

Clarificador. Decantación secundaria.
Módulo Gestión de Aguas Residuales y Reutilización

Máster en Ingeniería y Gestión del Agua

2016

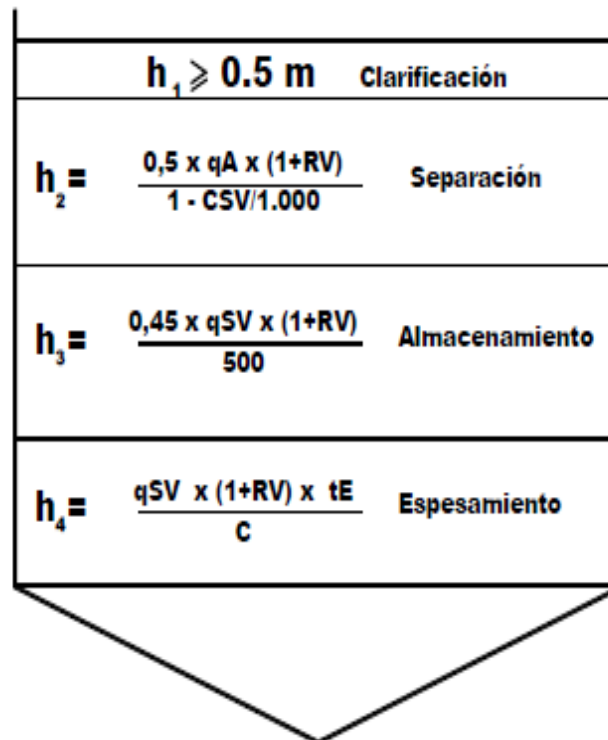
PROFESOR
Jaime La Iglesia Gandarillas

Para ver este archivo, debe
instalar el software de un
descompresor.

Esta publicación está bajo licencia Creative Commons Reconocimiento, Nocomercial, Compartirigual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia. Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

1. CLARIFICACIÓN: DECANTACIÓN SECUNDARIA

Para separar la biomasa generada en el biológico del agua limpia dimensionaremos el decantador secundario. Generalmente se diseñan circulares y con el mismo número que cubas biológicas hay en la EDAR. Según la norma ATV-131 Alemana en un decantador secundario hay cuatro zonas, desde la más exterior hacia la más profunda:



Zonas de un decantador secundario

Zona de clarificación, altura útil en metros por lo menos: $h_1 \geq 0,5$

Zona de separación de la mezcla de agua y fangos: $h_2 = [0,5 \cdot qA \cdot (1+RV)] / (1 - CSV/1000)$

Zona de almacenamiento. Se suele usar en zonas donde la red no es separativa y suele llover:

$h_3 = [0,45 \cdot qSV \cdot (1+RV)] / 500$

Zona de espesamiento y extracción de lodos: $h_4 = [MLSS \cdot qA \cdot (1+RV) \cdot tE] / DSTF$

Siendo:

qSV es la carga volumétrica de fangos a no sobrepasar, siendo menor de 450 l/m²/h si se quiere tener un contenido de sólidos en el efluente menor de 20 mg/l. En el caso del dimensionamiento que se va a desarrollar, si se tiene una salida en el efluente menor de 30 mg/l se puede usar un qSV de 350. También se puede calcular con la siguiente fórmula $qSV = 200 + 1/3 \text{ CSV}$.

CSV = MLSS*IVF (ml/l), el volumen comparativo de fangos

IVF es el índice volumétrico de fangos o índice de Mohlmann. Este índice indica el volumen en ml, ocupado por un gramo de fango activo después de decantar durante media hora en una probeta de un litro, se expresa en ml/g o l/kg. Lo normal en aguas residuales urbanas es tomar 150 mg/l. Si se tiene un vertido con algún componente más industrial se puede utilizar 180 mg/l, según la siguiente tabla:

Carga másica kgDBO5/kgMLSS/d		
	<0,05	> 0,05
Bajo MLSSV (< 3.000 ppm)	75-100	100-150
Alto MLSSV (> 3.000 ppm)	100-150	150-180

qA es la carga hidráulica superficial mínima aconsejable $qA=qSV/CSV$ (m/h)

RV es el porcentaje de recirculación externa del licor mixto, se suele considerar 100% por seguridad.

DSTF: Dry Solid Tank Floor

DSRS: Dry Solid Recirculation Sludge

tE = tiempo de espesamiento aconsejable $(DSTF*IVF/1000)^3$ se intenta no pasar de 2 horas.

DSTF (Concentración de sólidos en el fondo del decantador) = DSRS (concentración real)/concentración de recirculación

La concentración de recirculación es:

Para decantadores de gravedad 0,7-0,8. En el ejemplo que se va a realizar se usará 0,8

Para decantadores de succión (los de succión se suelen usar cuando el diámetro del decantador es mayor de 30 metros) 0,5-0,7

El tiempo de espesamiento aconsejable se intenta que no pase más de 2 horas.

Se obtiene la altura aconsejable de la suma de $h1+h2+h3+h4$. Seguidamente se tendrá en cuenta al menos la velocidad ascensional, carga superficial o hidráulica, la carga de sólidos y los tiempos de retención de la siguiente tabla:

PROCESO CONVENCIONAL. REDUCCIÓN DE NUTRIENTES

	Qmed	Qmax	
Carga Superficial <	0,8	1,5	m ³ /m ² /h
Carga de sólidos <	2,5	4,5	Kg/m ³ /h
Tiempo de Retención ≥	3	5	h
Carga sobre vertedero<	12	20	m ³ /h/m lineal vertedero
Calado en la vertical del vertedero>	3	3	m
Decantadores circulares Ø<35 m serán por gravedad con rasquetas			
Decantadores circulares Ø≥35 m serán de succión			

AIREACIÓN PROLONGADA			
	Qmed	Qmax	
Carga Superficial <	0,5	1	m ³ /m ² /h
Carga de sólidos <	1,8	3,4	Kg/m ³ /h
Tiempo de Retención >	3	5	h
Carga sobre vertedero <	12	20	m ³ /h/m lineal vertedero
Calado en la vertical del vertedero>	3	3	m
Decantadores circulares Ø<35 m serán por gravedad con rasquetas			
Decantadores circulares Ø≥35 m serán de succión			

Partiendo de la Carga superficial $C_s = Q/S$ se obtiene una superficie mínima. Por otro lado con un tiempo de retención hidráulico establecido $TRH = V/Q$ se obtiene un volumen mínimo y se comprueba si la altura obtenida por la ATV, cumple para los diferentes parámetros. Una vez definido el número de decantadores y su geometría ajustaremos el dimensionamiento hasta que cumplan por cargas y tiempos de retención.

Los decantadores estarán equipados con un sistema de recogida superficial de flotantes y espumas que se llevarán a un contenedor. El número de decantadores será igual que el de balsas biológicas que se hayan dimensionado. El sistema de purga de fangos será regulable y controlable automáticamente mediante temporizadores.

La recirculación, producción y purga de fangos se estudia en documento diferente dentro del estudio de biológico con reducción de nutrientes.

2. BIBLIOGRAFIA

Metcalf-Eddy: Tratamiento y Depuración de Aguas Residuales. Ed Labor, Barcelona.

Depuración de Aguas Residuales, Aurelio Hernández Muñoz. Colección Señor Nº 9, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.C.C.P.

Manual Técnico del Agua. Degremont.

Curso XXXIII de Agua Residual del Cedex. Varios autores. Madrid.