y aguas residuales, la producción privada de BNP aumentará a seis dólares (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, (*WWAP, por sus siglas en inglés*) 2015 p. 47).

Las inversiones en agua y saneamiento mejoran las condiciones de vida y e el PIB

Proporcionar a las personas un mejor acceso a agua limpia tiene un impacto directo en sus condiciones de vida principales. Pero a esto se añaden varios efectos indirectos que, cuando se acumulan, tienen un gran impacto en el desarrollo de una sociedad. Cuando las personas tienen que dedicar menos tiempo a buscar agua, pueden dedicar más tiempo a ser productiva en otras áreas. Un agua mejor y más limpia implica menos días de enfermedad y menos costes médicos, lo que mejora la economía del individuo y, posteriormente, sus contribuciones a la sociedad (*OMS, 2019a*).

Del mismo modo, un mejor acceso al agua limpia puede mejorar de manera significativa las condiciones de vida de los niños de múltiples maneras. Tienen menos días de enfermedad y están mejor equipados para seguir el ritmo en la escuela. Esto provoca efectos positivos a largo plazo para la vida de cada niño y para la sociedad (*OMS, 2019a*).

EL AGUA EN EL MUNDO

ESCASEZ Y PÉRDIDA DE AGUA



2100 millones de personas no disponen de agua potable en sus hogares.

En 2025, se prevé que 1800 millones de personas vivan con escasez absoluta de agua.

En 2025, la mitad de la población mundial vivirá en zonas con escasez de agua.

A escala mundial, la pérdida total de agua se sitúa entre el 35 % y el 40 %.

A nivel nacional, la pérdida de agua se sitúa entre el 5 % y el 80 %.

En todo el mundo se pierden 32 000 millones de m³ de agua, la mitad de ellos en los países en vías de desarrollo.

La pérdida mundial de agua supone un valor de más de 260000 millones de dólares.

CONTAMINACIÓN Y SALUD



El 80 % de las aguas residuales en todo el mundo devuelve a la naturaleza sin tratar.

2000 millones de personas utilizan agua potable contaminada por heces.

Cada año mueren un millón de personas por enfermedades relacionadas con el agua, el saneamiento y la higiene.

Cada año mueren casi 300000 niños por enfermedades relacionadas con el agua.

ENERGÍA Y CLIMA



El 4 % del consumo energético mundial se utiliza en el sector del agua.

Entre el 35 % y el 40 % de la energía que se utiliza en la producción y distribución de agua se desperdicia debido a la pérdida de agua.

Se tira un tercio de los alimentos que se producen en todo el mundo. Se desperdicia un tercio del agua que se utiliza para la producción de alimentos.

RETOS DEL FUTURO



La población mundial aumentará hasta los 9000 o 10000 millones de personas para 2100.

El 70 % del consumo mundial de agua se destina a la agricultura, para ampliar la producción de alimentos. El aumento de la producción de alimentos supondrá una presión sobre los recursos hídricos.

La población de las ciudades pasará de los 3900 millones actuales a los 6300 millones en 2050.

La demanda de agua de las ciudades aumentará un 70 % hasta 2050.

El consumo mundial de agua aumentará un 55 % en el periodo comprendido entre el año 2000 y 2050 debido al aumento de la riqueza.

POSIBILIDADES Y SOLUCIONES



El agua limpia y un mejor saneamiento pueden ayudar al sector sanitario a ahorrar a nivel mundial un 10 %, lo que equivale a 260 000 millones de dólares.

El agua limpia actúa como catalizador del crecimiento económico. Un dólar invertido en infraestructuras de agua y aguas residuales aumentará la producción privada de PIB en más de 6 dólares.

La vida útil de las infraestructuras de abastecimiento de agua puede prolongarse mediante inversiones menores que los gastos necesarios para gestionar las averías o las fugas.

Las aguas residuales son una gran fuente de energía.

«Podríamos marcar una gran diferencia si los políticos de la UE y del resto del mundo tuvieran el valor de exigir y decir que una pérdida de agua superior al 10 % supone un derroche de recursos».

Lars Schröder, Director de Århus Vand (2020)



LOS RETOS SON CADA VEZ MAYORES

Los países con problemas de agua se enfrentan al mayor aumento de la población

La población mundial crece rápidamente, y al mismo tiempo también lo hace la necesidad de agua. La ONU predice 9700 millones de personas para 2050, y entre 10 000 y 11 000 millones para 2100. Otros pronósticos prevén que el aumento alcance su punto máximo en 2064, con 9700 millones, y que posteriormente disminuya a 8800 millones en 2100.

Detrás de esas cifras hay diferencias demográficas radicales tanto a nivel nacional como regional. En los países occidentales, donde el suministro de agua es mejor por lo general, la cifra de población desciende o se estabiliza. En varios países africanos, la población se duplicará, triplicará o casi cuadruplicará hacia 2100 (Vollset et al., 2020).

Así, los mayores aumentos de población se dan en los países donde las infraestructuras están menos desarrolladas. 9 de los 10 países con peor acceso al agua limpia se encuentran en África al sur del Sahara, donde solo una cuarta parte de la población tiene acceso al agua potable (AIE, 2016).

La urbanización agrava los problemas

En 2019, algo más de la mitad de la población mundial (55 %) vivía en ciudades. Para 2050, la proporción habrá aumentado a dos de cada tres personas (68 %) (El Correo de la UNESCO, 2019).

En cifras reales, la población de las ciudades pasará de los 3900 millones actuales a los 6300 millones en 2050 (ONU-Agua, s.f.). La mayoría de estas personas vivirán en barriadas superpobladas con un suministro de agua y un saneamiento inadecuados o sin ellos.

Al mismo tiempo, las ciudades están creciendo. En 2018, teníamos 33 megaciudades, cada una de ellas con más de 10 millones de habitantes. Para 2030, se espera que esta cifra sea de 43. Se espera que el número de ciudades con al menos un millón de habitantes aumente de 548 en 2018 a más de 700 en 2030 (ONU, 2018, p. 2).

Debido a su enorme tamaño, estas grandes ciudades se enfrentan a enormes retos de infraestructura de abastecimiento de agua y de falta de recursos hídricos adecuados. A esto se añade el hecho de que la demanda de agua de las ciudades aumentará un 70 % hacia 2050 (Grundfos, s.f.).

«A los ingenieros les gusta construir. Reducir las fugas no es tan atractivo».

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)

La prosperidad aumenta el consumo de agua

A medida que el mundo se desarrolle y prospere, la necesidad de agua aumentará de manera considerable. Se prevé que la demanda mundial de agua aumente un 55 % entre 2000 y 2050. La creciente necesidad de agua está causada por el aumento de la producción de bienes y energía y por el consumo de los hogares, todo ello debido principalmente a la creciente riqueza y a la mejora de las condiciones de vida (Leflaive, 2012).

El cambio climático está acelerando la escasez de agua

El cambio climático está provocando cada vez más fenómenos meteorológicos extremos que amenazan tanto la disponibilidad como la calidad del agua. En muchos lugares, las sequías son cada vez más frecuentes, lo que pone en tensión el suministro de las aguas subterráneas y los embalses de aguas superficiales. En otros lugares se producen vertidos masivos que provocan inundaciones y la contaminación de reservas de agua cruciales; es decir, aguas residuales de alcantarillas, agua contaminada, agua de mar, etc. Es muy probable que el cambio climático provoque la subida del nivel del mar, lo que puede dar lugar a la entrada de agua salada en las aguas subterráneas y, por tanto, a su contaminación.

«Tenemos la responsabilidad de dar más valor al agua».

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)

El aumento de la prosperidad incrementa el consumo energético que a su vez aumenta el consumo de agua y, por consiguiente, el consumo energético

El agua y la energía están relacionadas de manera inextricable. El agua es un ingrediente necesario en la producción de casi cualquier tipo de energía y, dentro de la industria energética, la industria eléctrica es la principal consumidora de agua. En Europa, el 43 % del consumo de agua dulce se destina a la refrigeración de las centrales eléctricas y, en Estados Unidos, es casi la mitad del consumo combinado (*Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, por sus siglas en inglés), 2014, p. 3*).

La mejora del nivel de vida provocará un aumento radical del consumo energético y, dado que una parte importante de la producción de energía utiliza grandes cantidades de agua, esto hará que el uso del agua aumente en un 55 % hacia 2050 (*Leflaive, 2012*).

Al mismo tiempo, un aumento de la atención a la limpieza de las aguas residuales significará de manera inevitable una mayor demanda de energía. Actualmente, una media del 25 % de la electricidad que utiliza la industria del agua se emplea en la recogida y el tratamiento de las aguas residuales (*Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, por sus siglas en inglés), 2015 p. 47*).



ALIMENTOS

La agricultura y la producción de alimentos se sitúan entre los mayores consumidores de agua

La población mundial, que crece rápidamente, necesita comer, y la producción de alimentos sigue de manera natural el ritmo de la población creciente. El 70 % del agua que se gasta en todo el mundo se utiliza en la agricultura, el 20 % en la industria y apenas un 10 % en los hogares. Sin duda, la agricultura es el tipo de industria que utiliza las mayores cantidades de agua. Detrás de esa cifra hay una gran variación, ya que en algunos países en vías de desarrollo, la agricultura es responsable de hasta el 95 % del total del agua utilizada (*OCDE, s.f.; Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, por sus siglas en inglés), 2015 p. 47*).

«La cantidad de agua que se necesita es cada vez mayor, y también es mayor la competencia de otros sectores, como la producción de alimentos».

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)



NECESIDADES DE INVERSIÓN ENORMES

Las infraestructuras obsoletas causan necesidades de inversión enormes

Una característica recurrente de la mayoría de las empresas de abastecimiento de agua es que la mayor parte de su red de distribución está obsoleta e incluso anticuada en comparación con los requisitos y las posibilidades a las que se enfrentan ahora las compañías. Especialmente en las ciudades, la red de distribución actual no puede seguir el ritmo de la creciente demanda que causa la afluencia universal de residentes (OCDE, 2014, p. 3).

El alcance de las averías y las fugas va en aumento y, en general, los suministros de agua se enfrentan a necesidades enormes y acumuladas de mantenimiento y renovación de la red de distribución. Esa tarea solo puede resolverse mediante inversiones muy grandes (Asociación Europea del Agua (EWA, por sus siglas en inglés), s.f.).



GRANDES DIFERENCIAS

La diversidad y multiplicidad en todas las empresas de abastecimiento de agua

Todas las empresas de abastecimiento de agua mundiales tienen una tarea: suministrar agua potable limpia y segura a la población. Pero sus condiciones y cualificaciones para resolver esta tarea se caracterizan por una gran diversidad, lo que en sí mismo constituye una barrera para la cooperación y el intercambio de conocimientos sobre las soluciones a los retos vinculados con el agua.

La diversidad se refleja en los entornos físicos y el acceso a los recursos hídricos, como las aguas superficiales, las subterráneas o el agua de mar. Pero la amplia variación también se manifiesta en las grandes divergencias del entorno, en términos de parámetros como la demografía, la economía nacional, el sistema político y la legislación.

«Sin requisitos reglamentarios, la infraestructura de la industria del agua no se mantendrá de manera adecuada».

Lars Schrøder, Director de Århus Vand (2020)



CONDICIONES MARCO

Las condiciones marco de la industria del agua son un impedimento para conseguir mejoras

A pesar de que muchas empresas de abastecimiento de agua son conscientes de que la reducción de las pérdidas de agua puede reportarles importantes beneficios económicos y financieros, siguen dudando a la hora de adoptar medidas. Esto se debe a que se enfrentan a retos políticos, financieros o técnicos que impiden los proyectos de mejora (Mecanismo consultivo sobre infraestructuras públicas y privadas (PPIAF, por sus siglas en inglés), 2016).

Al mismo tiempo, la mayoría de las empresas de abastecimiento de agua están luchando con sistemas de infraestructuras antiguos que desafían la necesidad de renovación constante y el esfuerzo para garantizar la calidad del agua distribuida. Es frecuente que la industria del agua esté descentralizada, lo que suele derivar en un enfoque poco eficiente de «esperar y ver» cuando se trata de problemas y desafíos (UNESCO, 2016, pp. 15-28).

Los usuarios finales casi nunca pagan el precio real

El precio del metro cúbico de agua varía muchísimo de un país a otro, pasando de ser gratuito a ser muy costoso. En las empresas de abastecimiento de agua, el precio para el usuario final casi nunca refleja los costes asociados a la extracción y distribución del agua. Esto supone un reto para las empresas de abastecimiento de agua que suelen carecer de fondos y, por tanto, no pueden resolver económicamente el problema de la pérdida de agua y otros similares (Sy & Ahmed, 2016).

«No es cierto que no tengamos recursos.
Necesitamos reconocer que estamos todos juntos
en esto y nuestra priorización debe reflejar este
hecho».

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)

La industria del agua necesita incentivos para mejorar

En todos los países, las empresas de abastecimiento de agua no tienen incentivos para racionalizar los procesos y reducir las pérdidas de agua. Los precios suelen estar determinados políticamente y no reflejan los costes reales de producción y distribución del agua. A las empresas de abastecimiento de agua no se les premia si llevan a cabo mejoras, ni se les castiga si no hacen nada (Sy & Ahmed, 2016).

En Dinamarca, importantes incentivos han hecho que las pérdidas de agua a nivel nacional lleguen al 7 %. Desde 1996, todos los consumidores están obligados a instalar contadores de agua para controlar y, en caso necesario, reducir el gasto de agua. Además, las empresas de abastecimiento de agua con un índice de pérdidas superior al 10 % deben pagar cargos punitivos al Estado (Asociación Danesa de Aguas y Aguas Residuales (DANVA, por sus siglas en inglés), 2019, p. 3).



POSIBILIDADES Y SOLUCIONES

Las aguas residuales contienen un enorme potencial energético

El mundo necesita más energía y más limpia y, a través de muchos proyectos, se ha demostrado que las aguas residuales contienen un enorme potencial energético. A pesar de ello, el 80 % de las aguas residuales en todo el mundo se derivan sin tratar a la naturaleza, por lo que literalmente tiramos grandes volúmenes de energía sostenible (Grundfos, s.f.).

Cuando se tratan las aguas residuales, el producto residual puede constituir la base del biogás, que es una fuente de energía limpia. El biogás se utiliza en muchos lugares del mundo, pero su uso todavía es esporádico. En Lille y Estocolmo, los autobuses urbanos funcionan con biogás y en ciudades como Memphis, Chennai y Pekín se genera energía a base de aguas residuales (Mizerny, 2016; TVA, 2017; Frangoul, 2016; Asociación Internacional del Agua (IWA, por sus siglas en inglés), 2018, p. 7).

Las instalaciones danesas de tratamiento de aguas cubren gran parte de su propio consumo energético. Entre los proyectos piloto daneses se encuentra el de Ejby Mølle (cerca de Odense, Dinamarca) que, a partir de las aguas residuales, produce el 188 % de la energía que gasta la propia planta de tratamiento (VandCenter Syd, s.f.).

Kalundborg Forsyning (Suministro de Kalundborg) utiliza sistemas de calefacción de ciclo inverso para extraer el calor de las aguas residuales y cubre así el 30 % del consumo de calor del área de suministro (Asociación Danesa de Aguas y Aguas Residuales (DANVA, por sus siglas en inglés), 2019, p. 2).

Los países menos desarrollados pueden acelerar el proceso a través de la tecnología

Es posible alcanzar el ODS 6 de la ONU de acceso al agua limpia para todos sin provocar un aumento drástico del consumo energético mundial.

En primer lugar, la cantidad de agua a la que todo el mundo debe tener acceso solo constituye una parte menor de la demanda global combinada de agua. En segundo lugar, con las tecnologías y soluciones actuales, es posible construir suministros de agua que desde el principio mantengan las pérdidas de agua en un mínimo absoluto y con un consumo energético muy modesto (AIE, 2016, pp. 122-123).



EL PAPEL DE LAS EMPRESAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La propia industria del agua tiene la clave de la solución

Por cada porcentaje que se reduzca la pérdida de agua, la empresa de abastecimiento de agua tiene un ingreso o un ahorro que se acumula en los años siguientes. Si se cobra una parte mayor del agua que se produce, los ingresos aumentan sin coste adicional. Si se reducen las pérdidas de agua, la misma cantidad de energía producirá menos agua, lo que a su vez reducirá los costes de energía y servicio y de operación.

Si se reducen las fugas y las pérdidas de agua mediante el control de la presión, se prolonga la vida útil de todo el sistema de agua, lo que supone un beneficio económico. Si se utiliza el control de la presión con patrones de consumo, la cantidad de roturas y fugas se reduce de manera significativa, lo que a su vez reduce los costes de reparación y arreglo de los daños que requieren atención inmediata. Si se motiva a los consumidores a reducir la cantidad de agua utilizada, se produce un efecto indirecto en los costes de producción de la empresa de abastecimiento de agua (Værum, 2019).

«Contamos con los conocimientos técnicos, con el dinero, pero ¿y la predisposición?»

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)

Las empresas de abastecimiento de agua de la UE tienen instrucciones para llevar a cabo análisis de evaluación de riesgos

En reconocimiento de los retos de la industria del agua, la última directiva de la UE sobre el agua potable endurece los requisitos impuestos a las empresas de abastecimiento de agua. Deben ser conscientes de los riesgos que amenazan el suministro de agua potable. Para 2026, todas las grandes empresas de abastecimiento de agua de la UE deberán haber realizado un análisis de evaluación de riesgos que abarque toda la cadena de suministro, desde la zona de extracción, el proceso de extracción y el tratamiento del agua hasta su almacenamiento y distribución.

Sobre la base de su análisis de evaluación de riesgos, las empresas de abastecimiento de agua deben adoptar las medidas de precaución necesarias para minimizar los riesgos identificados. En lo que respecta a la UE, el objetivo de la directiva es que las empresas de abastecimiento de agua empiecen a resolver los crecientes problemas de agua de forma eficaz y adecuada (Parlamento Europeo, 2018).

Un enfoque global de la vida establece libertad financiera para actuar

El pensamiento habitual y la suboptimización se deben sustituir por un enfoque global de la vida útil de los productos, los servicios y las operaciones. La vida útil de las infraestructuras puede prolongarse mediante inversiones menores que los costes necesarios para hacer frente a las averías y las fugas. Esto desbloquea la financiación.

Menos fugas y menos pérdidas de agua prolongarán la vida útil de los depósitos de agua, reducirán los costes de mantenimiento, disminuirán la cantidad de energía utilizada y, por consiguiente, los impactos climáticos negativos del consumo energético.

Covid-19 demuestra que la automatización es la solución

Covid-19 ha dejado claro que el suministro de agua debe ser lo más independiente posible del control humano 24 horas al día. Estar siempre atendido es costoso, arriesgado e incierto. ¿Quién cuidará de nuestras infraestructuras vitales si los empleados enferman?

La sustitución de los sistemas actuales por otros automatizados puede reducir la necesidad de desenterrar las tuberías para su sustitución, lo que resulta tedioso y costoso. Del mismo modo, los ajustes automáticos pueden prolongar la vida útil de los sistemas de tuberías existentes.

La automatización y los datos sobre el estado de la red harán que los empleados tengan más movilidad y reducirán los costes operativos y de mantenimiento. Esto supondrá un gran ahorro en el futuro (Hansen, 2020).

Los agentes externos pueden acelerar las mejoras en la pérdida de agua

Las empresas de abastecimiento de agua que quieren reducir las pérdidas de agua se suelen encontrar con problemas políticos, financieros o técnicos que dificultan la realización de las mejoras. La experiencia demuestra que son muchas las ventajas de contratar a un tercero que, gracias a sus conocimientos y tecnología, puede acelerar y aplicar las mejoras de la forma más rentable posible. Los análisis comparativos han documentado que la participación de un agente externo puede producir una reducción de las pérdidas de agua un 68 % mayor que si las empresas intentan resolver los problemas por sí mismas.

Esto significa que las iniciativas para reducir las pérdidas de agua pueden, de hecho, financiarse a sí mismas (Mecanismo consultivo sobre infraestructuras públicas y privadas (PPIAF, por sus siglas en inglés), 2016).

«En muchos casos, los consumidores están más dispuestos a pagar por su agua de lo que los políticos les reconocen».

Bjørn Kaare Jensen, Vicepresidente del Foro Danés del Agua y Presidente de la Asociación Europea del Agua (EWA, por sus siglas en inglés) (2020)



EL PAPEL DE LOS USUARIOS FINALES

Los usuarios finales pueden reducir la cantidad de agua utilizada de manera significativa

Las experiencias de Japón y Dinamarca demuestran que los usuarios finales desempeñan un papel importante en la solución de los retos vinculados con el agua, al reducir la cantidad de agua que utilizan y así ahorrar recursos hídricos.

Japón ha reducido sus pérdidas de agua del 20 % a menos del 5 %. Esto ha sucedido a través de una serie de iniciativas, incluida la instalación de equipos de ahorro de agua en los hogares de los usuarios

finales sin costo adicional (*Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), 2017*).

En Dinamarca, los usuarios finales han reducido a la mitad la cantidad de agua utilizada en unas décadas. Esto ha ocurrido a través de una serie de iniciativas, que van desde los incentivos financieros hasta la orientación gratuita sobre cómo ahorrar agua (*Baltzer & Lange, 2018*).

Lo que elegimos para comer puede reducir la cantidad de agua utilizada

La huella hídrica de los distintos alimentos varía mucho. Dado que la agricultura es responsable de alrededor del 70 % de la cantidad total de agua que se consume en todo el mundo, la elección de los alimentos tiene un impacto bastante significativo en la reducción del consumo de agua y, por lo tanto, puede tener en cuenta la escasez de recursos hídricos; tanto aquí y ahora, como a largo plazo, cuando la producción de alimentos tiene que seguir el ritmo del dramático aumento de la población (*Leflaive, 2012*).

La cantidad de agua que se gasta para producir un kilo de una serie de alimentos vegetales básicos son: Arroz: De 3 a 5000 litros, soja: 2000 litros, trigo.: 900 litros y verduras: 300 litros (*Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), 2006, p. 10*).

La producción de un kilo de alimentos de origen animal requiere mucha más agua: carne de vacuno: 15 400 litros, cordero 8800 litros, cerdo: 6000 litros y pollo: 4300 litros (*Mekonnen & Hoekstra, 2010, p. 5*).



EL PAPEL DE LOS PROVEEDORES

Muchas maneras de lograr operaciones diarias rentables

Los proveedores de la industria del agua trabajan de manera sistemática en la mejora de todas las articulaciones de la cadena de suministro de agua para reducir las pérdidas de agua y hacer que las operaciones diarias y el mantenimiento necesario sean lo más rentables posible. En los últimos años, se ha desarrollado una serie de productos inteligentes que se integran con las soluciones digitales más innovadoras y basadas en la nube que dan soporte a los sistemas de control de las empresas de abastecimiento de agua.

La herramienta más reciente en la caja de herramientas es Smart Water-solutions para la vigilancia en tiempo real de los sistemas de agua en términos de pérdida de agua, presión, temperaturas, etc. Estos datos permiten ajustar el suministro en función de las necesidades actuales, lo que repercutirá de manera positiva en la vida útil de la red, así como en el número de fugas y roturas de tuberías.

La tecnología existente en combinación con la internet de las cosas (IdC) puede tener un gran impacto

Los proveedores de la industria del agua han desarrollado soluciones digitales en las que los productos basados en la internet de las cosas (IdC) recogen una larga lista de datos relevantes directamente de la red. Estos datos se recogen en una plataforma de software basada en la nube que permite a las empresas de abastecimiento de agua supervisar la red en términos de parámetros específicos, como por ejemplo la presión en la red, la posición de las válvulas y los cambios en el flujo y la temperatura.

A partir de estos datos, las empresas disponen de una base cualificada sobre la que tomar las decisiones pertinentes para garantizar la seguridad del suministro y optimizar el servicio y el mantenimiento y, sobre todo, reducir las pérdidas de agua.

Un ejemplo concreto de control digital del suministro de agua es el de Japón, donde la red se controla constantemente mediante contadores digitales. Esta es una de las razones por las que Japón ha logrado reducir la pérdida de agua del 20 % a menos del 5 % (*Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), 2017*).

«Tenemos que conseguir más con menos. Utilizar el agua de forma más eficiente y reducir la huella hídrica».

Dr. Kalanithy Vairavamoorthy, Director Ejecutivo de la AIT (2020)

El ajuste de la presión al consumo puede retrasar inversiones, reducir la pérdida de agua y ahorrar energía

El consumo de agua varía a lo largo del día. Esto significa que ajustar la presión en la red de distribución para que se adapte a la demanda actual es, con mucho, la iniciativa más eficaz y económica para reducir las pérdidas y fugas de agua.

La experiencia y los registros de varios suministros de agua que trabajan con el ajuste de la presión muestran que una reducción media de la presión del 36 % reduce a la mitad el número de roturas y fugas. Evidentemente, esto reduce de manera significativa las pérdidas de agua y disminuye los costes de reparación y prolonga la vida útil de la red, lo que a su vez pospone las inversiones necesarias.

Además, el ajuste de la presión hace que se gaste menos energía, lo que repercute de manera positiva en la economía y el clima. Un ejemplo es el suministro de agua en Copenhague, donde el ajuste de la presión ha contribuido a reducir las pérdidas de agua a un mero 4 % a pesar de que muchas de las tuberías de la red tienen más de 100 años (*Hansen, 2020*).

El conocimiento en tiempo real es el camino más rápido hacia el cambio y la mejora

Muchos suministros de agua no disponen de información precisa sobre lo que ocurre en la red de distribución. Cada dato puede ayudar a reducir las pérdidas de agua, las fugas o la contaminación.

Los contadores de agua y la introducción de la gestión de la presión proporcionan muchos conocimientos sobre el estado actual de la red de distribución, y el valor del conocimiento en tiempo real no se puede sobreestimar. Es la clave para descubrir las fugas y planificar las renovaciones y actualizaciones en función de las necesidades reales y no de las conjeturas y la casualidad. Las generaciones futuras reconocerán el efecto a largo plazo será masivo y el efecto en términos de manejo sostenible de los recursos hídricos.

LISTA DE REFERENCIAS

- AVK Group. (29 May 2020). Leakage management and water quality on EU's agenda. AVK Group. Extraído de <https://www.avkvalves.com/en/news/get-to-know-us/revised-eu-drinking-water-directive>
- Baltzer, S. & Lange, M.F. Danskernes vandforbrug er rekordlavt: Vi har kun en jordklode. Danmarks Radio. Extraído de <https://www.dr.dk/nyheder/regionale/midtvest/danskernes-vandforbrug-er-rekordlavt-vi-har-kun-en-jordklode>
- DANVA. (2019). Vand i Tal 2019. DANVA, Skanderborg. Extraído de https://www.danva.dk/media/6199/2019_vand-i-tal.pdf
- Europa-Parlamentet. (2018, 23 October). Drikkevand: nye regler skal sikre bedre vandkvalitet og mindre plasticaffald. Europa-Parlamentet. Extraído de <https://www.europarl.europa.eu/news/da/press-room/20181018IPR16523/drikkevand-nye-regler-skal-sikre-bedre-vandkvalitet-og-mindre-plasticaffald>
- EWA. (n.d.). WG Economics: Forum for discussion and knowledge sharing. EWA. Extraído de https://www.ewa-online.eu/WG_Economics.html
- Frangoul, A. (2016, 13 October). How India is turning sewage into energy. CNBC. Extraído de <https://www.cnbc.com/2016/10/13/how-india-is-turning-sewage-into-energy.html>
- Grundfos. (n.d.). Når mangel på vand er virkelighed. Grundfos. Extraído de <https://www.grundfos.com/dk/learn/research-and-insights/when-water-scarcity-becomes-a-reality>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste – extent, causes and prevention. FAO, Rome. Extraído de https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/global-food-losses-food-waste-extent-causes-prevention_en
- Hansen, M.R. (2020, 8 July). Lockdown periods have highlighted the need for automation. International Water Association. Extraído de <https://iwa-network.org/lockdown-periods-have-highlighted-the-need-for-automation/>
- IEA (2016). World Energy Outlook 2016. IEA, Paris, <https://doi.org/10.1787/weo-2016-en>.
- IWA. (2018, 26 February). Wastewater report 2018: The reuse opportunity. The International Water Association. Extraído de <https://www.iwa-network.org/wp-content/uploads/2018/02/OFID-Wastewater-report-2018.pdf>
- JICA. (2017, March). Japan's experiences on water supply development. Japan International Cooperation Agency. Extraído de https://www.jica.go.jp/english/our_work/thematic_issues/water/c8h0vm0000ammj2q-att/activity_01.pdf
- Kingdom, B., Soppe, G., Sy, J. (2016, 31 August). What is non-revenue water? How can we reduce it for better water service?. World Bank Blogs. Extraído de <https://blogs.worldbank.org/water/what-non-revenue-water-how-can-we-reduce-it-better-water-service>
- Leflaive, Dr. X. Water outlook to 2050: The OECD calls for early and strategic action. Global Water Forum. Extraído de <https://globalwaterforum.org/2012/05/21/water-outlook-to-2050-the-oecd-calls-for-early-and-strategic-action/>
- Mekonnen, M., & Hoekstra, A. Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of animals and animal products. (Value of water research report 48; No. 48). Unesco-IHE Institute for Water Education. Extraído de <http://www.unesco-ihe.org/Value-of-Water-Research-Report-Series/Research-Papers>
- Mizerny, J. (2016). Biogas buses are the green solution for cities. EU in My Region. Extraído de <https://euinmyregion.blogactiv.eu/2016/07/04/biogas-buses-are-the-green-solution-for-cities/>

National Academy of Sciences. (2012, 8 November). Clean-up of some U.S. contaminated groundwater sites unlikely for decades. Science Daily. Extraído de <https://www.sciencedaily.com/releases/2012/11/121108131818.htm>

Ritchie, H. & Roser, M. (2019). Clean Water. Our World in Data. Extraído de <https://ourworldindata.org/water-access#citation>

Ritter, K. (2018a, 16 February). Floods and Water Shortages Swamp Mexico City. Extraído de <https://www.circleofblue.org/2018/latin-america/floods-water-shortages-swamp-mexico-city/>

Ritter, K. (2018b, 23 February). Jakarta, the world's fastest-sinking city, also faces rising sea levels and river pollution. Circle of Blue. Extraído de <https://www.circleofblue.org/2018/asia/jakarta-worlds-fastest-sinking-city-also-faces-rising-sea-levels-river-pollution/>

Ritter, K. (2018c, 28 March). Water scarcity looms in London's future. Circle of Blue. Extraído de <https://www.circleofblue.org/2018/world/water-scarcity-looms-in-londons-future/>

Ritter, K. (2018d, 4 April). Recurring dry spells fuel water worries in Tokyo. Circle of Blue. Extraído de <https://www.circleofblue.org/2018/asia/recurring-dry-spells-fuel-water-worries-in-tokyo/>

OECD. (2011). Benefits of investing in water and sanitation: An OECD perspective. OECD Studies on Water. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264100817-en>

OECD. (2014). Managing water for future cities: Policy perspectives. OECD Publishing, Paris. Extraído de <https://www.oecd.org/environment/resources/Policy-Perspectives-Managing-Water-For-Future-Cities.pdf>

OECD. (n.d.). Managing water sustainably is key to the future of food and agriculture. OECD. Extraído de <https://www.oecd.org/agriculture/topics/water-and-agriculture/>

PPIAF. (2016, June). Using performance-based contracts to reduce non-revenue water. The World Bank, Washington. Extraído de https://iwa-network.org/learn_resources/using-performance-based-contracts-to-reduce-non-revenue-water/

Sy, J., Ahmed, S. (2016, 16 June). In the market for good practices on performance-based contracts for non-revenue water management. World Bank Blogs. Extraído de <https://blogs.worldbank.org/ppps/market-good-practices-performance-based-contracts-non-revenue-water-management>

The UNESCO Courier. (2019). Water and megacities. The UNESCO Courier, (2). Extraído de <https://en.unesco.org/courier/2019-2/water-and-megacities>

TVA. (2017, 10 February). Turning Memphis wastewater into energy. Tennessee Valley Authority. Extraído de <https://www.tva.com/Newsroom/Turning-Memphis-Wastewater-into-Energy>

UNESCO. (2016). Water, megacities and global change: portraits of 15 emblematic cities of the world.

UNESCO, Paris. Extraído de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245419>

UN. (2015, August). New open-access database aims to get water-scarce countries 'more crop per-drop' - UN agency. United Nations. Extraído de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/08/new-open-access-database-aims-to-get-water-scarce-countries-more-crop-per-drop-un-agency/>

United Nations. (2018). The world's cities in 2018: data booklet. UN, New York. Extraído de https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf

UN-Water. (n.d.). Water and urbanization. UN-Water. Extraído de <https://www.unwater.org/water-facts/urbanization/>

VandCenter Syd. (n.d.). Der er energi i lortet. VandCenter Syd. Extraído de <https://www.vandcenter.dk/viden/energi>

Vollset, S. E., Goren, E., Yuan, C.-W., Cao, J., Smith, A. E., Hsiao, T., Bisignano, C., Azhar, G. S., Castro, E., Chalek, J., Dolgert, A. J., Frank, T., Fukutaki, K., Hay, S. I., Lozano, R., Mokdad, A. H., Nandakumar, V., Pierce, M., Pletcher, M., ... Murray, C. J. L. (2020). Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30677-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30677-2)

Værum, M.M. (2019, 13 May). Minimising bursts and leaks through pressure management. Kamstrup. Extraído de <https://www.kamstrup.com/en-en/blog/minimising-bursts-and-leaks-through-pressure-management>

Water.org. (n.d.). The water crisis. Water.org. Extraído de <https://water.org/our-impact/water-crisis/>

WHO. (2012, May). Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage. World Health Organization. Extraído de https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/global_costs/en/

WHO. (2019a, 14 June). Drinking-water. World Health Organization. Extraído de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

WHO. (2019b). Microplastics in drinking-water. World Health Organization. Extraído de <file:///home/chronos/u-84cefa5907f3fc9b21a92b79ddd26e57a9f5926e/MyFiles/Downloads/9789241516198-eng.pdf>

WHO. (n.d.). Estimating WASH-related burden of disease. World Health Organization. Extraído de <https://www.who.int/activities/estimating-WASH-related-burden-of-disease>

WWF. (2006, January). Living waters: Conserving the source of life. WWF, Holland. Extraído de <https://www.ircwash.org/resources/living-waters-conserving-source-life-thirsty-crops-our-food-and-clothes-eating-nature-and>

WWAP. (2014). The United Nations world water development report 2014: water and energy. UNESCO, Paris. Extraído de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000225741?posInSet=1&queryId=6e8cb850-604c-4f81-9f44-4d5790f4cbf3>

WWAP. (2015). The United Nations world water development report 2015: water for a sustainable world. UNESCO, Paris. Extraído de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>

Zyga, L. (2009, 17 March). How much energy goes into making a bottle of water? Phys.org. Extraído de <https://phys.org/news/2009-03-energy-bottle.html>

