



Información sectorial técnico-comercial

Tratamiento de aguas

El agua, un recurso cada vez más limitado

De acuerdo con la base de datos Aquastat de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cada año se extraen 3,928 km³ de agua dulce a nivel mundial. Esta agua es destinada principalmente a la agricultura, y liberada mediante evaporación en tierras de cultivo irrigadas. El volumen restante es liberado al medio ambiente como aguas residuales en forma de efluentes municipales e industriales y agua de drenaje agrícola (Figura 1).

La convención general dicta que, a nivel mundial, es probable que más del 80% de las aguas residuales se liberen al medio ambiente sin el tratamiento adecuado. Aunque

depende de la región del mundo que se analice o el tipo de países que se revisen, como lo veremos más adelante.

En 2050, la demanda estimada de agua a nivel mundial será de cerca de 5,500 km³, es decir, casi un 40% más que en el año 2000.

De acuerdo con la Unesco, en 2030, el mundo podría tener un déficit del 40% de agua, de no modificar los criterios de gobernanza actual

Con las estimaciones más recientes, se espera que en 2030 el mundo se enfrente a un déficit del 40% de agua. Las graves presiones generadas por el cambio climático, las tasas de urbanización y de industrialización, y la población mundial que crece a un ritmo de unos 80 millones de personas al año, hacen que el panorama se vea bastante complejo en las siguientes décadas (Unesco, 2015).

De este consumo, los rubros de irrigación, manufacturas y doméstico serán los de mayor crecimiento (Figura 2).

De acuerdo con los expertos de la ONU, hay suficiente agua para satisfacer las necesidades globales, pero se requiere de un cambio profundo en el modo en que se usa y se gestiona este recurso. Así, la crisis del agua es mucho más un tema de gobernanza que de escasez.

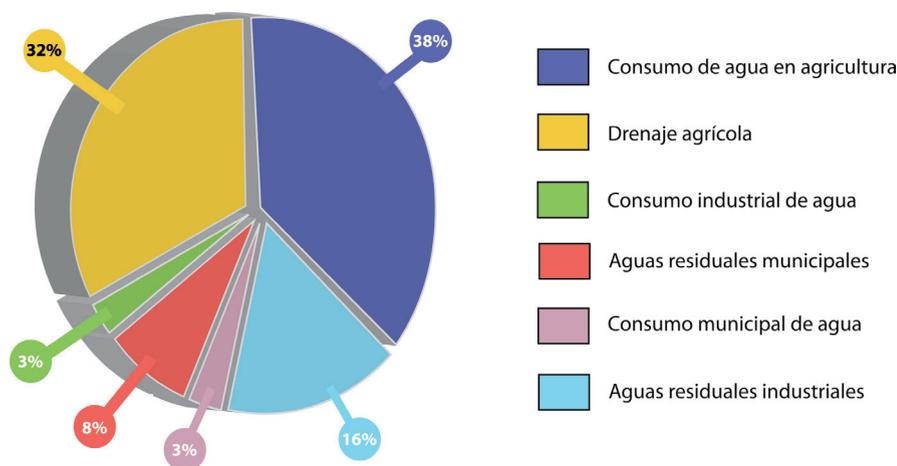
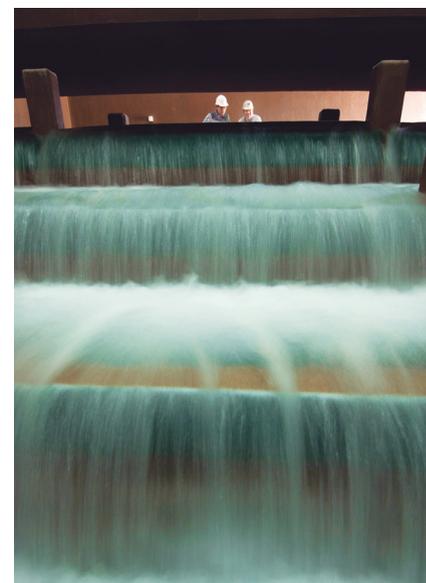


Figura 1. Destino de las extracciones de agua dulce a nivel mundial: consumo y generación de aguas residuales por sectores, en 2010.

Fuente: Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos, 2017.

En este sentido, el tratamiento y reúso del agua toma una importancia tal, que sus implicaciones tienen efectos a niveles sociales, políticos, económicos y ambientales.

El Foro Económico Mundial estima que dos tercios de la población mundial vive en una zona donde hay escasez de agua, por lo menos, durante un mes en el año. Sin



embargo, las zonas más vulnerables a nivel global se encuentran en África, Medio Oriente, Australia, y el norte de México y sur de EUA.

Aguas residuales, una solución viable ante la escasez

Ante la situación actual, y la que se prevé en el futuro, el manejo y tratamiento de las aguas residuales es una solución viable y necesaria. En algunos países, por ejemplo EUA, el agua se utiliza y reutiliza en promedio 20 veces antes de llegar al mar.

Además, existen sustancias químicas de alto valor industrial como el fósforo, cuya extracción desde las aguas residuales puede representar un volumen importante. Por una parte, porque se espera una escasez del elemento en los próximos 50 a 100 años y, por otro lado, porque sus concentraciones en cuerpos de agua generan eutrofización.

De acuerdo con estimaciones del experto James R. Mihelcic, de la Universidad de Florida, hasta un 22% de la demanda de fósforo mundial podría ser cubierta solo con el aprovechamiento de las excretas sólidas y líquidas de los humanos que son vertidas en el agua. Por lo tanto, la recuperación de fósforo de

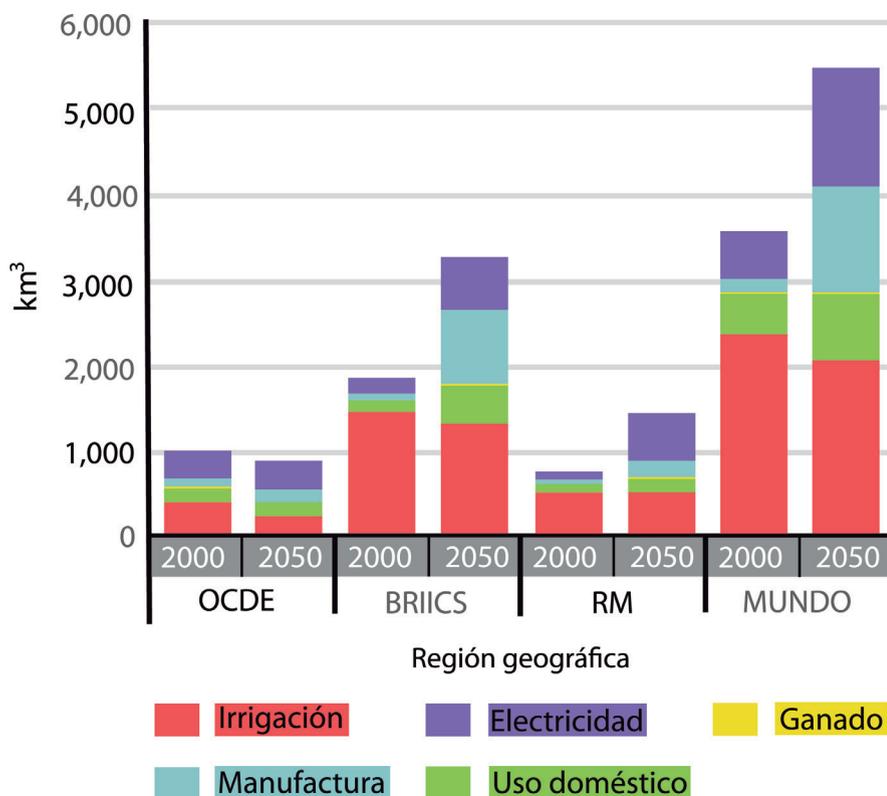


Figura 2. Demanda global de agua por principales usos, 2000 y 2050. OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos); BRIICS (Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica); RM (Resto del mundo).

Fuente: Unesco, 2015.

esta fuente es cada vez más una opción prometedora.

En el contexto industrial, el agua no es solo un desafío operativo y un factor de costos, también puede ser una oportunidad de crecimiento como incentivo para minimizar sus niveles de uso y de dependencia, y por lo tanto aumentar el ahorro.

Una estimación de 2007 de PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), sugiere que los volúmenes de aguas residuales industriales se duplicarán para 2025, lo que significa que la industria debe buscar desde ahora estrategias para minimizar el uso del agua, dar tratamiento al recurso y reciclarlo.

De hecho, Global Water Intelligence, proyecta que para 2020 el mercado de las tecnologías de tratamiento de aguas industriales crecerá un 50% en relación con 2015 (GWI, 2015).

Usos industriales del agua a nivel mundial

En el sector industrial, el agua se utiliza en diversos procesos productivos, como en propósitos de refrigeración o enfriamiento, o para limpieza y lavado de maquinaria y equipo.

La manufactura es uno de los rubros donde crecerá más el consumo de agua en las siguientes décadas. Según estimaciones de la Unesco, entre 2000 y 2050, crecerá 400%

Desgraciadamente, no existen datos desglosados accesibles sobre el uso del agua en las manufacturas a nivel mundial. Un caso atípico es Canadá, país que reporta información detallada sobre

el tema. La mayor parte del agua con fines industriales en ese país se utiliza dentro del sector paplero (41.9%), seguido de la industria de los metales primarios (27.7%) y de la industria química (8.8%). La industria alimentaria registra un consumo de 8.7% y la del petróleo otro 7.9% (Statistics Canada, 2009).

Otra fuente de información relevante es Eurostat, que reporta el uso del agua por la industria minera, el sector manufacturero, de la construcción y el de distribución de electricidad. De acuerdo con esta



INDUSTRIA	CONTENIDO TÍPICO DE LOS EFLUENTES
 <p>Pulpa y papel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ácidos lignosulfónicos clorados, ácidos de resina clorados, fenoles clorados e hidrocarburos clorados. Alrededor de 500 compuestos orgánicos clorados identificados. • Compuestos coloreados y halógenos orgánicos absorbibles (AOX). • Contaminantes que se caracterizan por DBO, DQO, sólidos en suspensión (SS), toxicidad y color.
 <p>Hierro y acero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agua de enfriamiento que contiene amoníaco y cianuro. • Productos de gasificación: benceno, naftaleno, antraceno, cianuro, amoníaco, fenoles, cresoles e hidrocarburos aromáticos policíclicos. • Aceites hidráulicos, sebo, sólidos en partículas. • Agua ácida de enjuague y residuos de ácidos (clorhídrico y sulfúrico).
 <p>Minas y canteras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla de partículas de roca. • Tensoactivos. • Aceites y aceites hidráulicos. • Minerales no deseados, i.e., arsénico. • Limos con partículas muy finas.
 <p>Industria de alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Altos niveles de concentraciones de DBO y SS. • DBO y pH variable según la verdura, fruta o carne, y la estación. • Procesamiento de verduras: partículas altas, algunos compuestos orgánicos disueltos, tensoactivos. • Carne: orgánicos fuertes, antibióticos, hormonas de crecimiento, pesticidas e insecticidas. • Gastronomía: material orgánico vegetal, sal, saborizantes, materia colorante, ácidos, álcalis, aceites y grasas.
 <p>Destilación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DBO, DQO, SS, nitrógeno, fósforo, variable por procesos individuales. • Variable de pH debido a agentes de limpieza ácidos y alcalinos. • Temperatura alta.
 <p>Productos lácteos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Azúcares disueltos, proteínas, grasas y residuos de aditivos. • DBO, DQO, SS, nitrógeno, fósforo.
 <p>Químicos orgánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pesticidas, productos farmacéuticos, pinturas y tintes, productos petroquímicos, detergentes, plásticos, etc. • Materiales de productos base, subproductos, material de producto en forma soluble o en partículas, en agentes de lavado y limpieza, disolventes y productos de valor agregado como plastificantes.
 <p>Textiles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DBO, DQO, metales, sólidos en suspensión, urea, sal, sulfuro, H₂O₂, NaOH. • Desinfectantes, biocidas, residuos de insecticidas, detergentes, aceites, lubricantes de tejer, acabados para hilar, solventes usados, compuestos antiestáticos, estabilizantes, agentes tensoactivos, auxiliares orgánicos de procesamiento, materiales catiónicos. • Acidez o alcalinidad alta. • Calor, espuma. • Materiales tóxicos, residuos de limpieza.
 <p>Energía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de combustibles fósiles: contaminación de pozos de petróleo y gas, y fracking. • Agua de calefacción/enfriamiento.

Figura 3. Contenido de contaminantes típicos en aguas residuales de las principales industrias.

Fuente: Unesco, con datos de PNUMA, Moussa e IWA.

organización, en Europa. el sector manufacturero es el más importante por sus niveles de producción de aguas residuales; aunque en países como España y Alemania sobresale la generación de estos desechos por parte de la industria minera.

De acuerdo con la Unesco, la demanda mundial de agua para la producción industrial aumentará 400% entre el año 2000 y 2050, debido principalmente a las economías emergentes y a los países en desarrollo.

Contenido de contaminantes típicos en las principales industrias

Los efluentes derivados de la actividad industrial varían mucho dependiendo de la industria y del país, sin embargo, en general se pueden encontrar una serie de contaminantes típicos dependiendo de la industria que se trate (Figura 3).



Empresa Mexicana dedicada a la formulación y fabricación de productos químicos para tratamiento de agua y otras especialidades de la Industria en general.

PRODUCTOS Y SERVICIOS

PRODUCTOS QUÍMICOS FORMULADOS Y FABRICADOS DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE, SERVICIO Y APOYO TÉCNICO, TRATAMIENTO QUÍMICO PARA TORRES DE ENFRIAMIENTO, CIRCUITOS CERRADOS, SUAVIZADORES, DESMINERALIZADORES, OSMÓISIS INVERSA, SISTEMAS DE FILTRACIÓN, PROCESOS DE LIXIVIACIÓN DE METALES PRECIOSOS, TRATAMIENTO QUÍMICO AGUA RESIDUAL, OUTSOURCING PARA EL MANEJO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.



Paseo de los descubridores #749 Col. Cumbres 3er. sector Monterrey N.L.
ventas@quemwalk.com.mx quemwalk.com.mx
Tel. (81) 8311-5552 / Cel. +45 (81) 8654-9566



En la industria del papel, por ejemplo, son muy comunes los compuestos clorados, mientras que en el sector textil son más comunes los sulfuros, detergentes y solventes.

Dentro de las tecnologías sobresalientes para el reciclaje de aguas industriales están:

- **Simbiosis industrial:** cooperación entre diversas plantas productoras para el aprovechamiento de residuos mediante intercambio de aguas de proceso.
- **Sistemas de uso múltiple:** reutilización en cascada de agua de mayor a menor calidad dentro de una misma cuenca hidrográfica.
- **Recuperación de aguas industriales:** utilización de aguas residuales urbanas por parte de la industria.

Tendencias en productos químicos para el tratamiento de aguas

De acuerdo con información de la consultora IHS Markit (2014), en América del Norte, y en particular los Estados Unidos de América, se utilizan más especialidades químicas para el tratamiento del agua que

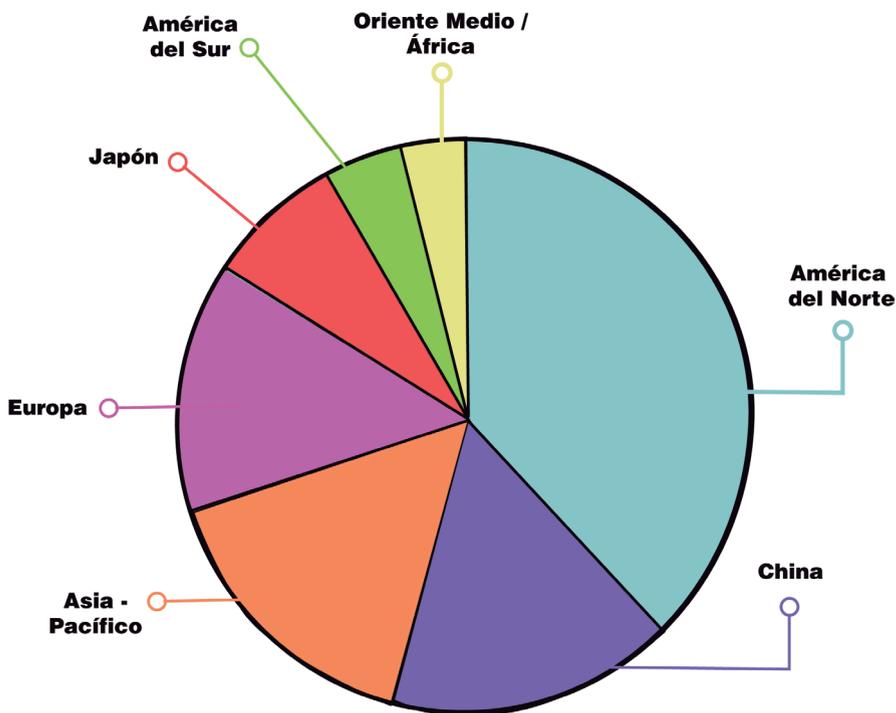


Figura 4. Consumo mundial de productos químicos especializados para tratamiento de agua.

Fuente: IHS Markit, 2014.

en Europa y Japón, en particular, coagulantes y floculantes orgánicos (Figura 4).

En Europa y Japón, se prefieren las soluciones técnicas y de ingeniería cuando se pueden usar como sustitutos de productos químicos especializados. En estas regiones, cuando se usan productos

químicos, se prefieren los de menor costo, como el alumbre (sulfato de aluminio), el sulfato férrico, el cloruro férrico y el cloruro de poli-aluminio, los cuales son más utilizados que los polímeros orgánicos.

Con información de la misma fuente, China destaca como el país con mayor desarrollo en el ámbito del tratamiento de agua, con el mayor crecimiento en las inversiones nacionales y extranjeras. Mientras que EUA, muestra un decremento en su consumo de productos químicos debido a la creciente preocupación por ahorrar costos y minimizar las dosificaciones de compuestos.

Una tecnología que ha crecido notablemente para la desalinización y tratamiento de agua potable es el uso de membranas, que requiere relativamente pocas cantidades de productos químicos especializados, pero mayor inversión en capital (por ejemplo, en membranas de ósmosis inversa). Esta tecnología se considera competencia de algunos procesos químicos para tratar el agua, particularmente coagulación y floculación. ♦



Proveedores destacados de productos químicos



Abaquim
<http://www.abaquim.com.mx>



Cryoinfra
<http://www.cryoinfra.com>



Grupo Tanya
<http://www.grupotanya.com.mx>



Alquimia Mexicana
<http://www.alquimiamex.com.mx>



Dr. José Polak
<http://www.polakgrupo.com>



I.Q. Arrecife
<http://www.iqarrecife.com.mx>



Alsak
<http://www.alsak.com.mx>



Eraquímicos
<http://www.eraquimicos.com.mx>



Industria Química del Centro
<http://www.iqc.com.mx>



Ameripol Chemical
<http://www.ameripolchemical.com>



Especialidades PDV
<http://www.espdv.com.mx>



Kemcare de México
<http://www.kemcare.com.mx>



Arch Química
<https://www.lonza.com>



Galvanoquímica Mexicana
<http://www.galvanoquimica.com.mx>



Manuchar Internacional
<https://manuchar.com.mx>



Astroquim
<http://www.astroquim.com.mx>



Gateway International Corporation Limited
<http://www.gatewaygroup.com.cn>



Metalúrgica Lazcano
<http://www.metal.mx>



Complex Química
<http://www.complexquimica.com>



Gremco
<http://www.gremco.com.mx>



Omnichem
<http://omnichemgroup.com>





Productos Químicos Monterrey
<http://www.pqm.com.mx>



Químicos S.Q.
<http://www.qsq.com.mx>



Stepan México
<https://www.stepan.com>



Quimera Especialidades
<http://quimeraespecialidades.com.mx>



Ronas Chemicals Ind. Co.
<http://www.ronaschemicals.com>



Sulcona
<http://www.sulcona.com>



Química Pima
<http://www.quimicapima.com>



Servical Mexicana
<http://www.servical.mx>



Valno
<http://valno.com.mx>



Químicos Fertilizantes y Solventes
<http://www.quifersa.com>



Silcomer
<http://www.silcomer.com.mx>

Proveedores destacados de maquinaria y equipo



Componentes y Equipos Caba
<http://www.caba.com.mx>



Serco Comercial
<https://www.serco.com.mx>



Industrial Seter
<http://www.industrialseter.com.mx>



Talleres de Vecchi
<http://www.devecchi.com.mx>