CUMBRE BINACIONAL DE SANEAMIENTO
FRONTERIZO Y CALIDAD DEL AGUA
Los Retos de Hoy, las Oportunidades del Mañana

Today's Challenges, Tomorrow's Opportunities
BINATIONAL BORDER SANITATION AND
WATER QUALITY SUMMIT

ESQUEMAS PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGIAS DE SANEAMIENTO Y CALIDAD DEL AGUA : CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA COMO EJEMPLO

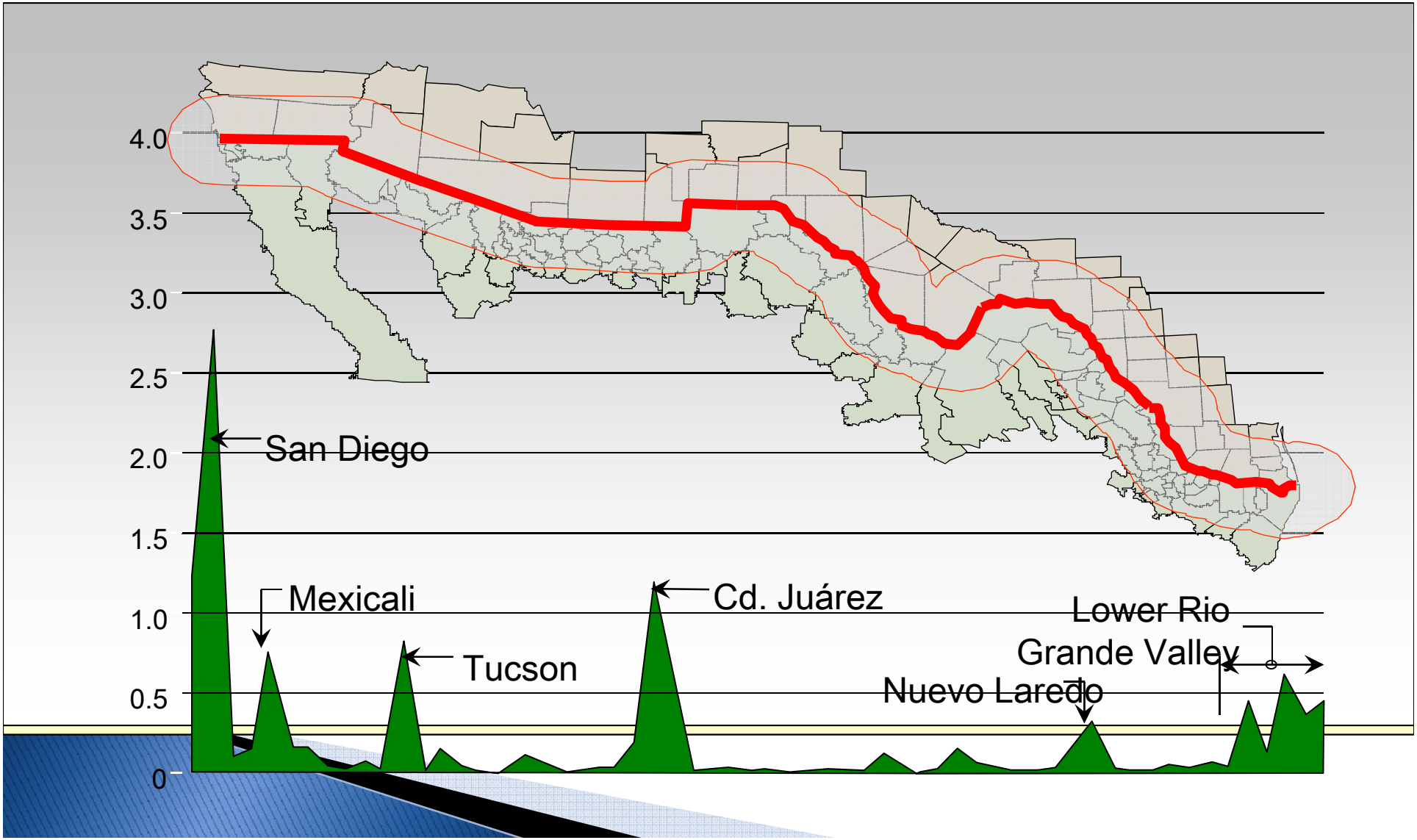
PONENCIA PRESENTADA POR EL

DR. RENE FRANCO BARRENO

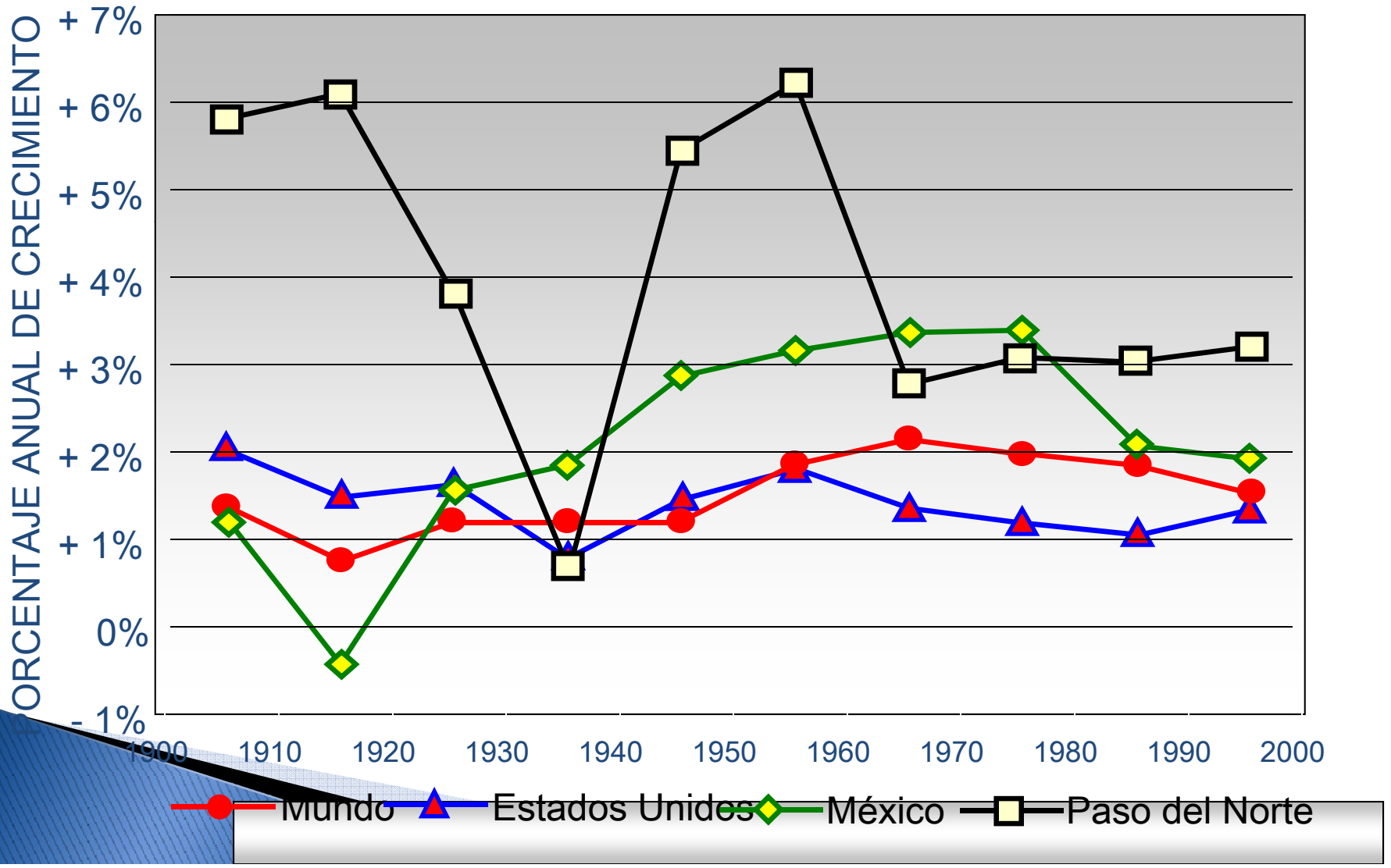
FRANCO Y ASOCIADOS, CONSULTORES AMBIENTALES SA DE CV

SAN ANTONIO, TEXAS
MARZO 16-18 DE 2011

COMPARATIVA DE POBLACIONES FRONTERIZAS



COMPARATIVO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL



SISTEMAS DE SANAMIENTO MAS UTILZADOS EN LA FRONTERA MEXICANA

- FISICO-QUIMICO (PRIMARIO AVANZADO)
- SISTEMA LAGUNAR (AEROBICAS Y FACULTATIVAS)
- SISTEMAS BIOLOGICOS
  - LODOS ACTIVADOS
  - FILTROS BIOLOGICOS
  - AEREACION EXTENDIDA
- HUMEDALES

OTROS

- PLANTAS ANAEROBICAS

TECNOLOGIAS DE TRATAMIENTO CONVENCIONALES VS TECNOLOGIAS MODERNAS

ALGUNOS FACTORES A CONSIDERAR

- ECONOMIA (NACIONAL, LOCAL)
- POSIBLES MEZCLAS FINANCIERAS
- APOYOS NO REEMBOLSABLES DISPONIBLES (BEIF)
- SITUACION CREDITICIA DEL ORGANISMO
- ANALISIS DE COSTO BENEFICIO DE LOS SISTEMAS
- CONSUMO DE ENERGIA
- COSTOS DE MANTENIMIENTO

SISTEMA LAGUNAR

VENTAJAS

- BAJO COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
- TRATAMIENTO EFECTIVO CON RIESGOS MINIMOS AL MEDIO
- FUNCIONAN BIEN EN SUELOS ARCILLOSOS

DESVENTAJAS

- DEBEN ESTAR SOBRE ARCILLA O SOBRE MEMBRANAS
- PUEDEN DERRAMAR EN TIEMPO DE LLUVIA
- PUEDEN PRODUCOR OLORES (EN DIAS NUBLADOS Y SIN VIENTO)
- REQUIEREN TERRENOS GRANDES
- REPRESENTAN UN PELIGRO COMO CUALESQUIER CUERPO DE AGUA

TRATAMIENTO PRIMARIO
(PRIMARIO AVANZADO)

VENTAJAS

- REMUEVEN EL DBO PARTICLUADO
- PUEDEN SER FACILMENTE CONTROLADAS
- NO REQUIEREN GRANDES SUPERFICIES
- COSTOS ??

DESVENTAJAS

- PRODUCEN GRANDES CANTIDADES DE LODOS
- FUERTES OLORES
- ACTUAN POCO CONTRA EL DBO SOLUBLE
- NO SON MUY EFICIENTES EN REMOCION DE DQO

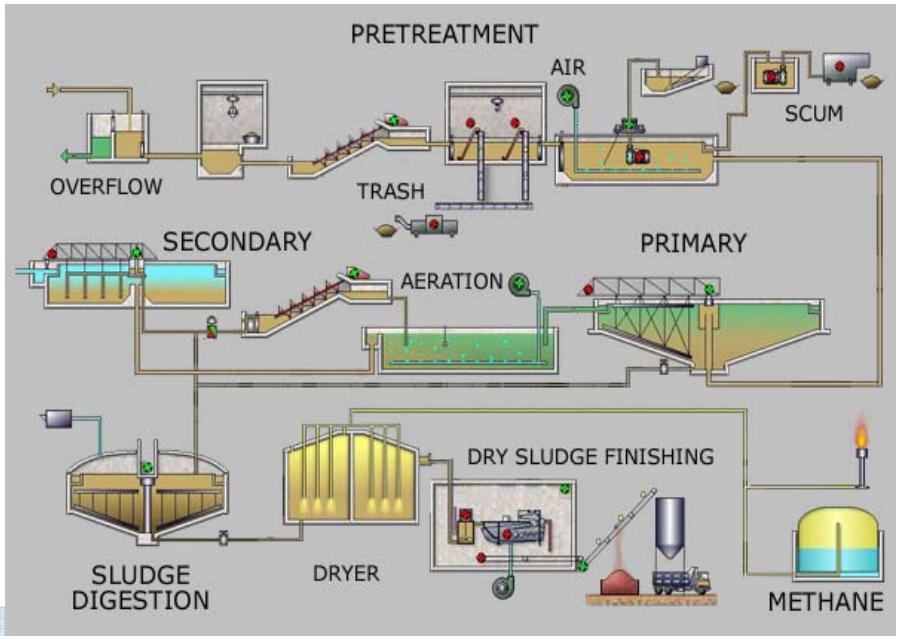
TRATAMIENTO BIOLOGICO

VENTAJAS

- EFICIENTE, PUEDE DAR CALIDADES DE AGUA MUY BUENAS
- REUSO DE AGUA TRATADA
- PUEDEN PRODUCIR ENERGIA
- LODOS TRATADOS PUEDEN SER ABONO AGRICOLA

DESVENTAJAS

- MAYOR COSTO CAPITAL
- PUEDE TENER EPISODIOS DE DESCONTROL



SISTEMAS ANAEROBICOS

- GENERALMENTE SE UTILIZAN SOLO PARA CAUDALES PEQUEÑOS (<10 LPS)

- NO SON RECOMENDABLES PARA TEMEPERATURAS EXTREMAS

- NO SON MUY EFICIENTES EN EFLUENTES INDUSTRIALES

HUMEDALES

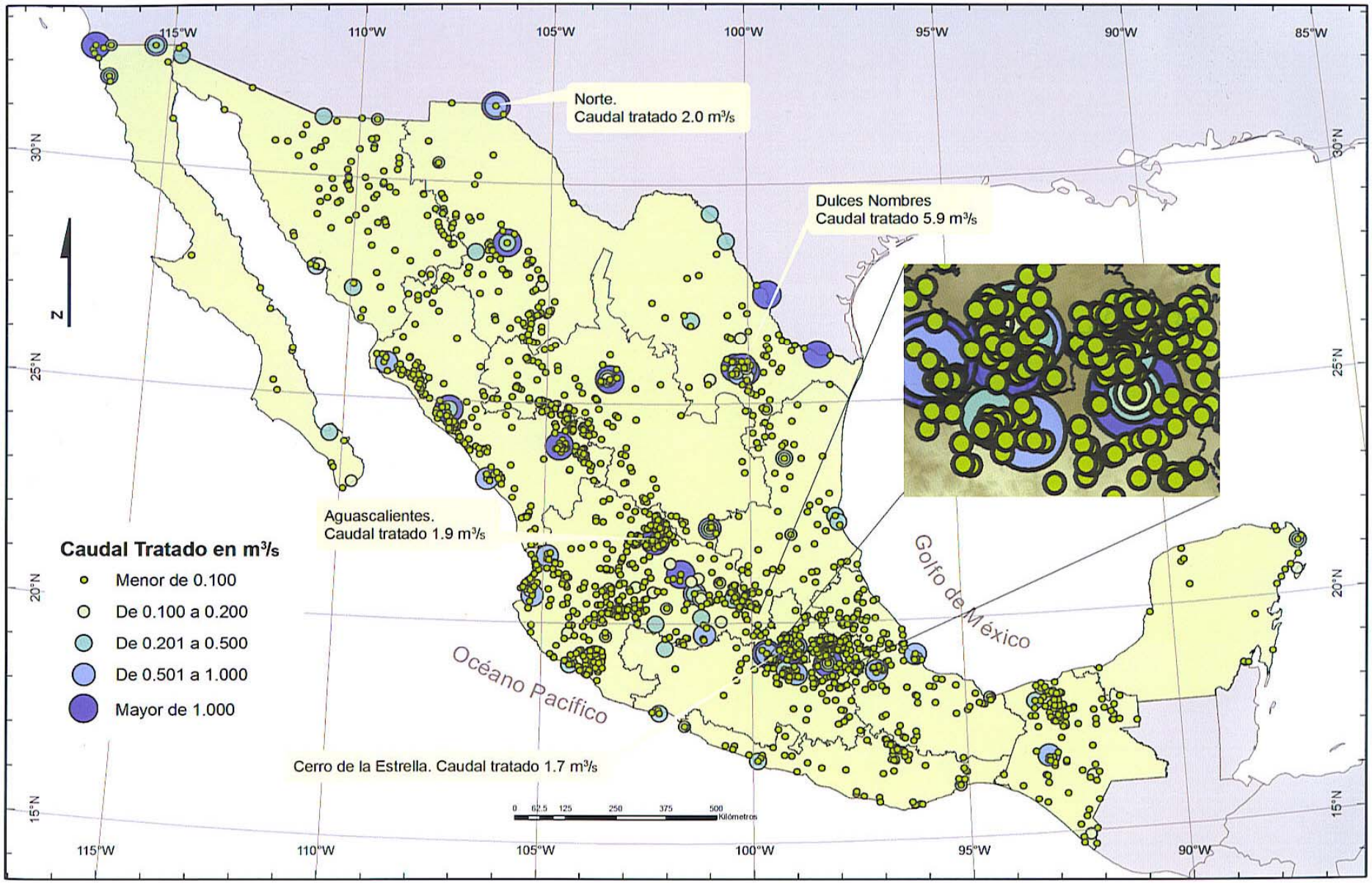
- REQUIEREN GRANDES ESPACIOS
- NO SON RECOMENDABLES EN CLIMAS EXTREMOS
- SE RECOMIENDAN SOLO PARA DESCARGAS DOMESTICAS

CONAGUA
Comisión Nacional del Agua

Plantas de tratamiento de aguas residuales

FUENTE: CONAGUA. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.

Mapa:
28



Plantas de tratamiento de aguas residuales

Las descargas de aguas residuales se clasifican en municipales e industriales. Las primeras corresponden a las que son manejadas en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales, en tanto que las segundas son aquellas descargadas directamente a los cuerpos receptores de propiedad nacional, como es el caso de la industria autoabastecida.

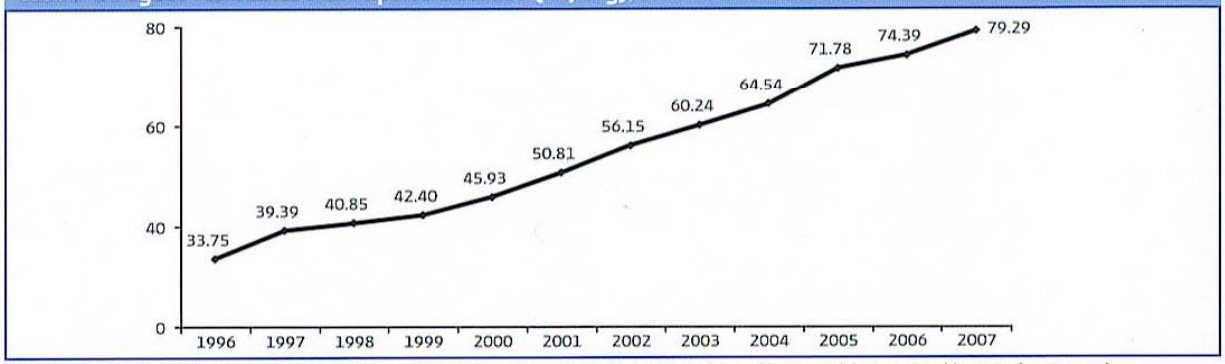
Con el objeto de preservar la calidad del agua, se construyen plantas para tratar el agua antes de su descarga a los ríos y cuerpos de agua. En el año 2007, las 1 710 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación en el país trataron 79.3 m^3/s, es decir el 38.3% de los 207 m^3/s, recolectados en los sistemas de alcantarillado.

Descargas de aguas residuales municipales y no municipales, 2007

Centros urbanos (descargas municipales):		
Volumen		
Aguas residuales	7.66	km^3/año (243 m^3/s)
Se recolectan en alcantarillado	6.53	km^3/año (207 m^3/s)
Se tratan	2.50	km^3/año (79.3 m^3/s)
Carga contaminante		
Se generan	2.07	millones de toneladas de DBO_5 al año
Se recolectan en alcantarillado	1.76	millones de toneladas de DBO_5 al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	0.53	millones de toneladas de DBO_5 al año
Usos no municipales, incluyendo a		
Volumen		
Aguas residuales	5.98	km^3/año (188.7 m^3/s)
Se tratan	0.94	km^3/año (29.9 m^3/s)
Carga contaminante		
Se generan	6.95	millones de toneladas de DBO_5 al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	1.10	millones de toneladas de DBO_5 al año

NOTA: DBO_5, Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días.
1 km^3 = 1 000 hm^3 = mil millones de m^3.
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General de Agua Potable Drenaje y Saneamiento, y Subdirección General Técnica.

Caudal de aguas residuales municipales tratadas (m^3/seg), serie anual 1996 a 2007



FUENTE: CONAGUA. Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de datos de la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento

Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación, por Región Hidrológico-Administrativa, 2007

No.	Región Hidrológico Administrativa	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m3/s)	Caudal tratado (m3/s)
I	Península de Baja California	41	7.71	5.77
II	Noroeste	80	4.28	3.09
III	Pacífico Norte	229	8.08	6.16
IV	Balsas	138	7.24	5.13
V	Pacífico Sur	78	2.55	1.58
VI	Río Bravo	181	25.53	21.78
VII	Cuencas Centrales del Norte	106	5.15	4.01
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	421	22.55	17.27
IX	Golfo Norte	84	2.25	1.95
X	Golfo Centro	122	4.67	2.64
XI	Frontera Sur	95	3.33	2.50
XII	Península de Yucatán	52	2.24	1.72
XIII	Aguas del Valle de México	83	10.70	5.70
Total		**1710**	**106.27**	**79.29**

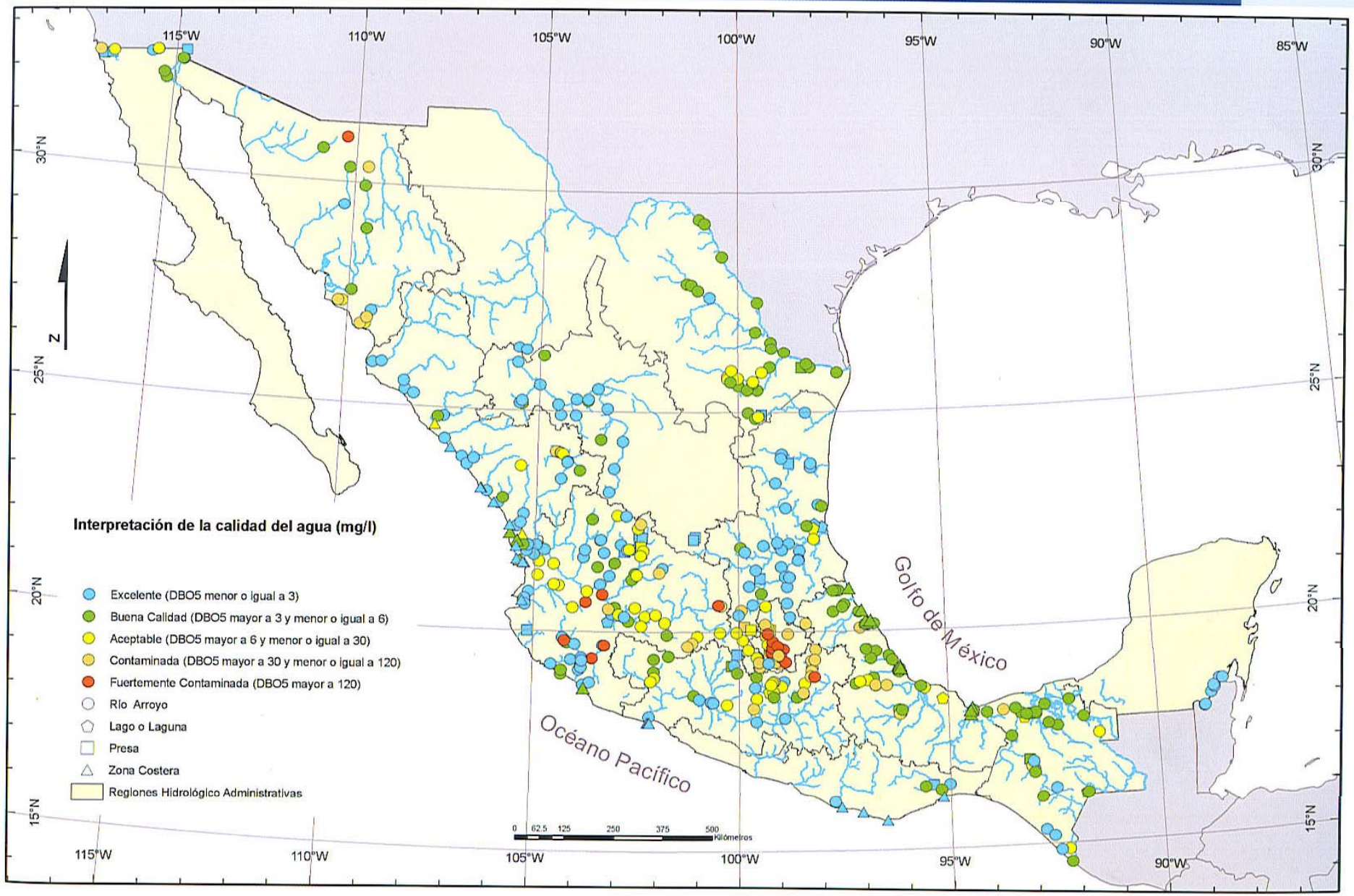
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.

CONAGUA
Comisión Nacional del Agua

Calidad del agua según indicador DBO_5 (2007)

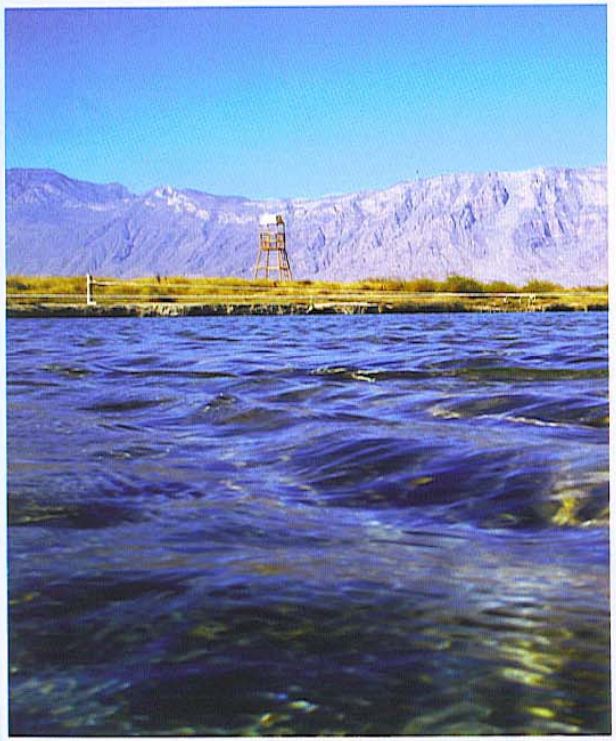
NOTA: Incluye sitios de monitoreo de la calidad del agua en cuerpos de agua superficiales interiores (ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, canales, drenes y descargas) y en zonas costeras (lagunas, estuarios, esteros y bahías).
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica.

Mapa: 22

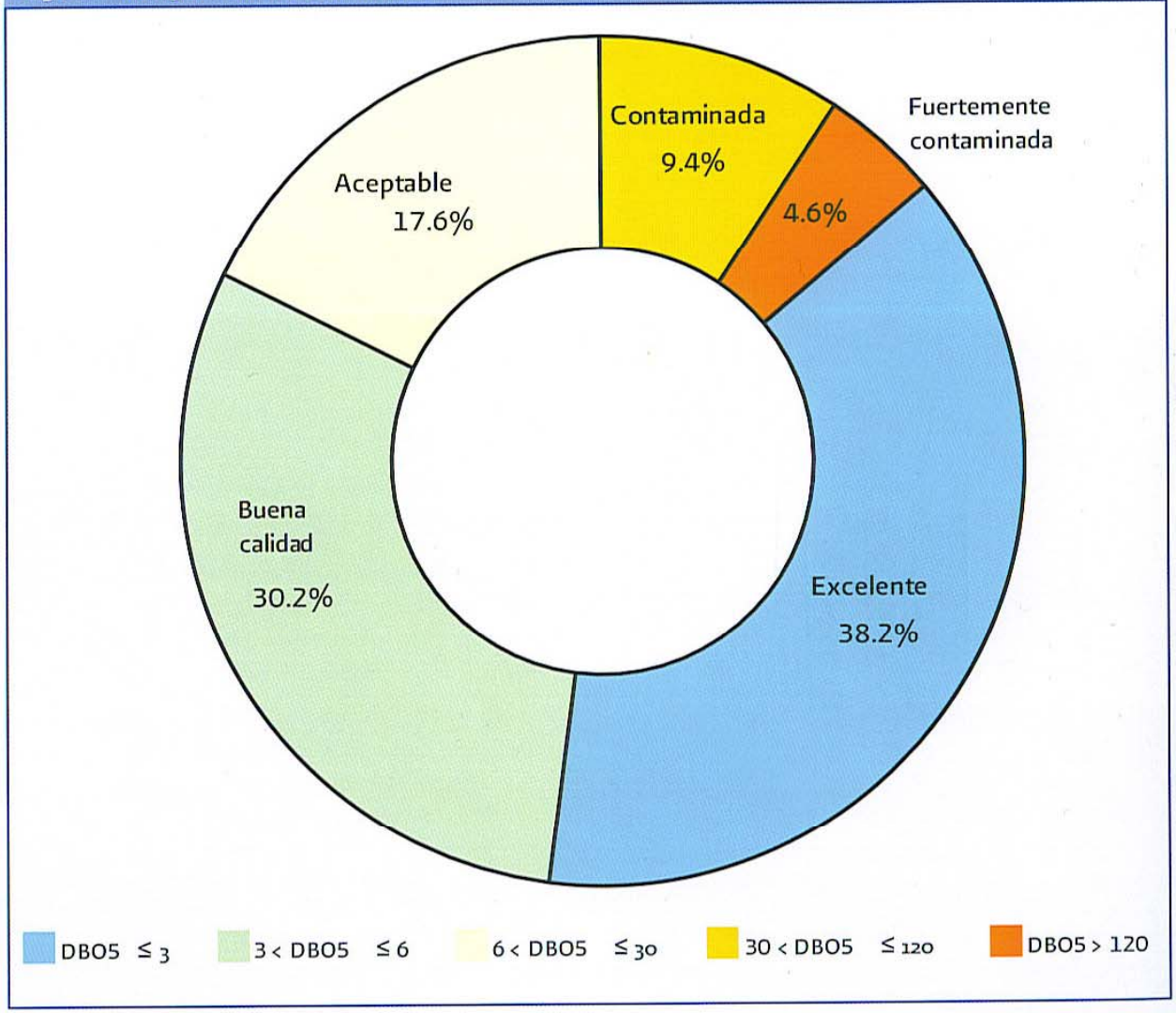


Calidad del agua según indicador DBO_5, en 2007

La información corresponde a corrientes superficiales, con determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), mediante 437 sitios de muestreo.



Distribución de las estaciones de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de DBO_5 por Región Hidrológico-Administrativa, 2007



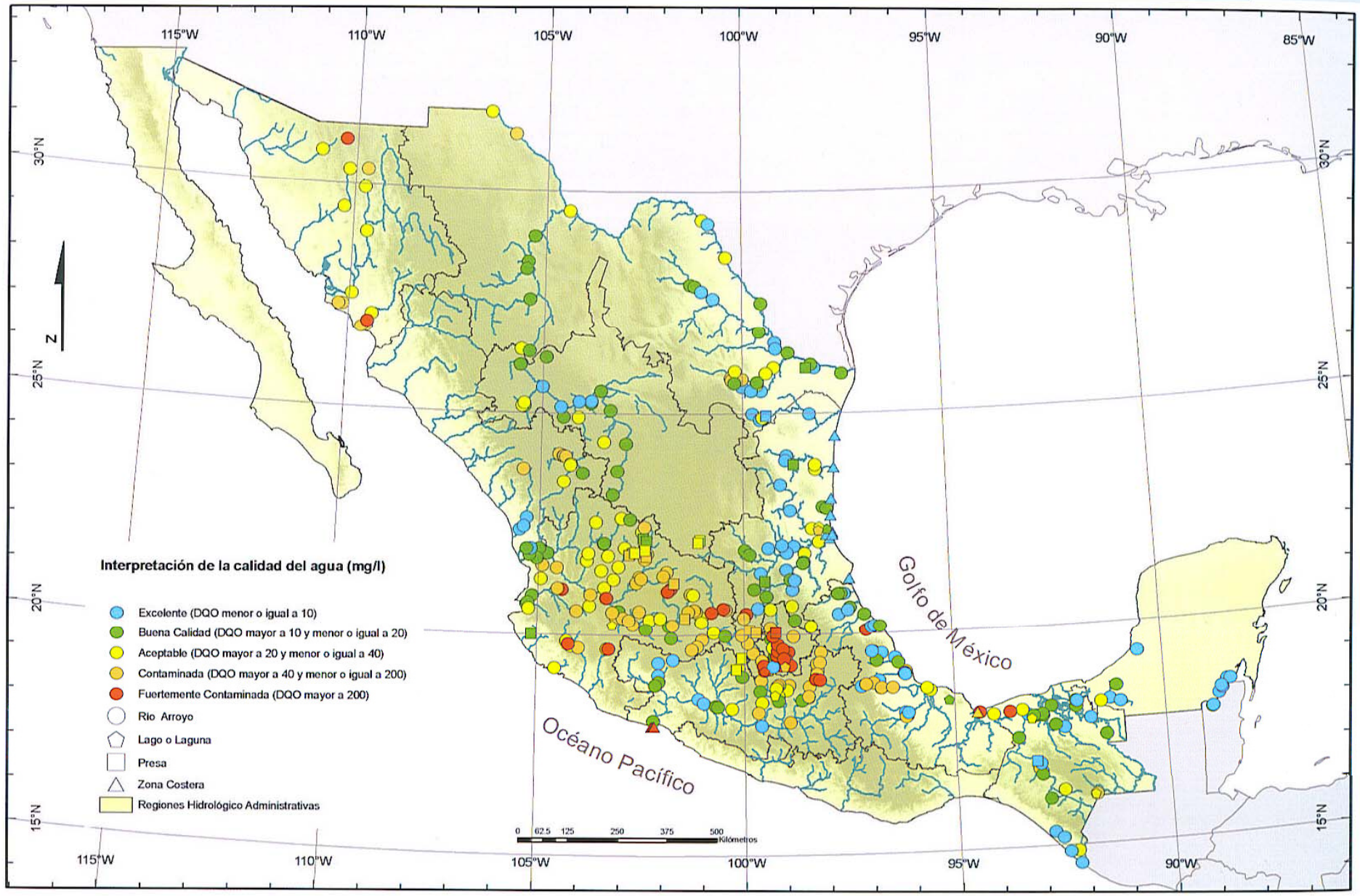
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica

CONAGUA
Comisión Nacional del Agua

Calidad del agua según indicador DQO (2007)

NOTA: Incluye sitios de monitoreo de la calidad del agua en cuerpos de agua superficiales interiores (ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, canales, drenes y descargas) y en zonas costeras (lagunas, estuarios, esteros y bahías).
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica.

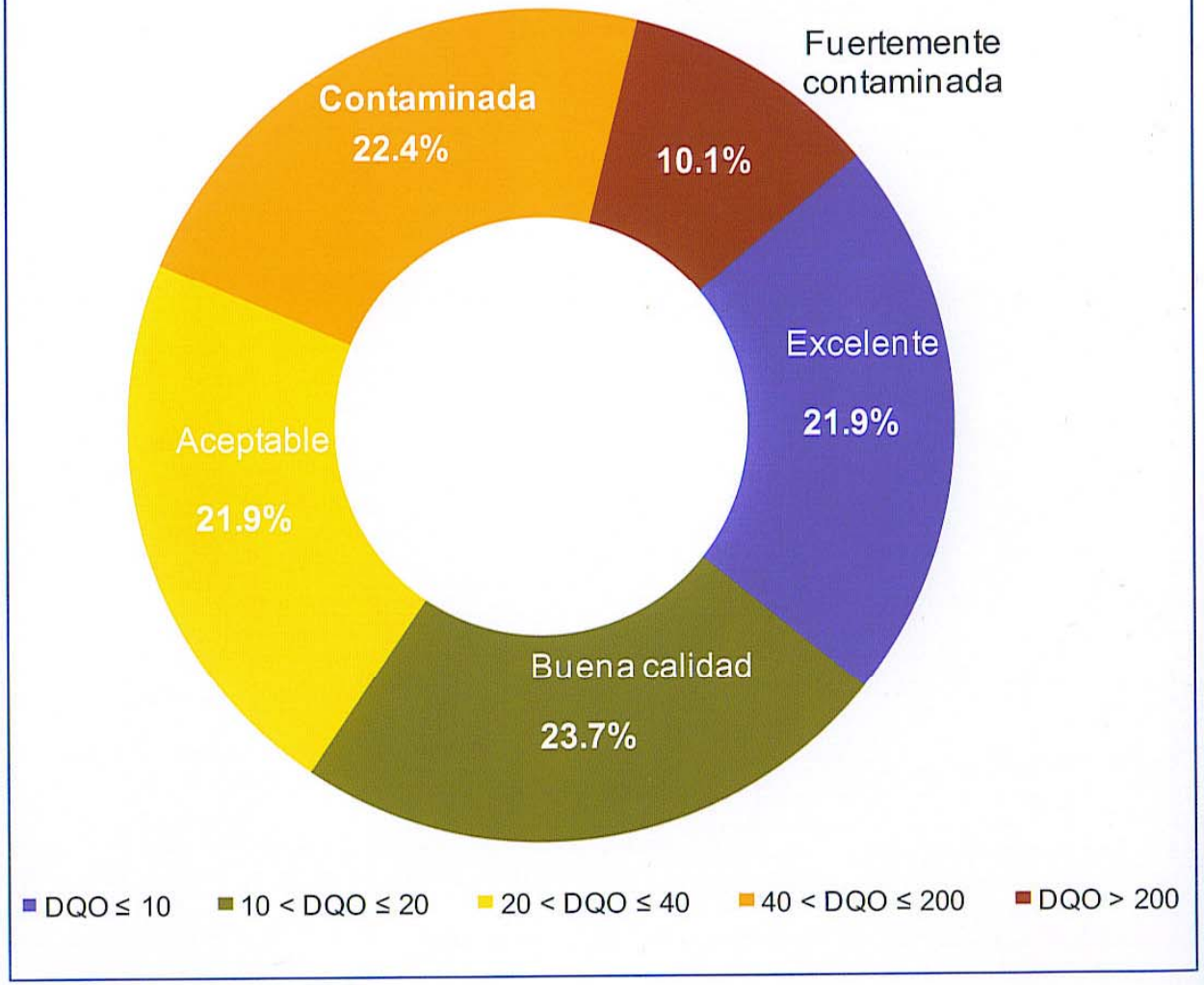
Mapa:
23



Calidad del agua según indicador DQO, en 2007

La información corresponde a corrientes superficiales, con determinación de Demanda Química de Oxígeno (DQO), en 397 sitios de muestreo

Distribución de las estaciones de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de DQO por Región Hidrológico-Administrativa, 2007



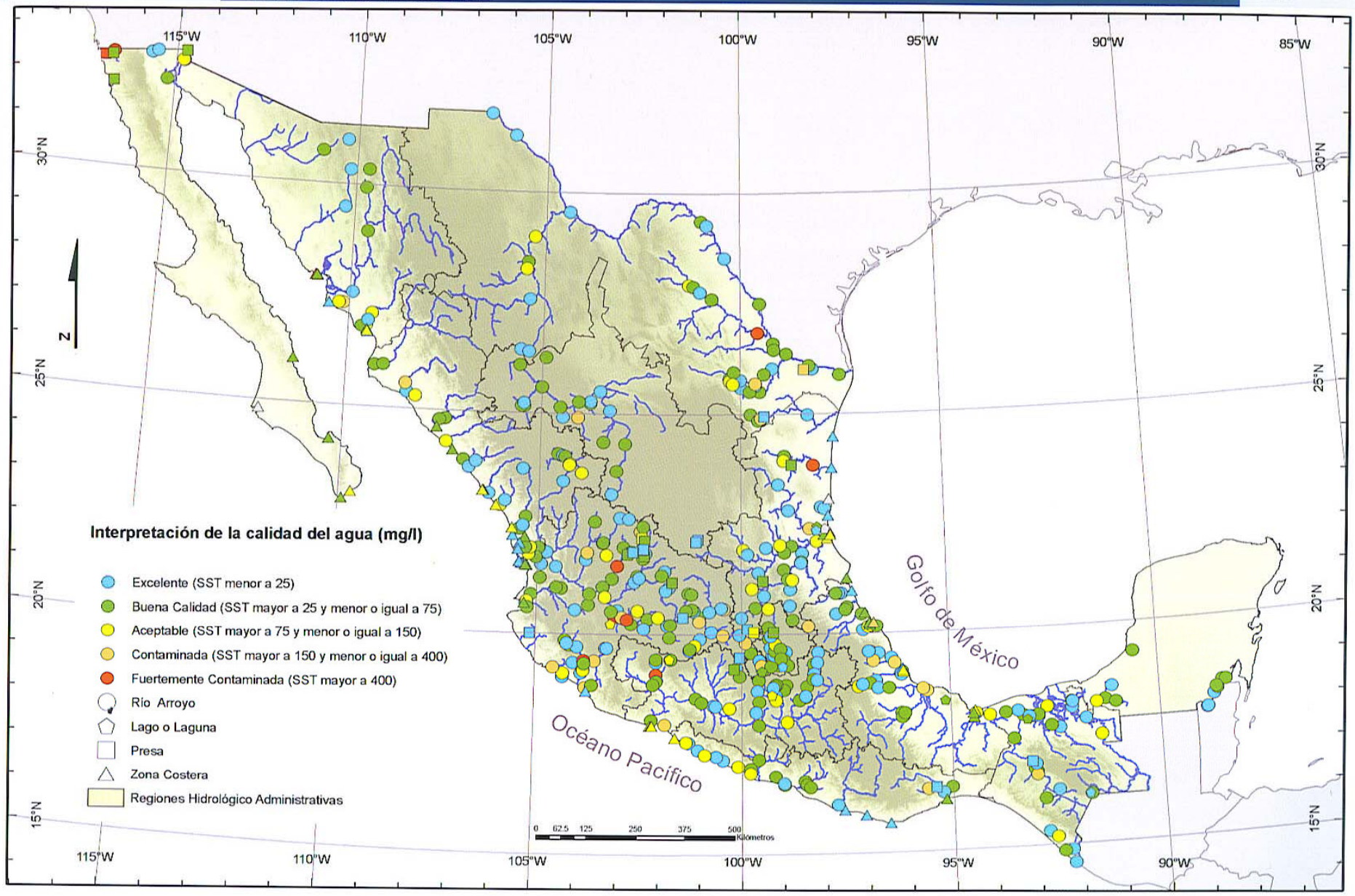
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica

CONAGUA
Comisión Nacional del Agua

Calidad del agua según indicador SST (2007)

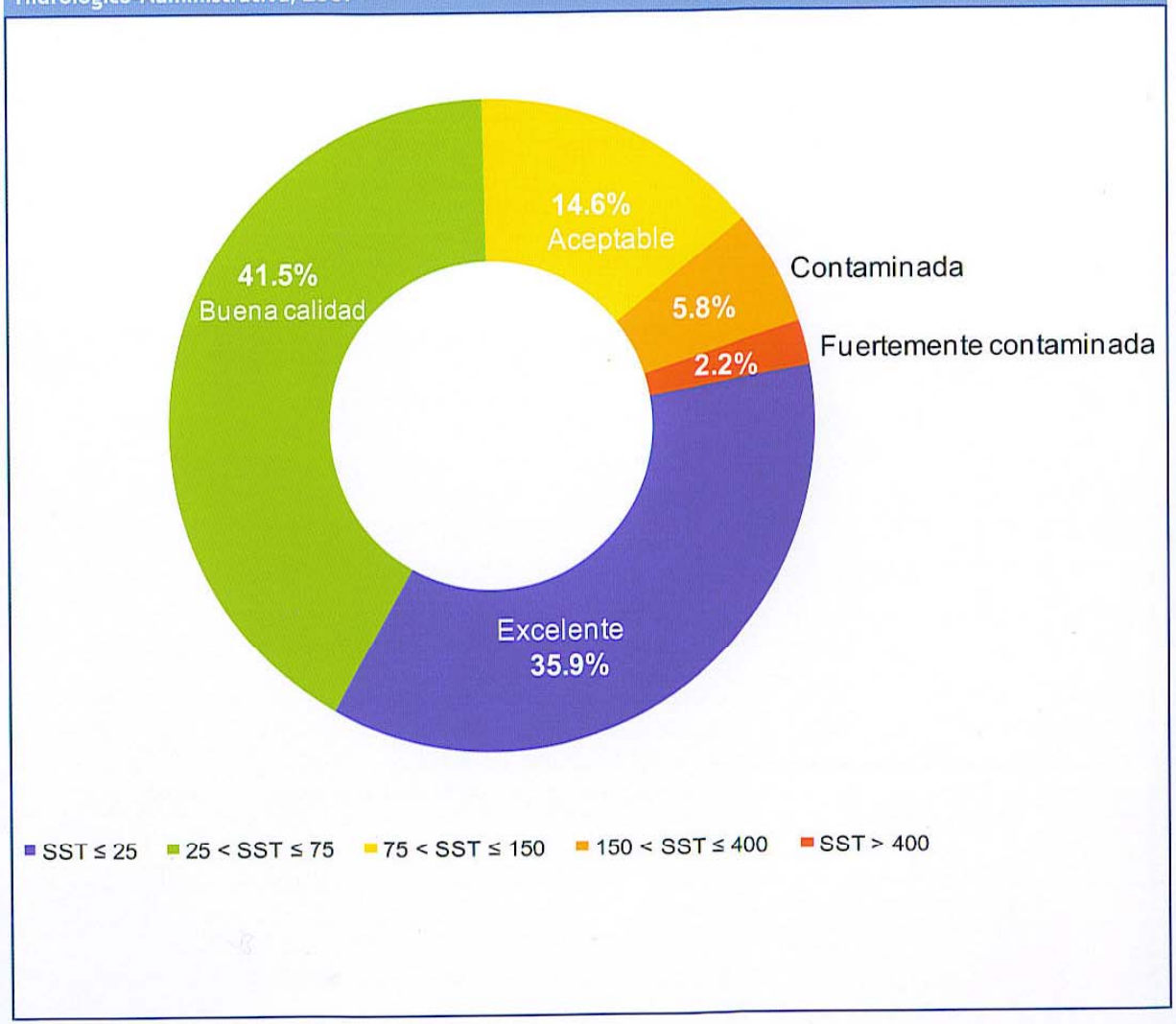
NOTA: Incluye sitios de monitoreo de la calidad del agua en cuerpos de agua superficiales interiores (ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, canales, drenes y descargas) y en zonas costeras (lagunas, estuarios, esteros y bahías).
FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica.

Mapa: 24



Calidad del agua según indicador SST, en 2007

Distribución de las estaciones de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de SST por Región Hidrológico-Administrativa, 2007



FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica

CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE CIUDAD JUAREZ: PLANTAS NORTE Y SUR

(CONCESIONADAS A LA EMPRESA DEGREMONT)

TRATAMIENTO PRIMARIO AVANZADO

PLANTA NORTE
2.5 M3/SEG
DEMANDA ACTUAL: 1.6 ***M3/SEG***

PLANTA SUR
1.0 M3/SEG
DEMANDA ACTUAL 1.8 ***M3/SEG***

ESCALAMIENTO DE LA PLANTA NORTE A TRATAMIENTO SECUNDARIO

REDISEÑO DE LA PLANTA NORTE A 1.6 M3/SEG Y ESCALAMIENTO A SECUND.

AMPLIACION Y ESCALAMEINTO DE LA PLANTA SUR DE 1,000 A 2,000 LTS/SEG

CONSTRUCCION DE UN LODODUCTO DE LA PLANTA NORTE A LA PLANTA SUR PARA ELIMINAR EL PROBLEMA DE OLORES

TRATAMIENTO DE LODOS EN LA PLANTA SUR

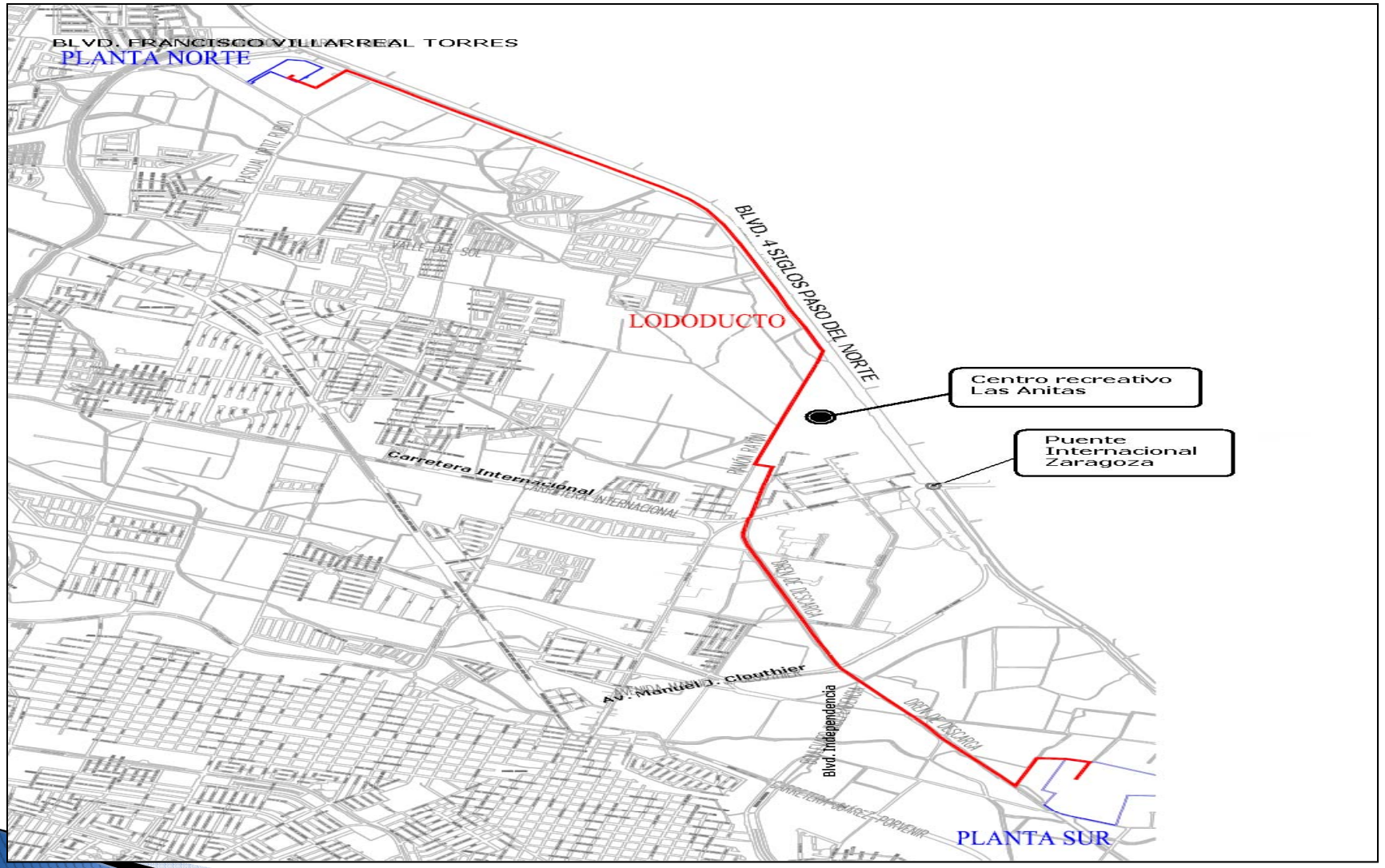
SE CONTO CON EL APOYO DE COCEF Y BANDAN

PLANTA NORTE
1.6 M3/SEG

PLANTA SUR
2.0 M3/SEG

AVANCE DE OBRA APROXIMADO: 95%

LODODUCTO ENTRE PTAR NORTE Y SUR



DISPONIBILIDAD DE AGUA TRATADA ACTUAL

No.	PLANTA	PROCESO DE TRATAMIENTO	LPS TRATADOS
1	PLANTA NORTE	PRIMARIO AVANZADO	1,600
2	PLANTA SUR	PRIMARIO AVANZADO	1,000
3	PARQUE CHAMIZAL	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	50.00
4	PARQUE CENTRAL	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	20.00
5	PARQUE ORIENTE	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	4.00
6	CAMPESTRE JUAREZ	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	20.00
7	COCA COLA	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	10.00
8	MAQUILADORA ADC	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	2.00
9	MAQUILADORA EPSON DE MEXICO	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	2.50
10	MAQUILADORA ANSELL PERRY	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	1.00
11	CINEMARK PLAZA EL CAMINO	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	1.50
12	MAQUILADORA COMERCIAL METAL DE MEXICO	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	0.20
13	CONSTRUCTORA EIFFEL	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	0.20
14	MAQUILADORA COCLISA	FISICO-QUIMICO	3.13
15	AEROPUERTO	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	1.00
16	UACJ	SECUNDARIO LODOS ACTIVADOS	0.88
17	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA	HUMEDALES	0.185
		TOTAL	2,717

CONCLUSIONES

- LA CUENCA DEL RIO BRAVO TIENE UNA COVERTURA ADECUADA DE SANEAMIENTO
- LA FRONTERA NORTE CUENTA CON EL APOYO DE COCEF Y BANDAN
- COCEF ES MUY CUIDADOSA NO ACEPTA CERTIFICAR TECNOLOGIAS NO PROBADAS
- ES INDISPENSABLE EVALUAR LA CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO DEL ORGANISMO
- SE DEBEN SELECCIONAR TECNOLOGIAS QUE SEAN ECONOMICAMENTE FACTIBLES

CONCLUSIONES (CONT.)

- EN EL CASO DE JUAREZ, SE SELELECCIONO UN PROCESO DE PRIMARIO AVANZADO FOR FALTA DE RECURSOS
- SE INICIO CON UNA UNIDAD DE 100 LPS DE TRATAMIENTO SECUNDARIO PARA ALIMENTAR LINEA MORADA
- ACTUALMENTE SE ESTAN ESCALANDO A TRATAMIENTO BIOLOGICO SECUNDARIO LAS 2 PLANTAS
- LAS NUEVAS PLANTAS IGUALMENTE VAN A SER DE T. BIOLOGICO
- NO EXISTE MUCHAS OPORTUNIDADES DE COLOCAR AGUA TRATADA EN LA CIUDAD POR ESO SE ESTAN PROYECTANDO A 60/60