

# CONGRESO NACIONAL DE PROGRAMAS SOCIALES INNOVADORES EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA Y SENTIDO SOCIAL



"Apropiación Social del Sistema Rural de Potabilización de Agua y Conformación de su Primer Comité Delegacional en la Comunidad"

Ramírez-Ramírez, N.\* , Hernández Molina O.F.\* Vázquez Gustavo Piña Soberanis M°, Woitrin E\* y González Herrera, A°





# Objetivo

- Diseñar una planta potabilizadora con filtración en múltiples etapas (FIME) para una comunidad rural que se abastezca de agua superficial cruda. Que sea de fácil operación y de bajo costo de mantenimiento y que de a la comunidad el agua potable



# Estudio de necesidad y sensibilidad

- Selección comunidad.- Se escogió entre 9 comunidades,
- bajo los parámetros de
- Abastecerse de agua superficial cruda
- encuestas personales con el deseo de mejorar su calidad de vida y el ahorro familiar
- detecc
- Reuniones de cultura del agua
- Visualizar sustentabilidad y apropiación comunitaria

Comunidad de Peregrina

Zona habitacional



Presa La Peregrina

Presa de Jales

# Censo de abastecimiento de agua

Estado de Guanajuato en materia de agua potable fue de 93.4%, desglosándose en

96.8% de cobertura en zonas urbanas y 85.7% en zonas rurales.<sup>1</sup>

El estado de Guanajuato III localidades urbanas 8,821 comunidades rurales, (> 2,500 hab.) concentran el 32.8%.



# • CONDICIONES DE APLICACIÓN y PROPUESTA DE MANEJO

- Abastecimiento por agua superficial 3%
- Suministro de Agua superficial y
- no cumple con **NOM-127-SSA1-1994**,
- Opciones de potabilización de bajo costo de operación
- Fácil manejo, sin gastos adicionales, Q, E, PE, Dí

FLA

- Bajas concentraciones
- USA Y Europa

FIME

- Altas concentraciones de S y C
- Latinoamérica y Asia

Taller de cultura del agua  
Y sensibilización para la  
organización comunitaria

Ratificación del Comité de Agua



Presa de la Peregrina junio 2010





# Que hay que reducir

- Sólidos
- Calidad química y
- Calidad Microbiológica

## Calidad de Agua Peregrina

PARÁMETRO	AÑO 2005 *	AÑO 2007	AÑO 2008 **	AÑO 2009 ***	NOM 127 SSA1 1994
pH	7.22	7.63	7.37	8.13	6.5-8.5
Temp. (°C)	21.7	-	15.96	-	-
Turbiedad (NTU) FAU	6.10	2.3	57	7.85	5UTN
Color (UPt.Co.)	370	0.00	420	11	20 UPtCo
Conduct (μs/cm)	249	-	434	-	-
SDT (mg/L)	161	245	278	372	1000mg/lt
Manganeso (mg/L)	0.98	-	0.162	-	0.15mg/lt
Hierro (mg/L)	0.17	< 0.25	0.075	0.2713	0.30mg/lt

Coliformes fuera de norma en temporadas  
No metales pesados, ni tóxicos recalcitrantes

Parámetro	Unidad	NOM-127- SSA1- 1994	2/02/2007	12/03/2009
Fluoruros (como F <sup>-</sup> )	mg/l	1,50		0,347
Nitrógeno amoniacal	mg/l	0,50		< 0.248
Nitrógeno de nitritos	mg/l	1,00		0,023
Nitrógeno de nitratos	mg/l	10,00		4,07
Sulfatos	mg/l	400		156
SAAM	mg/l	0,50		< 0.129
Cloruros (como Cl <sup>-</sup> )	mg/l	250		3,5
Dureza total (Como CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	96	219
Fenoles	mg/l	0,30		< 0.0124
Coliformes fecales	NMP/100 MI	Ausencia		200
Coliformes totales	NMP/100 MI	Ausencia		1004
Aluminio	mg/l	0,20	0	0,0872
Arsénico	mg/l	0,025		ND
Bario	mg/l	0,70		0,0931
Cadmio	mg/l	0,005		ND
Cobre	mg/l	2,00		0,0073
Cromo	mg/l	0,05		ND
Manganeso	mg/l	0,15	0,03	0,023
Mercurio	mg/l	0,001		ND

# Logros de mejora de vida

- La comunidad de Peregrina del Municipio de Guanajuato se abasteció hasta el 21 de octubre de 2010 por agua cruda de la presa del mismo nombre, que era almacenada en tres tanques de 10,00 litros
- y posteriormente bajaba por presión natural a la comunidad por una red ancestral y oxidada.
- Actualmente cuenta con una Planta Potabilizadora Con Tratamiento Por Filtración En Múltiples Etapas.
- Esta planta está produciendo agua de calidad de potable de acuerdo a la norma NOM 127 SSAI-1994. La planta fue realizada con apoyo del CONACYT GTO-2007-C02-69481.
- Es operada y administrada por miembros de la comunidad
- Cuentan con un comité de Agua
- Conocen el valor de organizarse

# Enseñanza y apropiación



# FIME Peregrina Guanajuato



Vista panorámica de la potabilizadora demostrativa FIME de Peregrina. A es el tanque de regulación de descarga, C, es el Filtro Grueso Dinámico descendente (FGDi), B el Tanque dosificador de coagulante del FGDi; D, Filtro grueso ascendente en serie 1 (FGAS1); E Filtro grueso ascendente en serie 2 (FGAS2); F, Filtro lento de arena (FLA) y G, Dosificador y aplicación de cloro en salida del FLA

# Impacto Social y Compromiso

- Enero 2011.-
- El 85% de los encuestados usuarios recomendaría a otras comunidades su réplica por tener mejor calidad de agua y por el ahorro del esfuerzo físico para acarrearla y por su calidad.
- Septiembre 2014.-
- 100% de la comunidad desea el agua de calidad de esta agua.
- El último suministro de Hipoclorito y coagulante, fue 9 de septiembre de 2014 a las 9:30 AM y recogido x el hijo de la secretaria del comité del agua



Fotos al microscopio con 400 aumentos de las algas que existen en el biofiltro de Planta FIME Peregrina, corresponden a clorofitas y son indicadores de buena calidad de vida

# Segunda etapa: sustitución de la red de distribución de agua potable



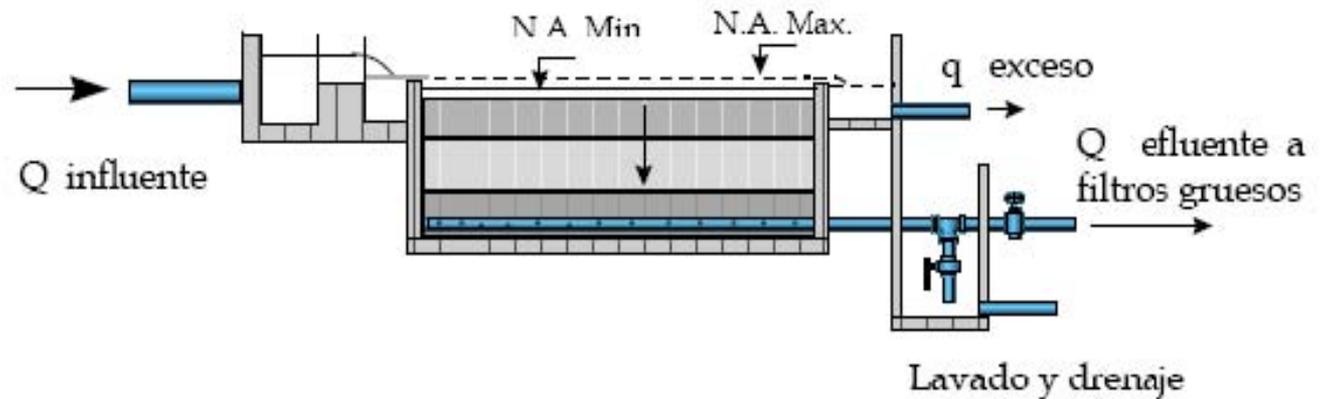
No es porque las cosas son difíciles que no nos atrevemos, es porque no nos atrevemos que son difíciles.”

Séneca

- Una sola persona con responsabilidad social puede hacer poco, un grupo comprometido con una responsabilidad social, puede cambiar su calidad de vida.

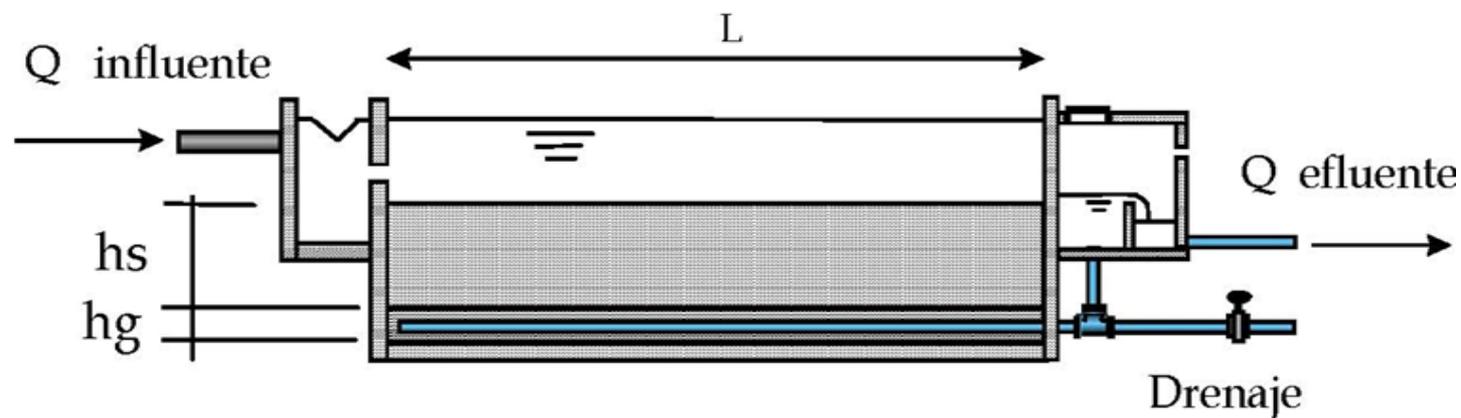


## Bases de Funcionamiento de Filtros

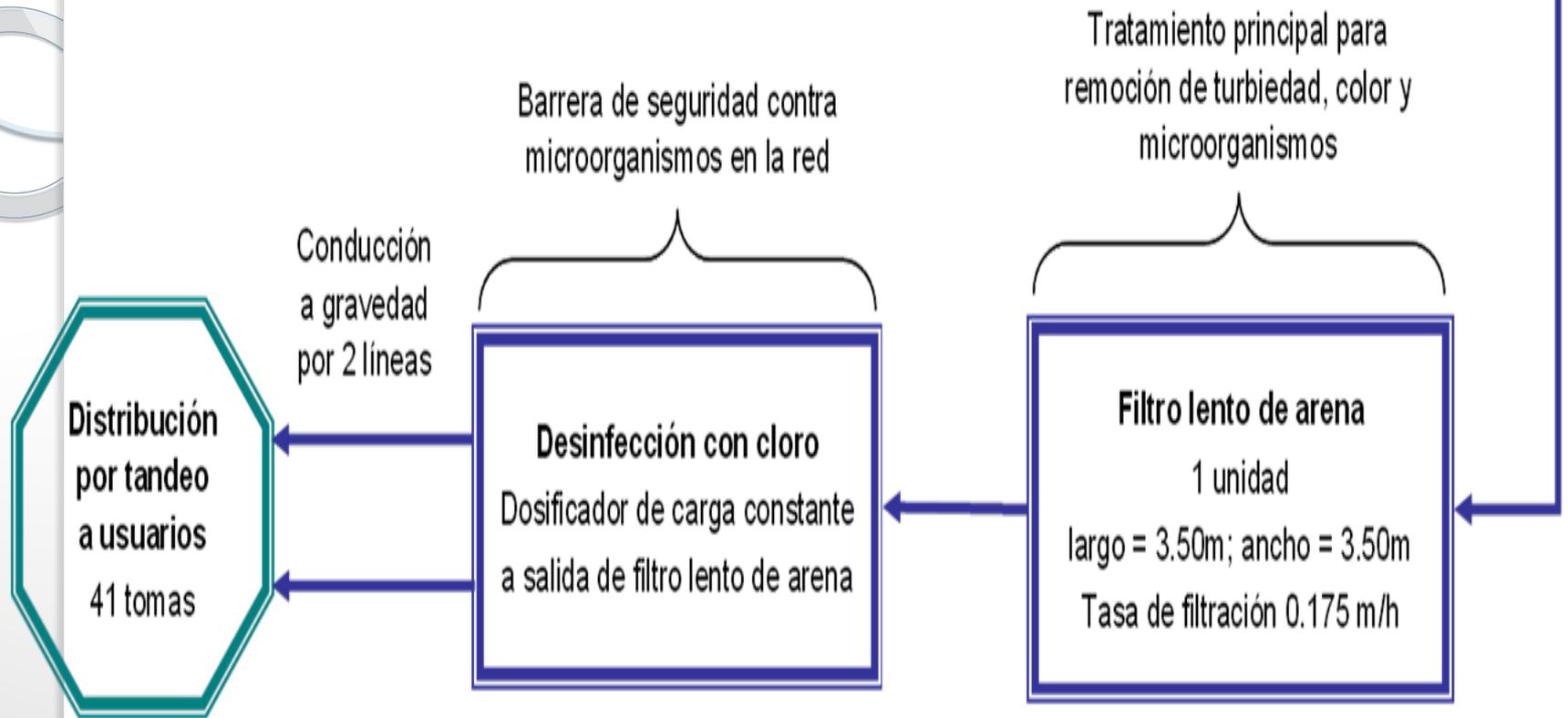


Fuente: González y Figueroa, 2000

Tamaño de grano		Espesor de lechos (m)		
(plg)	(mm,)	FGDI	FGAS1	FGAS2
1/16 - 1/8	3			0.40
1/8 - 1/4	6	0.2		0.15
1/4 - 1/2	13	0.2	0.55	0.15
1/2 - 3/4	19	0.2	0.20	0.20
3/4 - 1	25		0.15	
	Total	0.60	0.90	0.90



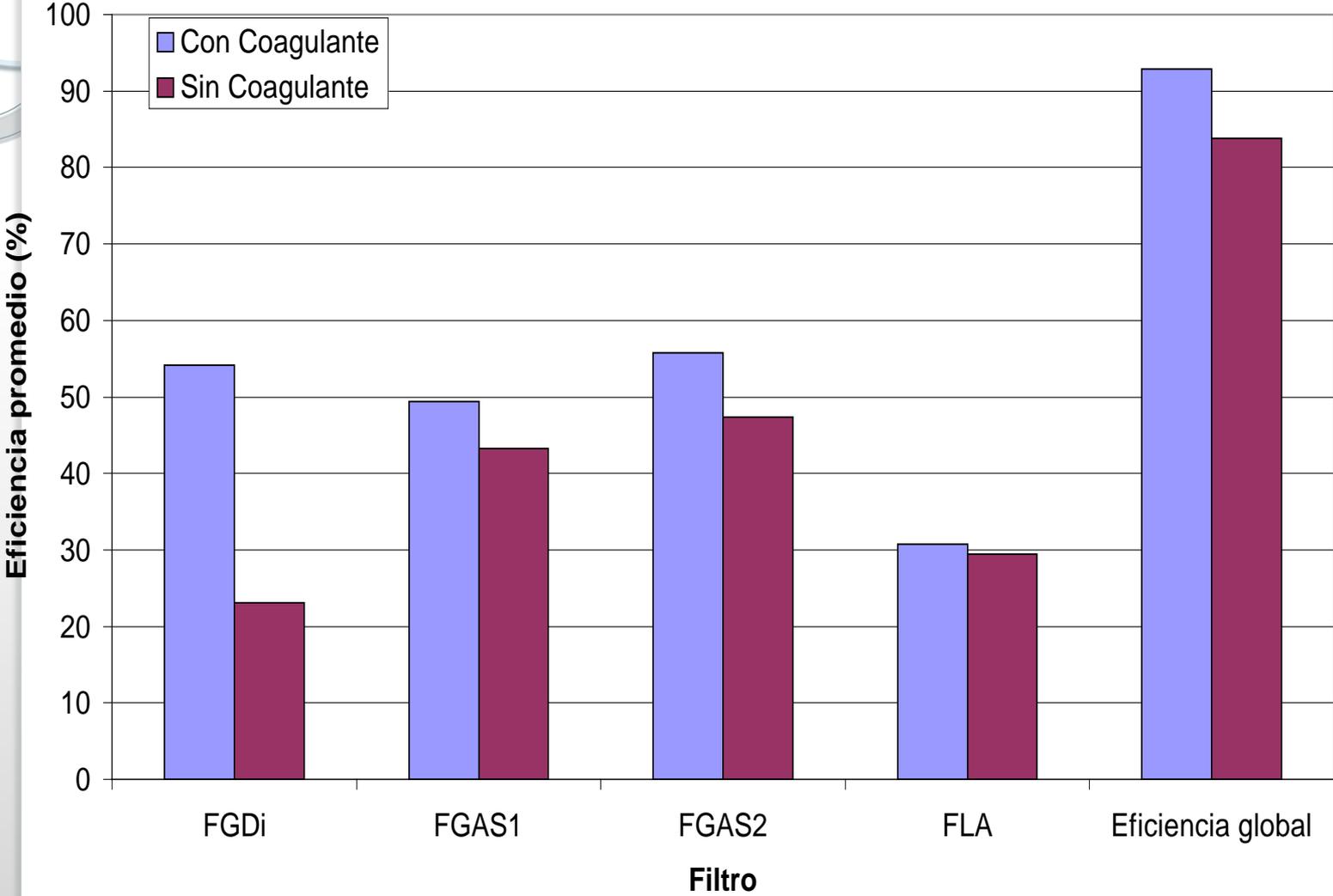
Tamaño de grano		Espesor	Lecho
(plg)	(mm)	(m)	
1/32 - 1/8	3	0.075	Soporte arena gruesa
1/8 - 3/8	9	0.075	Soporte grava
3/8 - 3/4	19	0.15	Soporte grava
140 - 35	0.5	0.80	Arena fina
Tamaño efectivo de la arena =			
Coeficiente de uniformidad = 2.0			



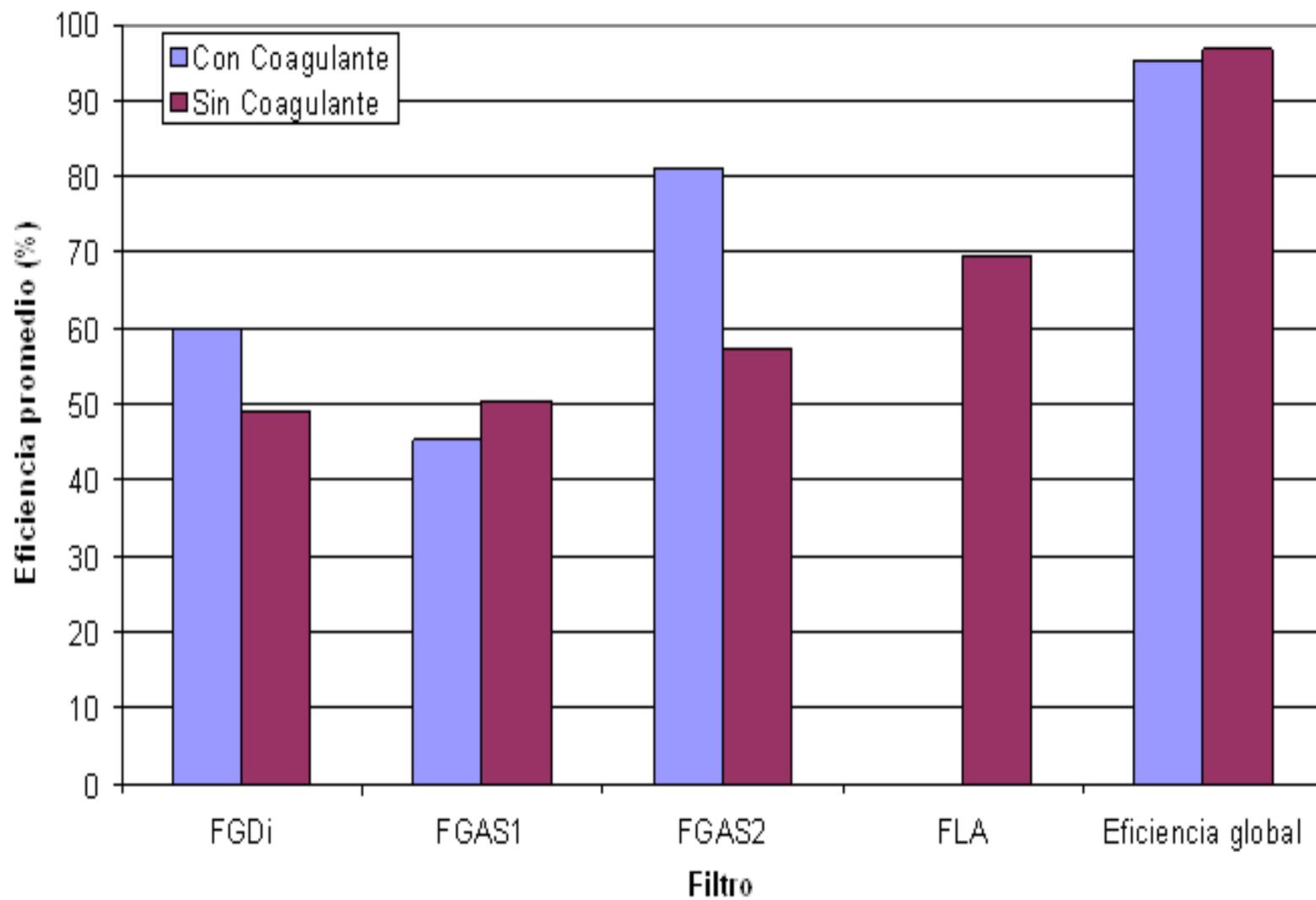
Condiciones de operación de la planta: Flujo continuo (10 a 12 horas/día), a gravedad

# Parámetros de evaluación de Funcionamiento de la P FIME

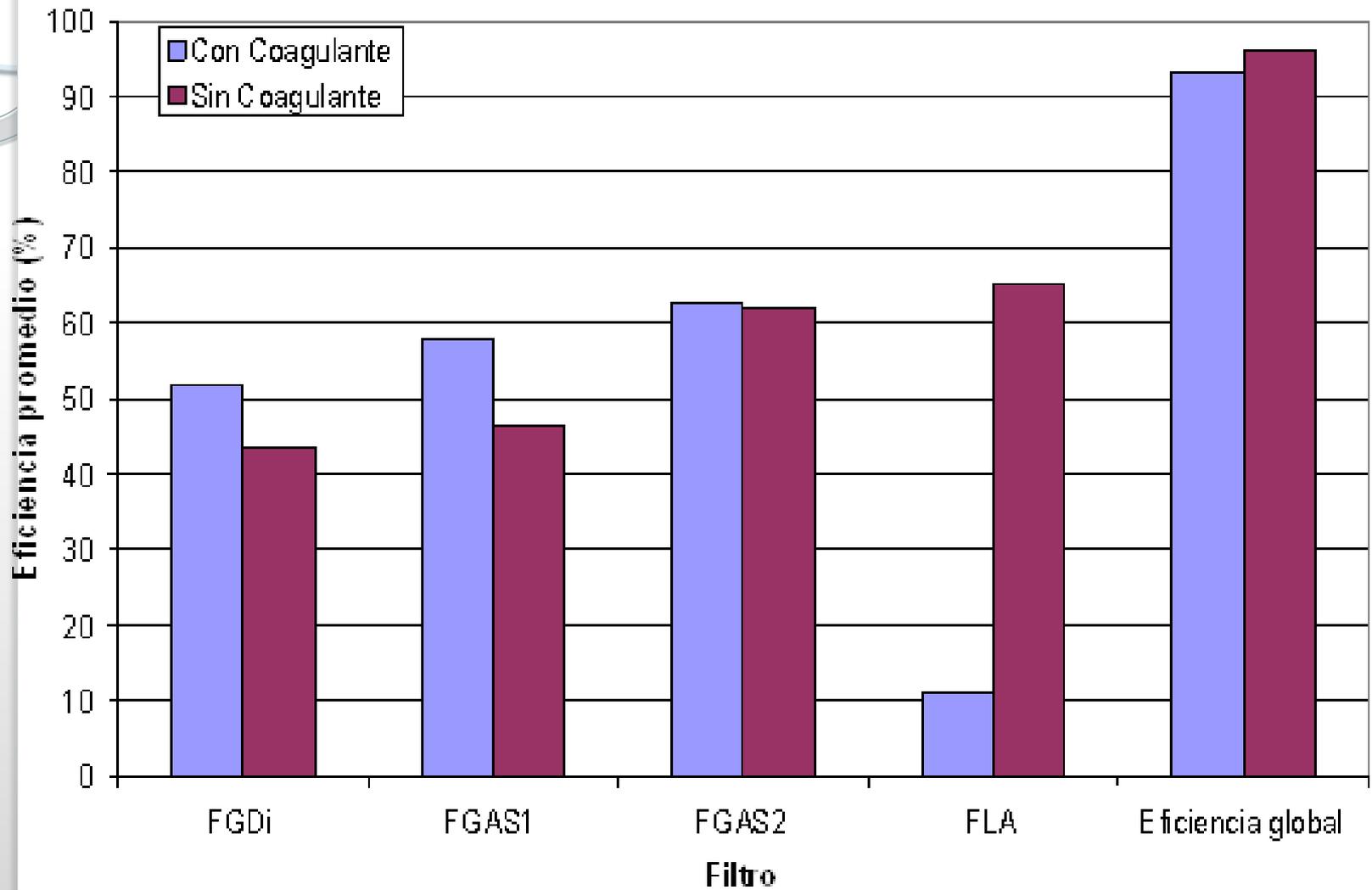
Remoción de Color aparente

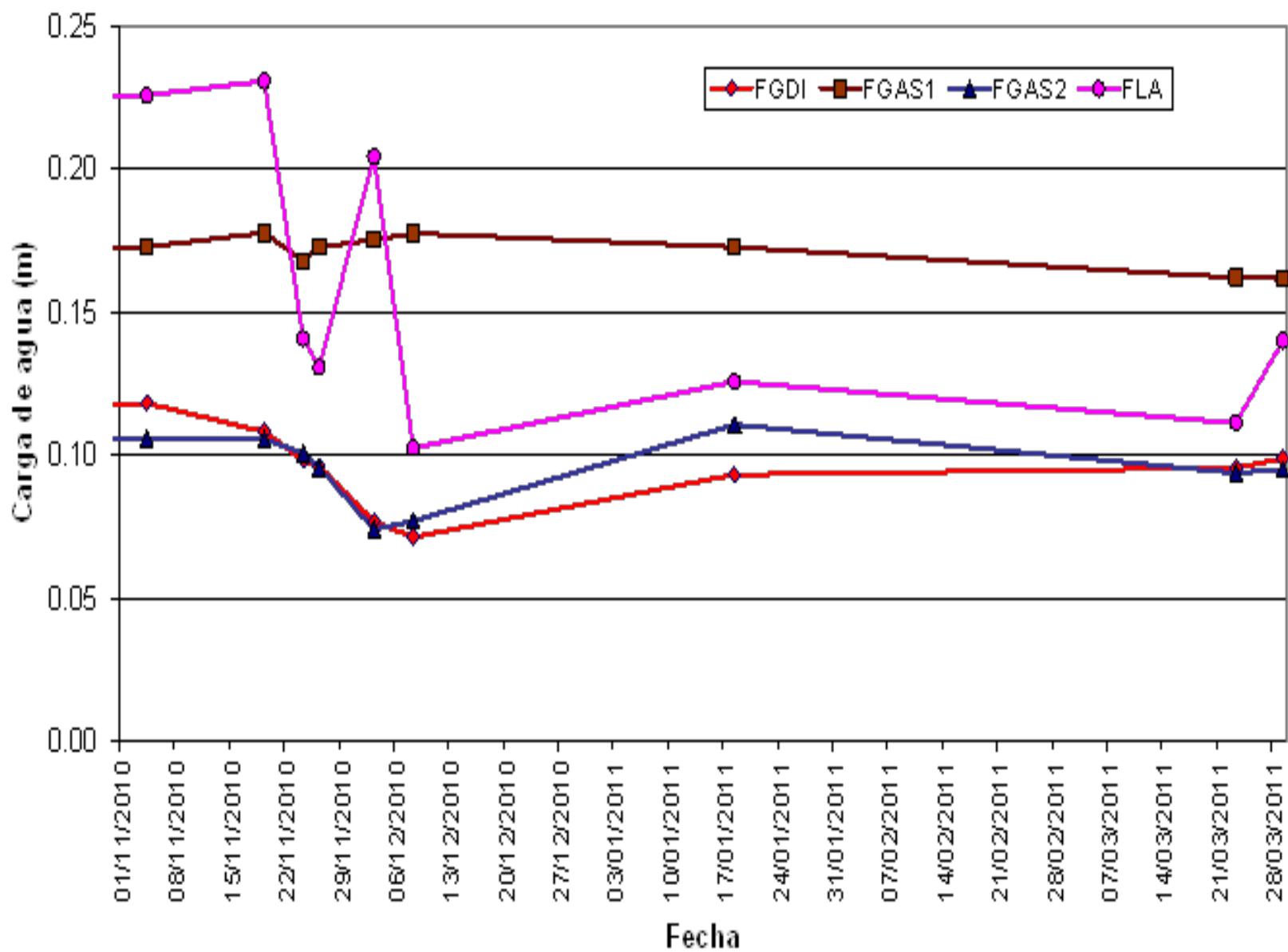


## Remoción de Hierro



## Remoción de Turbiedad



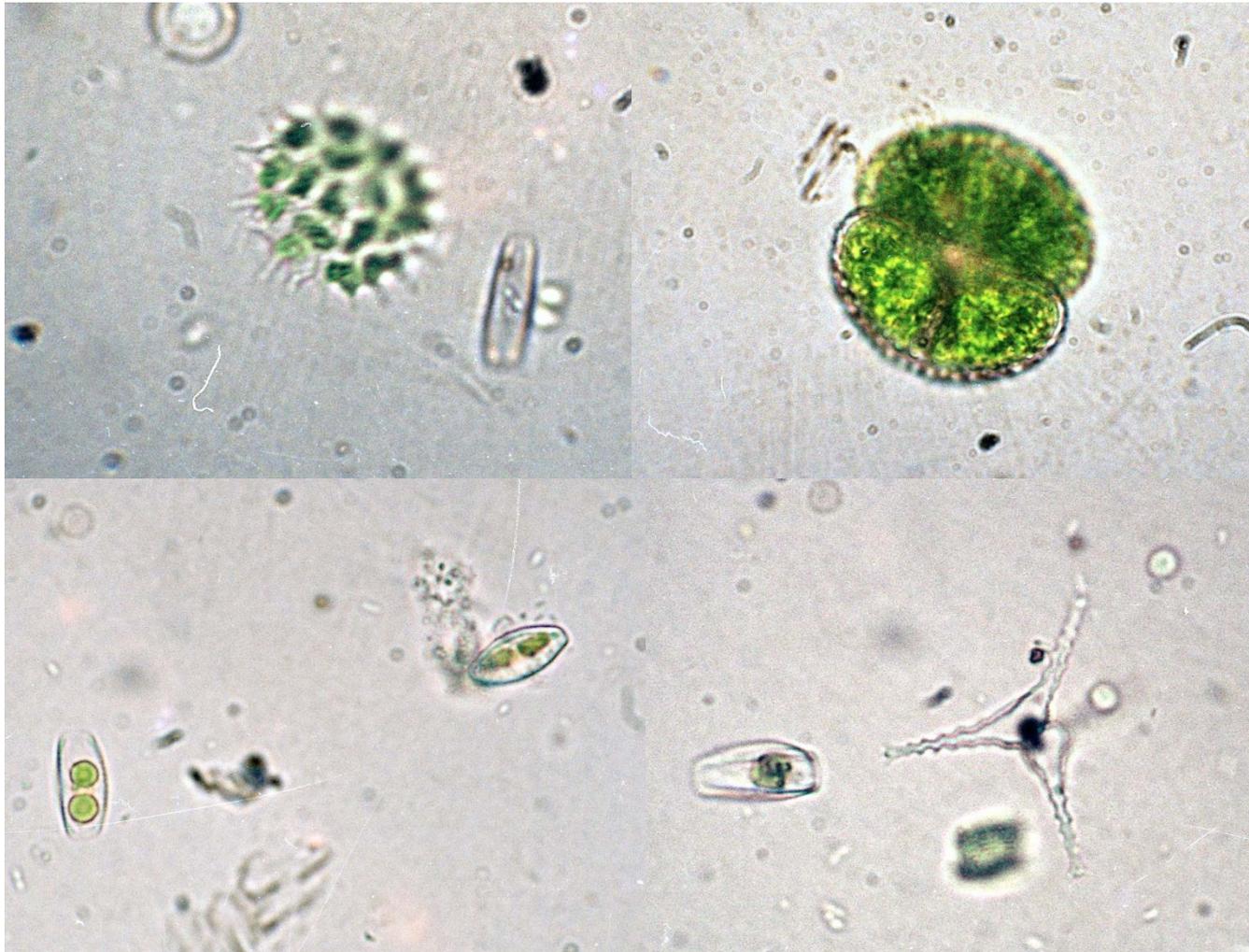


**A).- Coliformes totales y B).- Escherichia coli  
\_en planta FIME y tomas domiciliarias**

Coliformes totales (NMP/100ml)	12/11/10	02/12/20 10	11/02/11	10/02/11	01/04/11
	12:15	12:15	11:20	11:30	10:00
Agua cruda	161	1	3	326	136
FGDi	93	1	17	162	66
FGAS1	118	13	124	166	37
FGAS2	689	1	146	99	154
<b>FLA sin cloro</b>	<b>2420</b>	<b>1</b>	<b>57</b>	<b>210</b>	<b>361</b>
<b>FLA con cloro</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Casa 1		2			
Casa 2		0			
Casa 3			0		
Casa 4			0		

<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	12/11/2010	02/12/2010	11/02/11	10/02/11	01/04/11
	12:15	12:15	11:20	11:30	10:00
Agua cruda	6	0	0	0	2
FGDi	2	4	0	0	0
FGAS1	0	18	2	0	0
FGAS2	10	2	0	0	36
FLA sin cloro	5	0	0	0	0
FLA con cloro	0	0	0	0	0
Casa 1		0			
Casa 2		0			
Casa 3			0		
Casa 4			0		
Casa 5			0		

Fotos al microscopio con 1,000 aumentos de las algas que existen en el biofiltro de Planta FIME Peregrina.

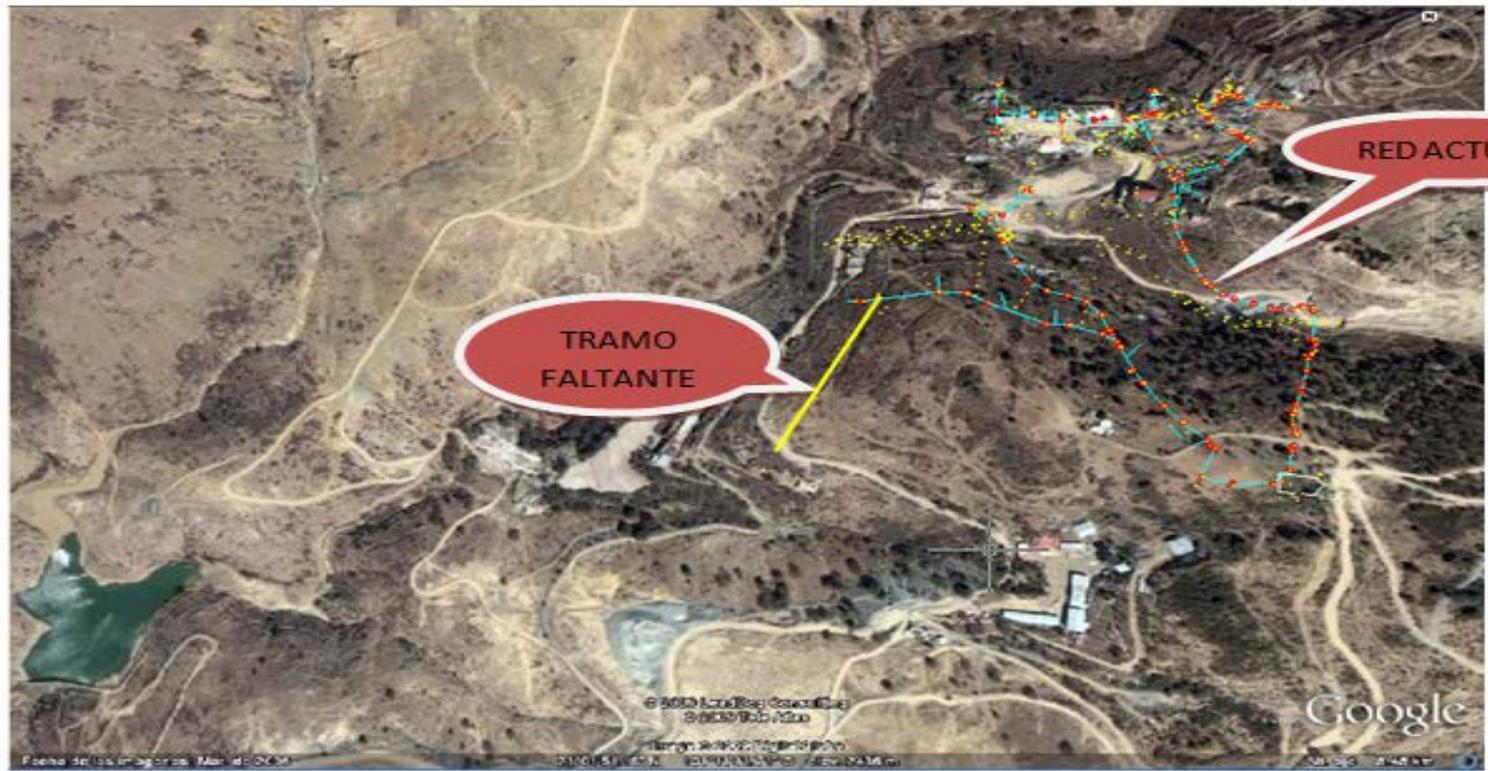




# Conclusiones

- La potabilizadora FIME produce agua de calidad potable **NOM-127-SSA1-1994**

# Perspectivas y expectativas: .- Nueva Red AP



Para el gasto, se utilizó la ecuación de Torricelli, que define el gasto a través de un orificio y la carga hidráulica con la que se trabaje.

$$Q = c_d A_o \sqrt{2gH}$$

### Cálculo Hidráulico de la Red de Distribución con Tanques (Ma. del Carmen)

Carga Hidráulica en el Tanque	Gasto de Salida (l/s)	Presión de Salida (m)
Tanque Lleno (H= 3.00 m)	12.75	2054.68
Tanque a la Mitad (H=1.50 m)	9.02	2053.18
Tanque Casi Vacío (H=0.20 m)	3.29	2051.88



# Para los trabajos de campo se realizaron las siguientes actividades:

- Muestreo del Concreto Recién Mezclado
- Revenimiento del Concreto
- Comprobación de los Niveles Terminados de Concreto (NTC) para Losas y Muros
- Revisión de Armados
- Revisión de la Instalación Hidráulica
- Adecuada colocación de la Banda de Polietileno
- Pruebas de Permeabilidad y Estanquidad en Tanques
- Colocación de Pasta y Mortero Impermeabilizante
- Colocación de Filtros
- Revisión del Adecuado Funcionamiento de Vertedores

