



# OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS HOMOGENIZACIÓN

Por: Joel Ivan Valdez Valencia

# INTRODUCCIÓN

Es un método utilizado para vencer los problemas operacionales causados por las variaciones del caudal que ingresa a la planta (influyente), con el que se pretende mejorar el rendimiento en los procesos que se encuentran "aguas abajo", así como para reducir el tamaño y los costos de las instalaciones mismas de tratamiento.

# INTRODUCCIÓN

Este proceso se puede considerar dentro del conjunto de operaciones denominadas "Pre-tratamiento" (dentro de las cuáles se encuentran el cribado y la desarenación), sin embargo, puede estar dispuesto en otra posición según la conveniencia y acomodo de los demás procesos.



# Descripción del proceso

La homogenización consiste simplemente en amortiguar las variaciones del caudal influente, con el objeto de conseguir un caudal constante o casi constante.

Esta técnica puede aplicarse en situaciones diversas, dependiendo de las características de la red de alcantarillado.



# Descripción del proceso

Las principales aplicaciones están concebidas para la homogenización de:

- Caudal en tiempo seco para reducir los picos de flujo y carga.
- Caudales procedentes de redes de alcantarillado separativas en épocas lluviosas.
- Caudales procedentes de redes de alcantarillado unitarias combinación de aguas pluviales y aguas residuales sanitarias.

# TIPOS

Los tipos de disposiciones o arreglos de estos sistemas se presentan en las siguientes figuras:

# TIPOS

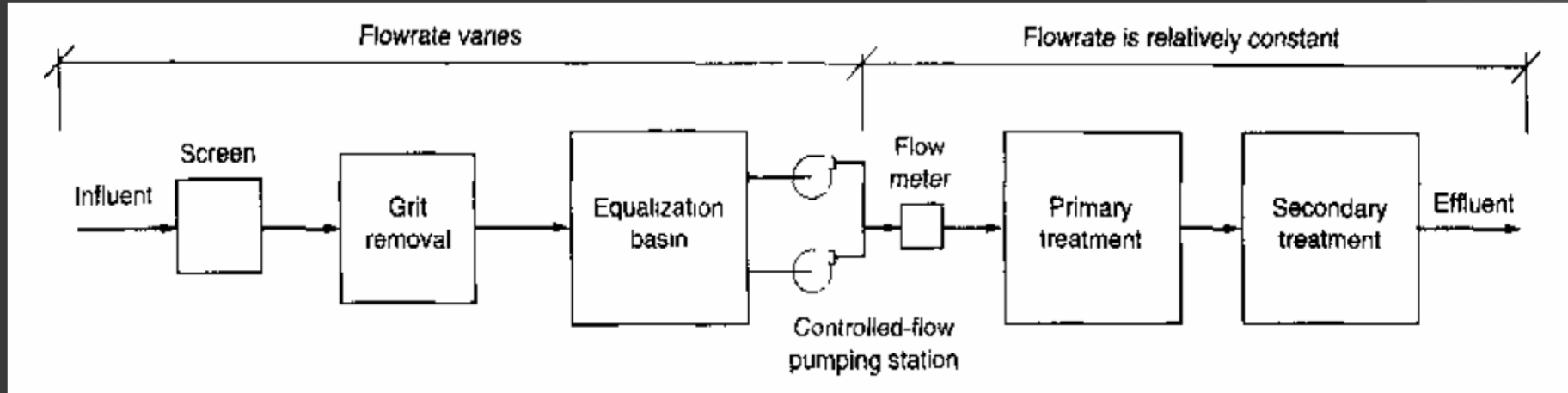


Figura 5-10 (a).

“Arreglo en línea”: En este todo el influente pasa a través del tanque de homogenización lo que permite reducir las concentraciones de las diferentes masas constituyentes y amortiguar los caudales de forma considerable.

# TIPOS

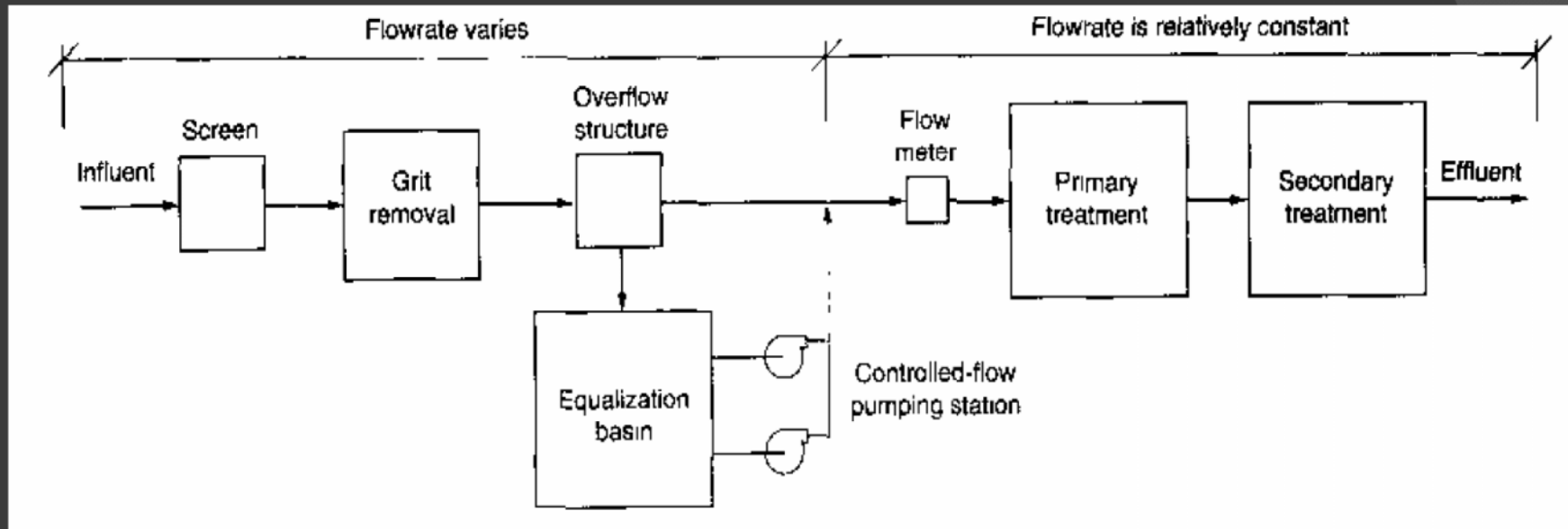


Figura 5-10 (b).

- “Arreglo en derivación ó paralelo”: Sólo se hace pasar por el tanque de homogeneización el caudal que excede el medio diario o el límite prefijado por la planta. Aunque con este segundo sistema se minimizan las necesidades de bombeo, la reducción de la concentración de las diferentes masas constituyentes no es tan alta como con el primero.

# VENTAJAS vs DESVENTAJAS

Las principales ventajas que produce la homogeneización de los caudales son las siguientes:

1. Mejora del tratamiento biológico, ya que eliminan o reducen las cargas de choque, se diluyen las sustancias inhibitoras, y se consigue estabilizar el Ph.
2. Mejora de la calidad del efluente y del rendimiento de los tanques de sedimentación secundaria al trabajar con cargas de sólidos constantes.
3. Reducción de las superficies necesarias para la filtración del efluente, mejora de los rendimientos de los filtros y posibilidad de conseguir ciclos de lavado más uniformes.
4. En el tratamiento químico, el amortiguamiento de las cargas aplicadas mejora el control de la dosificación de los reactivos y la fiabilidad del proceso.
5. Aparte de la mejora de la mayoría de las operaciones y procesos de tratamiento, la homogenización del caudal es una opción alternativa para incrementar el rendimiento de las plantas de tratamiento que se encuentran sobrecargadas.

# VENTAJAS vs DESVENTAJAS

Las desventajas que ocasiona este proceso incluyen:

1. Se necesitan áreas relativamente grandes de terreno para su correcta colocación y acomodo en la planta.
2. Las instalaciones de homogenización necesitan ser cubiertas para controlar los olores en caso de encontrarse cerca de zonas habitacionales.
3. Operaciones adicionales y de mantenimiento son necesarios.
4. El costo capital se incrementa.

# CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para un buen diseño de un tanque de homogenización se deben de considerar las siguientes preguntas:

- ⦿ ¿Dónde, en el proceso de tratamiento, deberían ser localizadas las instalaciones de homogenización?
- ⦿ ¿Qué tipo de "arreglo" debería ser implementado, "en línea" ó "en derivación"?
- ⦿ ¿Cuál será el volumen requerido del tanque?
- ⦿ ¿Cuáles son la características que deberían ser incorporadas al diseño?
- ⦿ ¿Cómo podrían ser controladas los olores y las disposiciones de sólidos?

# LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La ubicación óptima de las instalaciones de homogeneización debe determinarse para cada caso concreto. Dado que la localización óptima variará en función del tipo de tratamiento, de las características de la red de alcantarillado y de las del agua residual, es preciso llevar a cabo un estudio detallado de las diferentes posibilidades.

Es necesario considerar la integración de las instalaciones de homogeneización en el diagrama de flujo de los procesos de tratamiento.

# LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

En ocasiones, puede resultar más interesante situar la homogenización después del tratamiento primario y antes del biológico, pues así se reducen los problemas originados por el fango y las espumas.



# LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Si las instalaciones de homogeneización se sitúan "aguas arriba" de la sedimentación primaria y del tratamiento biológico, el proyecto debe tener en cuenta la provisión de un grado de mezclado suficiente para prevenir la sedimentación de sólidos y las variaciones de concentración y dispositivos de aireación suficientes para evitar los problemas de olores.

# CÁLCULO DEL TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN

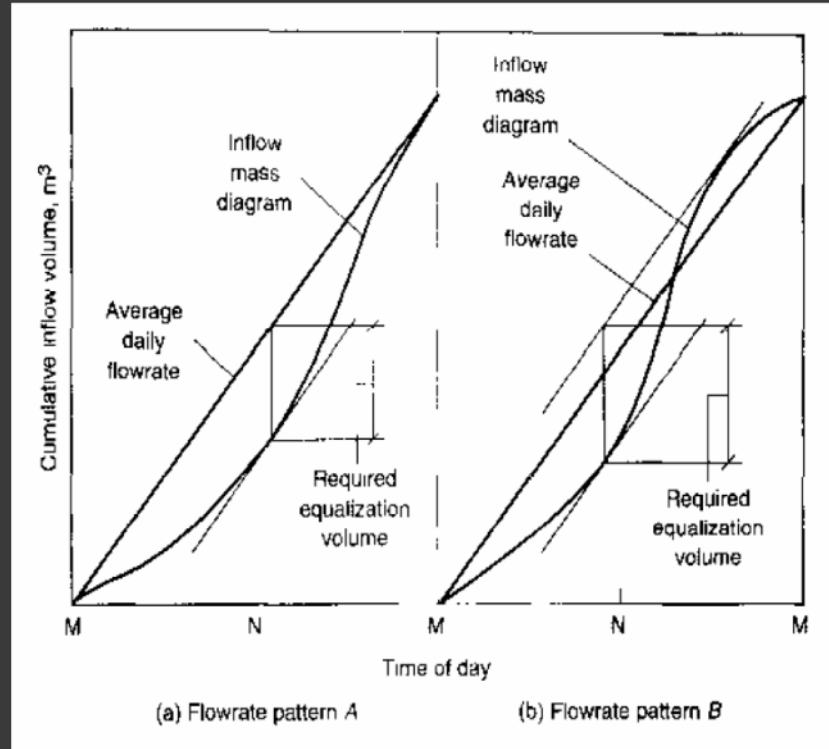


Diagrama que representa el patrón del flujo en una determinada planta

# CÁLCULO DEL TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN

Si tenemos una planta “x” y se tiene el siguiente registro de gastos que ingresan a ella por hora.

Time period	Given data		Derived data	
	Average flowrate during time period, m <sup>3</sup> /s	Average BOD concentration during time period, mg/L	Cumulative volume of flow at end of time period, m <sup>3</sup>	BOD mass loading during time period, kg/h
M-1	0.275	150	990	149
1-2	0.220	115	1,782	91
2-3	0.165	75	2,376	45
3-4	0.130	50	2,844	23
4-5	0.105	45	3,222	17
5-6	0.100	60	3,582	22
6-7	0.120	90	4,014	39
7-8	0.205	130	4,752	96
8-9	0.355	175	6,030	223
9-10	0.410	200	7,506	295
10-11	0.425	215	9,036	329
11-N	0.430	220	10,584	341
N-1	0.425	220	12,114	337
1-2	0.405	210	13,572	306
2-3	0.385	200	14,958	277
3-4	0.350	190	16,218	239
4-5	0.325	180	17,368	211
5-6	0.325	170	18,558	199
6-7	0.330	175	19,746	208
7-8	0.365	210	21,060	276
8-9	0.400	280	22,500	403
9-10	0.400	305	23,940	439
10-11	0.380	245	25,308	335
11-M	0.345	180	26,550	224
Average	0.307			213

Note: m<sup>3</sup>/s × 35.3147 = ft<sup>3</sup>/s

m<sup>3</sup> × 35.3147 = ft<sup>3</sup>

mg/l = g/m<sup>3</sup>

# CÁLCULO DEL TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN

Para realizar la gráfica antes vista, se tienen que obtener los flujos acumulados de la siguiente manera.

Time period	Given data		Derived data	
	Average flowrate during time period, m <sup>3</sup> /s	Average BOD concentration during time period, mg/L	Cumulative volume of flow at end of time period, m <sup>3</sup>	BOD mass loading during time period, kg/h
M-1	0.275	150	990	149
1-2	0.220	115	1782	91
2-3	0.165	75	2,376	45
3-4	0.130	50	2,844	23
4-5	0.105	45	3,222	17

$$\text{Volume, m}^3 = (q, \text{ m}^3/\text{s})(3600 \text{ s/h})(1.0 \text{ h})$$

For example, for the first three time periods shown in the data table, the corresponding hourly volumes are as follows:

For the time period M-1:

$$V_{M-1} = (0.275 \text{ m}^3/\text{s})(3600 \text{ s/h})(1.0 \text{ h}) = 990 \text{ m}^3$$

For the time period 1-2:

$$V_{1-2} = (0.220 \text{ m}^3/\text{s})(3600 \text{ s/h})(1.0 \text{ h}) = 792 \text{ m}^3$$

The cumulative flow, expressed in m<sup>3</sup>, at the end of each time period is determined as follows:

At the end of the first time period M-1:

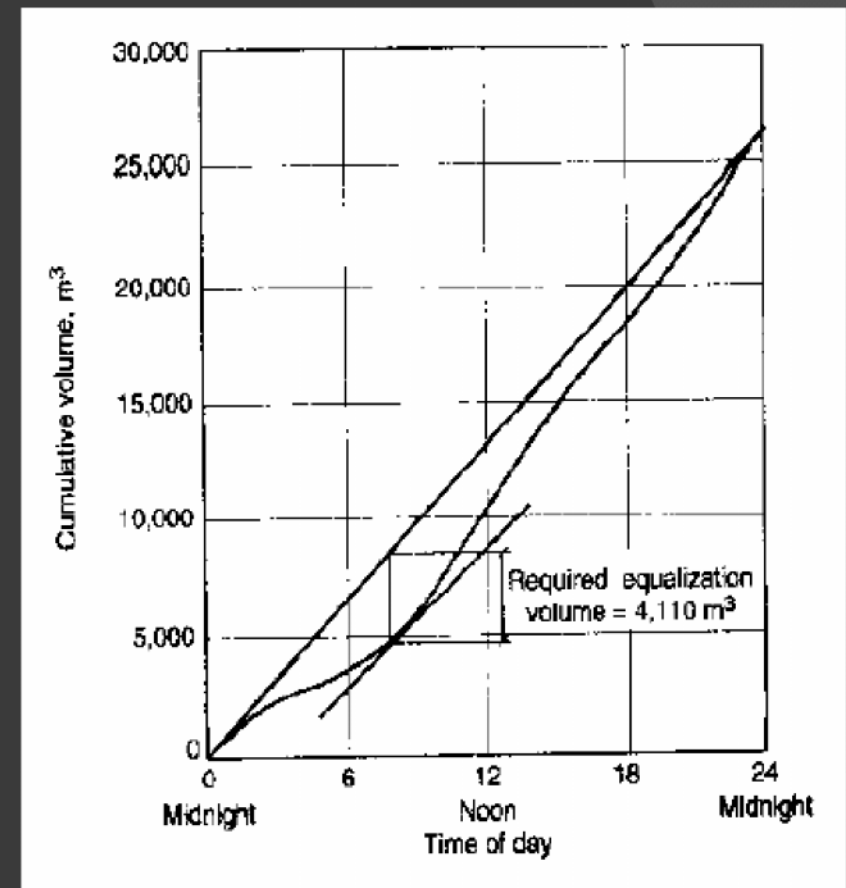
$$V_1 = 990 \text{ m}^3$$

At the end of the second time period 1-2:

$$V_2 = 990 + 792 = 1782 \text{ m}^3$$

# CÁLCULO DEL TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN

Ya teniendo la gráfica se traza una línea partiendo del origen hasta el fin de esta y la distancia vertical del corresponderá al volumen necesario del tanque.



# FUENTES

- Metcalf-eddy, Wastewater engineering treatment and reuse.
- [www.revistaciencias.com/publicaciones/EpyuZEkAyZAFkvyUYz.php](http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpyuZEkAyZAFkvyUYz.php),  
autor: Hernan Escobar  
([escobar@sindamanoy.udenar.edu.co](mailto:escobar@sindamanoy.udenar.edu.co))

GRACIAS