

Monitorización de H₂S en redes de alcantarillado

La nueva tecnología de sensores de Anisol permite saber cómo el sulfuro de hidrógeno afecta a las redes de alcantarillado si se mide de forma continua y directa en el agua residual no tratada

H₂S monitoring in sewage networks

New Anisol sensor technology provides information on how hydrogen sulphide is affecting sewage networks if it is continuously and directly measured in untreated wastewater.

Departamento Técnico de Anisol

1. INTRODUCCIÓN

Este caso de estudio de Anisol (www.anisol.es) demuestra que una nueva tecnología de sensores SulfiLogger ofrece mejores perspectivas sobre cómo el sulfuro de hidrógeno (H₂S) afecta a las redes de alcantarillado midiendo en continuo el H₂S directamente en el agua residual no tratada o justo encima de ella. Este nuevo enfoque para el monitoreo del H₂S proporciona datos verdaderos y fiables que permiten a las empresas de servicios de aguas residuales gestionar y optimizar las actividades de mitigación del H₂S con total conocimiento de causa.

2. ANTECEDENTES

El sulfuro de hidrógeno es un gas tóxico, de mal olor y altamente corrosivo que representa un gran desafío para las empresas de servicios de aguas residuales. El H₂S se forma cuando las aguas residuales son bombeadas a través de tuberías a presión, y los problemas de olor y corrosión inducidos por el H₂S se encuentran comúnmente en puntos críticos justo después de la descarga en el sistema de alcantarillado gravitacional. Aquí, parte del H₂S disuelto se libera al aire, mientras que otra parte permanece en el agua residual, donde se transporta más abajo en la red si no se trata (Figura 1).

1. INTRODUCTION

This case study from Anisol (www.anisol.es) demonstrates how new SulfiLogger sensor technology provides better insights into how hydrogen sulphide (H₂S) affects sewer networks by continuously measuring H₂S directly in or just above untreated wastewater. This new approach to H₂S monitoring provides true and reliable data to enable wastewater utilities to manage and optimise H₂S mitigation activities with full knowledge of causes.

2. BACKGROUND

Hydrogen sulphide is a toxic, foul-smelling and highly corrosive gas that represents a major challenge for wastewater utilities. H₂S is formed when wastewater is pumped through pressurised pipes, and H₂S-induced odour and corrosion problems are commonly found at critical points just after discharge into the gravity sewer system. Here, some of the dissolved H₂S is released into the air, while some remains in the wastewater, where it is carried further down the network if not treated. (Figure 1).

3. CHALLENGE

Wastewater utilities often use gas loggers to monitor changes in H₂S concentration in the diluted air below manhole covers. However, since H₂S is produ-

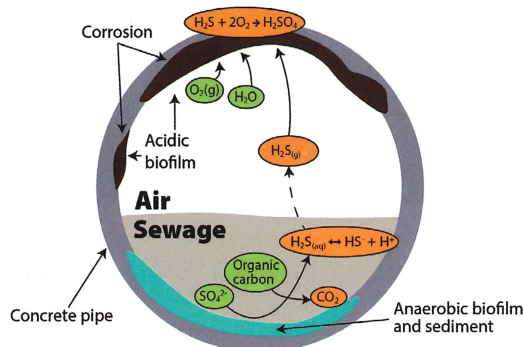


FIGURA 1. Formación del sulfuro de hidrógeno en la red de alcantarillado. El H₂S se forma en las aguas residuales por la reducción del sulfato. Parte del H₂S disuelto puede liberarse al aire donde puede causar corrosión después de transformarse en ácido sulfúrico. Fuente: Modelo adaptado de Hvitved-Jacobsen, Vollertsen y Nielsen en 'Sewer processes: microbial and chemical process engineering of sewer networks' (2013) y de Li, Kappler, Jiang y Bond en 'The ecology of acidophilic microorganisms in the corroding concrete sewer environment' (2017).

FIG 1. Hydrogen sulphide formation in the sewer network. H₂S is formed in wastewater and air, by the reduction of sulphate. Some of the dissolved H₂S can be released into the air where it can cause corrosion after being transformed into sulphuric acid. Source: Model adapted from Hvitved-Jacobsen, Vollertsen and Nielsen in "Sewer processes: microbial and chemical process engineering of sewer networks" (2013) and from Li, Kappler, Jiang and Bond in "The ecology of acidophilic microorganisms in the corroding concrete sewer environment" (2017).

3. DESAFÍO

Las empresas de servicios de aguas residuales suelen utilizar registradores de gas para monitorear los cambios de concentración de H₂S en el aire diluido debajo de las tapas de las alcantarillas. Sin embargo, dado que el H₂S se produce y transporta en las aguas residuales y no en el aire, ¿no tendría más sentido medirlo en esas aguas residuales?

Este estudio investiga si las mediciones continuas en fase líquida pueden ofrecer un mejor enfoque para el monitoreo del H₂S que las mediciones en fase gaseosa y proporcionar una mejor comprensión de cómo el H₂S afecta los puntos críticos del alcantarillado.

4. CONFIGURACIÓN

Para analizar los beneficios de medir el H₂S directamente en las aguas residuales, se instalaron 3 sensores SulfiLogger H₂S en el mismo pozo de descarga de tubería a presión de 3 metros de profundidad en una empresa de servicios de aguas residuales danesa (Figura 2). Estos sensores son capaces de medir continuamente el H₂S tanto en fase gaseosa como líquida.

ced and transported in the wastewater and not in the air, would it not make more sense to measure it in the wastewater?

This study investigated whether continuous liquid-phase metering can offer a better approach to H₂S monitoring than gas-phase metering and provide a better understanding of how H₂S affects critical points in the sewer network.

4. CONFIGURATION

To analyse the benefits of H₂S metering directly in wastewater, 3 SulfiLogger H₂S sensors were installed in the same 3-metre deep pressure pipe discharge well of a Danish water utility company. (Figure 2). These sensors are capable of continuously measuring H₂S in both gas and liquid phases. As shown in Figure 3, the SulfiLogger sensors were installed in the raw wastewater (A), in the headspace just above the wastewater (B) and in the headspace just below the manhole cover (C).

5. RESULTS

As shown in Figure 4, the liquid-phase measurements (A) provide a complete picture of how H₂S affects the critical point of the sewer. The gas-phase

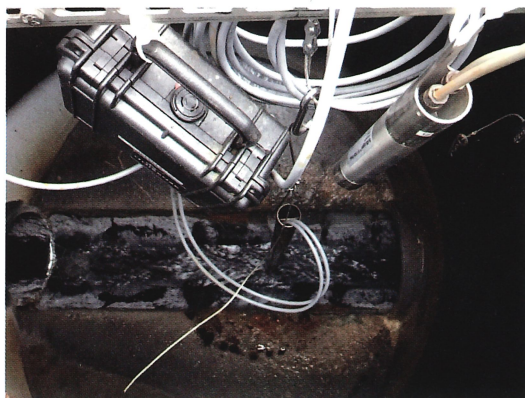


FIGURA 2. El sensor SulfiLogger mide el H₂S directamente en las aguas residuales en las aguas residuales y en el aire.

FIG 2. The SulfiLogger sensor measures H₂S directly in the sewer.

Como se aprecia en la Figura 3, los sensores SulfiLogger se instalaron en el agua residual cruda (A), en el espacio libre justo encima del agua residual (B) y en el espacio libre justo debajo de la tapa de la alcantarilla (C).

5. RESULTADOS

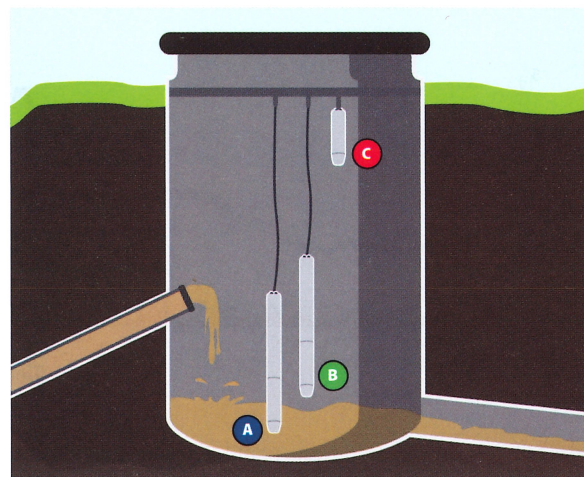
Como se muestra en la Figura 4, las mediciones en fase líquida (A) proporcionan una visión completa de cómo el H_2S afecta el punto crítico del alcantarillado. Las mediciones en fase gaseosa en el aire por encima del agua residual (B) estaban correlacionadas con las mediciones en fase líquida, mientras que las mediciones en fase gaseosa en el aire diluido justo debajo de la tapa de la alcantarilla (C) no pudieron revelar la gravedad del desafío del H_2S . La gran desviación en los datos de fase gaseosa (C) sugiere que estas mediciones fueron fuertemente afectadas por factores externos como turbulencia, ventilación y ritmos de bombeo.

Así mismo, las mediciones de H_2S en fase líquida ofrecen mejores perspectivas a las operadoras de agua, pues permiten:

- Tomas de decisiones basadas en datos al priorizar las actividades de gestión del H_2S .
- Minimizar los olores del H_2S centrándose en actividades de control de olores en puntos confirmados.
- Ampliar la vida útil de los activos y prevenir el colapso de infraestructuras críticas.
- Optimizar las estaciones de dosificación química usando dosificación controlada directamente por el sensor de H_2S o verificando el efecto de los esfuerzos de dosificación con mediciones de control aguas abajo.
- Solucionar problemas de H_2S en la fuente mapeando líneas individuales de alcantarillado.
- Evitar errores de planificación causados por la falta de conocimiento o la subestimación del desafío del H_2S .

6. CONCLUSIÓN

Según este estudio de Anisol, las mediciones en fase líquida del sensor SulfiLogger revelan el verdadero alcance del desafío del H_2S de una empresa de servicios públicos. Este conocimiento permite un enfoque basado en datos para la gestión del H_2S para un control de la corrosión mucho mejor, dosificación química optimizada, análisis de causa raíz efectivo y planificación optimizada de nuevos proyectos de infraestructura. Así mismo, la capacidad única del sensor SulfiLogger para medir tanto dentro como encima del agua residual lo convierte en una herramienta flexible adecuada también para campañas de detección de olores.



Ubicaciones de medición

- A** En las aguas residuales (líquido)
- B** Encima de las aguas residuales
- C** Debajo de la tapa de la alcantarilla

FIGURA 3. Instalación de los sensores SulfiLogger en el caso de estudio.

FIG 3. SulfiLogger sensor installation in the case study.

measurements in the air above the wastewater (B) correlated with the liquid-phase measurements, while the gas-phase measurements in the diluted air just below the manhole cover (C) were incapable of indicating the severity of the H_2S challenge.

(C) suggests that these measurements were strongly affected by external factors such as turbulence, ventilation and pumping rates.

Also, liquid-phase H_2S measurements offer water operators a better perspective because they enable:

- Data-driven decision making when prioritising H_2S management activities.
- Minimisation of H_2S odours by focusing on odour control activities at confirmed points.
- Extension of asset life and prevention of critical infrastructure collapse.
- Optimisation of chemical dosing stations using dosing controlled directly by the H_2S sensor or by verifying the effect of dosing through downstream monitoring.
- Overcoming H_2S problems at source by mapping individual sewer lines.
- Prevention of planning errors arising from lack of knowledge or underestimation of the H_2S challenge.

6. CONCLUSION

According to this Anisol study, liquid-phase measurements from the SulfiLogger sensor reveal the true extent of a utility's H_2S challenge. This knowledge enables a data-driven approach to H_2S management for improved corrosion control, optimised chemical dosing, effective root-cause analysis and optimised

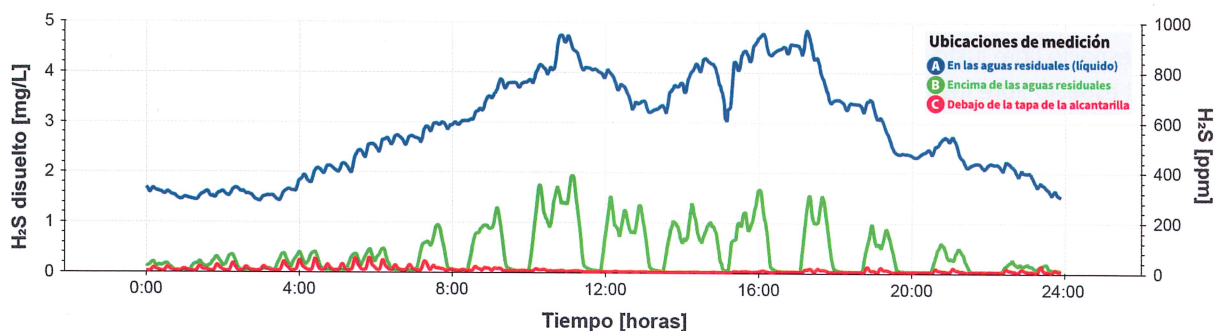


FIGURA4. Gráfico de mediciones del H₂S en el caso de estudio.

FIG 4. Graph of H₂S measurements in case study.

En definitiva, realizar mediciones continuas de H₂S en aguas residuales y en el aire aporta beneficios tales como: una visión completa y dinámica del desafío que supone el sulfuro de hidrógeno en las redes de alcantarillado y en las aguas residuales; un enfoque proactivo y basado en datos por parte de las empresas operadoras de agua para la gestión del H₂S; disponer de datos en tiempo real en SCADA y nube; una monitorización fiable de este parámetro que no sea vea afectada por factores externos; y mediciones in-terruptidas. Sin olvidar otros aspectos o necesidades más comerciales como un conocimiento completo del impacto del H₂S en puntos críticos de la red y la capacidad para tomar decisiones de gestión del H₂S basadas en información real. 🌈

planning of new infrastructure projects. Furthermore, the unique ability of the SulfiLogger sensor to measure both in and above the wastewater makes it a flexible tool that is also suitable for odour detection campaigns.

Ultimately, continuous measurement of H₂S in wastewater and air provides benefits such as: a complete and dynamic view of the hydrogen sulphide challenge in sewer networks and wastewater; a proactive, data-driven approach by water utilities to H₂S management; real-time SCADA and cloud data availability; reliable monitoring of this parameter, unaffected by external factors; and uninterrupted measurement. Not forgetting other more commercial aspects or needs such as a complete knowledge of the impact of H₂S at critical points in the network and the ability to make H₂S management decisions based on real information. 🌈

» La monitorización del sulfuro de hidrógeno proporciona datos verdaderos y fiables que permiten a las empresas de servicios de aguas residuales optimizar las actividades de mitigación del H₂S en las redes de alcantarillado y otros puntos críticos con total conocimiento de causa y tomar decisiones de gestión basadas en información real

» Hydrogen sulphide monitoring provides true and reliable data that enables wastewater utilities to optimise H₂S mitigation activities in sewer networks and other critical points with full knowledge of the causes and facilitates management decisions based on real information.