

PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN ORGÁNICA

1. Los resultados de un ensayo de la DBO, diluido 100 veces son los siguientes:

Tiempo (días)	OD en muestra diluida (mg/L)	OD en blanco (mg/L)
0	7.95	8.15
1	3.75	8.1
2	3.45	8.05
3	2.75	8.0
4	2.15	7.95
5	1.80	7.9

- Calcular la DBO y la DBO₅
 - Calcular el valor corregido de la DBO₅
 - Considerando una tasa de desoxigenación de 0.15 días⁻¹ determinar la DBOC final.
 - Determinar la demanda total de oxígeno para una muestra que tiene 25 mg/L de nitrógeno.
2. Determinar la cantidad máxima de oxígeno disuelto que puede consumir un agua que tiene una DBO₅ de 300 ppm y una tasa de consumo de oxígeno K₁ a 20°C de 0.35 d⁻¹.
3. ¿Qué dilución hay que hacer a un agua para medir su DBO₅ si tiene una DBO última de 200 mg/L y una K₁ = 0.2 d⁻¹? (Se pretende que el OD final del ensayo sea el 50% de saturación).
4. Una corriente de agua a 15°C, con un caudal de 1 m³/s, contiene oxígeno disuelto al 70% de saturación y una DBO₅ de 3 mg O₂/l. La corriente se mueve a una velocidad media de 0,1 m/s, en un tramo de longitud suficiente para autodepurarse completamente. Además, recibe un vertido de 100 L/s de aguas urbanas sin tratamiento que contienen una DBO₅ de 300 mg O₂/L. Suponiendo que el medio no inhibe la autodepuración, ya que no contiene sustancias tóxicas. Calcular:
- La distancia aguas abajo para que el valor del OD sea mínimo.
 - La distancia aguas abajo donde podrá considerarse el agua autodepurada al 100%.
- Datos: C_S(O₂) en el equilibrio aire/agua =9,76 mg/L.
5. Un agua residual con una DBO₅ de 200 mg/L y k₁ de 0.1 día⁻¹ se descarga sobre un río a un ritmo de 1m³/s. El río lleva un caudal de 9 m³/s y su DBO es de 2 mg/L.

- a) Calcular la carga orgánica del ARU (DBO máxima).
 - b) Suponiendo mezcla completa instantánea después de la descarga. Calcular la DBO del agua del río después de la descarga del residuo.
 - c) Calcular la DBO₅ y DBO máxima 50 Km. río abajo del punto de descarga. El río tiene una anchura de 20 m y profundidad de 5 m.
6. Para la determinación de la DBO última y la constante cinética para la DBO de un agua residual se ha realizado un ensayo obteniéndose los siguientes datos:

Día	0	1	2	4	6	8
DBO (mg/l)	0	32	57	84	106	111

7. Una instalación genera un caudal de 100 m³/h de agua residual con una concentración de materia orgánica de 3.850 mg DBO₅/L. Estimar la población equivalente de esa industria.
8. Si la composición media de la fracción orgánica de los microorganismos (biomasa) puede representarse en la mayor parte de los casos mediante la fórmula C₅H₇NO₂, determinar la demanda teórica de oxígeno de 1 kg de biomasa.
9. Un agua residual contiene: 150 mg/L de etilenglicol, 100 mg/L de fenol, 40 mg/L sulfuro y 125 mg/L de etilendiamina hidratada (no biodegradable). Calcular DQO, COT y DBO₅ si K= 0,2 d⁻¹
10. Sobre un río subterráneo no contaminado con un caudal de 1000l/min, existe una fábrica con un equivalente de población de 100 habitantes que vierte sin depurar. La temperatura del agua es de 20°C y está a un 90% de saturación de oxígeno. Los materiales vertidos son biodegradables, realizándose la degradación de los contaminantes de manera aeróbica, mientras que el oxígeno del agua no se agote por completo.
 - a) Se mantendrá la aerobiosis en la corriente?
 - b) Una vez realizada la degradación del vertido, Cuál será la saturación del agua, si el río aumenta su temperatura hasta 40°C?

Datos: DBO₅ equivalente de población=77 gO₂/hab.d. Saturación de O₂ en el equilibrio aire/agua: ODs=475/(33.5+T(°C))

11. a) Estimar el aumento de las cargas de DBO_5 y SS resultantes de la aportación de líquido procedente de fosas sépticas a una pequeña planta de tratamiento biológico que da servicio a cerca de 2000 viviendas (1 fosa por vivienda). Suponer que el volumen medio bombeado de cada fosa séptica es de 3.8 m^3 , y que cada tanque se vacía una vez cada cuatro años.

b) Determinar el aumento porcentual de la DBO_5 y de los SS de la planta, suponiendo que el caudal medio del afluente es de $3800 \text{ m}^3/\text{d}$ y que las concentraciones de DBO_5 y de SS son de 220 mg/L y de 200 mg/L respectivamente.

Datos: líquido séptico tiene $DBO_5 = 6000 \text{ g/m}^3$, SS: 15000 g/m^3 ; se descarga 250 d/año

12. Un población con 10000 habitantes en el año 1998 tenía carácter urbano, con industrialización media y se abastecía de agua potable con un consumo de 250 L/hab.d , de los que el 60% pasaban a los vertidos, que sin depuración, alcanzaban el río con la composición siguiente:

Año	DBO_5	DQO	SS	Tóxicos
1998	70	180	190	ausencia
2008	30	50	65	ausencia

En 1998, se puso en marcha una depuradora modificándose la calidad de los vertidos (según se aprecia en los datos de la tabla), pero se ha transformado el carácter de la población y ahora es industrial, clase alta, también ha aumentado el consumo de agua a 350 L/hab.d .

- ¿Cuál era el canon de vertido en el año 1998, si la unidad de contaminación se pagaba a 360 euros?
- ¿Cuál es el canon de vertido en 2008 cuando el precio es de 500 euros?
- ¿Cómo hubiese afectado al canon en 2008 la ausencia de la depuradora?

Dato: Determinar el canon de vertido antiguo utilizando los datos recogidos en la Ley de Aguas