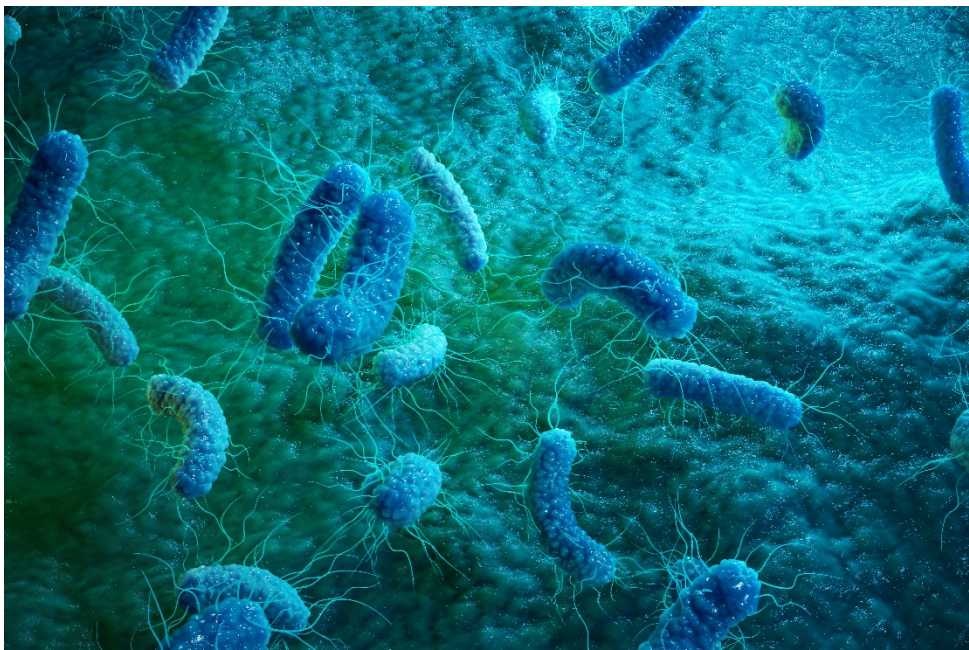




# Desinfectante Sanosil

## Dstrucción de biopelículas



**SANOSIL**  
DISINFECTANTS FOR LIFE 

SANOSIL AG., CH- 8634 Hombrechtikon, Suiza  
E-Mail: [service@sanosil.com](mailto:service@sanosil.com),  
Web: <http://www.sanosil.com>

## ¿Qué son las biopelículas?

Las biopelículas consisten en una mezcla de bacterias, hongos, protozoos y/o algas, que forman una comunidad simbiótica en la que conviven y se nutren mutuamente.

Sensorialmente tienen aspecto de película viscosa o capa de diversos espesores, colores y consistencias, que se forman preferentemente en el estrato límite entre las fases líquida y gaseosa, así como en tuberías, torres de refrigeración, desagües y otros sistemas de conducción de agua.

La matriz viscosa típica de una biopelícula consta de sustancias poliméricas extracelulares (SPE) producidas por los microorganismos con capacidad para formar hidrogeles.



## Biopelículas y resistencia medioambiental



Las SPE constan de diversos polisacáridos de cadena larga, tales como alginatos y celulosa, capaces de formar una matriz estable. Estas sustancias se adhieren muy bien a las superficies y permiten el asentamiento de los microorganismos, impidiéndoles ser «arrastrados».

Además, la vida en una biopelícula ofrece otras ventajas a los microorganismos implicados: disponen de una fuente de alimentación homogénea, están protegidos parcialmente de la deshidratación y, sobre todo, a salvo de forma continua de los biocidas y de otros efectos

medioambientales poco favorables. En particular, su **resistencia frente al cloro, el ozono y la radiación UV** se incrementa exponencialmente con el aumento de espesor de la biopelícula.

## El estado VBNC en las biopelículas:

VBNC = Viable but not culturable, es decir, viable pero no cultivable, designa el fenómeno por el cual ciertos microorganismos como, p. ej., las *Pseudomonas*, caen en una especie de «estado de shock» o hibernación al entrar en contacto con algunos desinfectantes (especialmente, con el cloro). Reducen/detienen su actividad metabólica y la división celular durante un tiempo determinado, pero continúan estando presentes.

Si durante este período se toma una muestra de agua y se deposita de la forma clásica en un medio de cultivo, no se observará crecimiento de ningún tipo. Esta circunstancia da lugar a falsos resultados, dado que puede llevar a asumir erróneamente que la desinfección ha sido exitosa.



**Nota: Se ha demostrado que los desinfectantes Sanosil dan lugar a la desintegración completa del genoma microbiano, es decir, a su desconexión total sin estado VBNC.**



## Eliminación de biopelículas con dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>)

Según la bibliografía especializada, el dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>) se presenta como una sustancia ideal para la eliminación de biopelículas. En este sentido, se ha demostrado que en ciclos de tratamiento superiores a los 70 días, con la dosis máxima permitida de 0,2 mg/l para el tratamiento del agua potable, se lograba una reducción de los gérmenes (pero no su erradicación). (Véase Otte et al., 2004, Lenz 2011)

Además, la corrosividad del ClO<sub>2</sub> suele representar un problema (Hubbard et al., 2009). Su nivel es considerable y, a largo plazo, provoca graves daños materiales, incluso en piezas de vidrio.



Por otro lado, existen numerosas instalaciones en las que directamente no se ha contemplado el montaje, el funcionamiento y el mantenimiento de un (caro) equipo de ClO<sub>2</sub>. En estos casos, se intenta conseguir un resultado comparable con la dosificación de diferentes productos químicos/biocidas.

**Nota:** Los desinfectantes Sanosil presentan un riesgo corrosivo muy inferior al del dióxido de cloro con dosificaciones equiparables.

## Resistencia de las biopelículas a los componentes individuales peróxido de hidrógeno no estabilizado O plata

Dado que tanto el peróxido de hidrógeno como la plata han demostrado cierto éxito en la conservación y/o la desinfección del agua, cabe pensar que estas sustancias también puedan servir para la eliminación de las biopelículas. Esta idea es básicamente correcta, pero tiene un punto débil decisivo: el peróxido de hidrógeno en sí mismo (en particular, en su estado original no estabilizado) experimenta una fuerte descomposición por efecto de la catalasa que se produce en la biopelícula. Por este motivo, las desinfecciones de choque solo resultan fiables a partir de una aplicación de 10 000 ppm (10 ml/l) durante varias horas.



La plata, en cambio, si se aplica individualmente penetra con dificultad en la matriz de la biopelícula y, a menudo, se descompone ya en la superficie de esta. Esto no le permite desplegar de forma óptima sus características bacteriostáticas/conservantes.



## Combinación de peróxido de hidrógeno y plata para la eliminación de biopelículas

Si se logra combinar peróxido de hidrógeno y plata en un complejo activo, cada uno de los componentes verá complementados y reforzados mutuamente sus efectos.

La mayor ventaja que se obtiene en este caso es que, si bien el efecto biocida de la plata es en sí mínimo, esta multiplica hasta por 10 el efecto oxidante del peróxido de hidrógeno (es decir, la formación de especies reactivas de oxígeno, ROS).

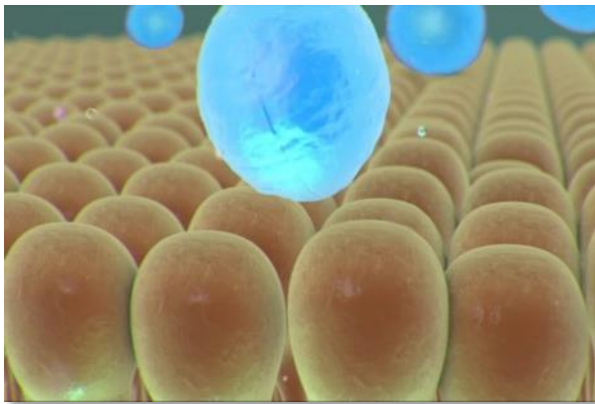


**Nota:** Hace ya más de 30 años que en los laboratorios de Sanosil AG se hizo este descubrimiento y se logró por primera vez un producto capaz de combinar de forma óptima el efecto oxidante del peróxido de hidrógeno con la acción conservante y multiplicadora de la plata: Sanosil Super 25.

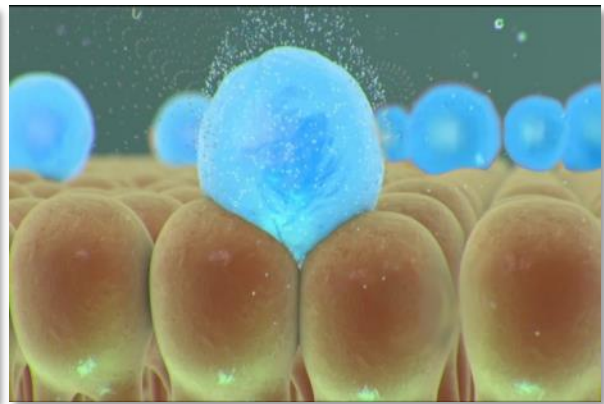


## Efectos del peróxido de hidrógeno estabilizado y con acción optimizada sobre las biopelículas

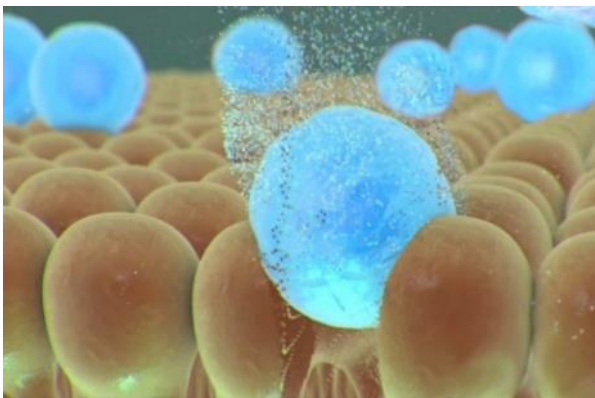
El peróxido de hidrógeno comercial tiende a descomponerse muy rápidamente en contacto con biopelículas. Esto puede limitar mucho su eficacia. Por eso, para lograr un efecto óptimo, el peróxido de hidrógeno debe estar muy estabilizado como en los desinfectantes de Sanosil. Esto hace posible retardar la descomposición del peróxido de hidrógeno después del primer contacto con la superficie de la biopelícula y permite que este penetre en la estructura de la biopelícula. La catalasa de la biopelícula propicia luego la liberación del oxígeno reactivo del peróxido. Las burbujas que se forman tienen un efecto físico mecánico además del efecto oxidante sobre las envolturas celulares microbianas: el aumento de volumen de las burbujas fisura y rompe la matriz de la biopelícula. Los jirones de biopelícula rota se desprenden de la estructura y dejan agujeros que permiten el ingreso de más peróxido en la estructura. En el caso ideal, toda la cubierta de biopelícula se destruye y disuelve en poco tiempo.



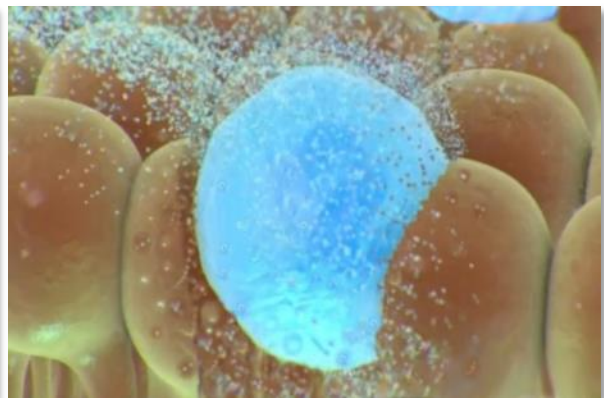
1. El peróxido de hidrógeno estabilizado (azul) entra en contacto con la estructura de la biopelícula (marrón)



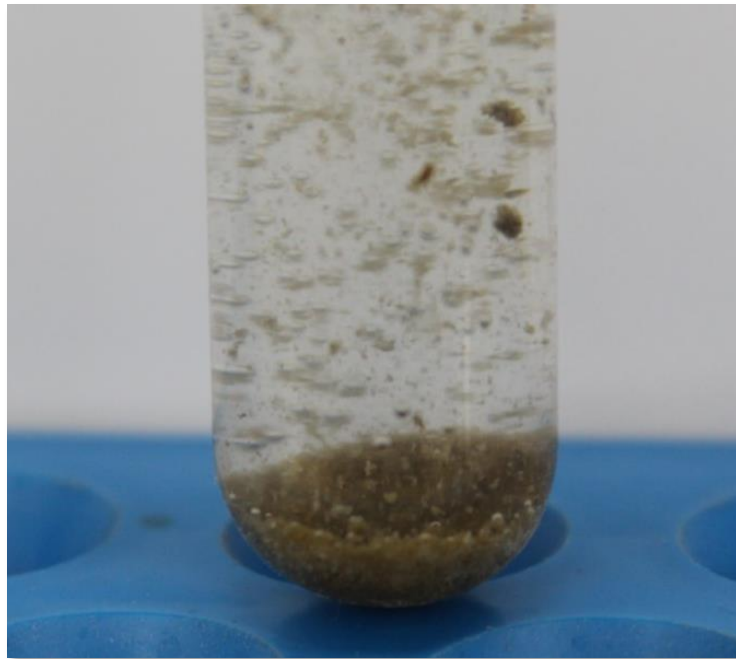
2. Gracias a su estabilidad, las moléculas de peróxido son capaces de penetrar en la estructura de la película



3. El peróxido que penetró comienza a liberar oxígeno



4. Las pequeñas burbujas de oxígeno se acumulan, aumentan de volumen y rompen la masa de biopelícula



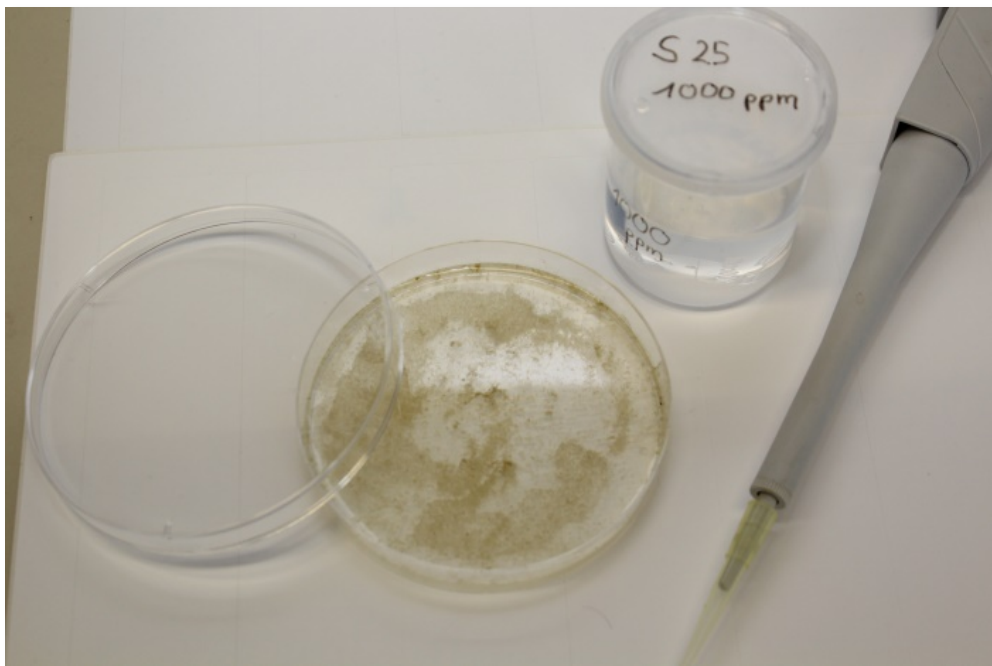
Biopelícula en un tubo de ensayo con desinfectante Sanosil.  
Se aprecia claramente el efecto dilacerador de las burbujas de oxígeno.



Purgado de capas de biopelícula disueltas tras una desinfección de choque (1 ml Super 25/l de agua) procedente de una tubería de agua.



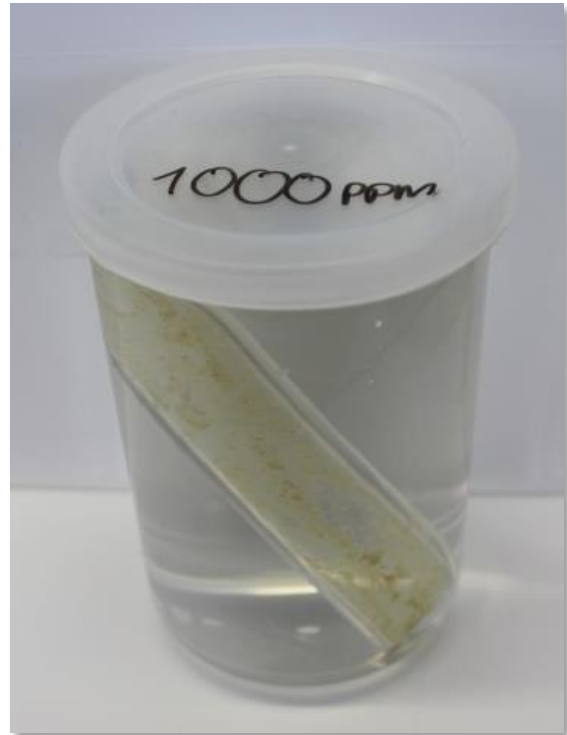
Biopelícula en una placa de Petri



Humectada con unas gotas de una solución 1 ml/l) de Sanosil Super 25.  
Diferencias notables entre la biopelícula humectada y sin humectar.



Biopelícula en un tubo flexible de PVC



Desinfección de choque 1000 ppm de Sanosil



Después de la desinfección

Nuestras indicaciones de aplicación técnica transmitidas tanto de forma oral como escrita se basan en ensayos de amplio alcance. Nuestras recomendaciones se basan en los conocimientos disponibles, si bien no son vinculantes, dado que tanto la aplicación como el almacenamiento quedan fuera de nuestro alcance directo. Las descripciones de producto o la información relativa a las propiedades de las preparaciones no contienen declaraciones en lo que respecta a responsabilidad ante posibles daños.



**SANOSIL**  
DISINFECTANTS FOR LIFE 

SANOSIL AG., CH- 8634 Hombrechtikon, Suiza  
E-Mail: [service@sanosil.com](mailto:service@sanosil.com)  
Internet: [http:// www.sanosil.com](http://www.sanosil.com)