FAQ

PREGUNTAS FRECUENTES

teCH4

INTEGRADO. CONTINUO. FLUYE.

Hidrólisis Térmica y Proceso Polanco

1. ¿Qué es el Proceso Polanco?

Es la tecnología de hidrólisis térmica en continuo patentada por teCH4+ y desarrollada a partir de la investigación de Fernando Fernández-Polanco en la Universidad de Valladolid desde 1979. Opera de régimen estacionario e incorpora inyección de vapor en línea y un doble mecanismo de flash o explosión de vapor para optimizar la digestión anaerobia.

2. ¿Quién inventó el Proceso Polanco?

Fernando Fernández-Polanco, catedrático y profesor emérito de Ingeniería Química de la Universidad de Valladolid, cuya investigación en digestión anaerobia e hidrólisis térmica desde 1979 es la base tecnológica de teCH4+, empresa constituida en 2014 para desarrollar y comercializar la tecnología +95% en operación. Tiempo en servicio confirmado en la EDAR Copero (Sevilla) desde 2020.

3. ¿En qué se diferencia de otros sistemas de hidrólisis térmica?

Los principales aspectos técnicos diferenciales del Proceso Polanco son 4: operación en régimen continuo y estacionario (no batch), el doble mecanismo de flash o explosión de vapor, la inyección de vapor en línea y evacuación de los incondensables a presión. Estos cuatro elementos combinados resultan en una mayor robustez operativa y en un menor consumo energético específico.

4. ¿Qué resultados garantiza?

Un incremento de hasta el 35% en la producción de biogás, una reducción de hasta el 50% en volumen de biosólidos, la garantía de higienización de los biosólidos y la capacidad de duplicar la carga orgánica a los digestores existentes sin necesidad de nueva inversión en digestión.

5. ¿Dónde está instalado?

Las referencias comerciales incluyen la EDAR Copero en Sevilla (primera planta industrial desde 2020), la EDAR Ranilla en Sevilla, la EDAR Pinedo en Valencia y la EDAR FBS en Marruecos, además de plantas piloto en Valdemingómez (FORSU) y Guijuelo (residuos de matadero).

6. ¿Cómo se puede solicitar un estudio de viabilidad?

teCH4+ realiza estudios de viabilidad técnico-económicos que incluyen balance de materia, estimación de rendimientos y cálculo del retorno de la inversión (ROI) basado en los datos operativos proporcionados por el cliente. El informe se entrega en un plazo de menos de 2 semanas desde la recepción de datos.

7. ¿Qué es la hidrólisis térmica en continuo en tratamiento de lodos?

Es un pretratamiento térmico que somete el lodo a altas presiones y temperaturas para solubilizar la materia orgánica particulada y mejorar su biodegradabilidad en la digestión anaerobia, aumentando la producción de biogás, reduciendo el volumen de biosólidos generados e higienizándolos.

8. ¿Qué es la inyección de vapor en línea del Proceso Polanco?

Es la tecnología propietaria que permite condensar vapor vivo y precalentar el lodo en equipos instalados directamente en la tubería, reduciendo los costes de mantenimiento y mejorando la eficiencia energética del proceso.

9. ¿Por qué con hidrólisis térmica se produce más biogás que en la digestión anaerobia convencional?

Porque la hidrólisis térmica solubiliza la materia orgánica particulada antes de entrar al digestor, superando la etapa limitante del proceso y generando un lodo más fácilmente biodegradable.

10. ¿Qué son los incondensables y por qué gestionan a presión?

Son Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), gases generados durante el proceso térmico que, debido a su incapacidad para condensar, hay que evacuar del sistema. Al extraerlos de un desgasificador que opera a presión, se evacuan de forma directa, sin necesidad de equipos mecánicos de trasiego adicionales.

11. ¿Es posible instalar hidrólisis térmica en una EDAR ya existente?

Sí. se puede implementar en diferentes configuraciones para optimizar su integración en la EDAR y permite aumentar la capacidad de tratamiento sin reemplazar la infraestructura de digestión anaerobia existente.

12. ¿Qué diferencia al Proceso Polanco de otros sistemas de hidrólisis térmica del mercado?

Su operación en régimen continuo y estacionario frente a los sistemas batch, el doble mecanismo de flash, la inyección de vapor en línea y la gestión de incondensables a presión son los diferenciales técnicos que lo distinguen en eficiencia operativa y estabilidad del proceso.

13. ¿Cuántas etapas tiene el Proceso Polanco y como se ejecutan?

El Proceso Polanco tiene cuatro etapas que operan en continuo: alimentación y homogeneización, desgasificación de incondensables, hidrólisis térmica en el reactor y flash o explosión de vapor. Estas etapas aprovechan los vapores de proceso generados para maximizar la recuperación energética.

14. ¿Qué condiciones debe tener el lodo de alimentación al proceso?

El lodo debe estar pre-deshidratado a una concentración de entre el 14 y el 16%MS y a temperatura ambiente. Antes de entrar al depósito mezclador, se precalienta con el vapor de baja presión recuperado del proceso, optimizando el balance energético global.

15. ¿Qué es el desgasificador y por qué es necesario?

El desgasificador, que opera a 0,5-1,5 barg, tiene como objetivo evacuar los gases incondensables generados durante el proceso térmico. Si no se desalojan del proceso, estos gases se acumulan y reducen la eficiencia de la hidrólisis.

16. ¿Qué es el flash o explosión de vapor?

Es la despresurización súbita del lodo sobrecalentado, que genera una corriente bifásica que se escinde: por un lado el vapor, que se recupera para el precalentamiento, y por otro el líquido hidrolizado. El Proceso Polanco aplica un doble mecanismos de flash: el primero, previo al reactor, genera el vapor de media presión; el segundo, anterior al tanque flash atmosférico (0,1-0,4 barg), recupera el vapor de baja presión.

17. ¿Qué temperatura y concentración tiene el lodo de salida del proceso?

El lodo hidrolizado sale del Proceso Polanco a 102-106ºC y con una concentración de 12-14%MS. Tras una etapa de posterior de enfriamiento y dilución, se alimenta a la digestión anaerobia a 35-40°C y una concentración de 8-10%MS.

18. ¿Cómo recupera energía el Proceso Polanco entre etapas?

Mediante un sistema de recuperación de vapor en cascada: el vapor de baja presión generado en el segundo flash precalienta el lodo en la entrada; el vapor de media presión producido en el primer flash precalienta el lodo antes del desgasificador. Esto reduce el consumo energético específico del proceso a menos de 0,15 kg vapor/kg lodo.

19. ¿En qué se diferencia el Proceso Polanco de las tecnologías de hidrólisis térmica por lotes (batch)?

El Proceso Polanco opera en continuo y en régimen estacionario, utilizando un solo reactor de hidrólisis frente a los múltiples reactores necesarios en tecnologías batch. Esto se traduce en una menor inversión en equipos, una menor demanda de espacio y una operación más estable.

20. ¿Por qué la inyección de vapor en línea es un diferencial clave del Proceso Polanco?

Porque permite condensar el 100% de los vapores de proceso generados por el doble flash, disminuyendo el consumo específico de energía. Además, al llevarse a cabo en inyectores externos y accesibles, se reducen los costes de mantenimiento.

21. ¿Qué ventaja aporta la gestión de gases incondensables a presión?

Permite la evacuación directa de incondensables, mediante la operación a presión del desgasificador y sin necesidad de equipos mecánicos adicionales, simplificando el diseño y reduciendo tanto la inversión inicial como los costes de operación.

22. ¿Por qué el Proceso Polanco minimiza la formación de compuestos recalcitrantes?

Porque permite operar en condiciones optimizadas, evitando temperaturas excesivas que favorecen las reacciones secundarias de Maillard. Así se mejora la conversión a biogás y se reducen riesgos de inhibición en la digestión anaerobia y en los escurridos de deshidratación.

Digestión anaerobia

23. ¿Qué es la digestión anaerobia?

Es una tecnología ambiental utilizada en el tratamiento de lodos de EDAR y otros residuos orgánicos y en la que bacterias y arqueas, mediante un proceso biológico en ausencia de oxígeno, transforman materia orgánica en biogás y en biosólido estabilizado.

24. ¿Por qué la digestión anaerobia convencional tiene un rendimiento limitado?

Porque la etapa de hidrólisis o solubilización de la materia orgánica particulada limita la cinética del proceso, reduciendo la velocidad de conversión a biogás y obligando a operar con grandes volúmenes de digestión.

25. ¿Qué se entiende por digestión anaerobia avanzada?

Es una digestión anaerobia que incorpora un pretratamiento, como la hidrólisis térmica, para solubilizar la materia orgánica antes del digestor y eliminar la limitación que impone la hidrólisis enzimática convencional.

26. ¿Dónde se puede aplicar el Proceso Polanco para lograr una digestión anaerobia avanzada?

La hidrólisis térmica en continuo de teCH4+, con rendimientos demostrados en plantas comerciales, actúa como un pretratamiento que convierte la digestión anaerobia convencional en avanzada y puede integrarse en plantas nuevas o existentes, tanto en EDAR municipales como en plantas de biogás que gestionan otros residuos orgánicos.

Configuraciones de digestión anaerobia avanzada con hidrólisis térmica

27. ¿Cuál es la configuración de hidrólisis térmica más habitual?

El pre-tratamiento del lodo antes de la digestión anaerobia porque, al minimizar el volumen de digestión y el CAPEX asociado, es especialmente atractiva para plantas nuevas.

28. ¿Qué configuración ofrece el mejor balance energético global?

El inter-tratamiento, donde la hidrólisis térmica se ubica entre una pre- y una post-digestión, hidroliza el lodo digerido y maximiza la recuperación de energía en forma de biogás.

29. ¿Qué configuración es más adecuada cuando la digestión existente está sobredimensionada?

El inter-tratamiento es la opción preferente en los casos en los que hay sobrecapacidad y no se requiere inversión adicional en digestión, ya que prioriza el OPEX energético.

30. ¿Cuándo tiene sentido aplicar el post-tratamiento?

Cuando el principal objetivo del proyecto es reducir el volumen y coste de gestión del biosólido, ya que en esta configuración la mejora de la deshidratabilidad es el principal beneficio.

31. ¿En qué casos se puede optar por hidrólisis térmica solo de lodo secundario?

Cuando se busca un sistema térmico compacto y energéticamente eficiente y la higienización no es un requisito normativo. Al tratar solo el lodo biológico, se reduce el tamaño de la instalación y su demanda energética, pero a costa de no conseguir la higienización del biosólido.

32. ¿Existe una configuración de hidrólisis térmica mejor que las demás?

No. La configuración óptima depende del equilibrio entre CAPEX y OPEX, de los costes energéticos y de gestión de biosólidos y de los requisitos regulatorios, por lo que debe identificarse caso a caso mediante un análisis de viabilidad técnico y económico.