

## **EJERCICIO PRÁCTICO NÚMERO 2: OBRAS HIDRÁULICAS.**

### **PUNTUACIÓN DEL EJERCICIO: 20 PUNTOS.**

Se proyecta una EDAR de aireación prolongada para una aglomeración urbana cuyos datos de partida se facilitan, así como los parámetros de dimensionamiento y el diagrama de bloques de la EDAR.

Se pide:

1. **Calcular los caudales (1 PUNTO):** calcular caudal diario, medio, punta en biológico, máximo en pretratamiento y máximo admitido en la EDAR, aplicando los coeficientes que se indican.
2. **Pozo de gruesos (2 PUNTOS):** Dimensionar pozo de gruesos (1 PUNTO); calcular velocidades ascensionales (0,5 PUNTOS) y tiempos de retención (0,5 PUNTOS).
3. **Bombeo de agua bruta (4 PUNTOS):** Dimensionar pozo de bombeo y definir número de bombas (1 PUNTO); dimensionar colector de impulsión de agua bruta (1 PUNTO); calcular caudal unitario y potencia de las bombas (2 PUNTOS).
4. **Reactor biológico tipo canal en forma de carrusel (9,5 PUNTOS):** Dimensionar los reactores (3 PUNTOS); calcular la carga másica (1 PUNTO); calcular la aireación necesaria (4 PUNTOS); caudal unitario de las soplantes (0,5 PUNTOS); caudal unitario de los difusores y número de difusores (1 PUNTO).
5. **Dimensionar la decantación secundaria (3,5 PUNTOS):** Dimensionar los decantadores (2,5 PUNTOS); calcular carga sobre vertedero a caudal punta (0,5 PUNTOS); y carga de sólidos a caudal punta (0,5 PUNTOS).

**DIMENSIONAMIENTO EDAR AIREACIÓN PROLONGADA**

**DATOS DE PARTIDA**

Población censada	6.000,00	Hab
Población estacional	1.200,00	Hab
Dotación de suministro población censada	250,00	l/hab*día
Dotación de suministro población estacional	100,00	l/hab*día
Coefficiente de retorno	80,00	%
Caudal diario a EDAR		m³/día
Caudal medio		m³/h
Caudal punta en biológico		m³/h
Caudal máximo bombeado a pretratamiento		m³/h
Caudal máximo admitido en la EDAR		m³/h

coeficientes
2
3
10

**DATOS DE PARTIDA PARA LA DEPURACIÓN**

Parámetro	ENTRADA	SALIDA	UD
DBO5	240	25	mg/l
DQO	500	125	mg/l
SST	300	35	mg/l

**PARÁMETROS DE DIMENSIONAMIENTO PARA LA LÍNEA DE AGUA**

**POZO DE GRUESOS**

Nº de pozos	1,00	ud
<b>Carga hidráulica</b>		
A Qmedio	50,00	m3/m2/h
A Q máximo admitido en la EDAR	200,00	m3/m2/h
<b>Tiempos de retención</b>		
A Qmedio	5,00	minutos
A Q máximo admitido en la EDAR	1,00	minuto

### BOMBEO DE AGUA BRUTA

#### POZO DE BOMBEO

Nº de pozos

1,00 ud

Tiempo de retención mínimo a caudal medio

6,00 min

#### BOMBAS DE AGUA BRUTA

#### COLECTOR DE IMPULSIÓN DE AGUA BRUTA

Cota de aspiración

100,00 m

Cota de descarga

105,00 m

Longitud del colector

12,00 m

#### REACTOR BIOLÓGICO

Tipo de reactor

Canal en forma de carrusel

PARÁMETROS DE DISEÑO

Nº de reactores

2,00 Uds

Carga másica  $C_m <$

0,10 kgDBO<sub>5</sub>/kgMLSS/d

Concentración de sólidos en el reactor MLSS  $\leq$

4.000,00 mg/l

Tiempo de retención hidráulico a Qmedio  $\geq$

24,00 h

Altura de lámina de agua

4,50 m

Relación Largo/Ancho de canal

Entre 2 y 4

#### AIREACIÓN

Sistema de aireación

Soplante y difusores

CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE OXÍGENO MEDIAS

O<sub>2</sub> para síntesis =  $a \cdot \text{DBO}_{5\text{eliminada}}$

Kg/d

$a = 0,66$

O<sub>2</sub> para la respiración de la masa celular =  $K_{re} \cdot V \cdot M$

Kg/d

$K_{re} = 0,055$

V= volumen del reactor en m<sup>3</sup>.

M= Concentración MLSS en kg/m<sup>3</sup>

### CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE OXÍGENO PUNTAS

Punta de DBO5 = 0,45 Pq + 0,55 Pc

Pq = 2,00  
Pc = 1,50

### CAPACIDAD DE OXIGENACIÓN

Cociente de oxigenación efectivo

0,50

### DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE AIREACIÓN

Peso de O2 / M3 de aire = 0,30 kg O2/m<sup>3</sup> aire

Rendimiento de los difusores adoptado 22%

### SOPLANTES Y DIFUSORES

Nº de soplantes en servicio

2,00 Ud

Nº de soplantes de reserva

1,00 Ud

Caudal medio de los difusores

4,00 NM3/h

Caudal punta de los difusores

8,00 NM3/h

### DECANTACIÓN SECUNDARIA

Nº de decantadores

2,00 Ud

Velocidad ascensional máxima

1,00 m3/m2/h a Qpunta

Tiempo de retención mínimo

4,00 h a Qmedio

Forma del decantador

Circular

## FÓRMULAS

Pérdida de carga en la tubería según Manning

$$J = \frac{n^2 \times V^2}{R^{4/3}}$$
$$n = 0,015$$

Potencia bomba (KW)

$$P = \frac{Q(\text{m}^3/\text{h}) \times H(\text{m}) \times 9.81}{3.600 \times \text{Rto}}$$
$$\text{Rto} = 66\%$$

Carga másica

$$C_M = \frac{DBO_5 \text{ entrada (Kg / dia)}}{M(\text{Kg / m}^3) \cdot V(\text{m}^3)}$$

Siendo:

M = concentración de sólidos en el sistema.

V = Volumen total del reactor.

