

Wastewater Treatment Update

Mexico

**Elias Freig MPA; MS; JD
GMI Municipal Wastewater Subcommittee Meeting
Singapore, 2-3 July 2012**



Wastewater Treatment

WWTP in each of the 32 Mexican states

Estado	No. Plantas	Capacidad Instalada (l/s)	Caudal Tratado (l/s)
Aguascalientes	132	4,783.5	3,351.7
Baja California	36	7,568.6	5,732.9
Baja California Sur	23	1,447.5	1,062.8
Campeche	26	174.5	147.3
Coahuila	20	4,956.5	3,858.0
Colima	59	1,773.5	1,349.1
Chiapas	31	1,543.5	856.0
Chihuahua	156	9,207.3	6,459.2
Distrito Federal	28	6,770.5	3,329.8
Durango	173	4,351.9	3,345.7
Guanajuato	62	5,990.4	4,443.6
Guerrero	58	3,890.8	3,147.0
Hidalgo	17	377.5	367.2
Jalisco	151	7,016.3	5,256.3
México	139	8,743.0	6,493.9
Michoacán	32	3,654.5	2,845.6

Estado	No. Plantas	Capacidad Instalada (l/s)	Caudal Tratado (l/s)
Morelos	50	2,777.7	1,810.6
Nayarit	64	2,393.6	1,628.4
Nuevo León	60	17,494.0	10,250.1
Oaxaca	69	1,520.5	995.1
Puebla	70	3,213.9	2,767.8
Querétaro	84	2,293.4	1,500.3
Quintana Roo	34	2,350.5	1,724.2
San Luis Potosí	38	2,509.9	2,115.2
Sinaloa	210	5,794.6	5,004.1
Sonora	81	4,932.5	3,027.2
Tabasco	77	2,077.9	1,613.9
Tamaulipas	45	7,782.8	5,876.1
Tlaxcala	63	1,117.2	818.5
Veracruz	105	6,911.9	5,359.4
Yucatán	28	491.4	99.1
Zacatecas	68	1,170.8	1,004.3
Total	1 146	64,832.5	45,594.3

Volume of waste water generated and treated by state

ENTIDAD FEDERATIVA	AGUA RESIDUAL GENERADA * (l/s)	AGUA RESIDUAL COLECTADA * (l/s)	CAPACIDAD INSTALADA EN OPERACIÓN (l/s)	CAUDAL TRATADO (l/s)	COBERTURA DE TRATAMIENTO O %
Aguascalientes ^{1/}	2,804	2,734	4,583.0	2,931.2	100.0
Baja California ^{1/}	6,179	5,723	7,568.6	6,697.6	100.0
Baja California Sur	2,003	1,874	1,447.5	1,062.8	56.7
Campeche	2,087	1,767	143.0	99.8	5.6
Chiapas	4,510	3,483	1,392.5	918.2	26.4
Chihuahua	9,454	8,681	9,173.1	6,433.8	74.1
Coahuila	8,335	7,945	5,206.5	4,026.0	50.7
Colima	2,683	2,641	1,809.2	1,368.4	51.8
Distrito Federal	22,462	22,121	6,770.5	3,329.8	15.1
Durango	5,680	4,923	4,371.9	3,359.6	68.2
Guanajuato	9,793	8,353	5,990.4	4,443.6	53.2
Guerrero	5,546	3,792	3,875.8	3,355.0	88.5
Hidalgo	3,061	2,526	377.5	367.2	14.5
Jalisco	14,804	14,256	4,366.6	3,811.3	26.7
México	25,379	23,003	8,960.0	5,999.6	26.1
Michoacán	10,504	9,165	3,583.0	2,793.1	30.5

Volume of waste water generated and treated by state

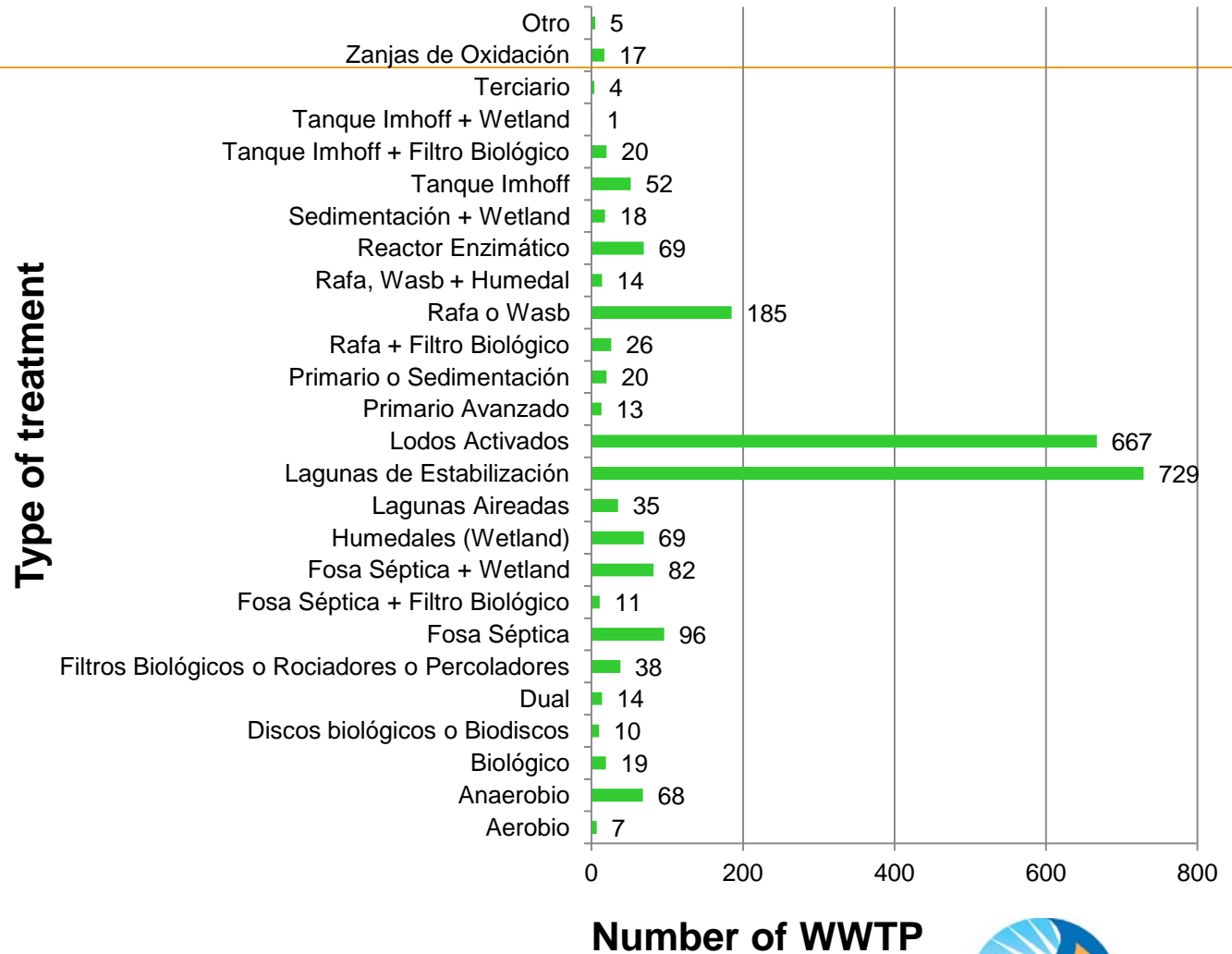
2010

ENTIDAD FEDERATIVA	AGUA RESIDUAL GENERADA * (l/s)	AGUA RESIDUAL COLECTADA * (l/s)	CAPACIDAD INSTALADA EN OPERACIÓN (l/s)	CAUDAL TRATADO (l/s)	COBERTURA DE TRATAMIENTO %
Morelos	7,112	6,520	1,726.7	1,336.6	20.5
Nayarit	2,235	2,061	2,393.6	1,628.4	79.0
Nuevo León	9,041	8,675	13,249.0	10,138.9	100.0
Oaxaca	3,531	2,376	1,520.5	995.1	41.9
Puebla	7,027	5,867	3,178.0	2,571.1	43.8
Querétaro	3,612	3,246	2,278.4	1,499.3	46.2
Quintana Roo	3,007	2,755	2,216.5	1,725.2	62.6
San Luis Potosí	3,917	3,090	2,333.7	1,906.2	61.7
Sinaloa	7,278	6,536	5,645.4	4,809.6	73.6
Sonora	9,321	8,293	4,685.3	2,960.4	35.7
Tabasco	7,833	7,159	1,911.0	1,561.0	21.8
Tamaulipas	8,292	7,191	7,088.8	4,962.5	69.0
Tlaxcala	1,654	1,533	1,312.8	900.1	58.7
Veracruz	16,361	12,808	6,859.9	4,603.3	35.9
Yucatán	4,927	3,869	422.2	130.7	3.4
Zacatecas	4,652	4,104	970.8	875.0	21.3
TOTAL NACIONAL	235 084	209 070	126 847.5	93 600.2	44.8

WWTP by type of treatment and process

Proceso	Plantas		Capacidad Instalada		Caudal Tratado	
	No.	%	l/s	%	l/s	%
Aerobio	7	0.31	34.8	0.03	25.9	0.03
Anaerobio	68	2.97	863.3	0.63	478.4	0.49
Biológico	19	0.83	397.2	0.29	331.5	0.34
Discos Biológicos o Biodiscos	10	0.44	544.0	0.4	358.0	0.37
Dual	14	0.61	5 845.5	4.26	5,043.1	5.16
Filtros Biológicos o Rociadores o Percoladores	38	1.66	6 626.7	4.83	5,676.9	5.81
Fosa Séptica	96	4.19	207.2	0.15	117.5	0.12
Fosa Séptica + Filtro Biológico	11	0.48	25.1	0.020	15.5	0.02
Fosa Séptica + Wetland	82	3.58	187.8	0.14	119.8	0.12
Humedales (Wetland)	69	3.01	674.5	0.49	513.1	0.53
Lagunas Aireadas	35	1.53	9,838.8	7.18	7,573.8	7.76
Lagunas de Estabilización	729	31.85	19,01.4	14.37	13,923.3	14.26
Lodos Activados	667	29.14	78,786.5	57.47	53,423.6	54.71
Primario Avanzado	13	0.57	5,310.0	3.87	4,915.0	5.03
Primario o Sedimentación	20	0.87	2,784.2	2.03	1,598.4	1.64
Rafa + Filtro Biológico	26	1.14	122.6	0.09	65.1	0.07
Rafa o Wasb	185	8.08	1,943.5	1.42	1,283.0	1.31
Rafa, Wasb + Humedal	14	0.61	124.5	0.09	89.4	0.09
Reactor Enzimático	69	3.01	158.3	0.12	130.1	0.13
Sedimentación + Wetland	18	0.79	41.2	0.03	28.2	0.03
Tanque Imhoff	52	2.27	564.6	0.41	350.8	0.36
Tanque Imhoff + Filtro Biológico	20	0.87	95.5	0.07	52.2	0.05
Tanque Imhoff + -wetland	1	0.04	10.0	0.01	5.0	0.01
Terciario	4	0.17	105.0	0.08	53.9	0.06
Zanjas de Oxidación	17	0.74	2,042.8	1.49	1,445.8	1.48
Otro	5	0.22	47.0	0.03	23.0	0.02
Total Nacional	2,289	100	137,082.1	100	97,640.2	100

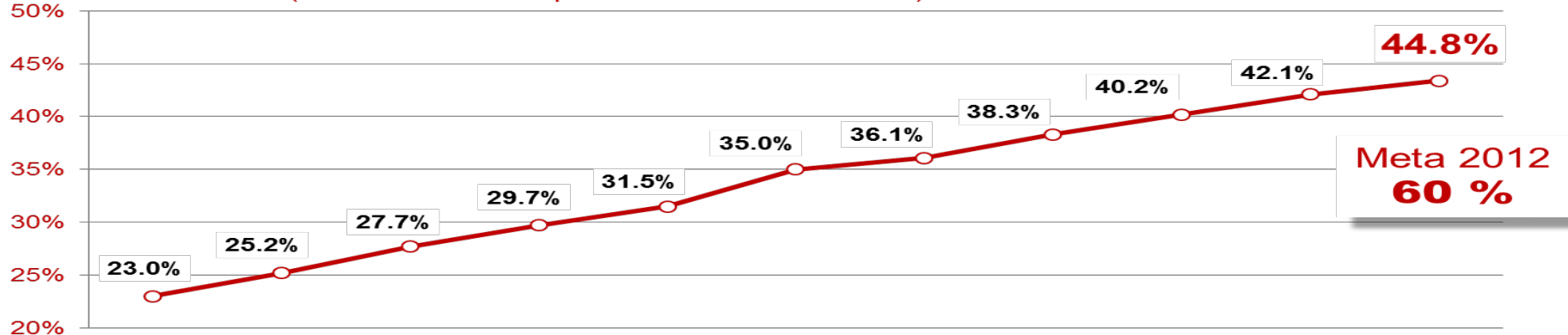
WWTP by type of treatment and process



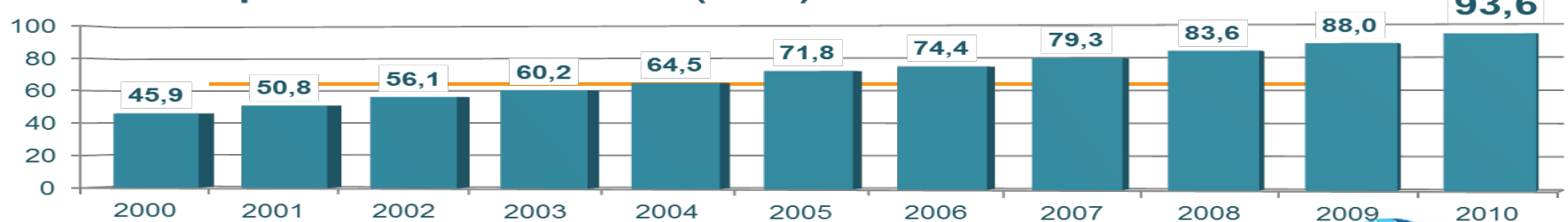
Evolution of WWT coverage in Mexico 2000 – 2010 (%)

Evolución del saneamiento

Cobertura (caudal tratado respecto al caudal colectado)



Caudal que recibe tratamiento (m³/s)



Fuente: Gerencia de Potabilización y Tratamiento, SGAPDS. Conagua.

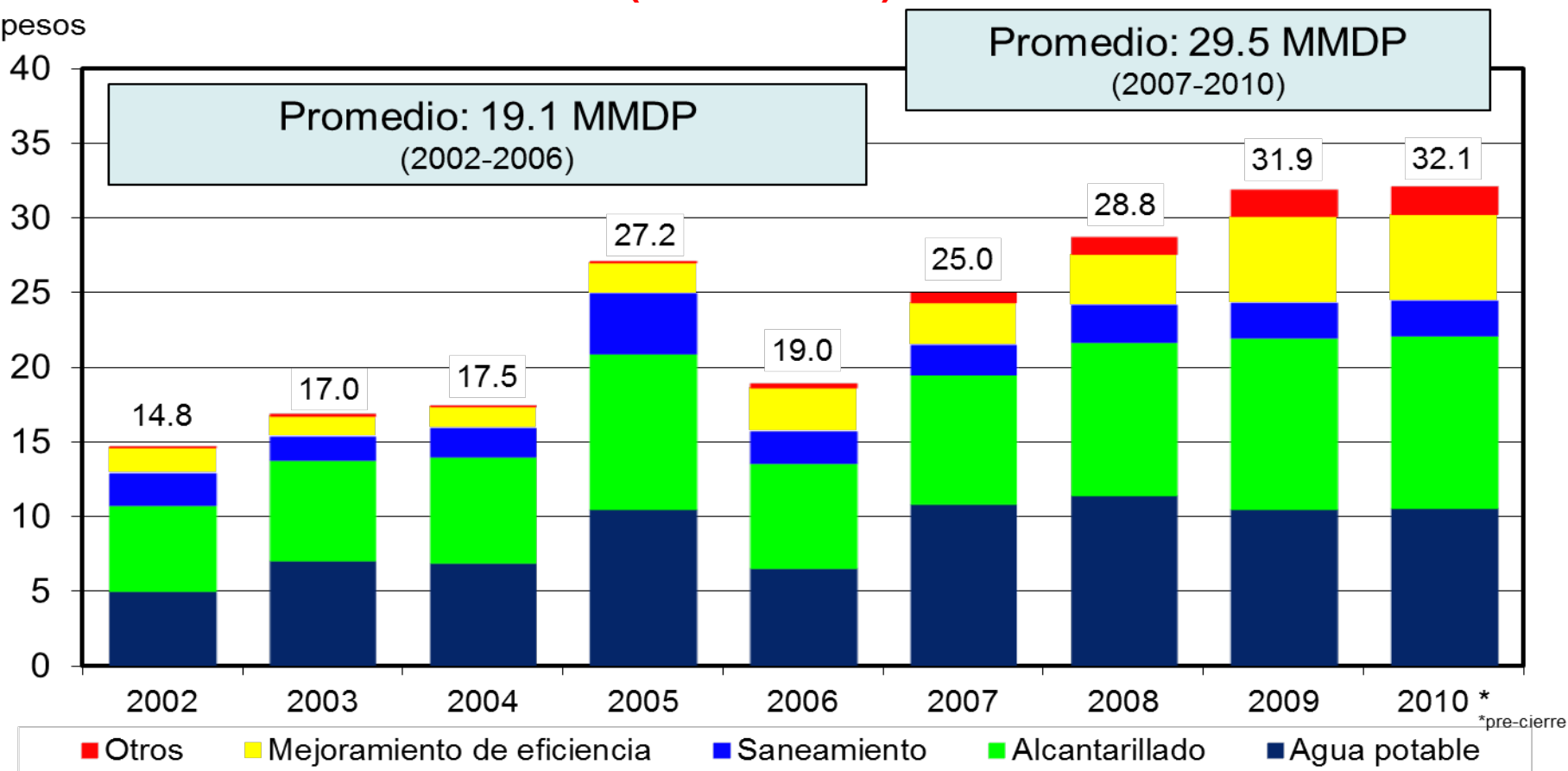


Investment Evolution

Including counterpart and private investment

(Consta 2011)

Miles de millones
de pesos



Evolution of sewage service

Year	Total Population in particular homes	Total Population with sewage service	Population (millon)				Porcenta je de cobertura
			Con drenaje conectado a la red pública	Con drenaje a fosa séptica	Con drenaje a barranca o grieta	Con drenaje a río, lago y/o mar	
1990	80.4	49.5	40.3	6.9	2.3		61.5
1995	90.7	65.7	52.1	10.7	1.0	1.9	72.4
2000	95.4	72.7	58.6	10.9	1.9	1.3	76.2
2005	100.0	85.6	67.6	15.9	1.3	0.9	85.6
2010	110.5	99.0	78.0	18.9	1.3	0.8	89.6

Evolution of WWT in Mexico 2000 - 2011

Año	Total	Gasto Instalado (l/s)	Operating			Out of Operation	
	No. de Plantas		No. de Plantas	Instalado (l/s)	Tratado (l/s)	No. de Plantas	Instalado (l/s)
2000	1,018.0	75,952.5	793.0	68,970.0	45,927.3	225	6,982.5
2001	1,132.0	80,622.2	938.0	73,852.6	50,810.0	194	6,769.6
2002	1,242.0	85,042.6	1,077.0	79,735.0	56,148.5	165	5,307.6
2003	1,360.0	89,585.3	1,182.0	84,331.5	60,242.6	178	5,253.8
2004	1,481.0	92,674.8	1,300.0	88,718.3	64,541.9	181	3,956.5
2005	1,666.0	101,348.7	1,433.0	95,774.3	71,784.8	233	5,574.4
2006	1,837.0	104,895.9	1,593.0	99,764.2	74,388.3	244	5,131.7
2007	2,020.0	112,294.8	1,710.0	106,266.7	79,294.3	310	6,028.0
2008	2,101.0	118,920.0	1,833.0	113,024.0	83,640.6	268	5,896.1
2009	2,303.0	125,625.8	2,029.0	120,860.9	88,127.1	274	4,764.9
2010	2,500.0	132,144.1	2,186.0	126,847.5	93,600.2	314	5,296.7
2011	2,719.0	144,074.7	2,289.0	137,082.1	97,640.2	430	6,992.6

Methane Reduction, Recovery, and Use Initiatives

- Examples of existing methane reduction efforts as well as examples of recovery and use projects.
- Areas where Mexico is interested to share/gain knowledge with other GMI partners.

Methane Reduction, Recovery, and Use WWTP

Estado	Municipio	Localidad	Nombre de la planta	Proceso	Capacidad instalada (l/s)	Observaciones
Coahuila	Saltillo	Saltillo	Principal	Lodos activados	1200	Biogás para proceso
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez (paso limón)	Filtros biológicos o rociadores o percoladores	800	Biogás para proceso
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua "sur"	Lodos activados	2500	Cogeneración 0.8mw instalados
	Chihuahua	Chihuahua	Norte	Lodos activados	1 200	Biogás para proceso
	Juárez	Juárez	Norte	Lodos activados	1 600	El biogás se enviará a la PTAR sur
	Juárez	Juárez	Sur	Lodos activados	2 000	Sistema de quema en construcción
	Guanajuato	León	León de los Aldama	León	Primario o sedimentación	2500
Guanajuato	León	León de los Aldama	León	Primario o sedimentación	150	
Jalisco	Tlajomulco de Zúñiga	Tlajomulco de Zúñiga	El ahogado	Lodos activados	2 250	Cogeneración
Nuevo león	General Escobedo	Ciudad general Escobedo	Norte	Lodos activados	3 000	Cogeneración 1.6 MW instalados
Nuevo león	Pesquería	Dulces nombres	Dulces nombres	Lodos activados	7 500	Cogeneración 9.2 MW instalados
Puebla	Puebla	Heroica puebla de Zaragoza	Atoyac sur	Primario avanzado	400	Biogás para proceso
	Puebla	Heroica puebla de Zaragoza	Parque ecológico	Discos biológicos o biodiscos	80	Biogás para proceso
	Puebla	Heroica puebla de Zaragoza	Puebla álcesela	Primario avanzado	700	Biogás para proceso
	Puebla	Heroica puebla de Zaragoza	Puebla barranca del conde	Primario avanzado	340	Biogás para proceso
	Puebla	Heroica puebla de Zaragoza	Puebla san francisco	Primario avanzado	1 100	Biogás para proceso
Querétaro	San Juan del Río	San pedro Ahuacatlan	San pedro Ahuacatlñ II	Lodos activados	300	Cogeneración 1.049mw instalados
Sinaloa	Culiacán	Culiacán rosales	Culiacán norte	Primario avanzado	1 700.0	Biogás para proceso
Tamaulipas	Tampico	Tampico	PTAR Morelos	Lodos activados	300	Biogás para proceso
Veracruz	Ixtaczoquitlñ	Ixtaczoquitlñ	Eriob	Rafa o wash	1250	Biogás para proceso

“Model” WWTP

- Out of 2,289 the WWTP only 20 have methane reduction, recovery, and use that are examples of existing methane reduction efforts, as well as examples of recovery and use projects.
- And out of the 20, mainly 3 have successfully optimized methane reduction, recovery, and use:
 - León
 - Dulces Nombres
 - Querétaro

There are other 3 in the pipeline that additionally are pursuing to validate and solicit registry of CDMs before December 31,2012.

Barriers/Challenges to Methane Reduction, Recovery, and Use

- Financial:
 - The equipment to capture and use biogas have high prices.
 - No specific budget resources for this type of projects.
- Legal and Regulatory:
 - The capture of methane and the usage of biogas is not regulated in water treatment, therefore its complex to justify the investment and have access to financing.

Cultural

Special Climate Change Program PECC 2009

Categoría	INEGEI ^{*/} (MtCO ₂ e)	Meta de Mitigación (MtCO ₂ e)			
	2006	2008-2012	2012	Acumulado	
				del 2012	%
Generación de Energía	196.53	51.78	18.03	18.03	35.6%
• Petróleo y Gas	84.07	40.83	10.33	10.33	20.4%
• Electricidad	112.46	10.95	7.70	18.03	35.6%
Uso de la Energía	233.50	22.21	11.87	29.90	59.0%
• Transporte	144.63	11.35	5.74	23.77	46.9%
• Sector Residencial, Comercial y Municipios	24.88	8.80	5.53	29.30	57.8%
• Industria	56.83	1.82	0.52	29.82	58.9%
• Administración Pública Federal	--	0.25	0.08	29.90	59.0%
• Otros usos	7.16	--	--	--	--
Agricultura, Bosques y Otros Usos del Suelo	131.56	46.46	15.29	45.19	89.2%
• Agricultura	42.56	2.52	0.95	30.85	60.9%
• Ganadería		2.14	0.91	31.76	62.7%
• Bosques	89.00	30.20	9.96	41.72	82.4%
• Frontera Forestal Agropecuaria		11.60	3.48	45.19	89.2%
Desechos	100.42	8.58	5.46	50.65	100.0%
• Disposición de Residuos Sólidos Urbanos	53.83	7.56	4.44	49.63	98.0%
• Descargas y Tratamiento de Aguas Residuales	46.39	1.02	1.02	50.65	100.0%
• Otros residuos	0.20	--	--	--	--
Procesos industriales	53.29	--	--	--	--
Total	715.30	129.03	50.65	50.65	100.0%

Of the 715 MtCO₂e emitted annually, solid waste municipal disposal emit 53 MtCO₂e and CO₂e from waste water 46 MtCO₂e. Jointly in 2012 have to mitigate 5.5 M



Mexico s projected methane emissions from wastewater 2010 - 2030

22.6% growth 2010 - 2030

Year	MtCO_{2e}
2010	31
2015	33
2020	35
2025	36
2030	38

Currently less than 6% of methane at waste water is reduced recovered, and used as energy.

Source: GMI USEPA 2011

Estado actual de proyectos MDL en México

2011

SEMARNAT

Proyecto MDL por Sector	Proyectos registrados	Emisiones obtenidas tCO ₂ e	Proyectos registrados ante la Junta Ejecutiva del MDL		Proyectos con Carta de Aprobación que no han sido registrados		Anteproyectos con Carta de No Objeción que no tienen Carta de Aprobación	
			Promedio anual de No.	Promedio anual de tCO ₂ e/año	Promedio anual de No.	Promedio anual de tCO ₂ e/año	Promedio anual de No.	Promedio anual de tCO ₂ e/año
Cogeneración	0	0	0	0	0	0	12	2,906,846
Distribución de Electricidad	0	0	0	0	0	0	1	266,535
Eficiencia Energética	1	120,859	3	265,678	8	420,055	39	14,839,473
Emisiones de Gases Industriales	1	5,343,775	0	0	1	102,592	4	800,773
Emisiones Fugitivas de Metano	0	0	0	0	0	89,841	3	768,305
Eólica	3	576,859	0	0	0	2,744,411	5	1,133,206
Geotérmica	0	0	0	0	0	75,812	2	174,684
Hidroeléctrica	3	371,560	0	0	0	761,791	25	3,259,491
Manejo de Residuos en Establos de Ganado Vacuno	1	3,273	0	0	0	279,881	2	112,044
Manejo de Residuos en Granjas Porcícolas	25	1,514,162	0	0	0	874,578	4	277,127
Mareomotriz	0	0	0	0	0	0	3	47,500
Reforestación	0	0	0	0	0	0	5	971,491
Rehabilitación	0	0	0	0	0	0	0	0
Rehabilitación de Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0
Rehabilitación de Infraestructura	0	0	0	1,905,500	14	0	0	0
Solar	0	0	0	0	0	0	0	0
Sustitución de Fuentes	0	0	0	47,043	6	0	0	0
Transporte	0	0	0	0	0	0	4	0
Tratamiento de Aguas Residuales	0	0	0	15,153	4	0	0	0
Subtotal proyectos				9,823,776			9	
Eficiencia Energética	0	0	1	24,283	0	10,744	0	905,364
Hidroeléctrica	0	0	0	0	0	0	0	14,506
Manejo de Residuos	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo de Residuos en Establos de Ganado Vacuno	0	0	0	0	0	0	0	149,062
Manejo de Residuos en Granjas Porcícolas	0	0	0	0	0	0	2	290,243
Transporte	0	0	0	0	0	0	1	170,000
Tratamiento de Aguas Residuales	0	0	0	0	0	0	1	200,000
Subtotal programáticos	0	0	1	24,283	1	10,744	8	1,729,175
Total general	37	8,244,787	126	9,848,059	90	7,711,328	145	54,507,606

1 proyecto
5.3 MtCO₂e emitidas
64.6% del total

90 proyectos
diseñados
7.67MtCO₂e/año

36 proyectos
emitiendo CERs
8.2 MtCO₂e
emitidas

126 proyectos
registrados
9.8 MtCO₂e/año

145 proyectos
identificados
54.5 MtCO₂e/año



WWTP Atotonilco vs Country Potential Green House Gas emissions avoided

- Green House Gas emissions avoided: 359,880 tCO_{2eq} in Atotonilco WWTP
- Electricity consumption: 166,000 MWh/yr
- Electricity auto generation:
 - Cogeneration central de 32MW. By 12 2.7MW units
 - Auto generation of 80% of WWTP yearly energy demand: 132.8 MWh/yr

Plus 15 MW in other 20 other WWTP.

Lots of room to grow as there are:

Total less than 50 MW in 23 WWTP

Treating approximately 54,170 LPS of a total 93,600 LPS of volume treated. 235,084 LPS wastewater generated; 209,070 wastewater collected or of the 126,847 LPS of the installed capacity.

Plan of Action

Next steps and aspirational goals

Have Action Plan ready by December 2012

Launch a bi-national, tri-national or regional pilot project in 2013

Establish a methane base energy “factory” by 2013 – 2014

Increase Methane Reduction, Recovery, and Use Initiatives:

20% by 2013

30% by 2014

40% by 2015 and

50% by 2018 with respect to 2011

ANNEX

Proposed work meetings

To make the most of the Methane Expo 2013 and secure having at least 10 Country Action Plans finished

2012

September in Washington DC

October in Dominican Republic or Colombia

November in Mexico City or Vancouver

2013

February in Washington DC or Vancouver
