

La digestión anaerobia en el centro de la sustentabilidad de la Ciudad de México

Instalación del Consejo Técnico Consultivo
Comisión de Agua Potable y Saneamiento
LXII Legislatura, Cámara Diputados

10 de abril de 2013

Oscar Monroy, UAM-Iztapalapa

Problemas relacionados con el agua

- La demanda de agua continuará incrementándose.
- Inequitativa distribución del agua
- La sobreexplotación de los acuíferos:
 - Subsistencia de la ciudad
 - Contaminación del acuífero
 - Aguas fósiles
 - Fuentes cada vez mas lejanas

Causas de estos problemas

- Agua como mercancía no como derecho humano
 - Rentabilidad en el manejo y consumo
 - Agua a quien la pueda pagar (no que la pague)
 - Grandes inversiones grandes ganancias
 - Inversiones centralizadas
 - Control político del uso del agua
 - Uso del agua = uso de la tierra

Soluciones generales

- EL agua como derecho humano
- Agua para todos siempre
 - Gestión sustentable de todas las fuentes
 - Lluvia, superficiales, subterráneas (aumentar recarga natural, inyección artificial,
 - Ahorro de agua
 - Industrial, agrícola y pecuario, doméstico, municipal (reducir pérdidas, garantizar zonas recarga)
 - Tarifas que promuevan ahorro
 - Saneamiento y reuso del agua
 - Tratamiento para reuso

Principios de la LGA

1. Infiltrar a los acuíferos la misma cantidad y calidad que la que se extrae.
2. Usar agua potable (subterránea y superficial) únicamente para consumo humano.
3. Agua tratada para la agricultura e industria.
4. Incentivar ahorro y reuso doméstico, industrial y agrícola.
5. Segregación de efluentes y tratamiento descentralizado
6. Las plantas de tratamiento debe generar su propia energía a partir de la materia orgánica que conllevan

7. La LGA requiere de una planeación del país por cuencas:

- Valle de México
 - Cuenca de los Rios A y La C
- Monterrey
- Hermosillo
- Durango
- Tabasco

8. CONAGUA y municipios son brazos ejecutores de los CCogCuencas

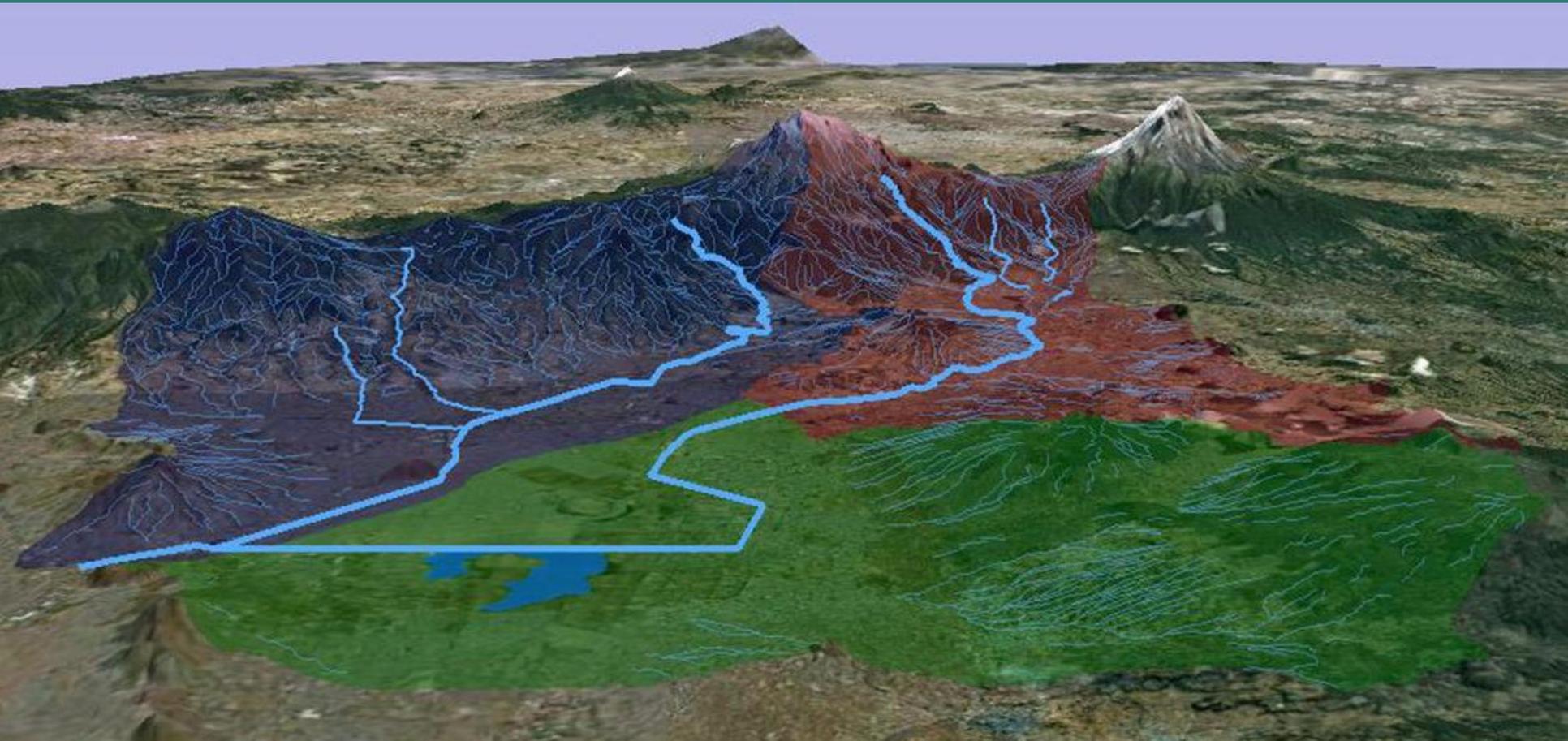
Incremento recarga natural

Recuperación de muchos de los 45 ríos que alimentan el Valle de México

Ejemplo:

Ríos Amecameca y la Compañía
que aportan $2.7 \text{ m}^3/\text{s}$

Cuenca de los ríos Amecameca y la Compañía



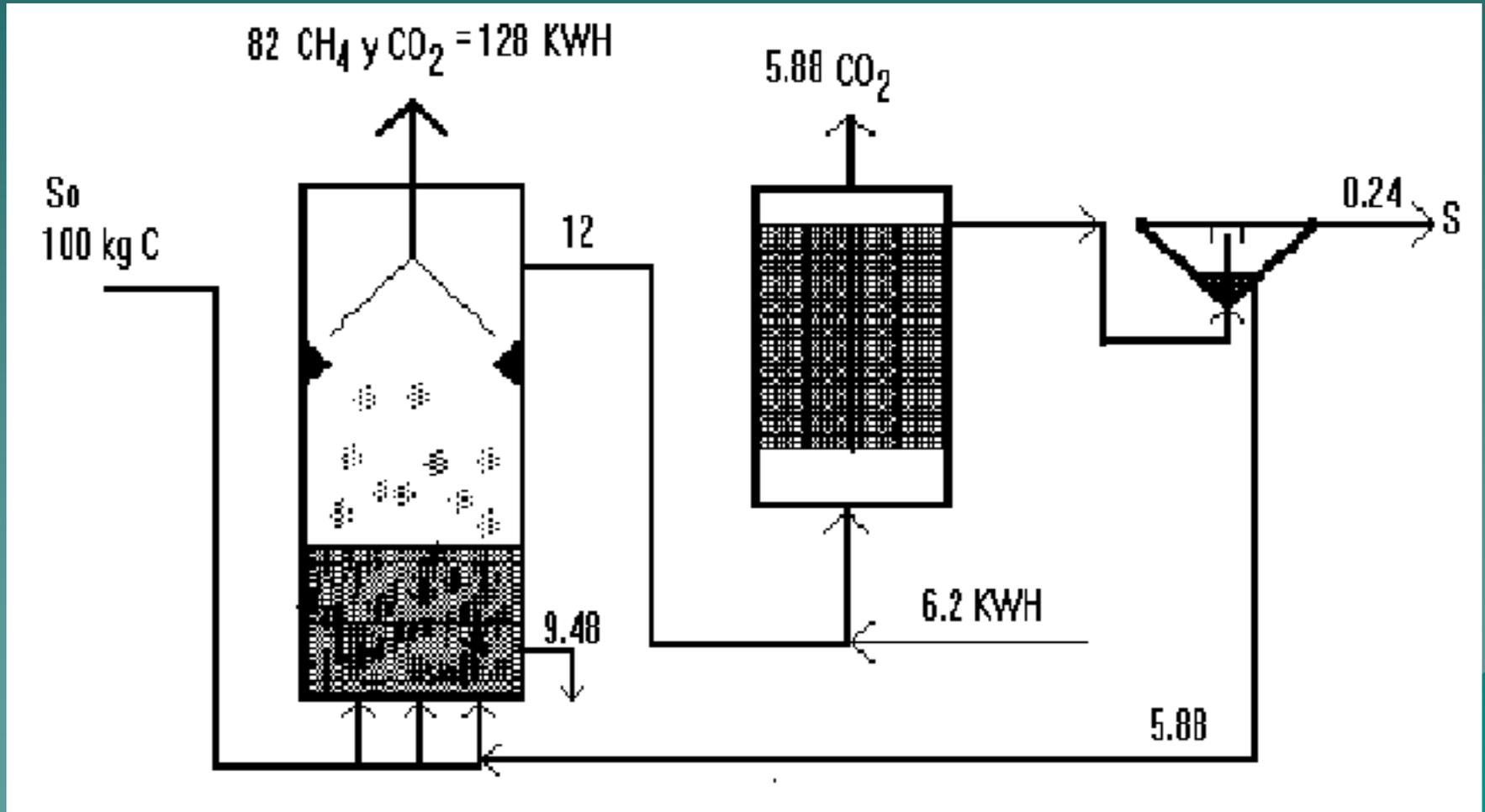
Tratamiento

- ◆ Infiltrar AR y lluvia para:
 - establecer un balance positivo en acuífero.
 - evitar mayor hundimiento
- ◆ Tratamiento descentralizado de basura en 9 plantas).
- ◆ Tratamiento agua residual para riego agrícola urbano
- ◆ Tratamiento de los excedentes (en Atotonilco, Hgo) para riego moderno.

Tren de tratamiento de AR



Proceso avanzado : anaerobio - aerobio



Infiltración agua de lluvia

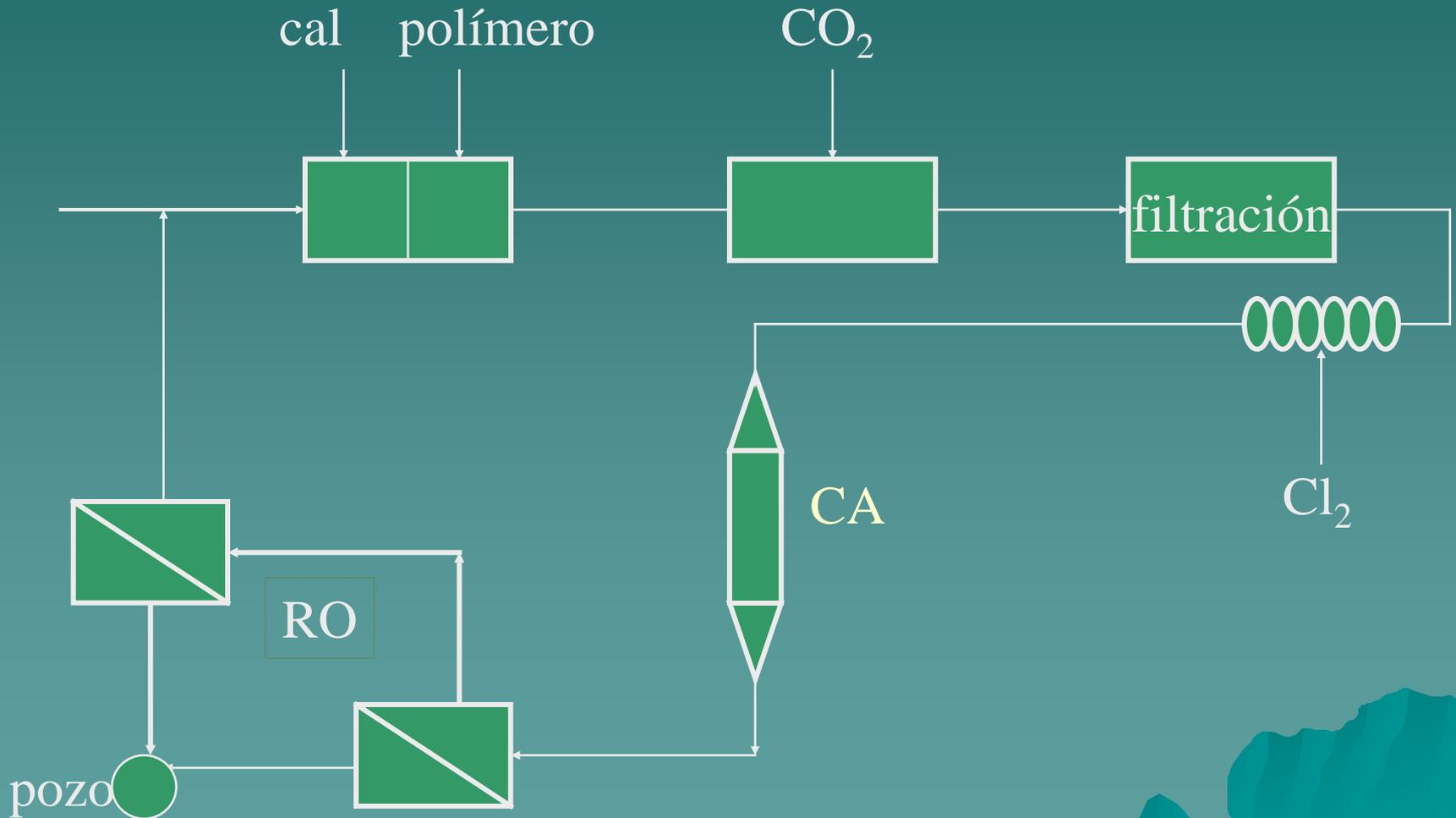


filtración,
absorción e
intercambio
iónico

Ishijama, near
Lake Biwa, Japan.

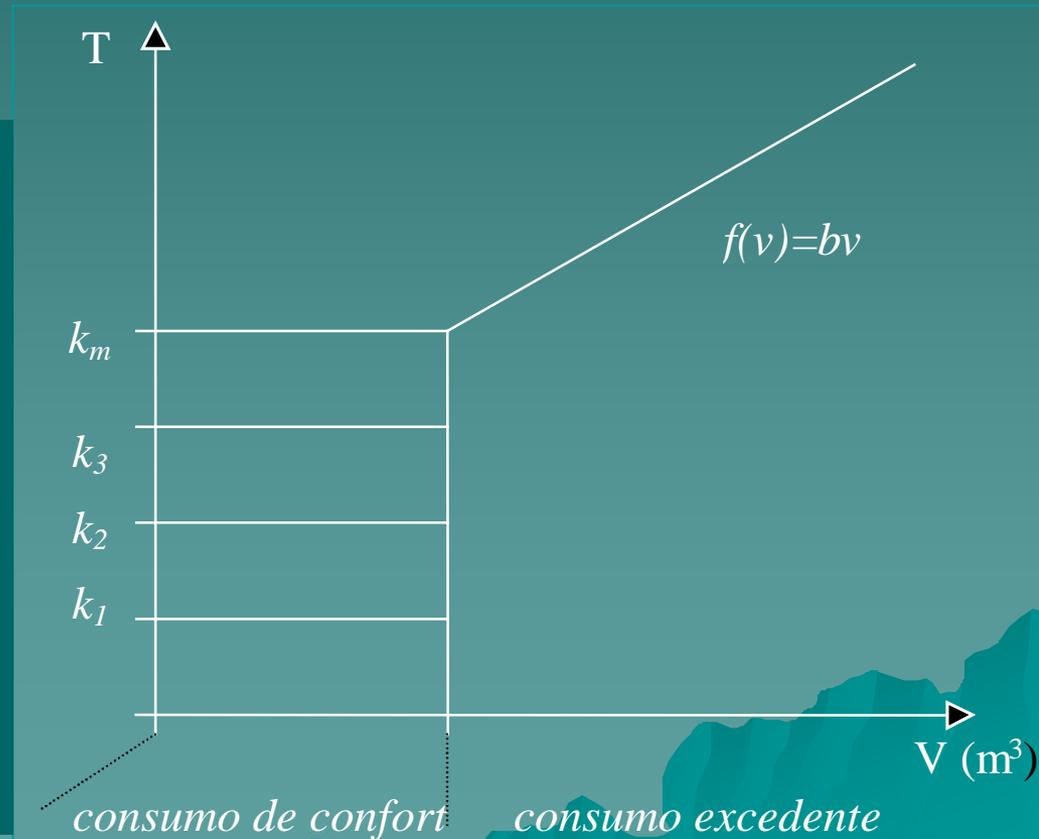
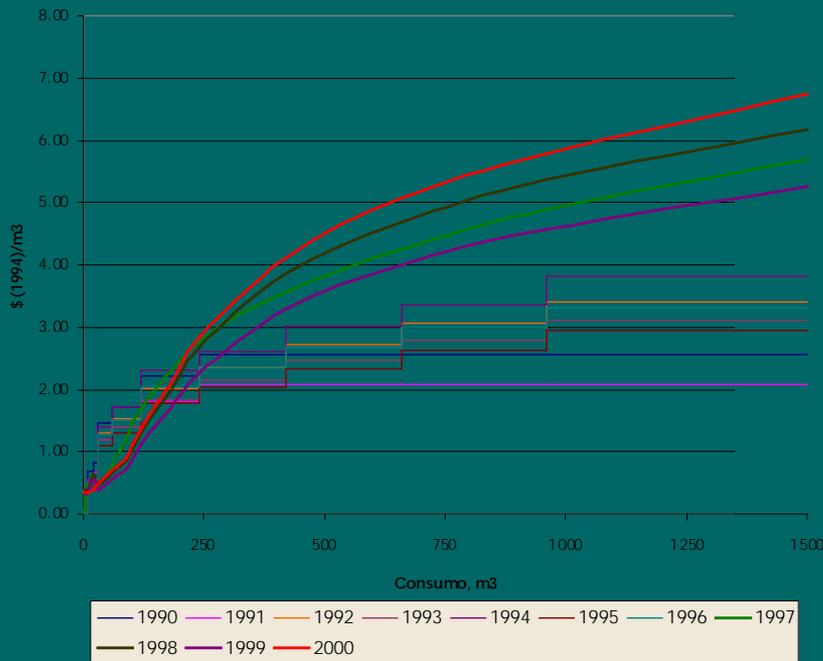
200 pozos en Iztapalapa

Tratamiento avanzado: ejemplo

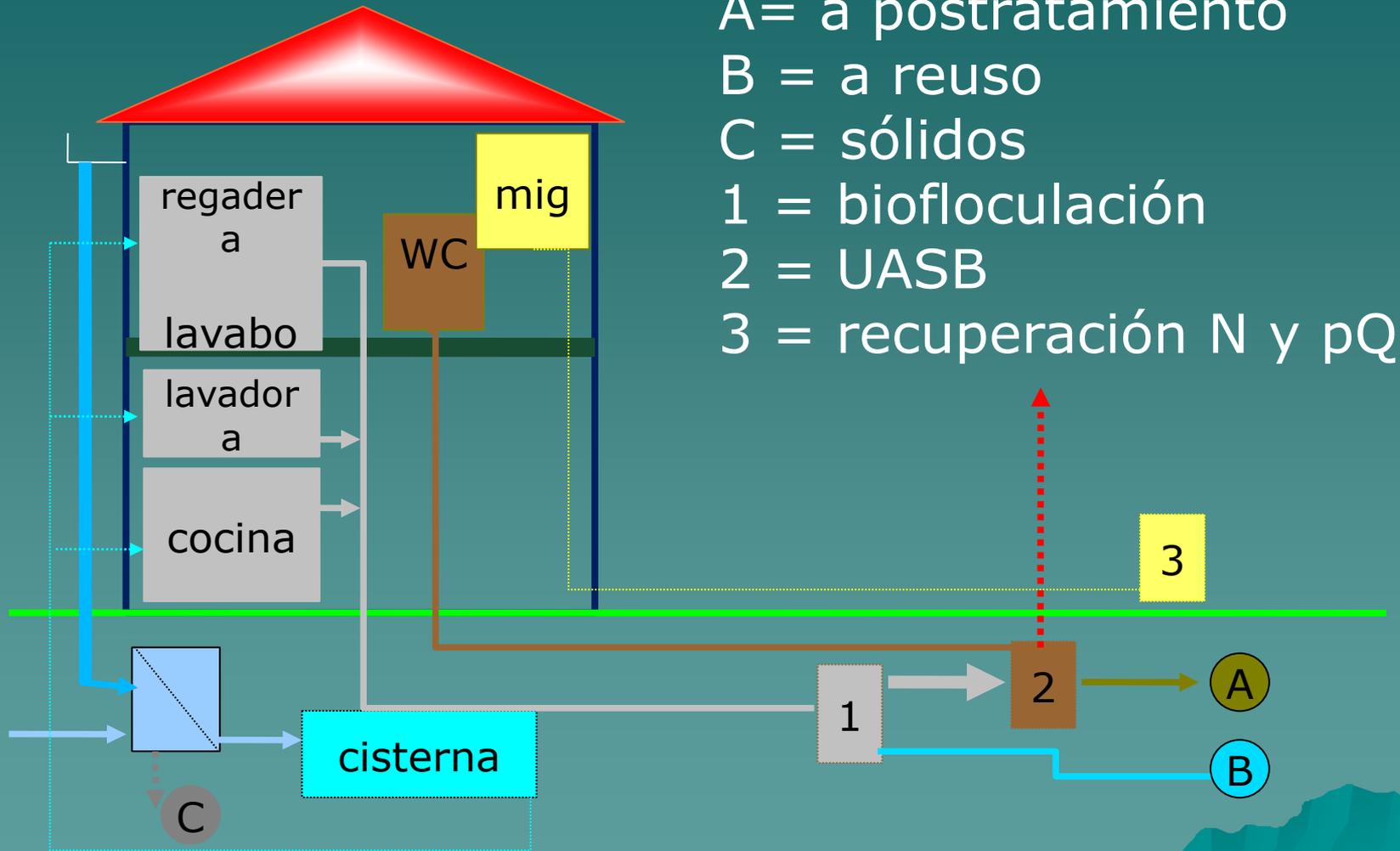


Tarifas para incentivar uso eficiente del agua y recuperación urbana de agua de lluvia

- Control de Tarifas para Consumo Doméstico
- Control de Tarifas para Consumo No Doméstico



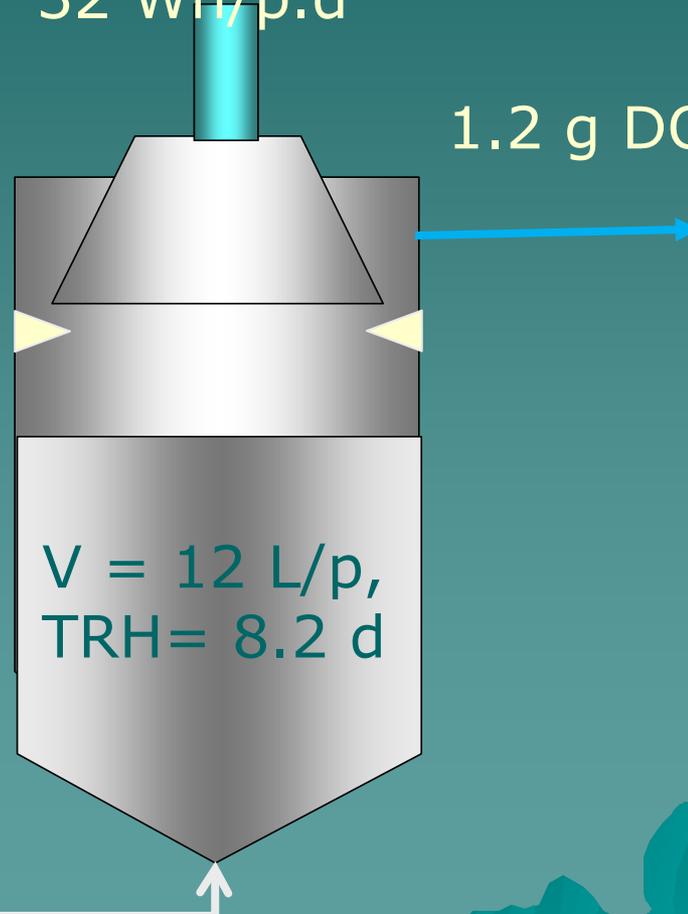
Separación en la fuente



Tratamiento aguas de WC a vacío** (1.2 L/p.d)

3.5 L/p.d CH₄
32 Wh/p.d

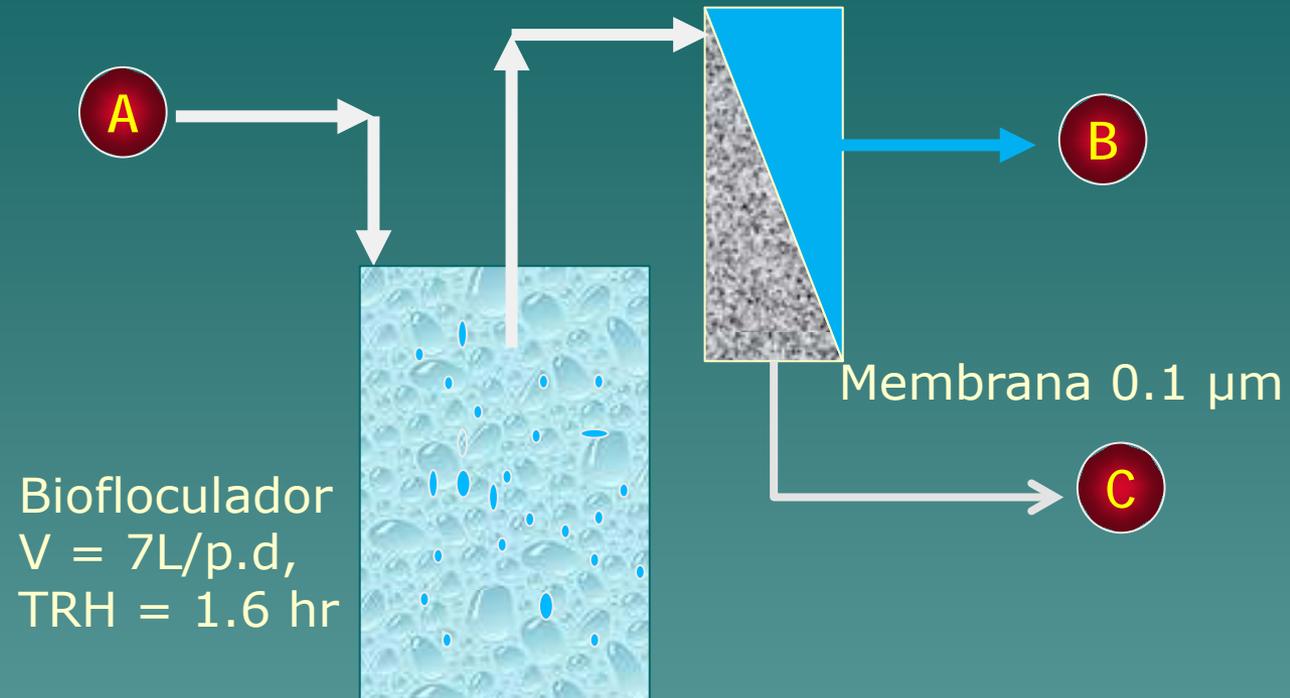
1.2 g DQO/L



1.2 L/p.d

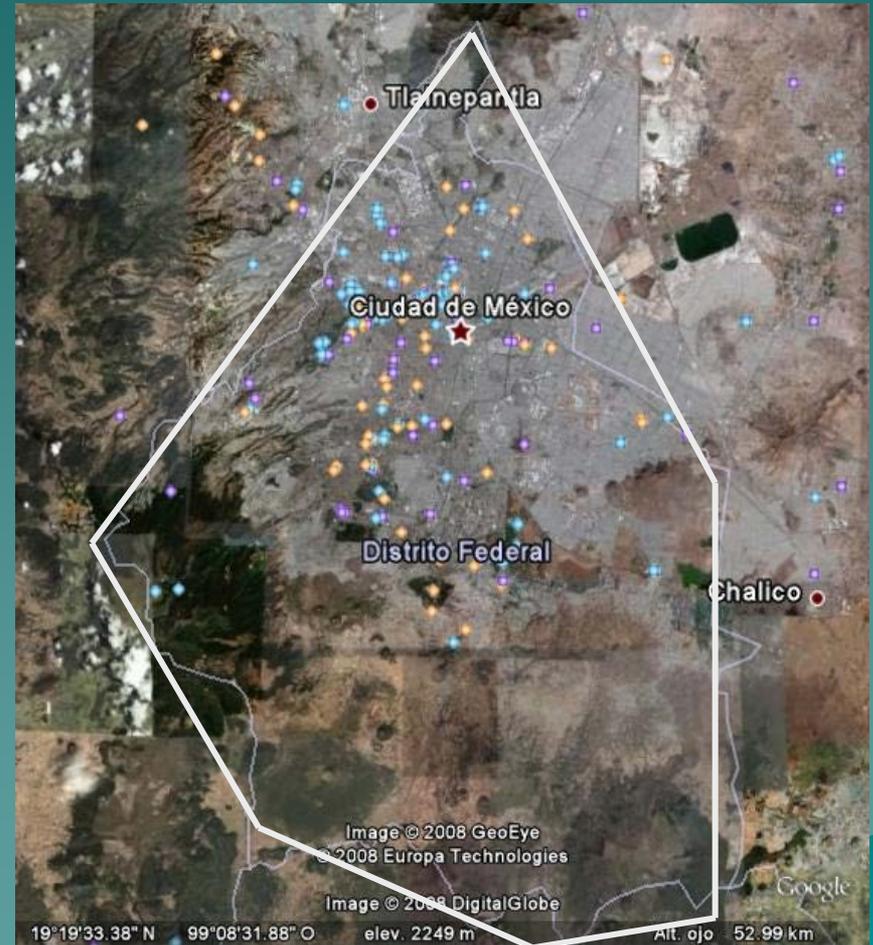
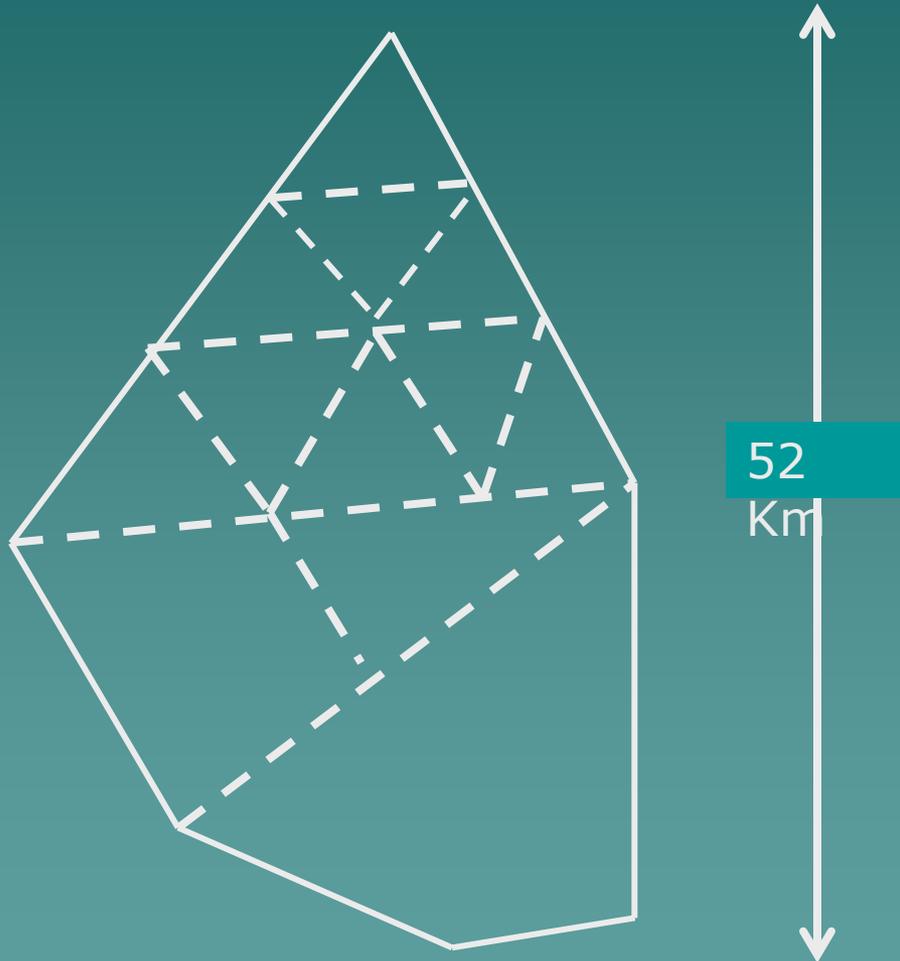
9.8 g DQO/L

Tratamiento de aguas grises



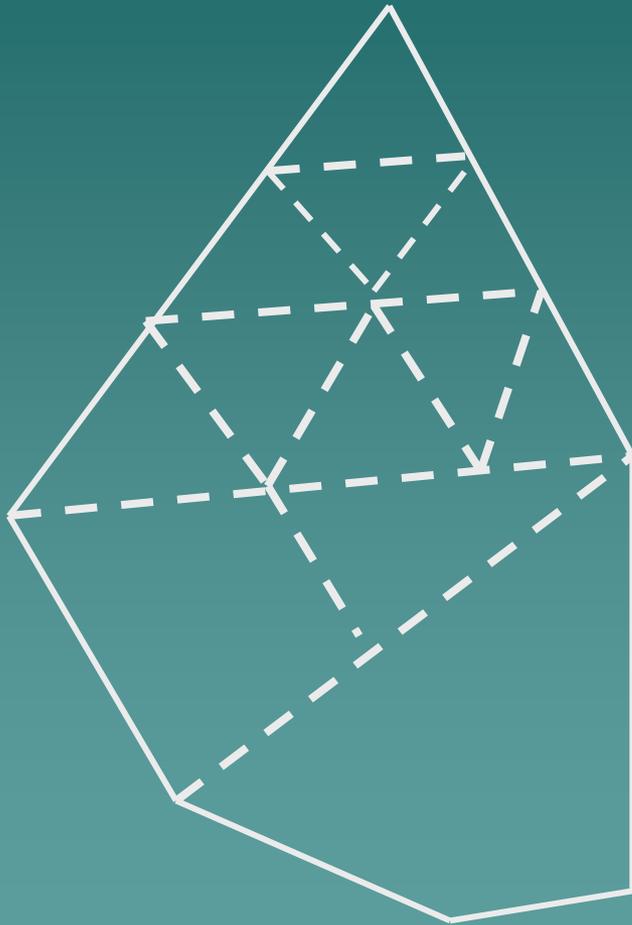
- A** Agua gris 100 L/p.d
- B** TAG, 92 L/p.d, 166 mg/L
- C** UASB, 8 L/p.d, 7.29 g/L

Desconcentración de PTAR y CIRE



12 Mhab en aprox. 924 Km² → ≈ 13,000 hab/Km²

Desconcentración de PTAR y CIRE

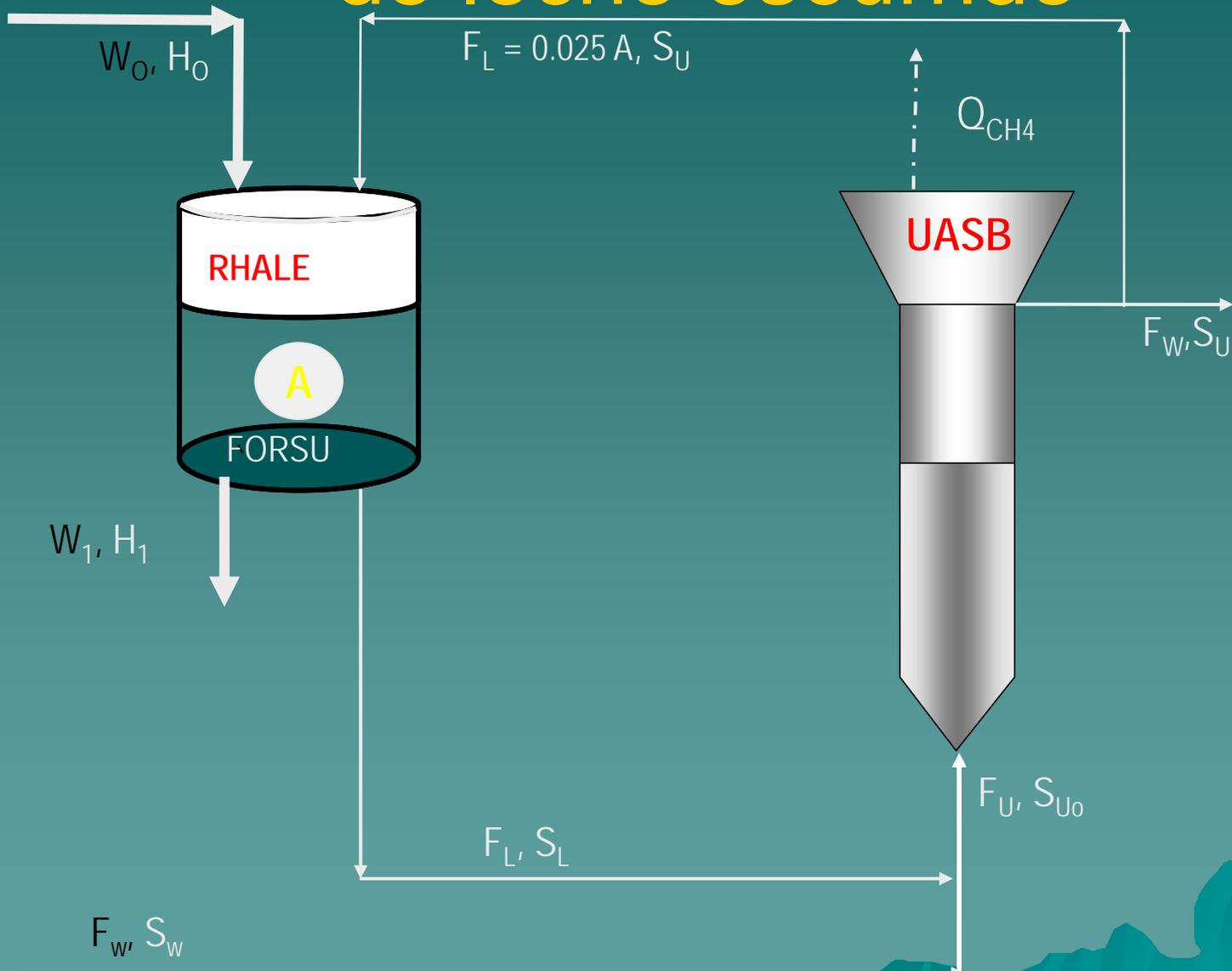


$$1 \text{ M hab} * 0.5 \text{ kg forsu/hab.d} = 500 \text{ T/d}$$

$$1 \text{ M hab} * 0.18 \text{ m}^3/\text{hab.d} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Para minimizar costos operativos
 - menos viajes
 - menos drenaje
- Reducir superficie utilizada
- Procesos sustentables ante.
 - Alto costo energía
 - Aumento poblacional
 - Cambio climático
- Ponerse en operación en etapas
 - En menos de 2 años la primera

Hidrólisis de *forsu* en reactor anaerobio de lecho escurrido

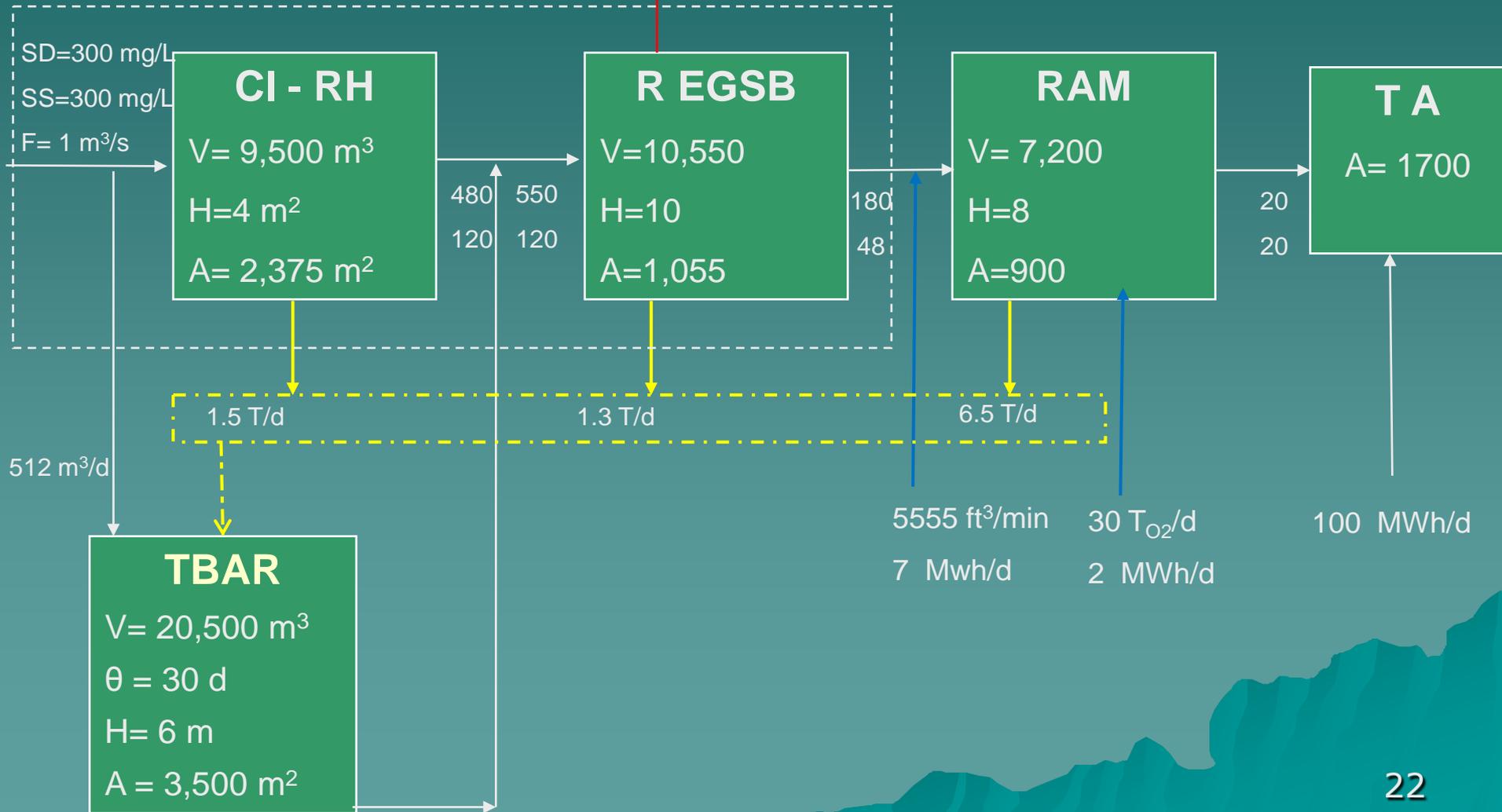


Tratamiento biológico

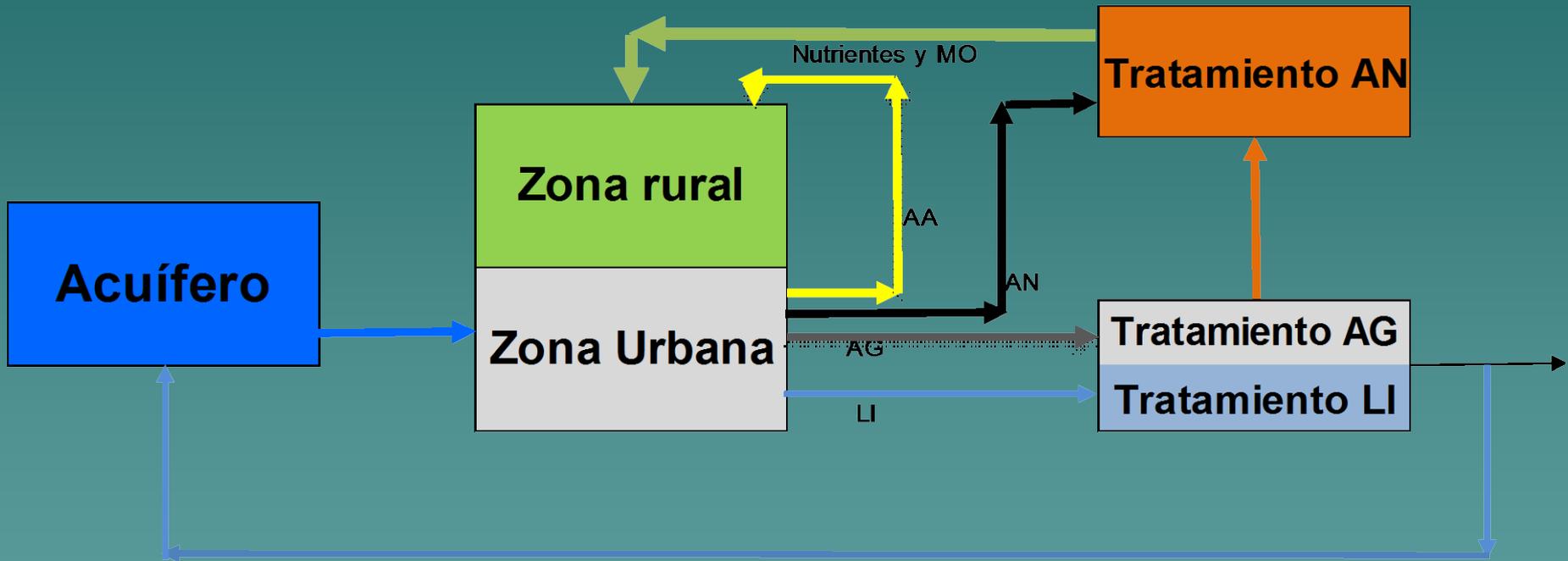
AR: 1 m³/s

$Q_{CH} = 10,500 \text{ m}^3/\text{d}$
97 MWh/d

FORSU: 600 T/d



Segregación de efluentes



¿Cómo financiar esas obras?

Plan de CONAGUA 2007-2012

Desalojo de aguas	I (\$ 10 ⁶)	Retención y aprovechamiento	I (\$10 ⁶)
Emisor del Oriente	9,995	Fuentes de abastecimiento ^[1]	\$ 8,114
Plantas de bombeo ^[2]	1,870		
Túnel Río de Los Remedios	130		
Tratamiento aguas negras ^[3]	16,680		
TOTAL	28,675	TOTAL	\$ 8,114
	78 %		22 %

¿Cómo financiar este plan?

Manejo sustentable del agua

Desalojo de aguas	I (\$ 10 ⁶)	Retención y aprovechamiento	I (\$ 10 ⁶)
Plantas de Bombeo[1]	1,745	Fuentes de abastecimiento[2]	8,114
Túnel río de Los Remedios	130	Recarga Natural[3]	10,600
		Recarga Artificial[4]	5,060
		Fugas[5]	7,100
TOTAL	1,875	TOTAL	30,874
	6 %		94 %

¿Cómo financiar las PTAR?

- ◆ Considerar costos de bombeo si se quiere traer mas agua

	L km	h m	F m ³ /s	Eu kWh /m ³	C _b M\$mn/ a
Cutzamala-DF	150	1200	10	5	1,576
Desalojar DF	-	8	36.6	0.31	352
Tecolutla-DF	400	2200	6	10	1,892
Desalojar DF	-	8	6	0.31	59

Costos bombeo

3,879

¿Cómo financiar las PTAR?

◆ Manejo sustentable del agua

	L km	h m	F m ³ /s	Eu kWh/ m ³	C _x M\$mn/ a
Cutzamala-DF	150	1200	5	5	788*
Desalojar DF	-	8	10	0.31	97*
Tratamiento p/inyección			7	4.6	1,015 ⁺
Trat p/riego			17	2	370 ⁺⁺

2,270

*Costos electricidad por bombeo, +25% y ++6% amort,

Conclusiones

- ◆ Necesaria la participación pública en temas de agua (Consejos de Cuenca)
 - Diseño, instrumentación junto con autoridades de agua
 - Supervisión pública de obras y operación
 - Ahorro en hogar y trabajo
 - Necesidad de reuso

- ◆ Generación industrias y empleo con diversas tecnologías
 - producción artefactos domésticos
 - colectores de agua de lluvia
 - empresas ingeniería
 - ◆ membranas,
 - ◆ generadores electricidad,
 - ◆ sanitaria,
 - ◆ instrumentación y control
 - ◆ riego avanzado en Distritos de Riego

GRACIAS POR SU ATENCIÓN