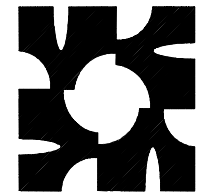

Panorama actual de la micro y minihidráulica en México

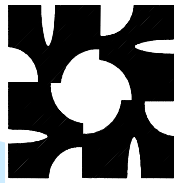
**Valdez Ingenieros
SA de CV.**

**SEMINARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y
ENERGÍAS RENOVABLES EN PROYECTOS
TURÍSTICOS COMUNITARIOS**



2 de junio 2006

vinsa@cableonline.com.mx



Contenido



- Definición de micro, mini y pequeña hidroeléctrica
- Componentes del sistema
- Potencial nacional estimado, en operación y en construcción
- Proyección de crecimiento al 2013 según SENER
- Experiencias ITDG en Latino América
- Conclusiones y recomendaciones





Definición de micro, mini y pequeña hidroeléctrica



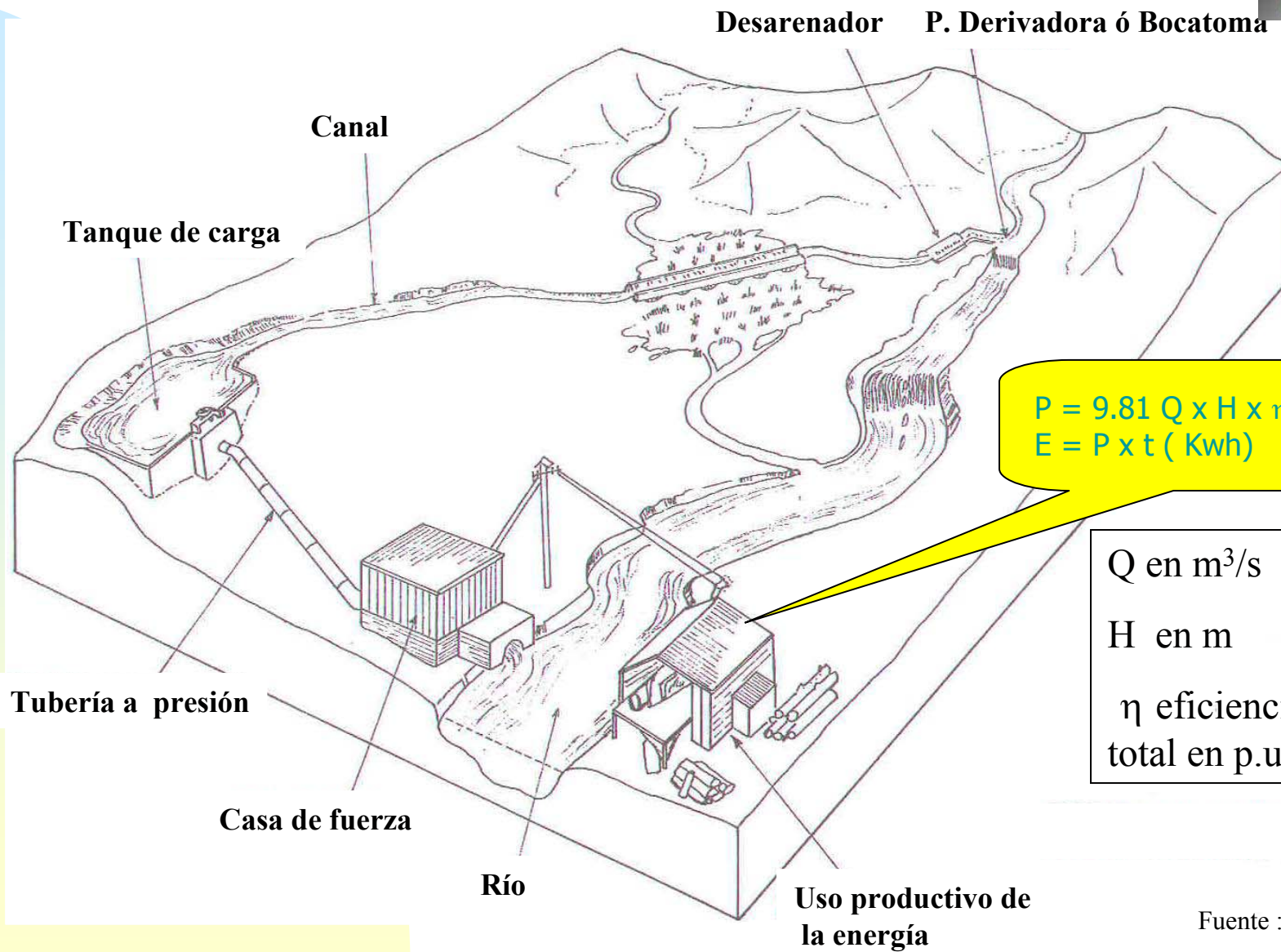
Definiciones

Micro	$< 100 \text{ KW}$
Mini	$100 < \text{KW} < 1000$
Pequeña	$1 < \text{MW} < 30$

- Las Micro centrales se utilizan para fuerza mecánica y/o generación eléctrica.
- Las Mini y Pequeñas centrales se utilizan para generación eléctrica.
- Se puede lograr por medio de los esquemas de “autoabasto” ó “pequeña producción”

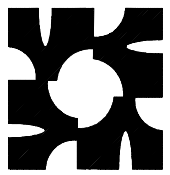


Componentes del sistema



$$P = 9.81 Q \times H \times \eta \text{ (Kw)}$$
$$E = P \times t \text{ (Kwh)}$$

Q en m³/s
H en m
η eficiencia total en p.u.



Tecnología existente



Turbina Pelton



Turbina Francis



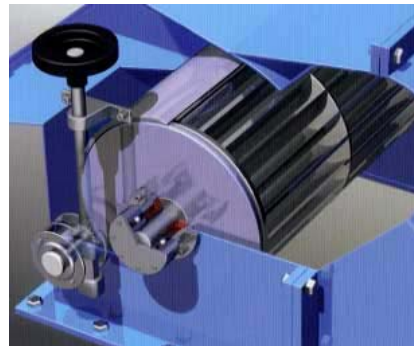
Turbina Kaplan (Axial)



Turbina Tubular (Axial)

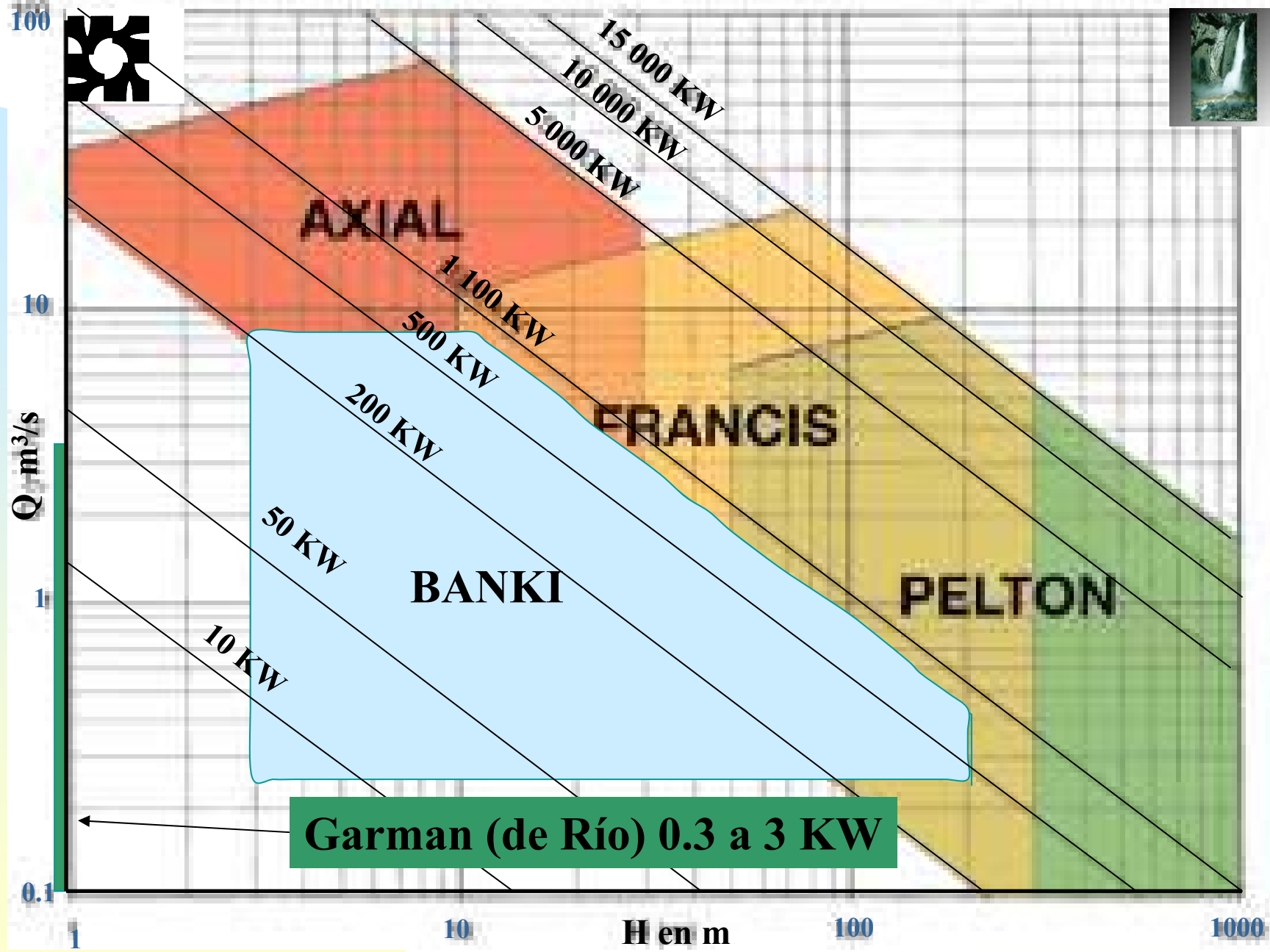


Turbina Banki



Turbina Garman





Para una pequeña casa en el medio rural



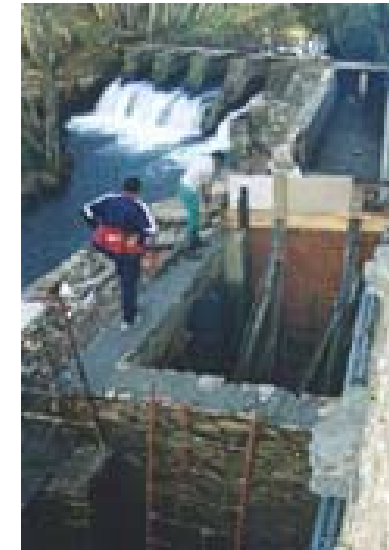
	MHG-200LH	MHG-500LH	MHG-1000LH
Caída	1.5 m	1.5 m	1.5 m
Gasto	35 l / sec	70 l / sec	130 l / sec
Potencia	200 W	500 W	1000 W

Para una pequeña granja u hotel en medio rural



	MGH-T1				MGH-T2			
Caída H	8m	9m	10m	11m	12m	14m	16m	17m
Gasto Q (l/ seg)	21	22	23	23	26	28	30	30
Potencia generador (kW)	0.60	0.78	0.9	1.00	1.22	1.54	1.88	2.00

Para una pequeña comunidad rural ó agroindustria



Rango típico de caída :	1.5m a 5m
Rango típico de gasto:	200 l/sec a 2000 l/sec
	1.7 kW a 60 kW

Comparación de costos

Fuente de energía	Costo unitario promedio
Microhidraulica (< 100 kW)	1,500 a 5,500 USD/kW*
Fotovoltaica	5,000 a 9,000 USD/kW
Eólica	600 a 1,700 USD/kW
Biomasa	1,200 a 2,000 USD/kW

* Solo el equipo = 1,000 USD/kW

Fuente : SENER, Energías renovables al 2030 , nov 2005

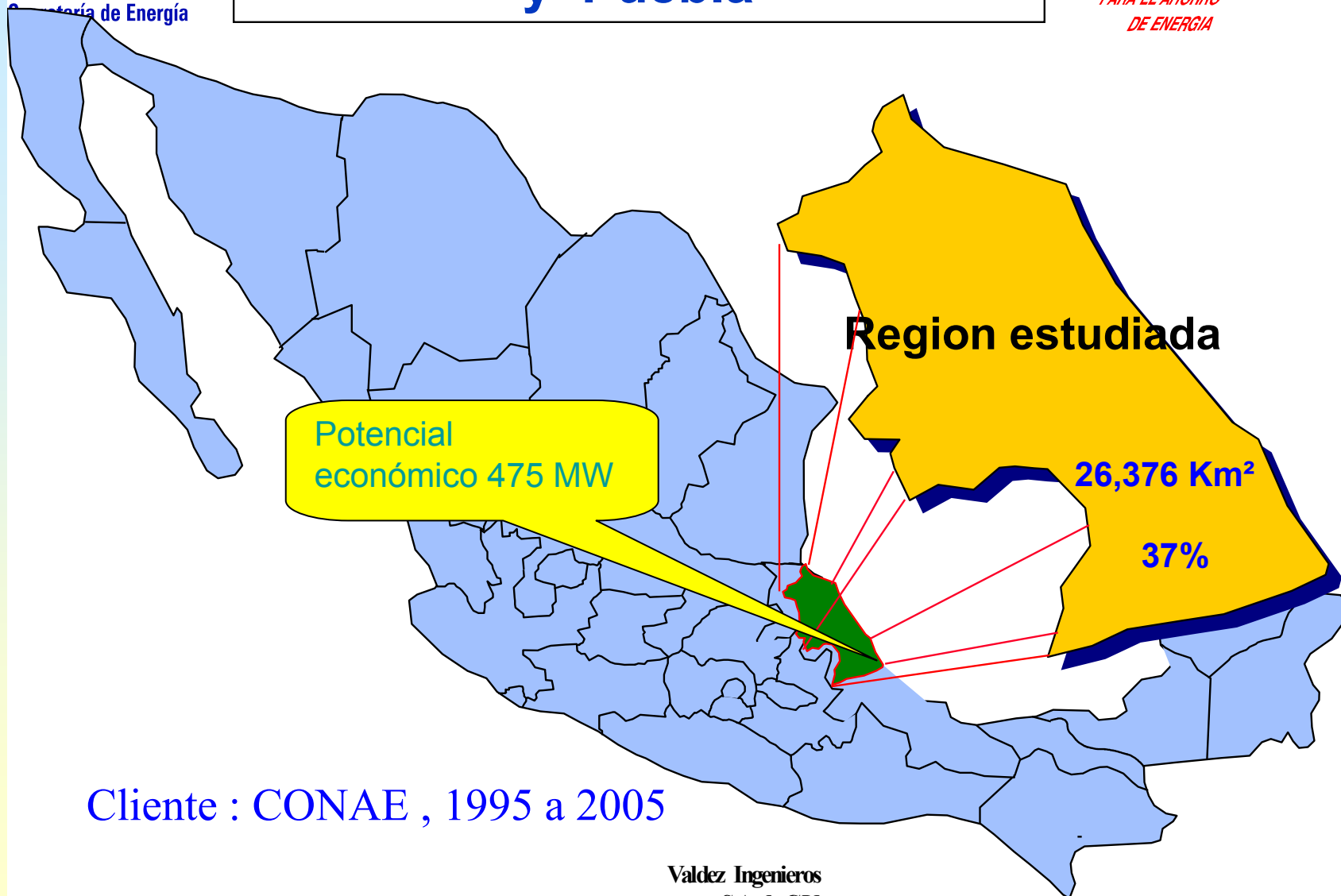


**Potencial nacional estimado,
en operación y en construcción**



- Aun no se conoce el 100 % del potencial en México
- CONAE ha *estimado* (1995) que es de 3,200 MW
- Existe una capacidad de 80 MW en operación, la mayoría de ellas privadas (1 MW por planta) con > 60 años en servicio.
- Mexico ha desarrollado solo el 2.5% de su potencial
- Se estima que habrá unas 30 Micro plantas construidas en estados como Veracruz, Chiapas, Oaxaca (fincas de café)
- Se tienen en desarrollo 17 centrales que totalizan 224 Mw y que utilizan las presas ya existentes de la CNA en estados como Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Chihuahua y Nuevo León.

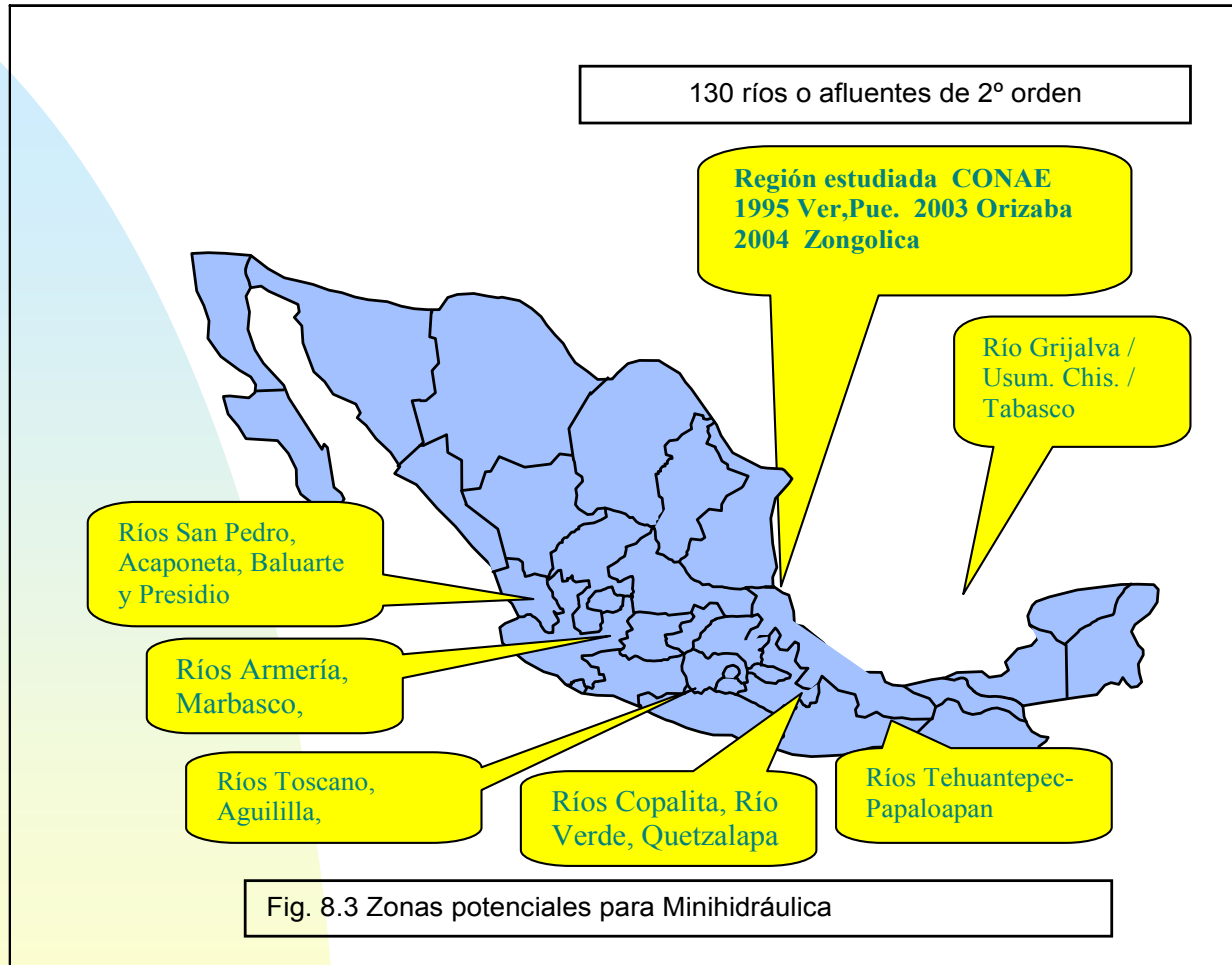
Región estudiada en Veracruz y Puebla



Cliente : CONAE , 1995 a 2005



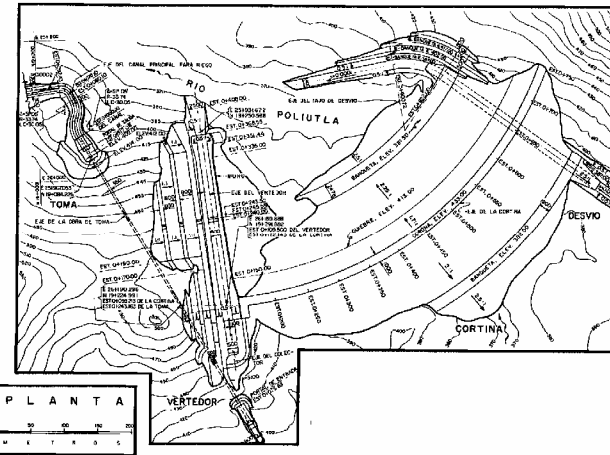
Regiones potenciales





Presa Vicente Guerrero. Gro

Ejemplo de proyecto en "autoabasto"



Proyecto hidroeléctrico 4 MW



Presa Trojes. Gro



Planta en servicio 8 MW
Ahorros de 10 al 35 % de CFE



**Proyección de crecimiento
Según la SENER 2005**

Estimación SENER (2005)*

- Se estima que para el año 2013 se hayan desarrollado en México un poco mas de 3,000 MW con siguientes fuentes renovables de energía:

Fuente	Potencia MWe	Gen. Anual Gwh	% Gen	f.u %
Geotermia	428	3,185	25.0	85
E. Eólica	980	3,000	23.5	35
Biomasa	430	3,000	23.5	80
Minihidro	980	3,000	23.5	35
Solar	320	562	4.5	20
			100.0	

*SENER "Prospectiva sobre utilización de las Energías renovables una visión al año 2030 " Nov 2005

- De acuerdo a la estimación de SENER, a partir del 2006 se deberían localizar, diseñar construir y poner en servicio unos 140 MW / año de pequeñas centrales hidroeléctricas en nuestro país.

- Dependiendo de la clasificación de estas serían :

- 1,400 / año Micro < 100 kW ó
- 280 / año Mini 100 < kW < 1,000 ó
- 10 / año Pequeña 1 < MW < 30

- Lo anterior requerirá de:

- A la brevedad posible terminar de evaluar el potencial minihidráulico nacional.
- Intensificar la difusión de sus resultados.
- Realizar la capacitación de ingenieros y técnicos para llevar a cabo los estudios y proyectos ejecutivos requeridos.
- Alertar a los diversos industriales del ramo metal mecánico respecto al mercado potencial para la fabricación y/o la integración de componentes provenientes del extranjero.



Experiencias ITDG en Latino America

Organización ITDG (UK)

- ITDG es una organización no gubernamental con sede en Inglaterra cuya misión es la asistencia técnica y financiera a comunidades rurales para el desarrollo de centrales mini y micro hidráulicas en diversas partes del mundo www.itdg.org.pe
- Fundado en **Inglaterra** en 1966 por el Dr. E. F. Schumacher, cuyo libro "Lo pequeño es hermoso" inspiró un acercamiento pionero al trabajo del desarrollo a partir del empleo de tecnologías apropiadas.
- Hoy "*Soluciones Prácticas – ITDG*" está conformado por cerca de 400 personas que trabajan coordinadamente en Europa, Asia, África y América Latina. La Oficina Regional para América Latina tiene su sede en Lima, Perú.

- En 1993, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) entregó un crédito blando al Soluciones Prácticas - ITDG para la creación de un fondo revolvente de US\$ 400,000.
- Con este fondo se promociona créditos desde US\$ 10,000 hasta 50,000, para la instalación de MCHs en zonas rurales aisladas, a un interés del 10% y un plazo de devolución de hasta 5 años.
- Hasta la fecha se han colocado 21 créditos que han permitido la instalación, rehabilitación o complementación de un número igual de MCHs. Se ha requerido de un financiamiento complementario de US\$ 2.5 Millones proveniente de gobiernos locales.
- En junio del 2000 se firmó un segundo convenio con el BID mediante el cual se amplía el fondo con un aporte de capital de trabajo de US\$300,000 y fondos adicionales para asistencia técnica



PROYECTOS DEMOSTRATIVOS



Micro Proyecto	Cap. (kW)	Comunidades (aldeas)	Pobl. Benef.
<i>Hidroeléctrico</i>			
Río Yure	100	San Antonio de Yure, La Unión, Las Quebradas, Las Brisas y La Mansión	1142
Río Claro	100	Las Dantas, Río Claro, Ocote Chacho, Los Chiles y Playitas	840
Río Cuyamel	100	Cuyamel, La Celea y Champas	1,000
<i>Solar-Fotovoltaico</i>			
Guajiniquil	6.5 kWp	Guajiniquil, La Joya, Linderos, Sabanitas y Terreritos	200



Conclusiones y Recomendaciones



Conclusiones y recomendaciones

- Aun no se conoce el 100 % del potencial Minihidráulico en México. La estimación de CONAE lo ubica en 3,200 MW.
- México ha desarrollado solo el 2.5% de su potencial
- En el 40% del estado de Veracruz el potencial minihidráulico viable es 475 MW.
- Existen al menos 6 regiones similares en el sur del país que requieren ser evaluadas.
- Los proyectos hidroeléctricos en pequeña escala son amigables con el medio ambiente y los impactos ambientales son mínimos.
- Su implementación contribuirá al manejo sostenible de las cuencas.
 - Promueve el uso múltiple del agua.
 - Promueve el ecoturismo y mejora el microclima.



Conclusiones y recomendaciones

- Bajo la figura de “autoabasto” es posible el desarrollo de minicentrales para dar servicio a la industria y/o a los municipios.
- Los ahorros potenciales van del 10 al 40 % con respecto a las tarifas de CFE.
- Bajo la figura de “pequeña producción” es posible el desarrollo de microcentrales para comunidades rurales.
- Se podría fortalecer el concepto de “generación distribuida” y “porteo” eléctrico entre particulares y la CFE.
- Es importante crear un Plan Maestro a nivel nacional para continuar con la evaluación del potencial en otros estados y coordinar los esfuerzos entre los diversos actores participantes.

-



Conclusiones y recomendaciones

- La alternativa de desarrollar pequeñas centrales hidroeléctricas permite abatir costos y mejorar las condiciones eléctricas de la red en baja tensión. Se podrían desarrollar 200 a 500 Mw. en esta fuente energética en los próximos 10 años, si se hace la promoción adecuada.
- Se podría desarrollar la industria minihidráulica con buena parte de integración nacional y apoyar el desarrollo económico de las regiones centro y sur del país
- La tecnología de estas plantas es madura y por su parecido a los sistemas de bombeo, no se prevén dificultades para la capacitación de personal para su diseño, construcción, operación y mantenimiento

