

MASTERCLASS

**LO QUE MENOS IMPORTA DEL ENSAYO DE LA V30 EN EL CONTROL DE EDAR, ES LA V30. ¡LA V30 ES ENGAÑOSA!**  
(VALENCIA, 10-10-2023)

DR. ANDRÉS ZORNOZA ZORNOZA



WALEBUBLÉ



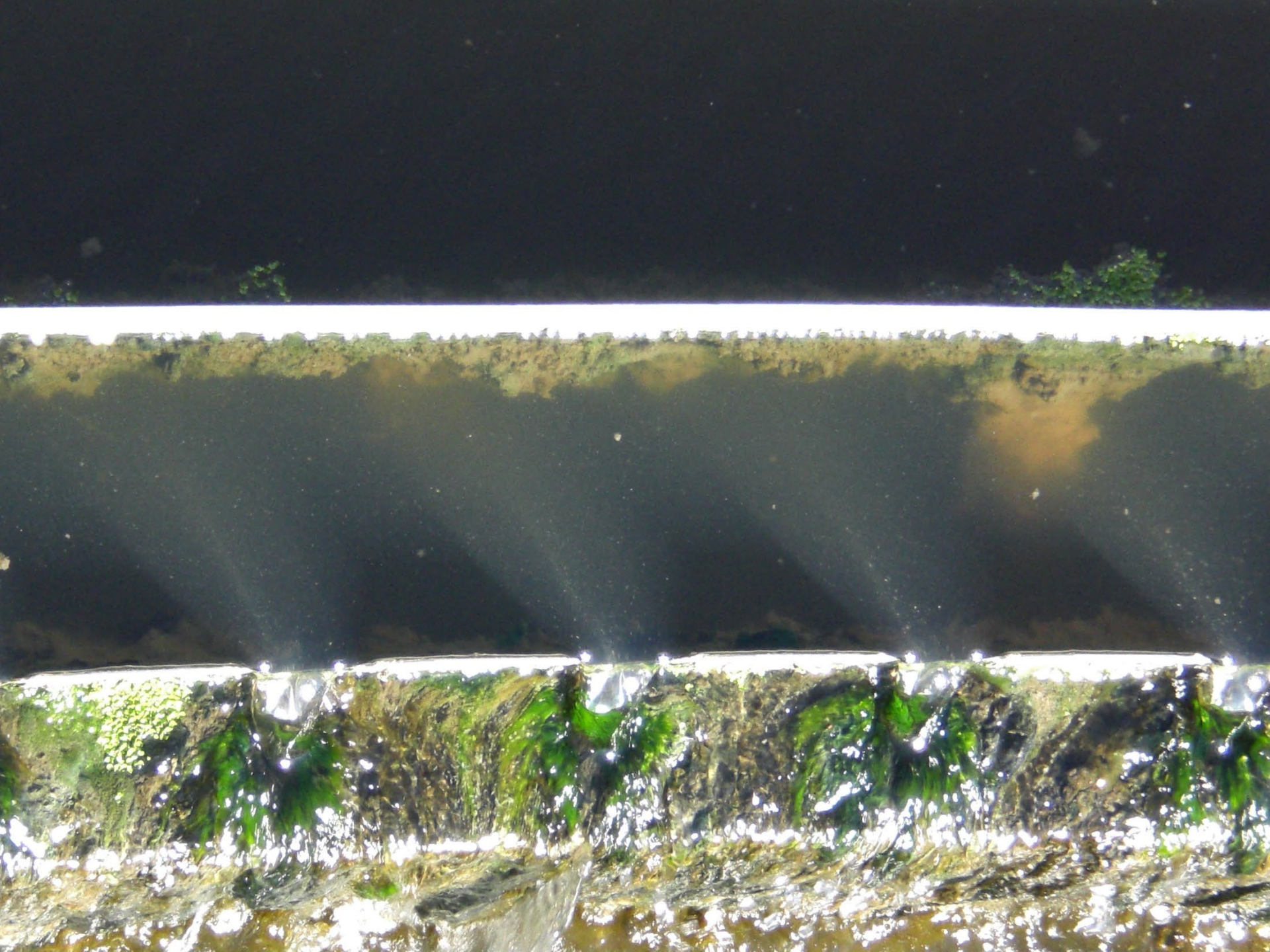














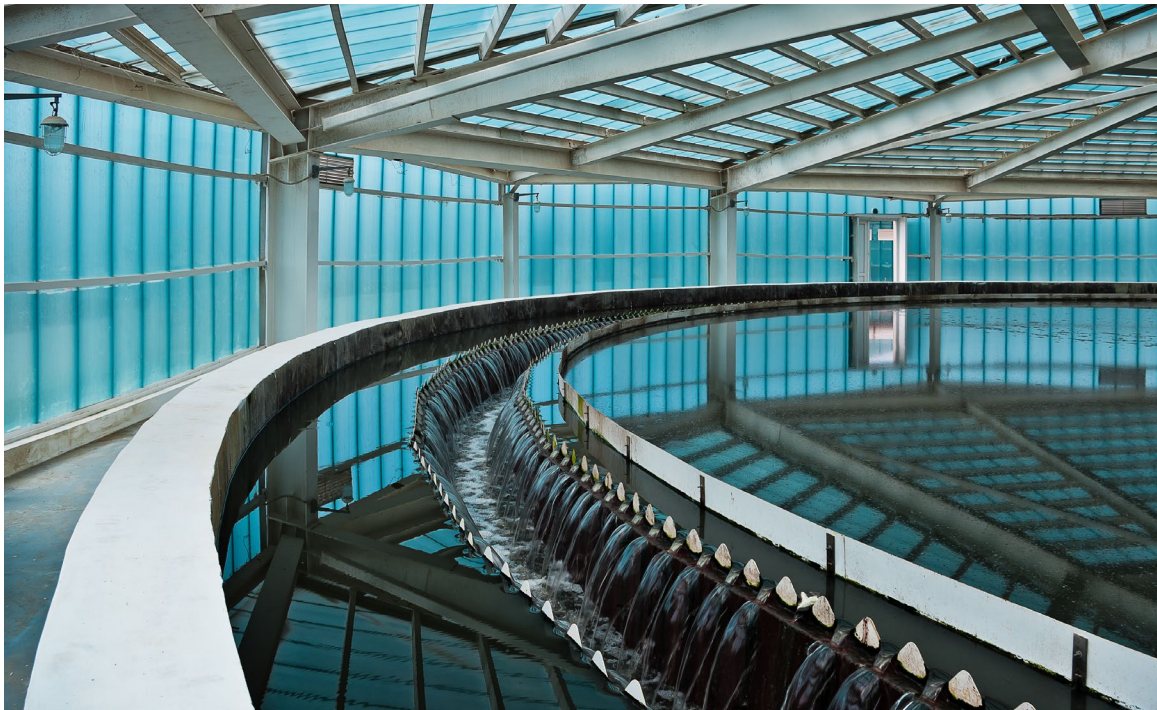




# Definición de EDAR

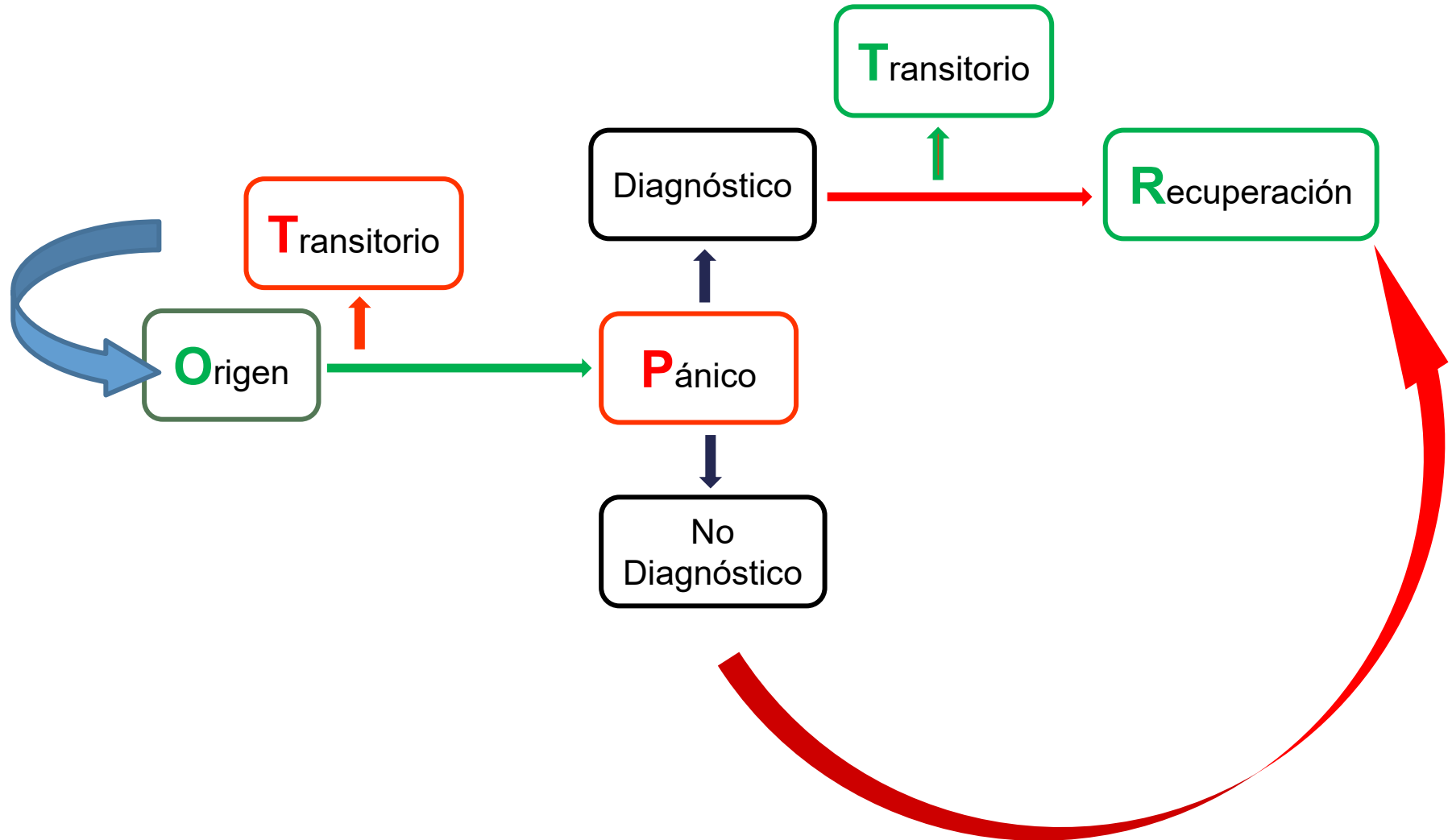
---

*“Una biofactoría es una EDAR diseñada con criterios de sostenibilidad: no genera residuos ni impacto al medioambiente. Además, no consumen energía de origen fósil porque producen la suya propia para funcionar”. (artículo IAGUA).*



“Una EDAR es una factoría de convivencia de microorganismos, y donde los humanos también forman parte de esa convivencia”

# Línea de vida de un proceso biológico de una EDAR



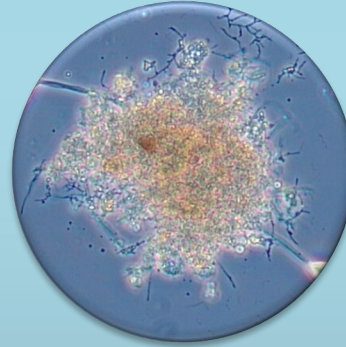
# Es importante la detección de estados transitorios

---



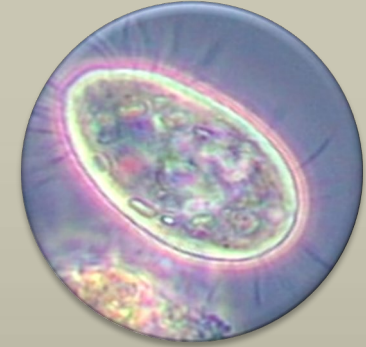
## MACROSCOPIA DE LA V30

Color, olor, IVF, capa cérea, turbidez, esponjamiento, capa cérea...



## MICROSCOPIA DEL FLÓCULO

Tamaño, estructura, núcleos, puentes interfloculares, crecimiento disperso...



## COMPOSICIÓN BIÓTICA

Protistas, metazoos, bacterias filamentosas, otras bacterias...



# Determinación de la V30. Objetivo

---

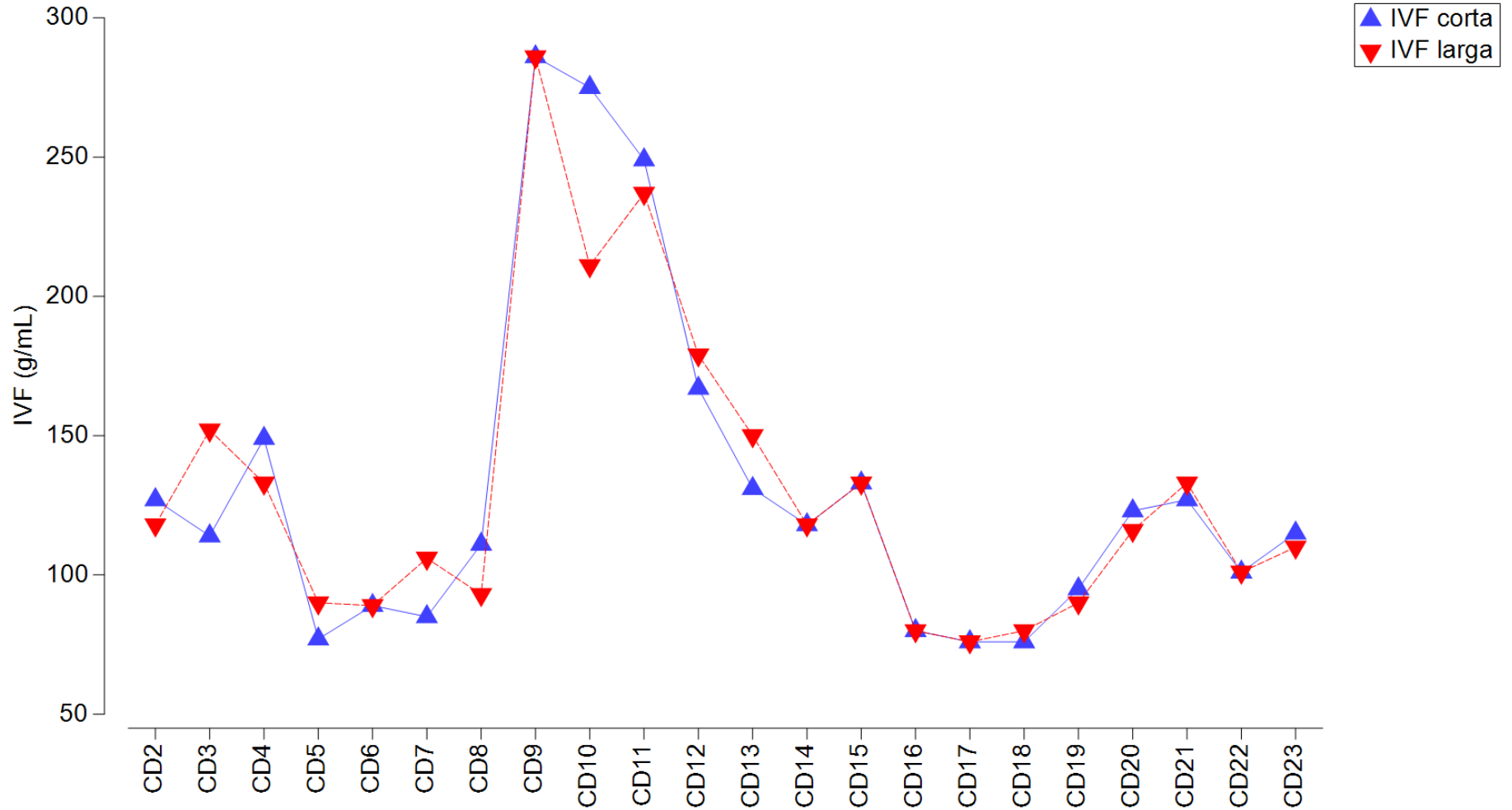


## PROCEDIMIENTO

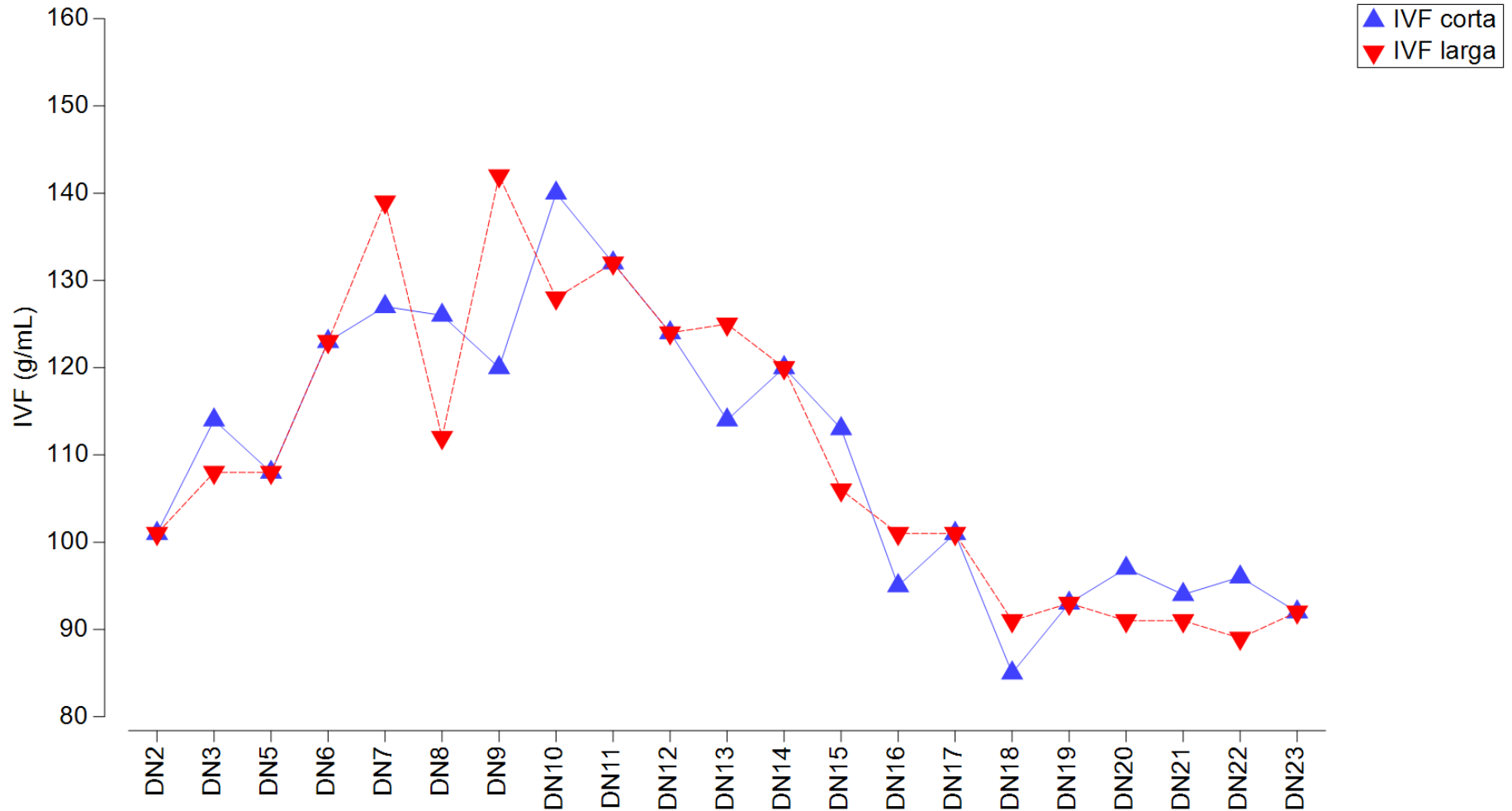
Introducir 1 litro de fango activo previamente homogeneizado y dejar sedimentar 30 minutos. Registrar el volumen ocupado por el lodo

Su objetivo NO es reproducir lo que ocurre exactamente en un clarificador secundario, sino **DETECTAR CAMBIOS** en el tiempo e interpretarlos para identificar puntos “T”

# Probeta corta vs. Probeta larga



# Probeta corta vs. Probeta larga

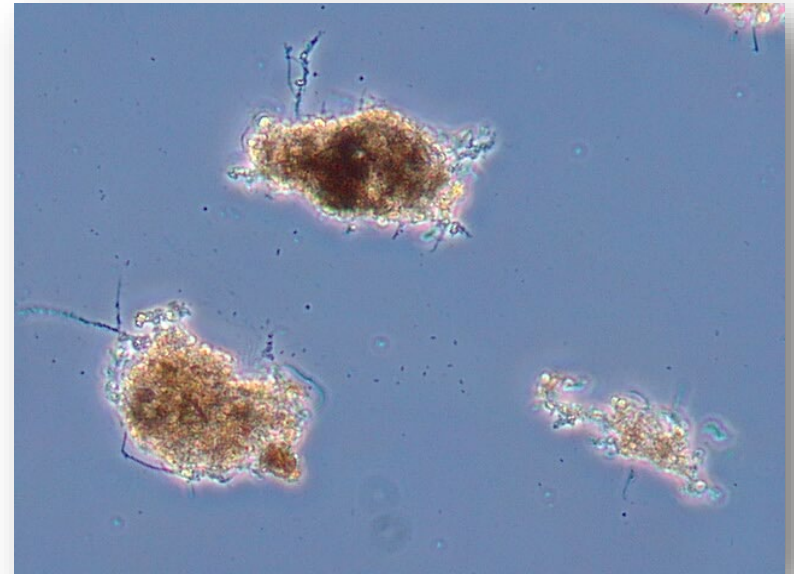
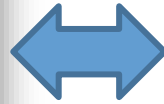


# MACROSCOPIA relacionada con la MICROSCOPIA del flóculo

---



MACROSCOPIA DEL FANGO ACTIVO



MICROSCOPIA DEL FLÓCULO



## ¿Para qué sirve la medida de la V30?

---



El valor de la V30 no da información útil para la monitorización de las EDAR. Esta se utiliza para el cálculo de otra variable que SÍ es realmente lo importante: el índice volumétrico del fango (IVF)

$$IVF = \frac{V_{30}}{SSLM} = \frac{mL}{g}$$

# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra

---



La elevada concentración de SSLM es la causa de la decantación en bloque del licor mezcla, observándose valores de V30 muy superiores a 400 mL/L, aproximadamente. Dichos valores FALSEAN los resultados del IVF, y no permiten valorar las características macroscópicas del fango activo.

En el ejemplo:

V30 = 820 mL/L

IVF=173 g/mL

# El índice volumétrico de fango diluido (IVFD) Stöbbe, G. (1964).

---

1. Preparar una serie de diluciones progresivas al 50 % de fango activo, utilizando como diluyente efluente claro de la propia EDAR.

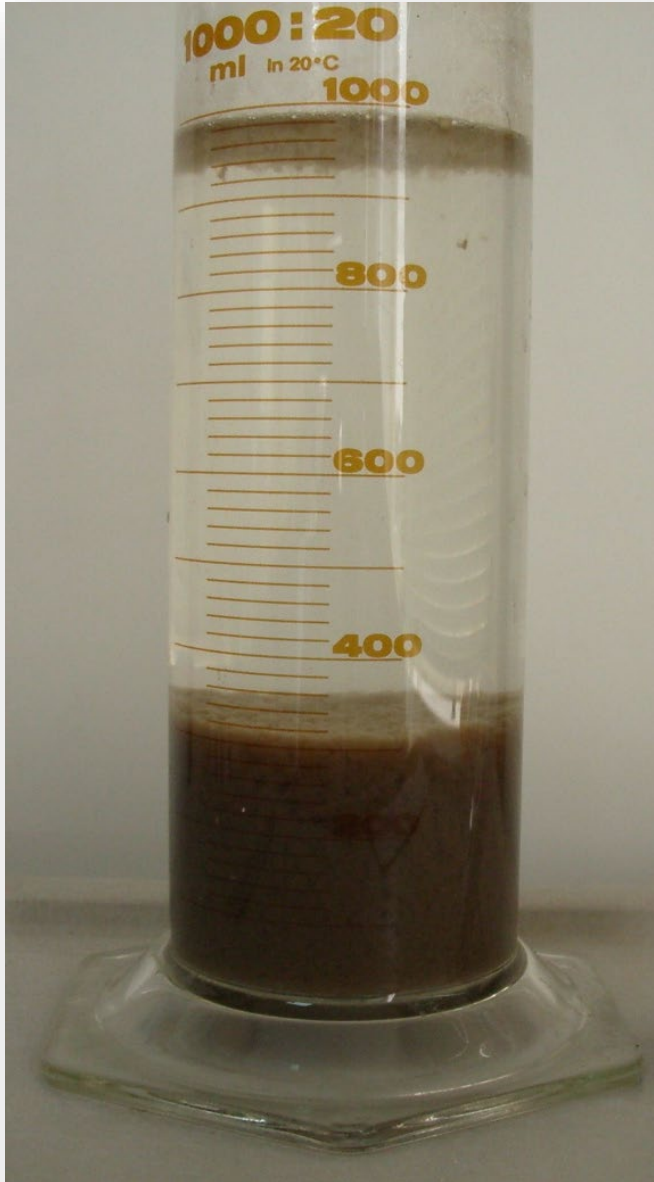
$n=0$  (sin dilución),  $n=1$  (dil. 1:1),  $n=2$  (dil.1:3),  $n=3$ (dil. 1:7)...

2. Sacar la mezcla de la probeta y agitarla bien durante 15-30 segundos.
3. Introducir la mezcla en un probeta y decantar durante 30 minutos.
4. Observar en que dilución (n) el volumen de fango decantado es menor y mas próximo a 200 ml (suficiente por debajo de 400 mL).
5. Utilizar la siguiente fórmula para el cálculo del IFVD.

$$I.V.F.D.ml / g = \frac{V_{30}(ml / l) \times 2^n}{S.S.g / l}$$

# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra

---



Si diluimos correctamente el fango activo ya no decantará en bloque, observándose los canales ascendentes cuando se produce la bioagregación del flóculo microscópico.

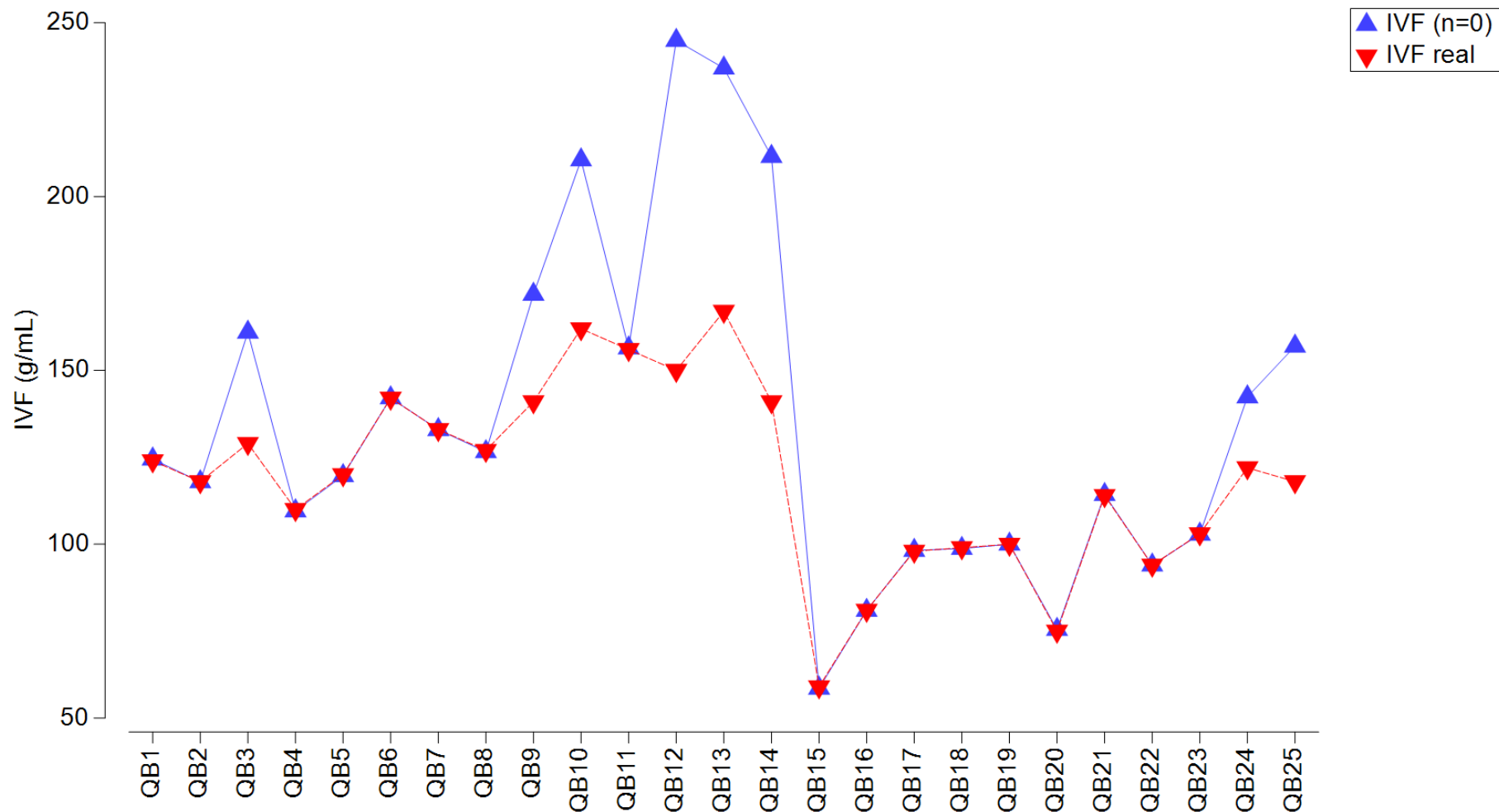
En el ejemplo:

$$n=1$$

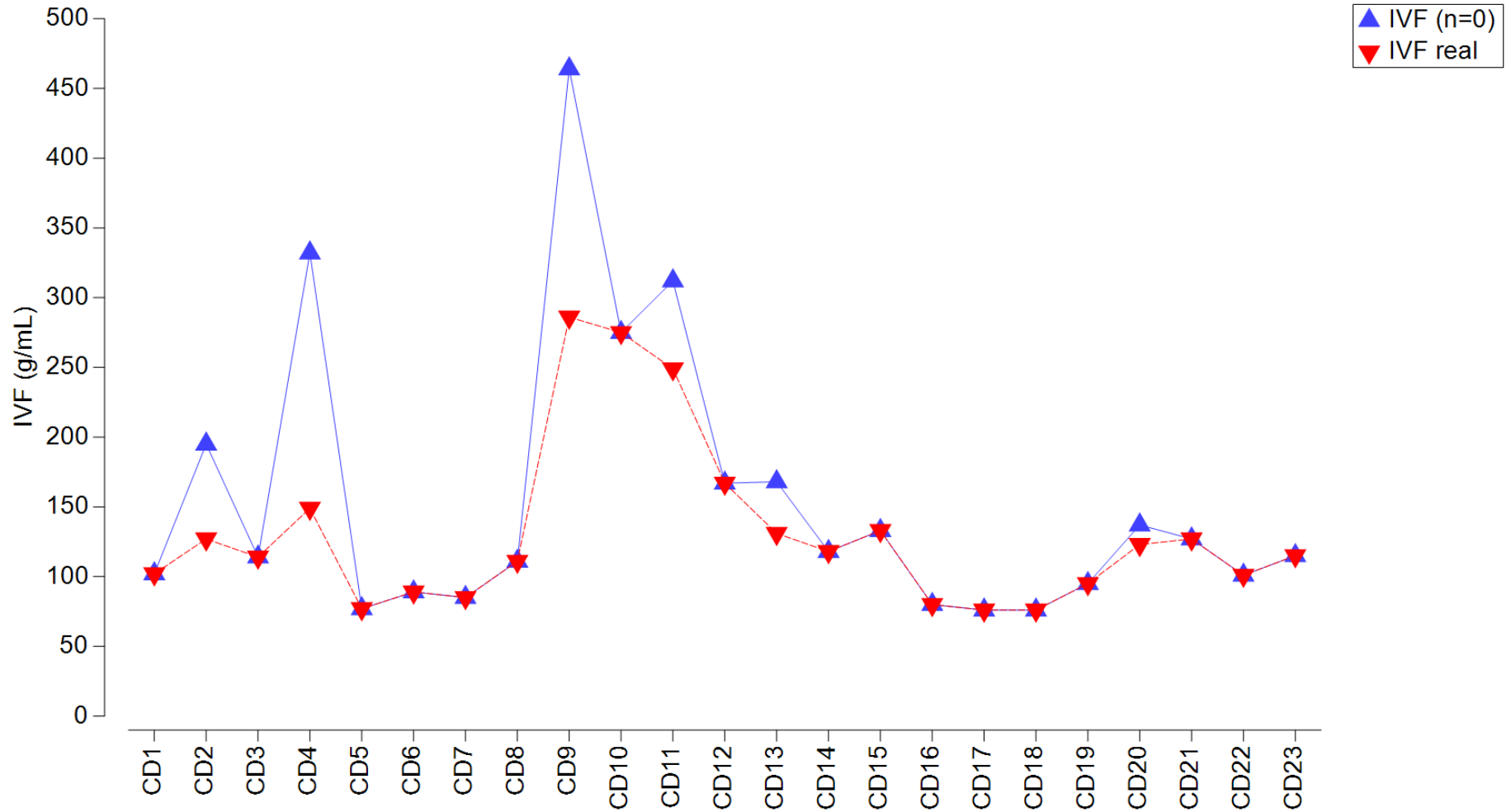
$$V30 = 310 \text{ mL/L}$$

$$IVF=131 \text{ g/mL}$$

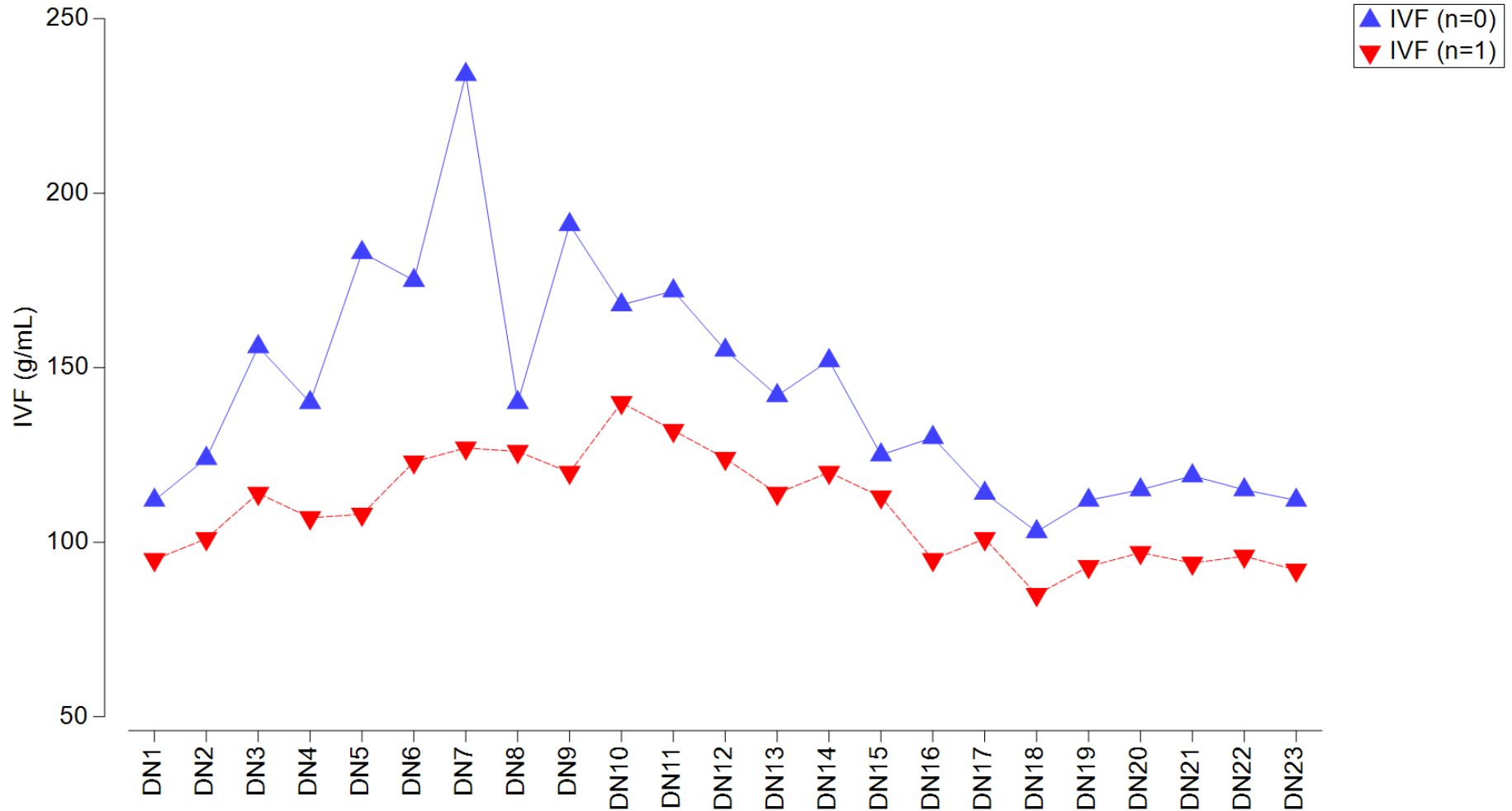
# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra



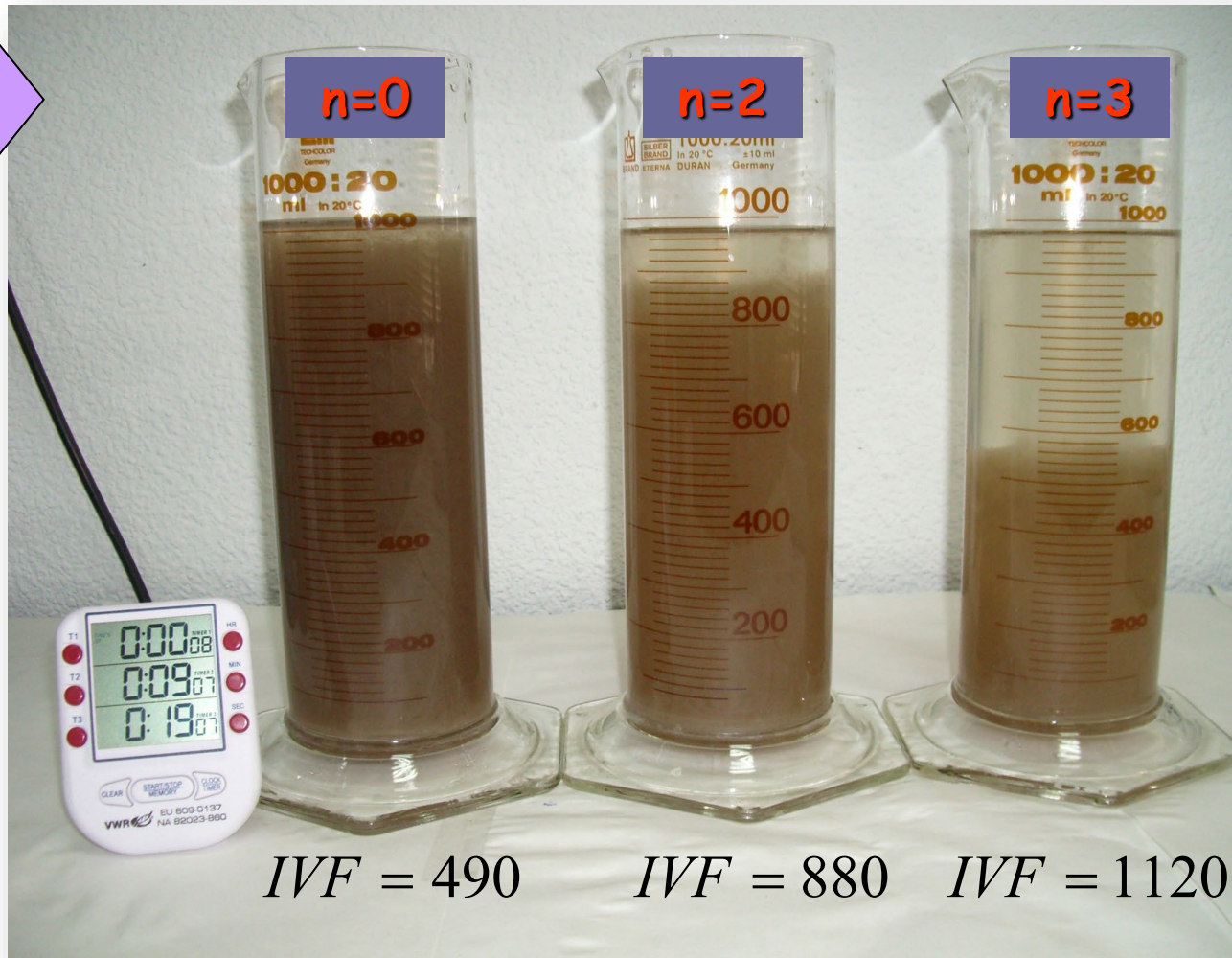
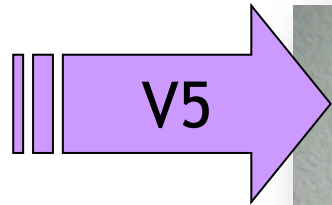
# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra



# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra



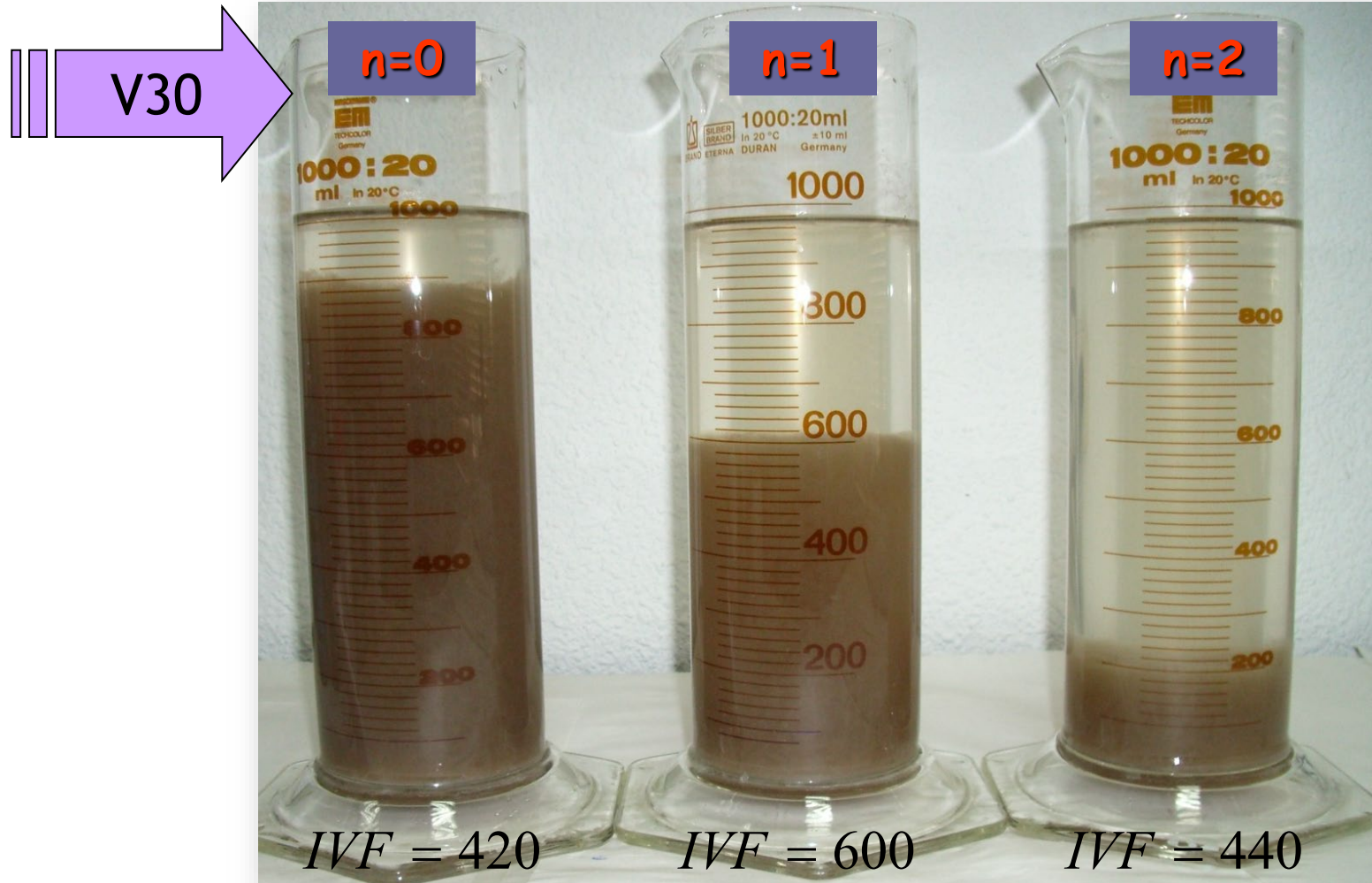
# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra



Cuando nos encontramos ante un episodio de **bulking filamentoso**, también es necesario diluir la muestra de fango activo

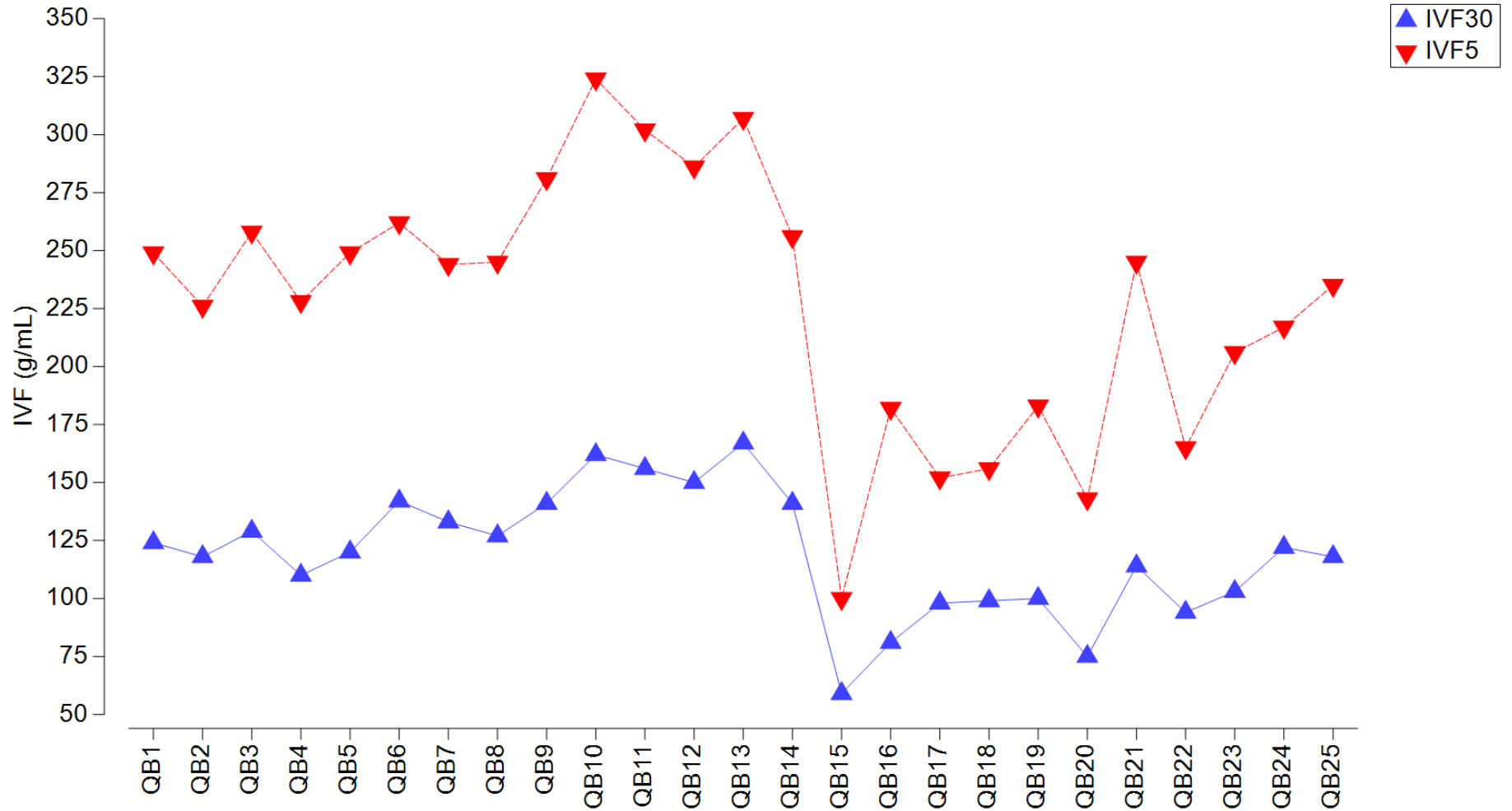


# La V30 es engañosa si no se diluye la muestra

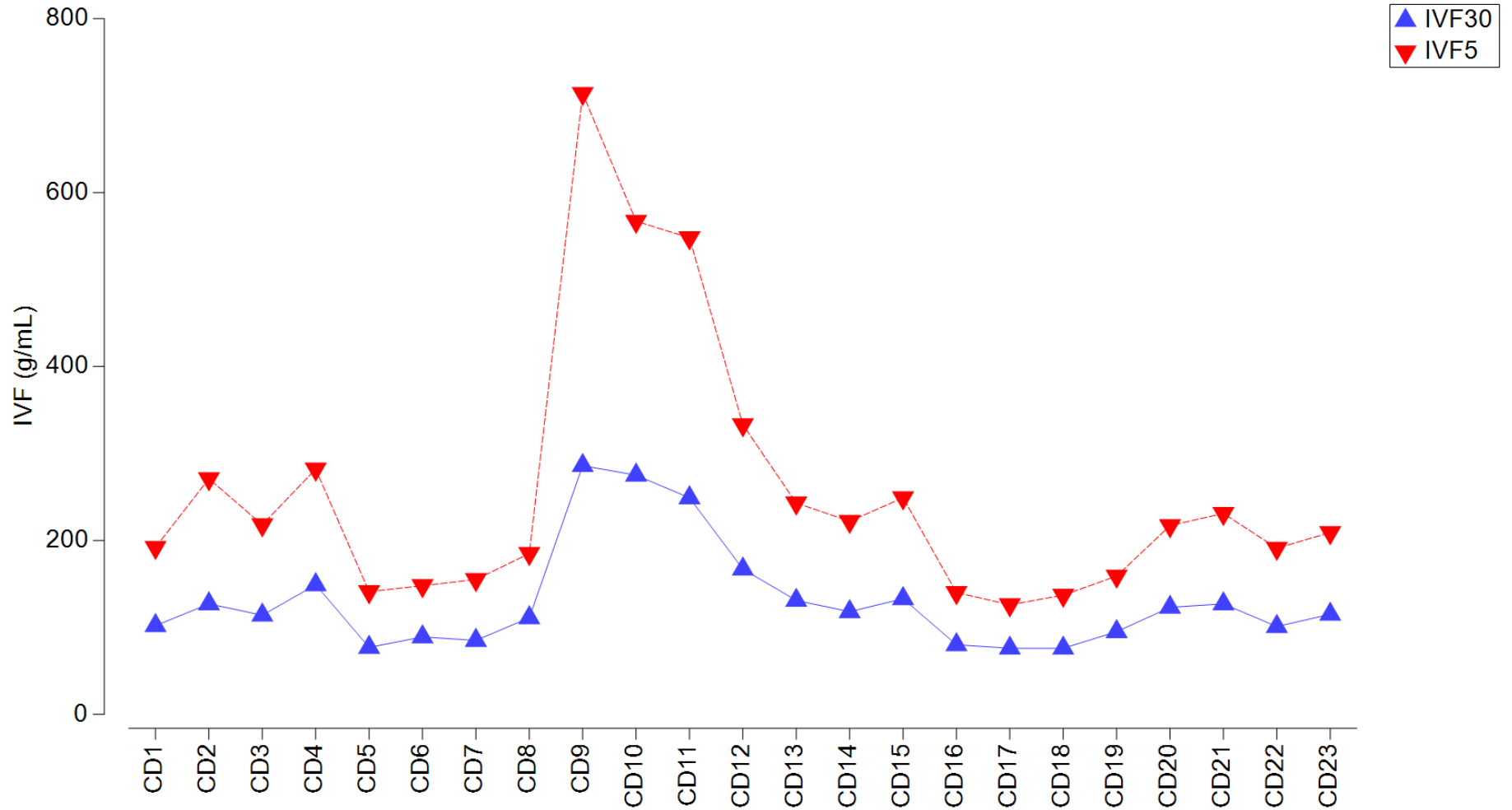


Cuando nos encontramos ante un episodio de **bulking filamentoso**, también es necesario diluir la muestra de fango activo

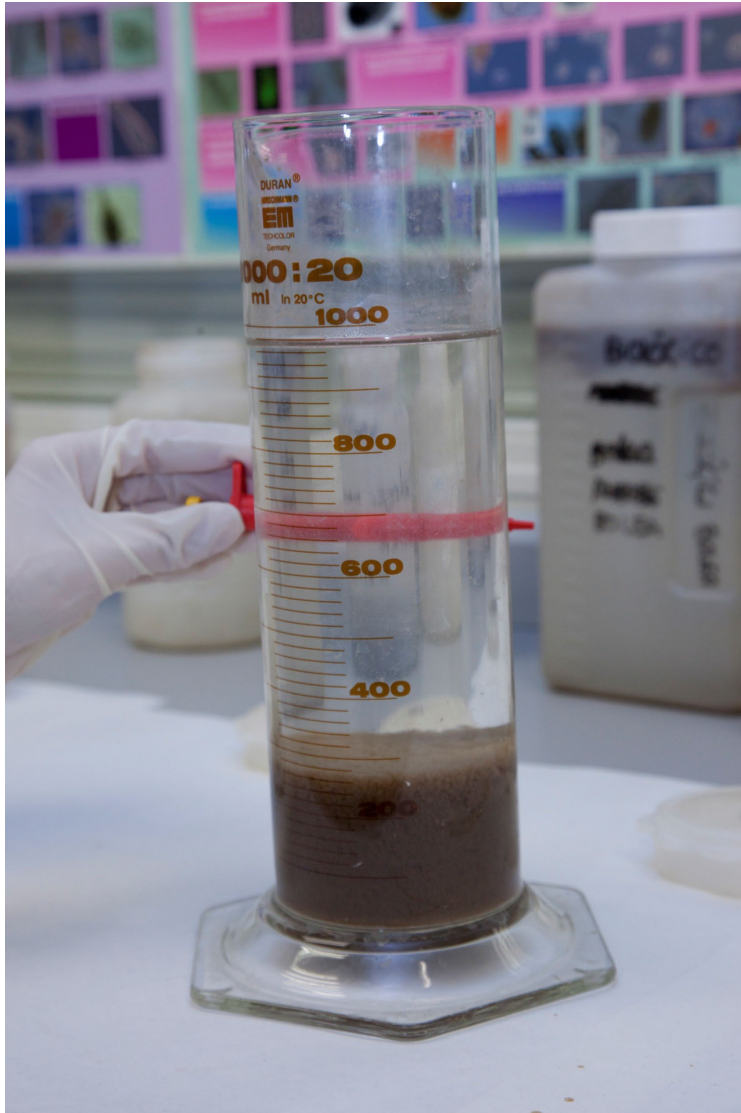
# EI IVF5 vs. IVF30



# EI IVF5 vs. IVF30



# Lo que menos importa de la V30 es la V30



1. Espumas blancas en superficie
2. Capa cerosa en superficie
3. Color
4. Olor
5. Aspecto algodonoso o abultado
6. Partición de la masa de fango
7. Viscosidad
8. Tamaño del macroflóculo
9. Flóculos adheridos a las paredes internas
10. Turbidez
11. Flóculos en suspensión
12. Desnitrificación
13. ¿V30? → IVF
14. V5 → IVF

# 1. Espumas blancas

## Macroscopía del fango activo



Las espumas blancas son indicadoras de ausencia de depuración, bien por sobrecarga orgánica o alteración del metabolismo.

## 2. Capa cérea

## Macroscopía del fango activo



La capa cérea en superficie indica la presencia de bacterias filamentosas formadoras de espumas o *foaming*.



El color negro indica la presencia sulfuros, procesos de fermentación, mala agitación, déficit acusado de oxígeno, presencia de zonas muertas...

## 5. Aspecto algodonoso

## Macroscopía del fango activo

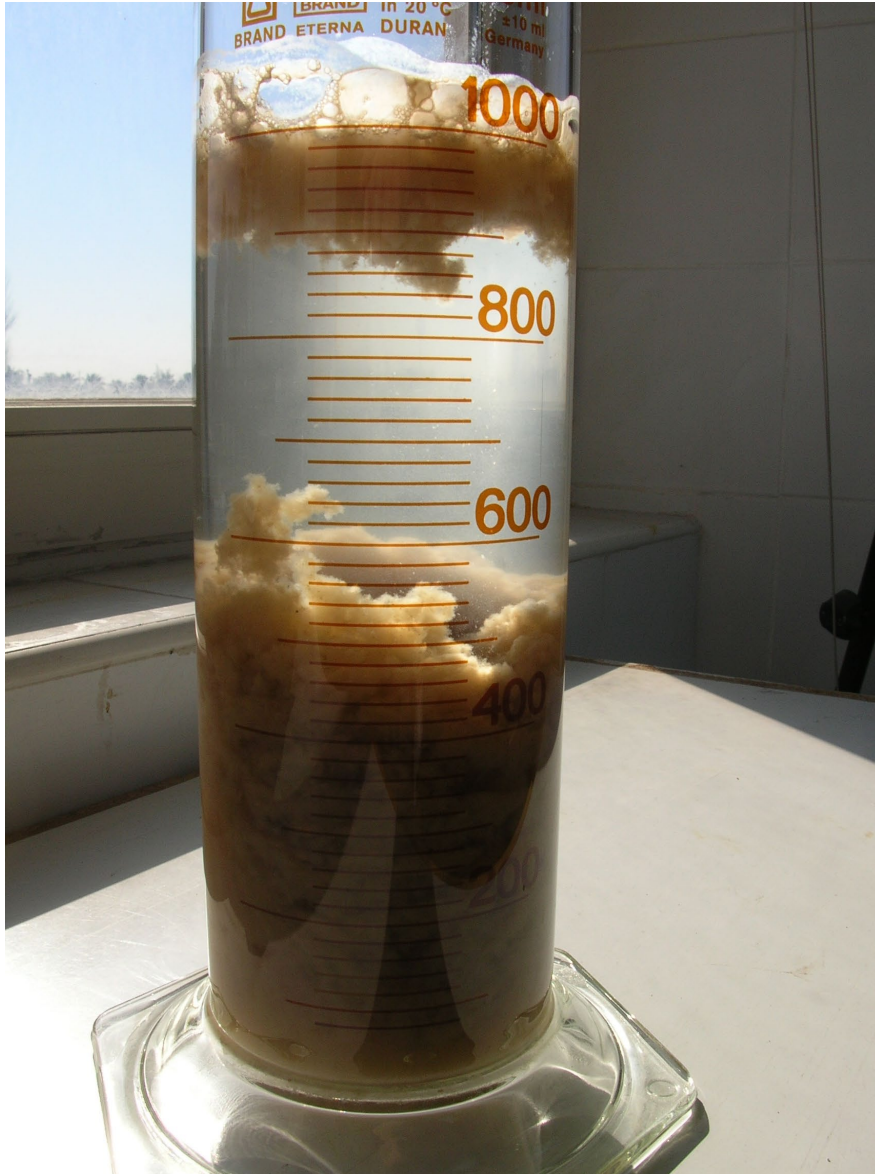


La presencia del aspecto abultado o algodonoso es indicativo de presencia excesiva de bacterias filamentosas. Es imprescindible practicar la V30 diluida para el cálculo del IVFD.



## 6. Fango partido

## Macroscopía del fango activo



Cuando la masa de fango activo se fracciona ascendiendo una parte en los primeros minutos de sedimentación, es indicativo de gran abundancia de bacterias que causan *bulking* y *foaming* a la vez, como por ejemplo *Microthrix parvicella*.

## 7. Viscosidad

### Macroscopía del fango activo



La viscosidad o aspecto gelatinoso se observa después de la entrada en el reactor de fuertes cargas orgánicas (azúcares).

## 8. Tamaño del macroflóculo

## Macroscopía del fango activo



Cambios bruscos en el tamaño del macronúcleo son indicativos de estados transitorios, debido a entrada de tóxicos, choque salino, etc. Estos estados se asocian con bajadas repentinas del IVF. Los cambios graduales en el tamaño son considerados normales.

## 9. Flóculos adheridos

## Macroscopía del fango activo



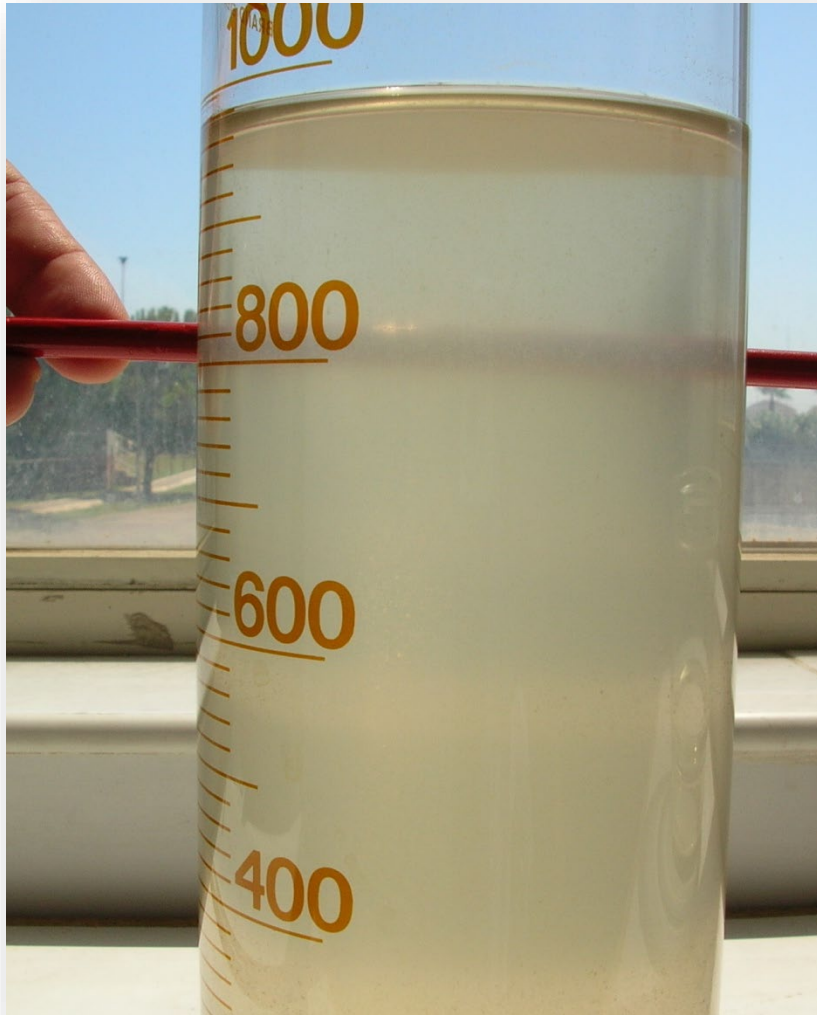
La presencia de flóculos adheridos en las paredes internas de la probeta es indicativo de entrada elevada de ácidos grasos de cadena corta. Por ejemplo, durante episodios de reboses internos de espesadores de gravedad de fangos primarios.



La turbidez se valora al finalizar el ensayo de la V30. Aunque la medida es subjetiva, lo importante es la detección de cambios a lo largo del tiempo. La turbidez es muy frecuente en situaciones de sobrecarga orgánica y falta de oxígeno.

# 11. Flóculos en suspensión

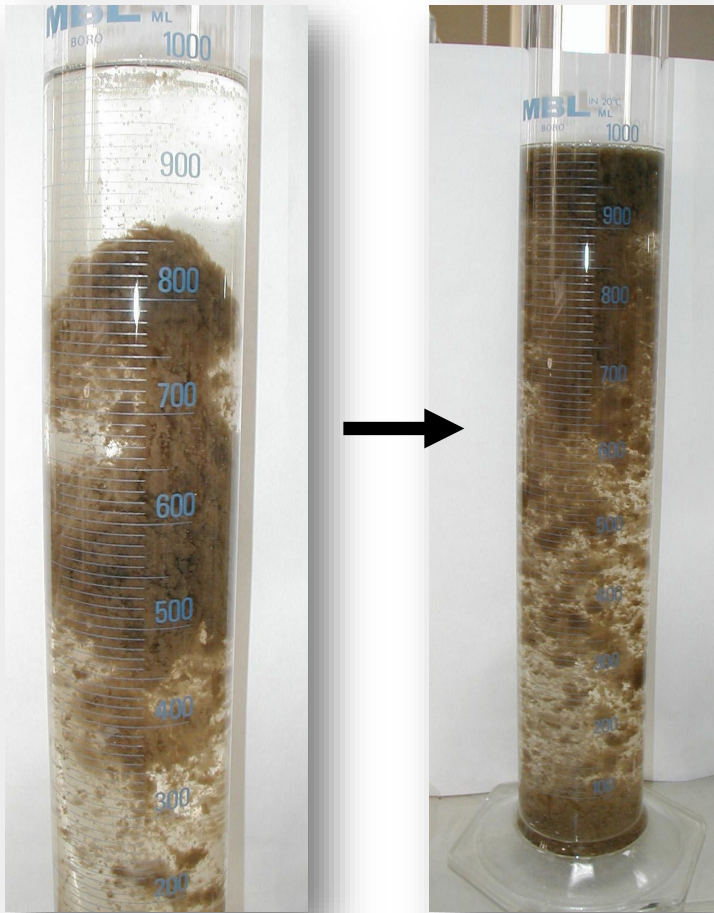
## Macroscopía del fango activo



Los flóculos en suspensión se valoran al finalizar el ensayo de la V30. Aunque la medida es subjetiva, lo importante es la detección de cambios a lo largo del tiempo. Los episodios de flóculo en suspensión son muy comunes en episodios de fallo en la macroestructura del flóculo.

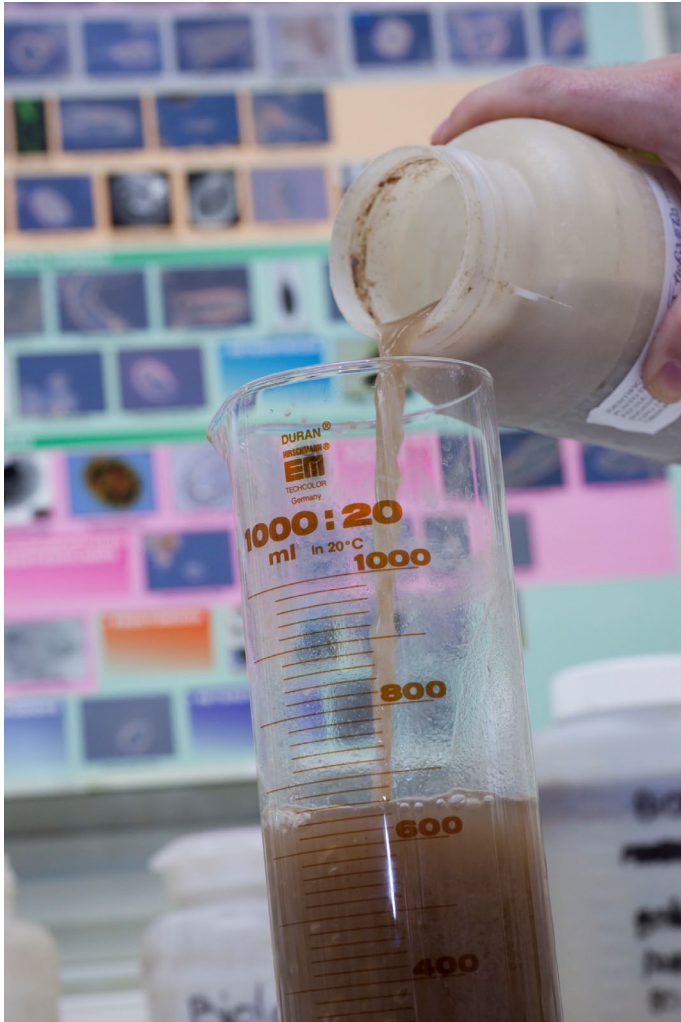
## 12. Desnitrificación

### Macroscopía del fango activo

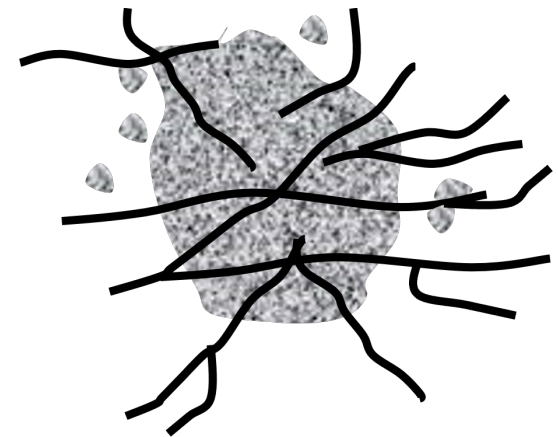


Cuando antes de 1-1,5 horas asciende el fango activo debido a la formación de abundantes burbujas (nitrógeno gas), consideramos que tenemos un potencial riesgo de desnitrificación en clarificadores secundarios.

# Ejemplo 1. Fallo bioagregación PTAR industrial



Caso práctico de fallo en la bioagregación de un fango activo del sector farmacéutico. El reactor recibe una elevada concentración de DQO (aprox. 14000 mg/L). Adicionan nutrientes (urea y fosfórico). Cinéticamente no se encuentra favorecido el crecimiento de bacterias filamentosas, provocando un exceso de bacterias libres y un defecto de macroestructura.

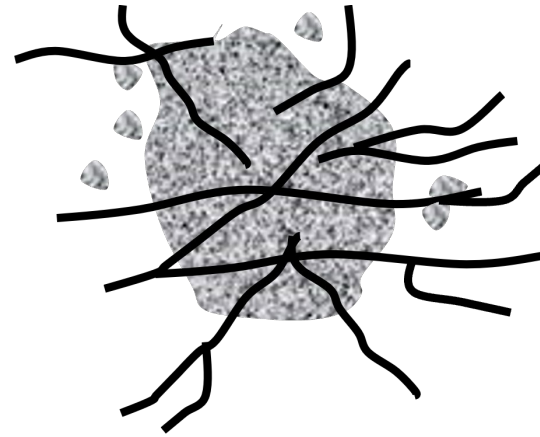




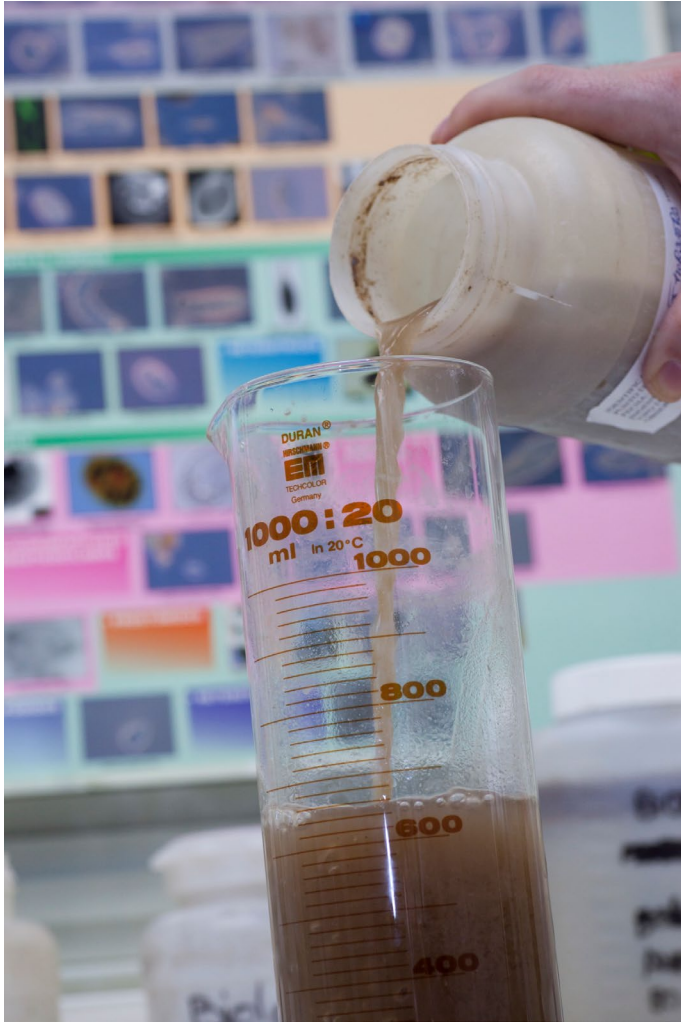
## Ejemplo 2. Bulking filamentoso PTAR agroalimentaria



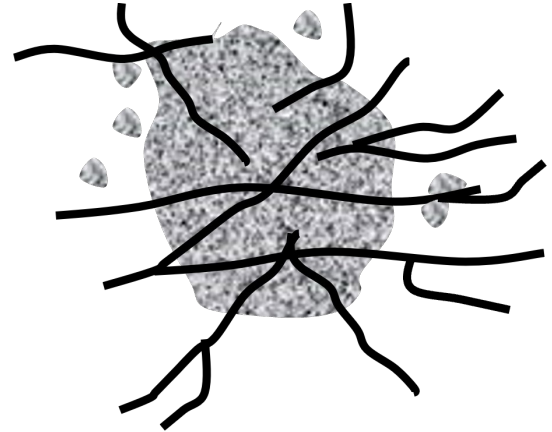
Caso práctico *bulking* filamentoso en sector agroalimentario por parada de producción.



## Ejemplo 3. Bulking filamentoso PTAR sector helados



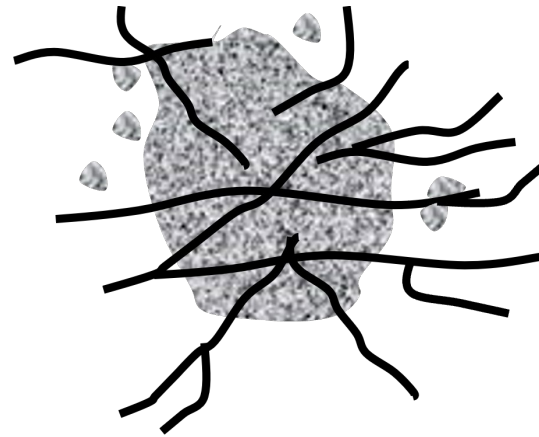
Caso práctico *bulking viscoso* en sector agroalimentario (elaboración helados) por cambio de temporada.



## Ejemplo 4. EDAR urbana oxidación total



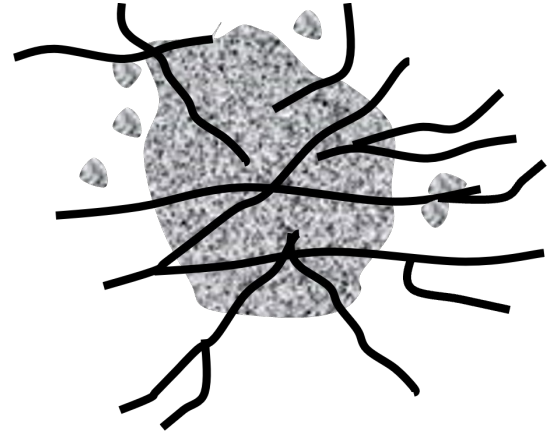
Caso práctico de sedimentación de un fango activo procedente de una EDAR que opera en proceso de oxidación total.



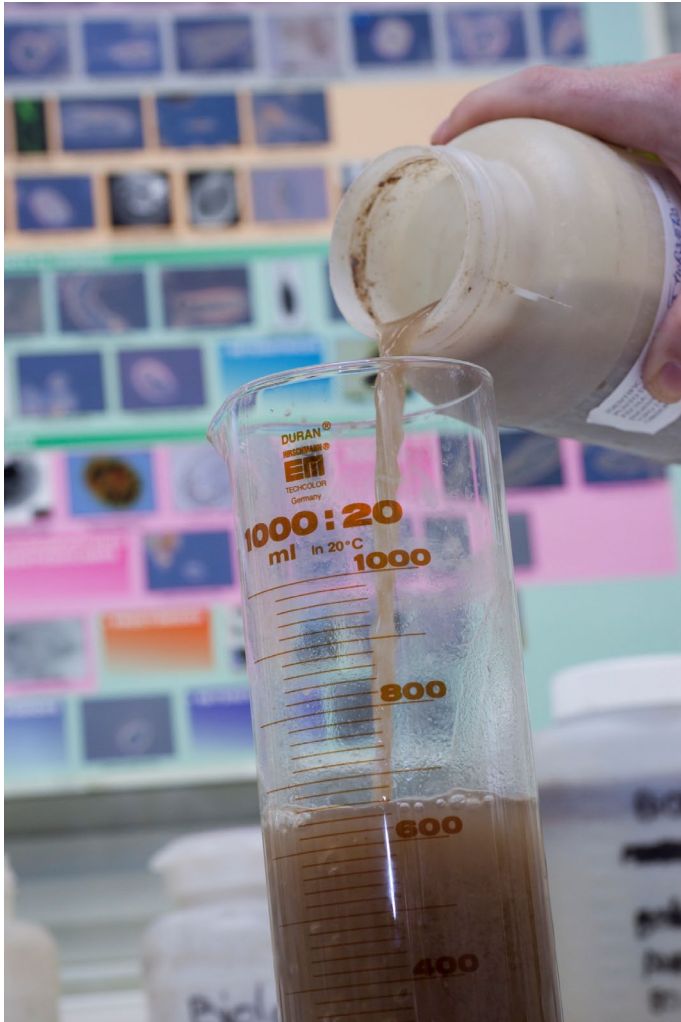
## Ejemplo 5. Problema reboses internos



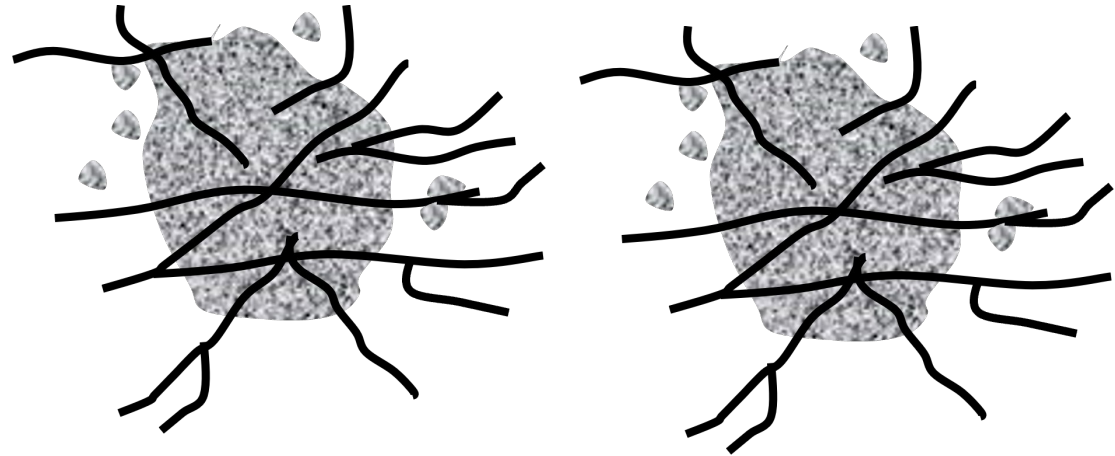
Caso práctico de un problema asociado a reboses internos en EDAR urbana procedente de los espesadores de gravedad

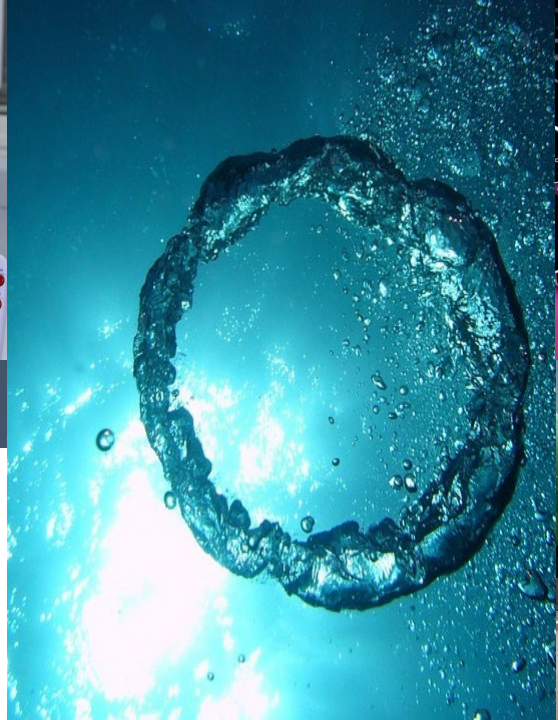


## Ejemplo 6. Problema operacional en decantadores sec.



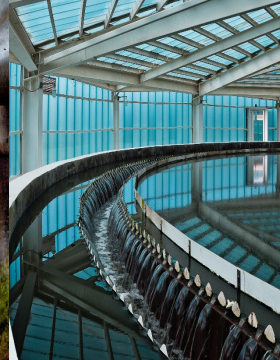
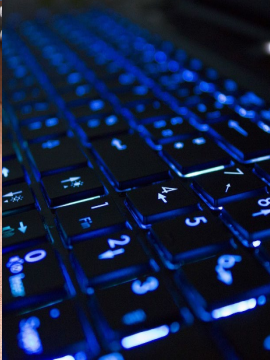
Caso práctico de un problema asociado a un problema de operación en el clarificador secundario.





# Nuestra oferta formativa

• [www.walebuble.com](http://www.walebuble.com)



0.2

0

-0.2

-0.4

-0.6



rNKTs

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

-0.5

0