CASO DE ESTUDIO • AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES

Remoción de cobre disuelto (Cu^{2+}) en una planta municipal de aguas residuales

En una prueba a escala real de un año en planta, un nuevo precipitante de metales y un coagulante orgánico/inorgánico llevaron el cobre disuelto por debajo de 1.4 ppb, muy por debajo del límite de descarga de 3.1 ppb.



Planta municipal de tratamiento de aguas residuales a escala real, estribaciones de la Sierra, norte de California

94%
COBRE DISUELTO REMOVIDO

70%
ZINC DISUELTO REMOVIDO

<1.4 ppb
COBRE EN EL EFLUENTE LOGRADO

En una planta de las estribaciones de la Sierra, en el norte de California, el cobre disuelto en el influente variaba entre 28 ppb y más de 70 ppb, y la instalación rebasaba su límite de descarga de 3.1 ppb. Un estudio de relación de efecto del agua (WER) confirmó una concentración muy alta de cobre disuelto antes de su dilución en el río cercano.

Se realizó un estudio a escala banco y se diseñó un programa de tratamiento para cumplir con el límite de descarga de la planta. La planta comenzó a dosificar DZ 9830 a 10 mg/L en la descarga del tanque de aireación, que une químicamente el cobre disuelto en sulfuro de cobre, y DZ 1687 a 10 mg/L en la entrada del clarificador secundario para formar un flóculo denso.

Resultados — efluente del clarificador secundario (antes de la filtración)

FECHA	Cu EN EL INFLUENTE	Cu EN EL EFLUENTE	REMOCIÓN DE Cu	Zn EN EL INFLUENTE	Zn EN EL EFLUENTE	REMOCIÓN DE Zn
11 mar	35 ppb	2.0 ppb	**94.3%**	87 ppb	27 ppb	68.9%
15 mar	28 ppb	1.6 ppb	**94.3%**	109 ppb	22 ppb	79.8%
30 mar	**58 ppb**	**1.4 ppb**	**97.6%**	**100 ppb**	**24 ppb**	**76.0%**
16 ago	46 ppb	3.8 ppb	**91.7%**	96 ppb	42 ppb	56.3%

Efluente muestreado en el clarificador secundario antes de la filtración. Se logró la remoción de 94% del cobre disuelto y de ~70% del zinc disuelto.

Precipitantes químicos

La remoción de metales disueltos depende del pH de la solución o de los precipitantes de metales. Para los iones de cobre disuelto, el método tradicional eleva el pH del agua residual con sosa cáustica, cal o carbonato de sodio, y crea un hidróxido metálico insoluble. Pero el hidróxido metálico es un ion hidrofílico que produce lodos excesivos y difíciles de deshidratar, y es anfótero: su solubilidad aumenta tanto a pH bajo como alto. El pH óptimo para remover cobre es 8.1.

Un precipitante de metales como DZ 9830 crea un ion de sulfuro de cobre que precipita en un amplio intervalo de pH. Los sulfuros metálicos no son anfóteros y forman un lodo denso y fácil de deshidratar. Como los sulfuros metálicos tienen menor solubilidad que los hidróxidos metálicos, se logra una mayor remoción de cobre disuelto que con el enfoque tradicional de hidróxidos.

En algunos sistemas de aguas residuales, los agentes quelantes naturales impiden la precipitación normal de un hidróxido metálico. DZ 9830 usado con DZ 1687 ha producido un efluente de aguas residuales por debajo de 0.5 ppb en pruebas a escala real en planta, y de forma económica. DZ 1687 es un coagulante catiónico orgánico/inorgánico que forma una partícula densa para mejorar la velocidad de sedimentación del precipitado de sulfuro metálico.

POR QUÉ FUNCIONA

El sulfuro de cobre precipita en un amplio intervalo de pH, forma un lodo denso y fácil de deshidratar y alcanza una solubilidad menor que el hidróxido metálico, lo que permite un efluente por debajo de 0.5 ppb en pruebas a escala real.

Para obtener una copia de los informes de toxicidad acuática, escribe a ventas@oxysolution.com.mx.