

# DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES EDARS



# El problema de la contaminación de aguas



# Uso de agua en México

- La Comisión Nacional del Agua señala que del volumen total de agua concesionada, alrededor del 75% se destina al uso agrícola, un 9% al uso industrial y el 14% restante, para uso público.

# Sector agropecuario – principal usuario

- De acuerdo a los estudios realizados por la CNA, el sector agrícola no sólo es el sector que más agua utiliza, también es el que más agua desperdicia, ya que entre el 65 y 45% del agua concesionada no se aprovecha. Por el otro lado, en las ciudades se pierde hasta el 50% de este líquido debido a fugas en los sistemas de distribución de agua potable.

# Falta aumentar la cobertura del tratamiento de aguas

- En general, las diferentes actividades productivas del país utilizan en mayor medida las aguas superficiales, y en menor medida, el agua proveniente de los acuíferos. En el caso específico del uso público, el 64% del agua es de proveniencia subterránea y el restante 36%, de aguas superficiales. Sin embargo, apenas entre el 15 y el 25 por ciento de las aguas residuales generadas por todos estos usos son tratadas, el resto va a parar a los ríos, lagos y

# Tipos de contaminación



Tomando en cuenta el tipo de afectación, y como una clasificación práctica para efectos de este curso, se pueden clasificar los contaminantes en cuatro tipologías. Estos son:

- Contaminación por toxicidad
- Contaminación infecciosa
- Demanda de oxígeno
- Nutrientes

## TIPO DE CONTAMINANTE

### Orgánicos:

materia viva, plantas, alimentos, materia fecal.



### Nutrientes y sólidos:

materiales con nitrógeno y fósforo como fertilizantes y jabones.



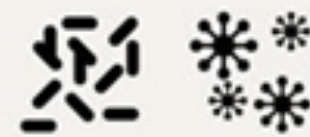
### Metales y sustancias químicas orgánicas:

plaguicidas, venenos, insecticidas.



### Microorganismos peligrosos:

bacterias y coliformes fecales. Producen enfermedades.



# Contaminación por toxicidad

- Se debe principalmente a metales pesados y compuestos como el cianuro, los cuales afectan directamente la vida acuática y contaminan el agua de consumo humano.

# Contaminación infecciosa

- Se refiere a la contaminación por agentes microbiológicos presentes en el agua, que causan enfermedades y trastornos de la salud.
- Las enfermedades de transmisión hídrica son aquellas en las que el agua es el medio de transporte que utilizan los microbios para entrar a un organismo.



# Demanda de oxígeno

- Cerca del 75% de los sólidos en suspensión y del 40% de los sólidos suspendidos de un agua residual de concentración media son de naturaleza orgánica. Los compuestos orgánicos están formados normalmente por combinaciones de carbono, hidrógeno y oxígeno, con la presencia, en determinados casos, de nitrógeno. También pueden estar presentes otros elementos como azufre, fósforo o hierro. Los principales grupos de sustancias orgánicas presentes en el agua residual son las proteínas, 40-60%, hidratos de carbono, 25-50%, y grasas y aceites, 10%.
- La demanda de oxígeno de un agua residual es la cantidad de oxígeno que es consumido por las sustancias presentes. Esta demanda puede provocar la reducción de los niveles de oxígeno, causando que se vea afectada la calidad del agua y poniendo en riesgo la vida acuática.

# Contaminación por nutrientes

- La eutrofización o enriquecimiento en nutrientes de las aguas produce un crecimiento excesivo de algas y otras plantas acuáticas, las cuales al morir se depositan en el fondo de los ríos, embalses o lagos, generando residuos orgánicos que, al descomponerse, consumen gran parte del oxígeno disuelto y de esta manera pueden afectar a la vida acuática y producir la muerte por asfixia de la fauna y flora

# Ejemplos de eventos de contaminación

- Efluente de planta de recuperación de plomo de las baterías.
- Derrame de leche en un río.
- Vertido de aguas residuales de hospital sin tratamiento.
- Aguas de escorrentía con fertilizantes en zona agrícola
- Vertido de aguas residuales de población sin tratamiento.

## Principal carga contaminante de aguas en el proceso de producción de mezcal



# Vinazas de la producción de mezcal

- Las vinazas son residuos que se obtienen después de haber realizado la destilación del mosto fermentado con los agaves y otros sustratos. Se producen 6 a 15 litros de vinazas por litro de alcohol. Las vinazas contienen altas cargas de sólidos disueltos, de materia orgánica, cenizas y bajos pH.
- La demanda bioquímica de oxígeno se encuentra en el orden de 35000 a 50000 mg/L y la demanda química de oxígeno se encuentra entre 100000 y 150000

# Caracterización de vinazas

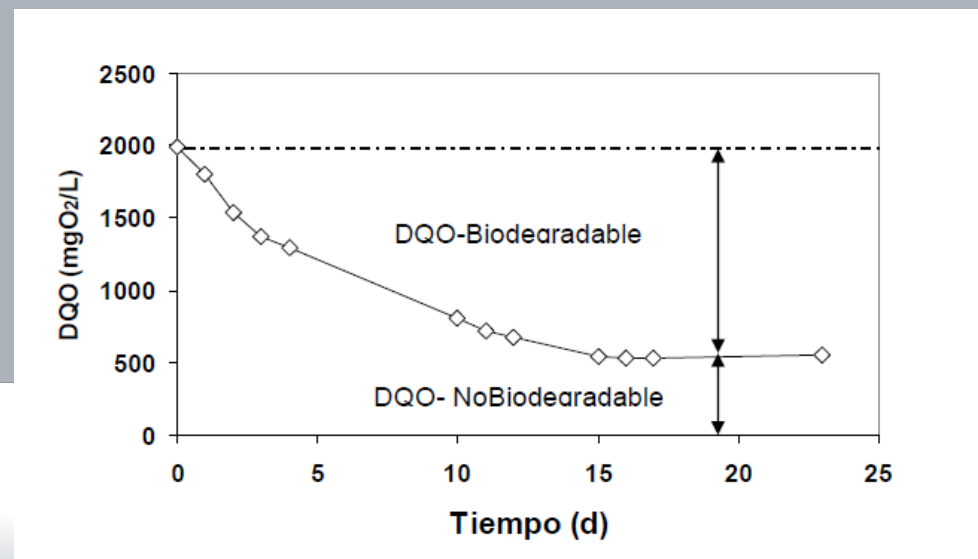
Parámetro	FMI-1 <sup>a</sup>	FMI-2 <sup>b</sup>	FMA <sup>c</sup>
pH	3.7	3.6	3.8
Alcalinidad ( mg de CaCO <sub>3</sub> /L)	ND	ND	ND
Conductividad (mScm <sup>-1</sup> )	2.6 ± 0.02	3.9 ± 0.03	4.2 ± 0.05
Color (abs a 580 nm) pH 7.5	2.1	ND	ND
DQO (mg O <sub>2</sub> /L)	56230 ± 162	60563 ± 1004	65457 ± 1899
DQO No biodegradable (mg O <sub>2</sub> /L) <sup>d</sup>	14900	NA	NA
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	26500 ± 707	DP	33600 ± 2263
Fenoles (mg ácido gálico /L)	478.4	521.0	541.8
Fructosa (mg/L)	14.8 ± 2.3	25.4 ± 4.2	50.0 ± 6.4
Nitrógeno Kjeldahl (mgNH <sub>3</sub> -N/L)	10908 ± 337	DP	11589 ± 416
Sólidos Totales (mg/L)	26832	43447	94713
SST (mg/L)	3125	3905	8400
SSV (mg/L)	1125	2500	6850
SSF (mg/L)	2000	1400	1550
Fosfatos (mg/L)	290.0 ± 5.0	850.0 ± 13.5	1705.0 ± 30.0
Sulfatos (mg/L)	308.3 ± 14.4	946.7 ± 12.0	841.7 ± 14.3
Calcio (mg/L)	DP	698.3 ± 0.13	DP
Magnesio (mg/L)	DP	191.2 ± 0.01	DP
Potasio (mg/L)	DP	303.1 ± 0.08	DP
Sodio (mg/L)	DP	167.4 ± 0.18	DP

Notas: <sup>a</sup> FMI-1: Fabrica de mezcal industrial "Beneva"; <sup>b</sup> FMI-2: Fabrica de mezcal industrial "Fandango"; <sup>c</sup> FMA: Fabrica de mezcal artesanal; DP: determinación pendiente; ND: no determinable; DQO<sub>NB</sub>(mg O<sub>2</sub>/L)<sup>d</sup>: Multiplicado por el factor de dilución (28.3).

**Fuente:** Robles-González, Vaina, Villalobos-Castillejos Fidel, Vinazas Mezcaleras: Un problema de contaminación ambiental, en <http://www.utm.mx/~mtello/Extensos/extenso080109.pdf>.

# Pruebas de biodegradabilidad de vinazas

- En pruebas realizadas se obtuvo una reducción de 73.4% en DQO por medio de oxidación biológica.



**Fuente:** Robles-González, Vaina, Villalobos-Castillejos Fidel, Vinazas Mezcaleras: Un problema de contaminación ambiental, en <http://www.utm.mx/~mtello/Extensos/extenso080109.pdf>.

Evento realizado con el apoyo de la SAGARPA a través del Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural 2013

Este Programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa