

EL MANANTIAL

BOLETIN

GASIFICACIÓN DEL AGUA DESALADA A BAJA PRESIÓN Y TEMPERATURA AMBIENTE

Ensayos de campo del nuevo disolvedor de CO₂

La producción de agua completamente gasificada requiere ciertas técnicas y consideraciones para evitar pérdidas a la atmósfera y la formación de grandes burbujas durante el proceso de disolución del gas.

La remineralización de agua desalada, ya sea con piedra caliza o cal requiere la adición de CO₂ para facilitar la disolución de las partículas.

Por otra parte, la remineralización de las grandes plantas de desalación con lechos de calcita requiere el uso de varias celdas o tanques que trabajan en paralelo y que se alimenta a través de un colector común.

Por tanto, la distribución uniforme del CO₂ disuelto entre las diferentes celdas y a lo largo del colector es un factor esencial para lograr un rendimiento uniforme de todas las celdas y por consiguiente un proceso fiable.

Para lograr una concentración uniforme del CO₂ a lo largo del colector, el gas debe estar completamente disuelto y sin burbujas libres presentes en el agua antes de entrar en el mismo. Además, el CO₂ debe ser inyectado en un ambiente cerrado para evitar pérdidas

a la atmósfera.

En las plantas grandes de remineralización el CO₂ se disuelve previamente en un bypass antes de ser inyectado en el colector de la planta de remineralización. De esta forma, el CO₂ se inyecta como una solución sobresaturada al colector.

Para obtener una solución sobresaturada de CO₂ se ha estudiado y patentado un disolvedor que trabaja a temperatura ambiente y a menos de 1,2 bar. El objetivo de estas pruebas ha sido comprobar la viabilidad de este disolvedor para la elaboración de una solución de 400 mg de CO₂/L, o incluso mayor concentración, y establecer el caudal en el que el disolvedor es capaz de producir esta solución saturada sin arrastre de burbujas a la salida.

DESCRIPCIÓN DEL DISOLVEDOR

El agua se mueve con flujo descendente, mientras que el CO₂ se inyecta en la parte inferior del disolvedor. El disolvedor tiene tres cámaras: (1) la cámara inferior, (2) la cámara intermedia más estrecha y (3) la cámara superior.

El CO₂ inyectado en la cámara inferior asciende en contra de la corriente de agua. Sin embargo, al llegar a la cámara intermedia, más estrecha, la velocidad de la contracorriente no permite a las burbujas avanzar hacia arriba. Aun así, pequeñas cantidades de gas pueden llegar a la cámara superior moviéndose a lo largo de las paredes de esta cámara intermedia. Al llegar a la cámara superior el gas encuentra un fuerte efecto de agitación causado por un difusor especial de agua situado en la boca de entrada del disolvedor.



Continúa en la siguiente página

EL MANANTIAL

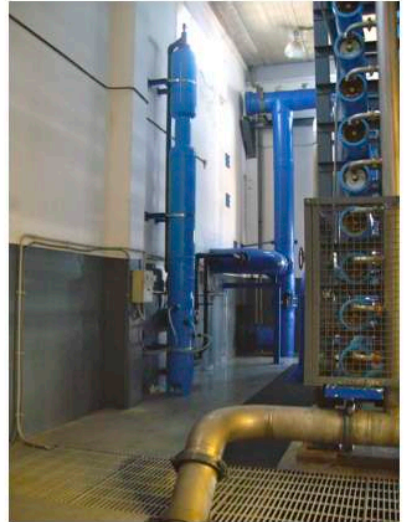
La mayor parte del CO₂ tiende a disolverse en la cámara inferior. A concentraciones altas, el gas no disuelto tiende a acumularse en forma de una gran burbuja en la cámara superior. El tamaño de esta burbuja depende de la presión diferencial entre el gas inyectado y agua. El objetivo de este ensayo fue intentar mantener el tamaño de la burbuja dentro de los límites de la cámara superior.

Los difusores de CO₂ son tubos de polipropileno de alta densidad sinterizado. Se utilizaron tres difusores para obtener un incremento de flujo de gas por centímetro de longitud del difusor sin tener que aumentar la presión diferencial.

El caudal de agua se regula para evitar el arrastre de burbujas a la salida del disolvedor. La salida está situada a una cierta distancia por debajo de los difusores de CO₂.

Para controlar la presencia de burbujas en el agua de salida del disolvedor se ha colocado una sección de tubo transparente y un tubo vertical también transparente que actúa como captador de burbujas.

La Figura 1 muestra los resultados de algunos de los ensayos realizados. Como puede verse la burbuja en la cámara superior va aumentando o disminuyendo de tamaño dependiendo de la concentración inyectada. Las extrapolaciones que aparecen en la Figura 1 se han realizado para estimar el tamaño de la burbuja en el equilibrio. La Figura 2 muestra el volumen estimado de la burbuja con diferentes concentraciones de CO₂ en la cámara baja.



CONCLUSIONES

- El disolvedor estudiado es capaz de producir una solución saturada con 400 mg de CO₂/L con una presión diferencial entre el agua y CO₂ en los difusores de aproximadamente 0,3 bar.
- Este disolvedor de baja presión tal cual está diseñado puede ser operado a 0.09 m/s sin que sean detectadas burbujas a la salida del disolvedor.
- Es de esperar que se genere una burbuja de aproximadamente 60-70 litros en la cámara superior cuando la dosificación es de 400 mg de CO₂/L y la presión diferencial entre el agua y el CO₂ es de 0,3 bar.
- Un tiempo de contacto de 40 a 50 segundos se encontró suficiente para disolver completamente el CO₂ a los caudales estudiados.

Este desarrollo se basa en un proyecto de investigación conjunta entre la FCCA y AGBAR financiado por la UE en 2009. FCCA agradece a Aguas de Telde, Carburos Metálicos, Talleres Falcón y Calplas S.A. su colaboración.

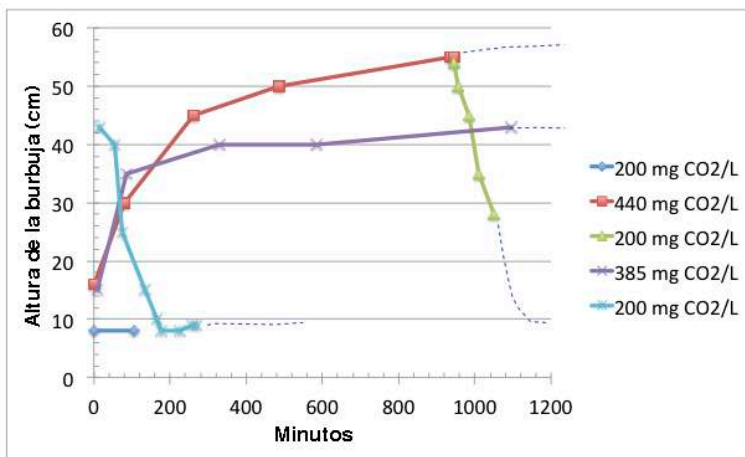


Fig. 1: Cambios en la altura que adquiere la burbuja en la cámara superior a distintas concentraciones de CO₂

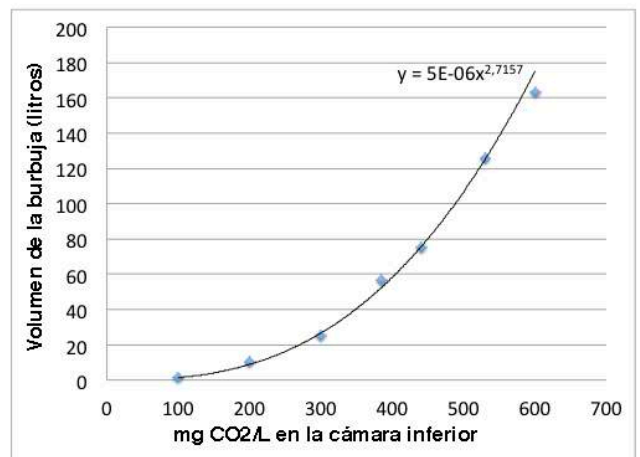


Fig. 2: Relación entre del volumen de la burbuja y la concentración de CO₂ en la cámara inferior.

JORNADA TÉCNICA

Energía, desalación y marketing

17 de Mayo 2012

(Las Palmas de Gran Canaria)

Con la colaboración del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias

PONENCIAS

- 17:00 – 17:30 Posibilidades y experiencias con las auditorías Energéticas. Fernando Suárez, Inexa.
- 17:30 – 18:00 Nuevos sistemas de cámaras isobáricas compactas: Walter Wesson, Danfoss.
- 18:00 – 18:30 Coloquio
- 18:30 – 19:00. Posibilidades de ahorro de energía con la selección de membranas adecuadas. Federico León, Toray Membranes
- 19:00 – 19:30 Experiencia en la instalación de Las Palmas III de equipos de recuperación y ahorro energético. Raúl Falcón. Emalsa.

MESA REDONDA

- 19:30 – 20: 15 Mesa redonda: ¿Que podría hacer el sector canario del agua y de la desalación para mejorar su promoción fuera de Canarias?

- Baltasar Peñate (ITC)
- Fernando Suárez (Inexa)
- Federico León (Toray)
- Raúl Falcón (Emalsa)
- Antonio Casañas (Dow)

LUGAR

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales C/ León y Castillo, 213
Las Palmas

Ensayos de campo de los tubos drenantes con lapas filtrantes. Todo en PEAD.

Las lapas filtrantes soldadas sobre tuberías perforadas de PEAD son un desarrollo patentado por la FCCA para la sustitución de las más caras y a veces difíciles de instalar placas de boquillas manteniendo sin embargo un buen piso de filtrado.

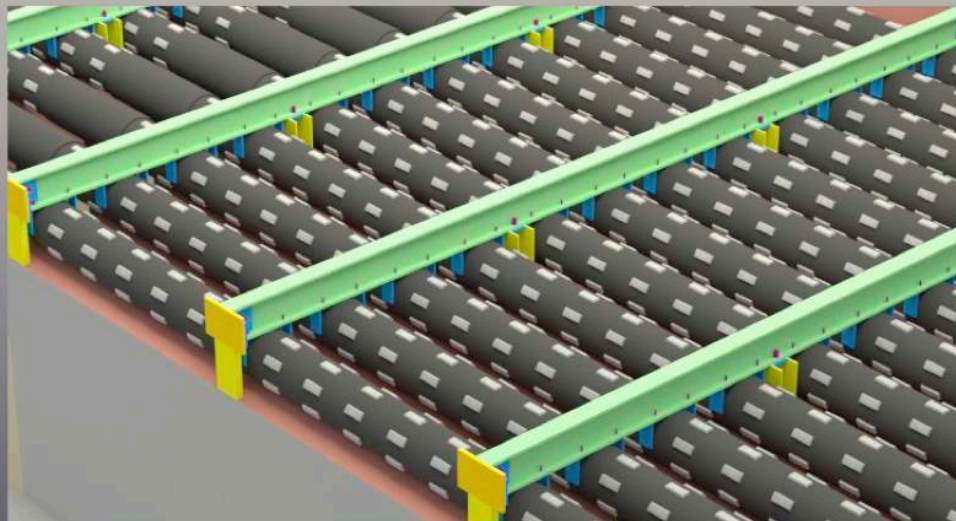
El uso de polietileno de alta densidad permite un diseño muy robusto y resistente a golpes. Estas pruebas se han llevado a cabo en colaboración con URSA S.L. (www.ursasl.com) y CALPLAS, S.A. (www.calplas.com).

Los resultados muestran una excelente distribución del aire y del agua gracias a los diferentes tamaños de las perforaciones en la tubería.

Como puede verse en la imagen de la derecha, incluso a caudales de aire muy bajos ($17 \text{ Nm}^3/\text{h por m}^2$) la distribución de aire es muy buena.

Actualmente se están diseñando filtros rectangulares para grandes instalaciones.

Para el anclaje y soporte del piso filtrante que evita su flotación durante las purgas con aire se ha diseñado una estructura especial con perfiles de pultrusión PRF.



Nuevo informe

Tablas para la evaluación del funcionamiento de desaladoras de agua de mar por ósmosis inversa. Escrito en español, incluye varias tablas para la vigilancia y el diagnóstico de la calidad de las aguas brutas, así como el funcionamiento de las membranas y postratamiento. También se incluyen las tablas de seguimiento de la ejecución de los programas de operación y mantenimiento de la planta.

Para más información: administracion@fccca.es

