

**Escuela Móvil de Aguas y  
Saneamiento Básico**  
(Wolfgang E. Buchner)

# **AGUA PARA TODOS**



Presentado por J. Aguirre

# • *Índice*

- ¿Cómo llegue a EMAS?
- EMAS- Introducción
- Bomba
- Perforación Manual
- Ni techo ni pozo
- Financiación / conclusiones
- Dificultades...
- EMAS en muchas regiones. Sierra Leona
- Un poquito más...mejorando la calidad de vida
- EMAS en Bizkaia



# • *¿Cómo llegue a EMAS?*

- Empresa en Angola, sistemas de abastecimiento de agua mediante energía fotovoltaica.



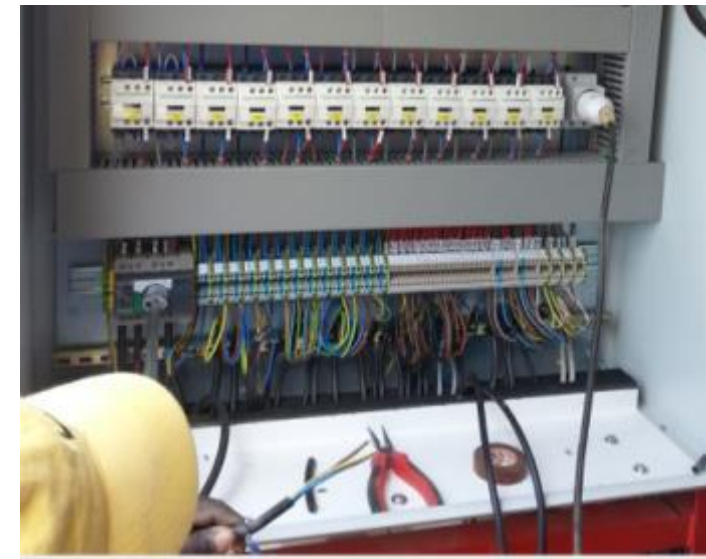
Todo parece muy bonito a primera vista, pero....





## ...poca sostenibilidad:

- Poca o nada de formación al personal local
- Sistemas demasiado complejos en general para el entorno con altas posibilidades de fallos
- Materiales de repuesto de difícil acceso



## ... calidad pésima:

- Captación incorrecta:
- Dosificación de cloro y floculante mal funcionamiento
- Decantadores incorrectamente instalados
- Mal tratamiento de productos químicos
- ...



## ... trato humano pésimo:

- Explotación
- Riesgos laborales
- Trato clasista ....
- ...





- **Resultado:**



- Sistemas que sólo funcionan cortos periodos de tiempo, suficiente para que la empresa ejecutora cobre
- Beneficios para unos, perdidas para otros....  
...mejor no hacer nada que hacer **barro**





## • EMAS-Introducción

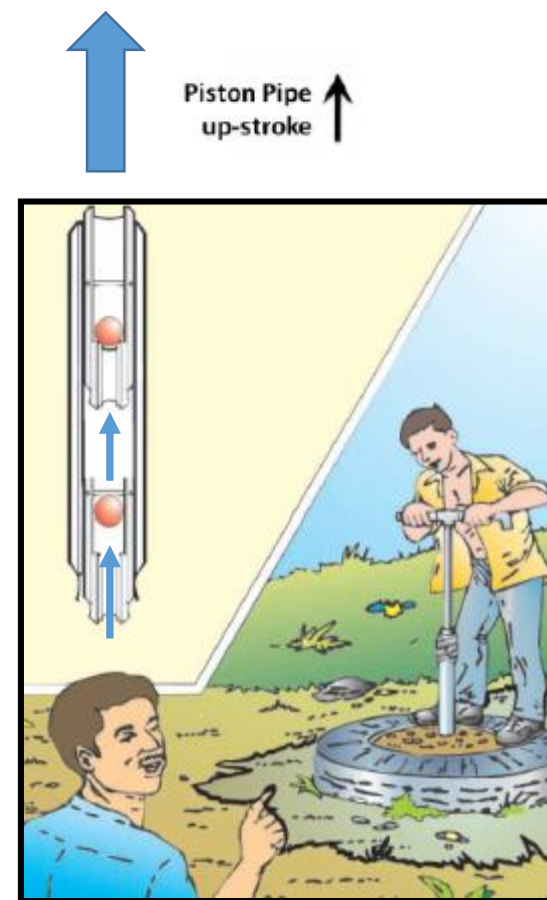
- Escuela Móvil de Aguas y Saneamiento básico (<https://vimeo.com/album/1549081/video/8454000> )
- Su miembro fundador y director académico es Wolfgang Eloy Buchner
- EMAS → “ **aprender- haciendo**”
- EMAS se base en: una gama de simples tecnologías como
  - la perforación manual de pozos profundos,
  - bombas manuales hechas por unos mismo,
  - Captaciones de vertientes,...
- El usuario aprende estas simples tecnologías, por eso el mismo lo puede mantener y reproducir. → Nivel usuario
- Capacitación de perforistas que son abastecedores de agua potable a nivel local → Nivel avanzado/maestro
- Webs:
  - Página oficial EMAS: <http://www.emas-international.de/>
  - Canal de videos: <https://vimeo.com/emas>
  - Presentación general de tecnologías : <https://vimeo.com/album/1549081/video/8454303>



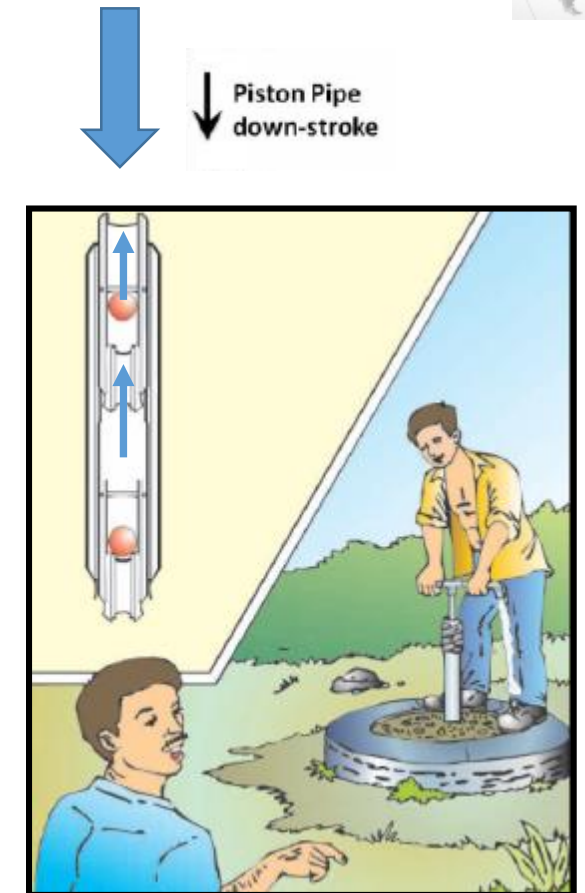


# • Bomba EMAS

- Sostenible:
  - Barata
  - fácil de fabricar
  - fiable
  - Mantenimiento sencillo
- Características:
  - Funcionamiento: Cilindro –pistón
  - Caudal aprox . 15 a 30 litros/minuto
  - Max 5 bar de presión (50 metros/2km)
- Materiales:
  - PVC
  - Canicas de cristal
  - Parte de nylon de neumáticos viejos
- Construcción:
  - <https://vimeo.com/8365884>



Succión



Expulsión







## • Bomba EMAS...en datos:

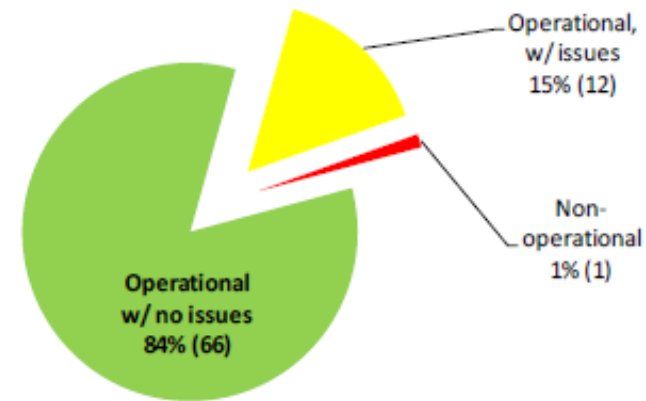
- Coste: para Bolivia bomba de 12 metros aprox . 20 € (incluye material y coste de construcción)
- Funcionamiento, informe por RWSN (Rural Water Supply Network)



EMAS Pump age (years)	No. of pumps surveyed	No. operational w/ no issues	Percent operational w no issues	No. operational w/ issues	Percent operational w/ issues
0-3	20	19	95	1	5
4-10	39	32	82	6	15
11-15	13	11	85	2	15
16-20	4	1	25	3	75
over 20	1	1	100	0	0
unknown	2	2	100	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>66</b>	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

Table 3: Reported EMAS Pump age distribution and inspected functionality

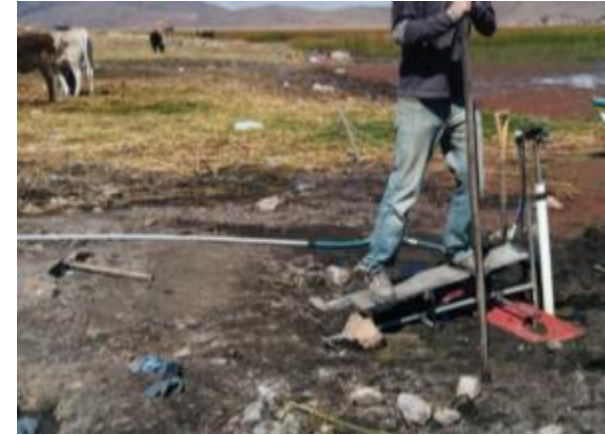
EMAS Pump functionality (79 surveyed)





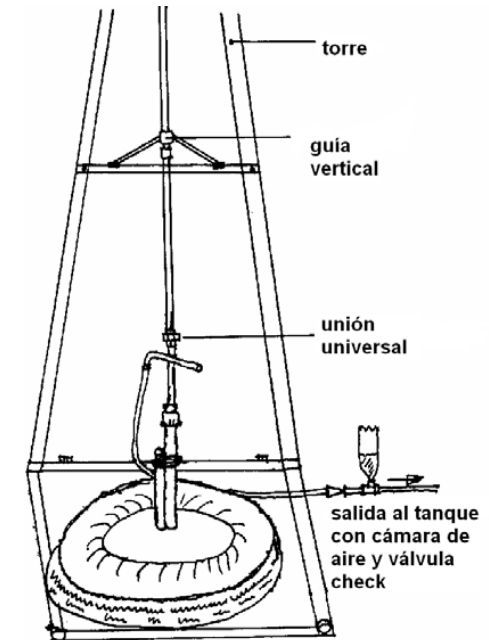
## • Bomba EMAS. Otros:

- Variedad:
  - Conexiones prefabricadas,
  - Gran caudal,
  - Alta presión,
  - De barro
  - ...
- Mejoras:
  - Válvula para continuidad en el chorro (botella de plástico)
  - Adaptada a pedal
  - ....



# • Bomba EMAS. propulsiones:

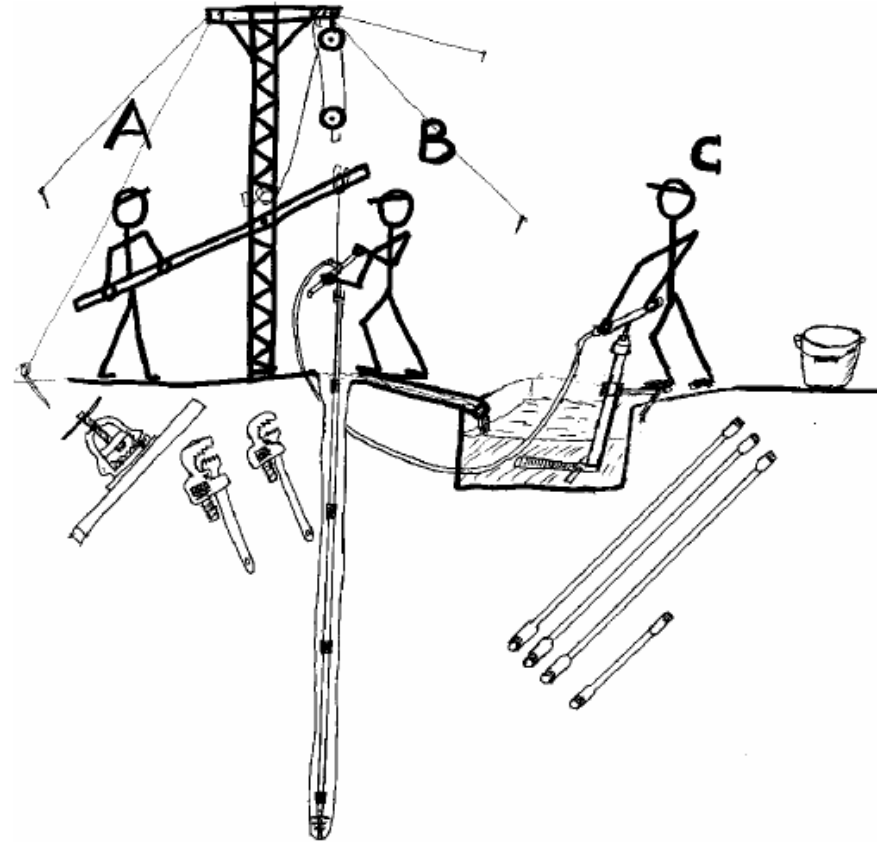
- Motor diésel acoplado a una rueda de inercia
- Panel solar
- Aerobomba
- ....





# • Perforación manual EMAS

- Principalmente para uso domestico (aplica a sistemas de micro-riego):
- Materiales
  - Torre-sistema polea
  - Barras de perforación
  - Bomba de barro.
  - Herramientas: mordazas,...
- En datos:
  - Coste: material: aprox 300€  
perforación 6 €/ metro
  - Funcionamiento:



EMAS manually drilled wells age (years)	No. of surveyed wells w/ response	No. of wells providing water throughout entire year	No. of wells providing water for less than 12 months per year [and reported months]	Location of wells providing water for less than 12 months/year
0-3	12	11	1 [1-3 months]	Pampa Chililaya
4-10	42	41	1 [6-9 months]	Somopai
11-15	12	12	0	
16-20	5	5	0	
over 20	1	1	0	
unknown age	3	3	0	
TOTAL	75	73	2	

Sistema estándar EMAS : de lavado

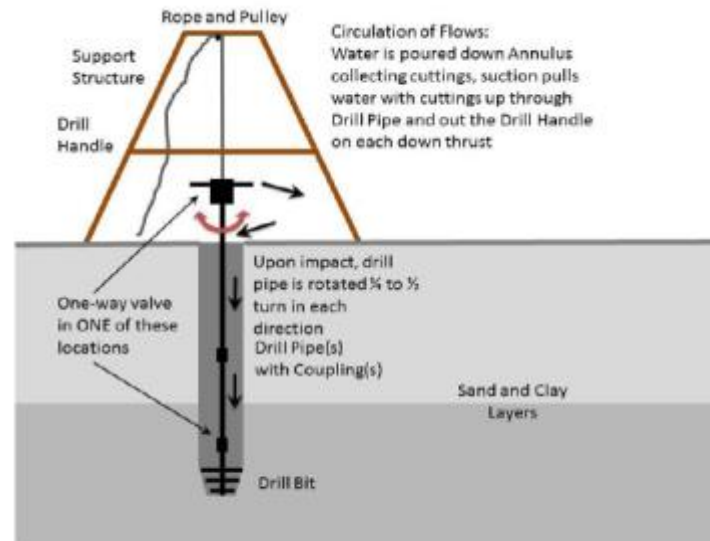
97% proveen agua todo el año





# • Perforación manual EMAS...Tipos

- Tipos:
  - Estándar o sistema de lavado (<https://vimeo.com/8356556>)
  - Succión <https://vimeo.com/8365486>
  - Arena (niveles superficiales sólo) <https://vimeo.com/8357733>
- Sistema mejorado con pequeño motor: (<https://vimeo.com/122246266> )



Sistema succión



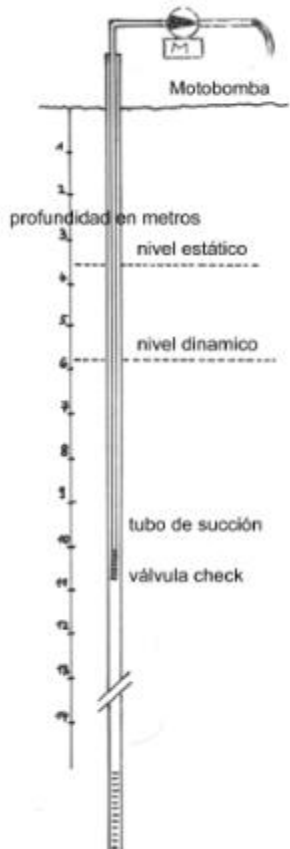
Sistema perforación para ARENA



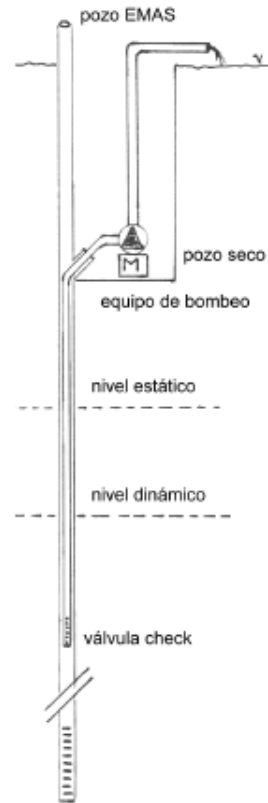


# • Perforación manual EMAS...Extracción del agua...

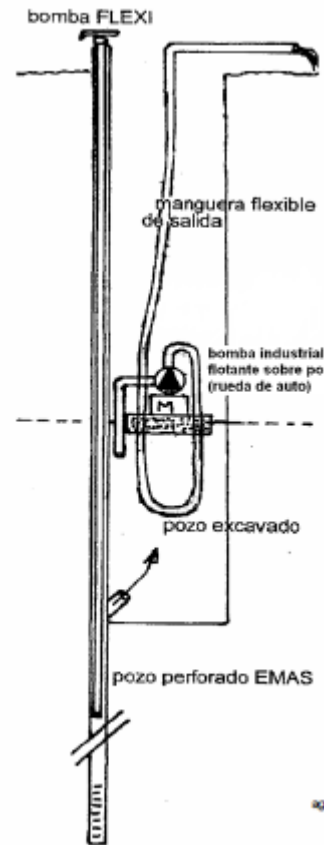
- Bomba EMAS
- Motorización: bomba, compresor,...



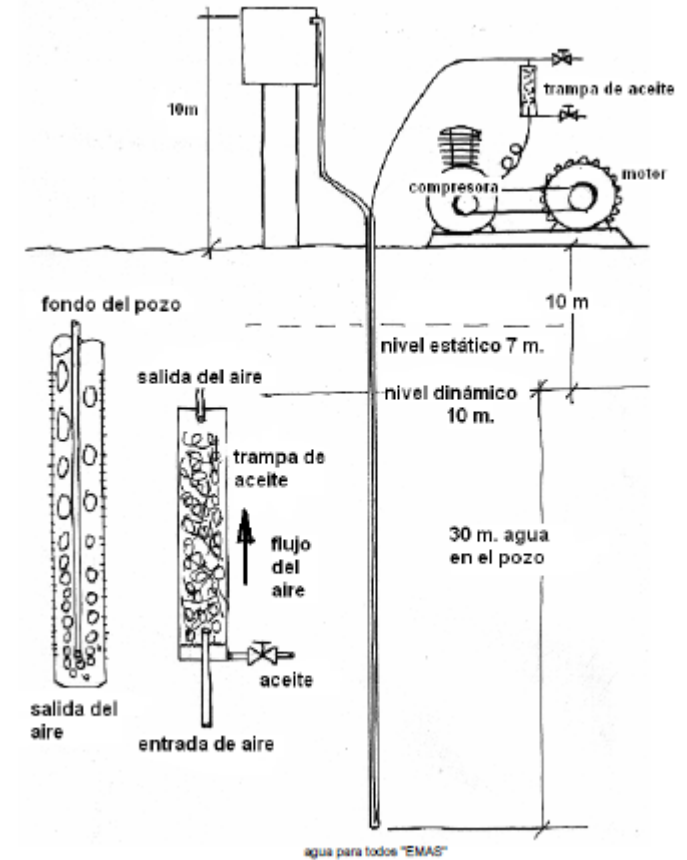
Succión simple  
± 8 m profundidad



Nivel estático más profundo.  
Bomba descendida en pozo seco



Perforación + excavación  
Bomba flotante



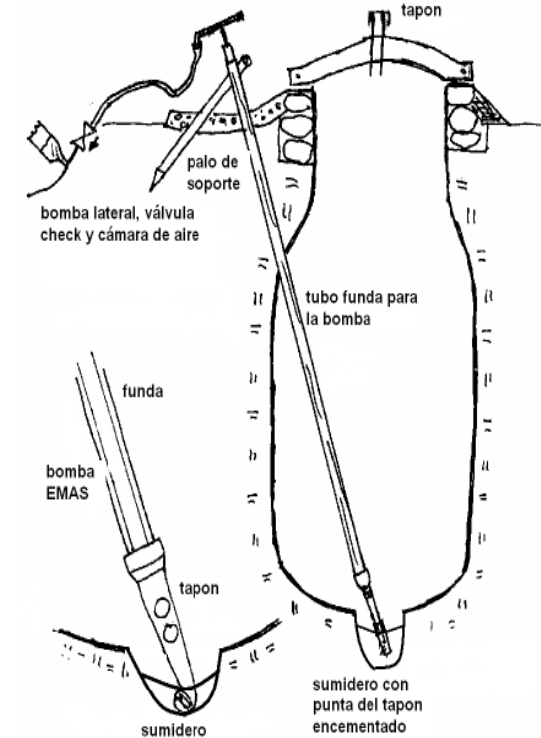
Aire comprimido + motor  
 $\eta$  bueno si  $\varnothing$  reducido





# • Recogida de agua de lluvia (RWHS)

- Como sistema de agua principal o complementario (aplica a sistemas de micro-riego):
- Elementos:
  - Zona de recogida (normalmente el techo)
  - Sistema de canalización/drenaje
  - Filtro
  - Tanque de recogida (elevado, enterrado, semienterrado)

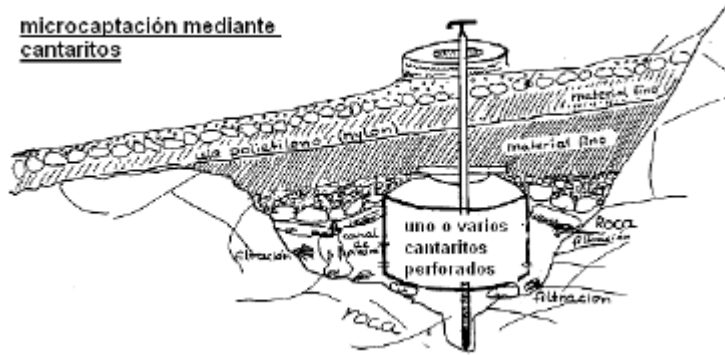




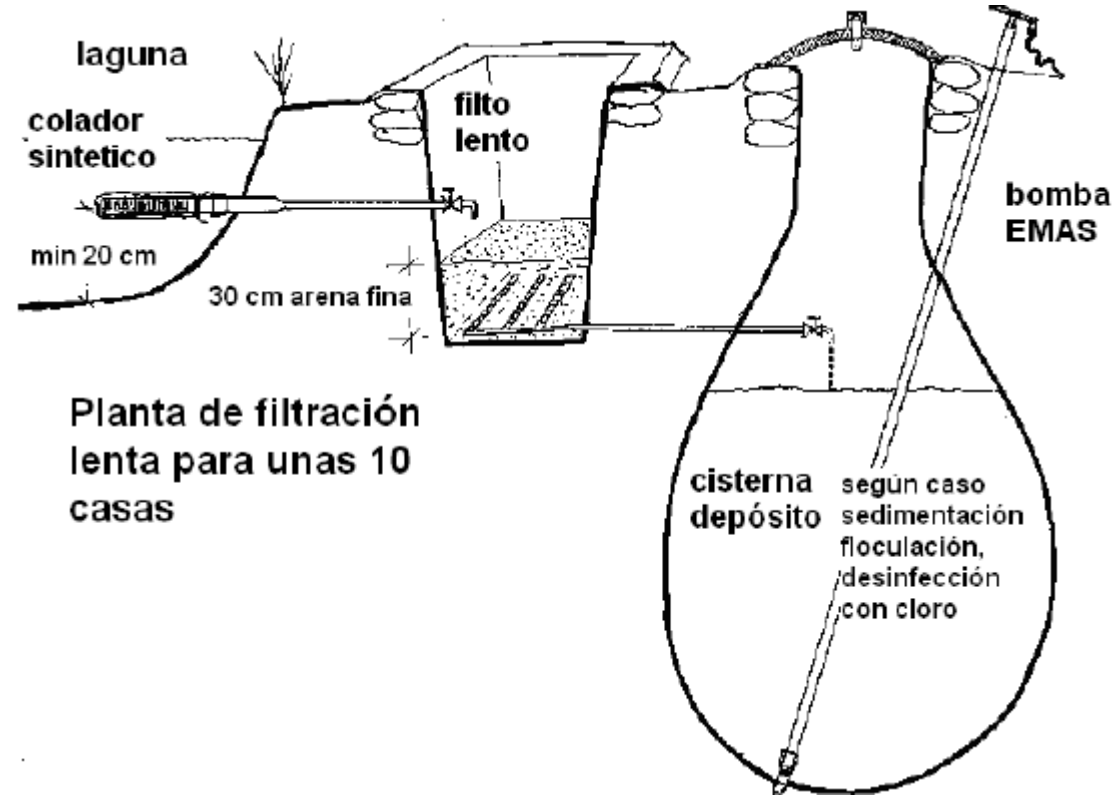
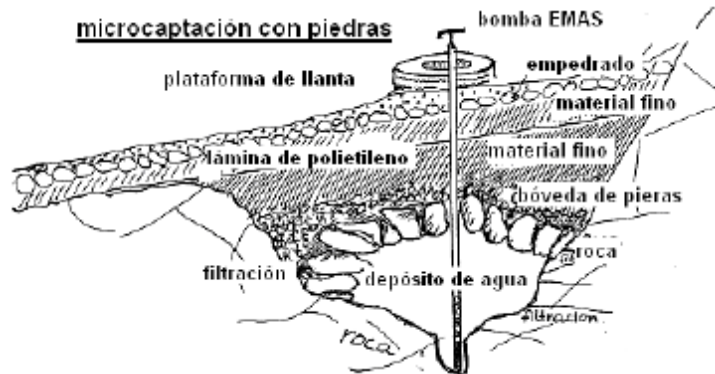
# • Ni techo ni pozo...

- Captación de río, lago
- Captación de manantial

microcaptación mediante cantaritos



microcaptación con piedras



Planta de filtración lenta para unas 10 casas







## • Estudio de la financiación

Survey Area	No. of households				
	total surveyed	unsubsidized systems, paid without a loan	received loan to help pay for system	partially subsidized systems	Not known
Cachilaya	8	6	0	2	0
Pampa Chililaya	7	0	0	7	0
Izozog	36	23	3	9	1
Somopai	9	1	0	6	2
Reyes	26	23	1	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>53</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>5</b>
<i>Percent of total households</i>		<b>62</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>6</b>

Table 5: Reported Financing of EMAS Water Supply Systems in Bolivia

## • Conclusiones

- Alto grado de funcionamiento tanto de bombas como de perforaciones
- Bajo coste de reparaciones, hecho la mayoría de las veces por los dueños o técnicos locales
- **Creación de negocios para técnicos locales capacitados**
- **Capacidad de pago por parte de los usuarios**
- Gran potencial de mercado, uniéndolo a fomento por parte de gobiernos o incluso microcréditos..





## • Dificultades?

### **Razones porque los sistemas descentralizado tiene dificultades en instaurarse:**

- *La red de agua potable como simbolo de estatus económico y social*
- *Trabajos y obras tradicionalmente comunales*
- *Aprender nuevas habilidades y obtener nuevos conocimientos*
- *Bombear agua- un trabajo físico visto como pobreza*
- *El factor político*
- *El factor económico...*
- ....

### **Tareas:**

- *“Sensibilizar e informar grupos de apoyo e instituciones como Ing. sin fronteras sobre las ventajas del autoabastecimiento a base de la auto-construcción guiada con capacitación del usuario como también la formación de prestadores de estos servicios a nivel local porque en los países en desarrollo los modelos comunales (excepto los sist. por gravedad.) han fracasado rotundamente ...” por Wolfgang.*
- *Hacer llegar esta información no solo a instituciones, sino a las nuevas generaciones a través de por ejemplo talleres/ creación de proyectos final de grado, etc.*
- *Buscar aplicaciones/adaptar estas tecnologías a nuestro entorno más cercano (caseríos, etc.)*
- ....



- EMAS en muchos regiones....

....América latina, Asia y África,....**pero a veces funciona!:**

## Sierra Leona

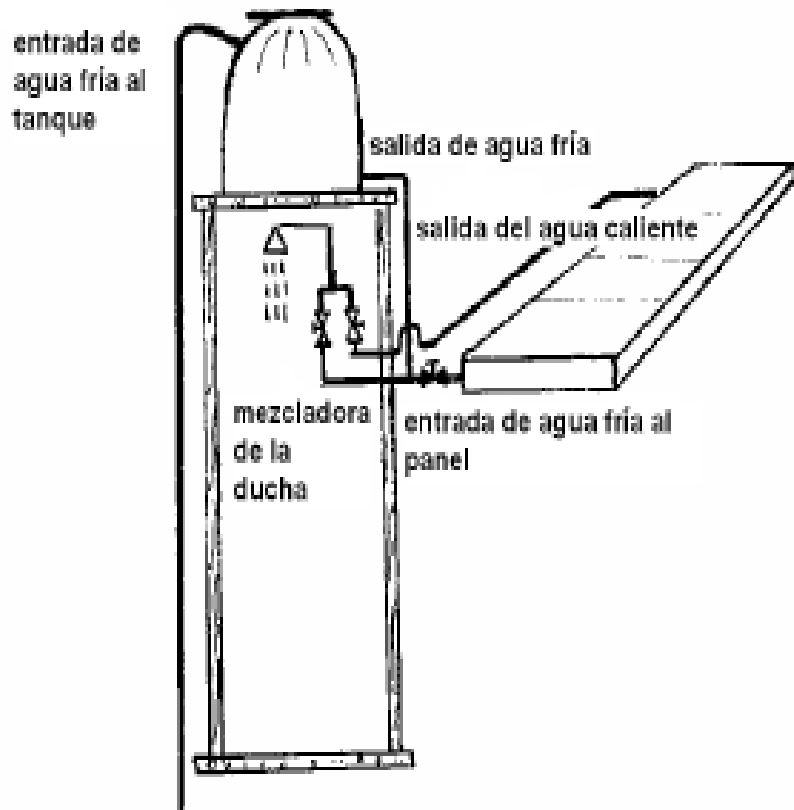
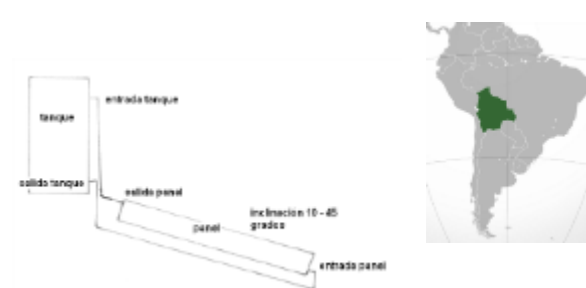


People like this pump, you know why? Because it doesn't cost millions.

<https://vimeo.com/111885900>



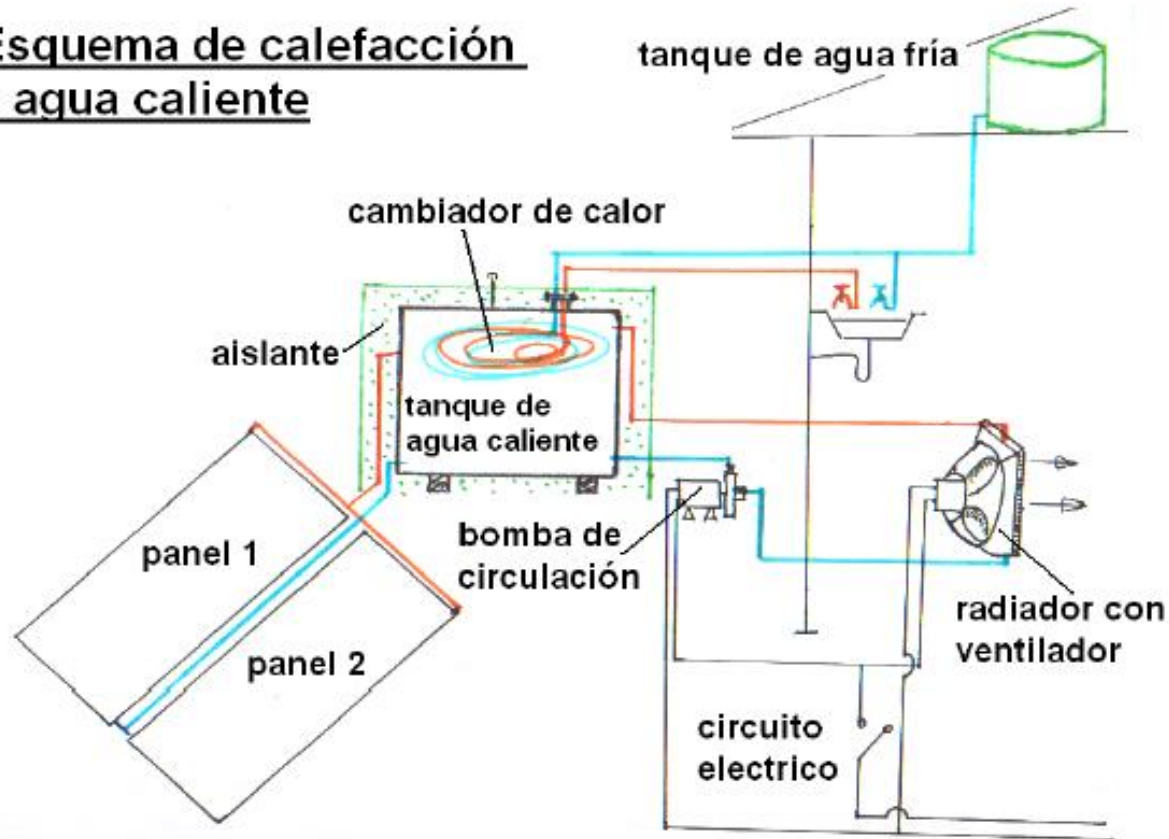
- **Un poquito más...mejorando la calidad de vida...**  
**...agua caliente ( con o sin tanque de almacenamiento)**





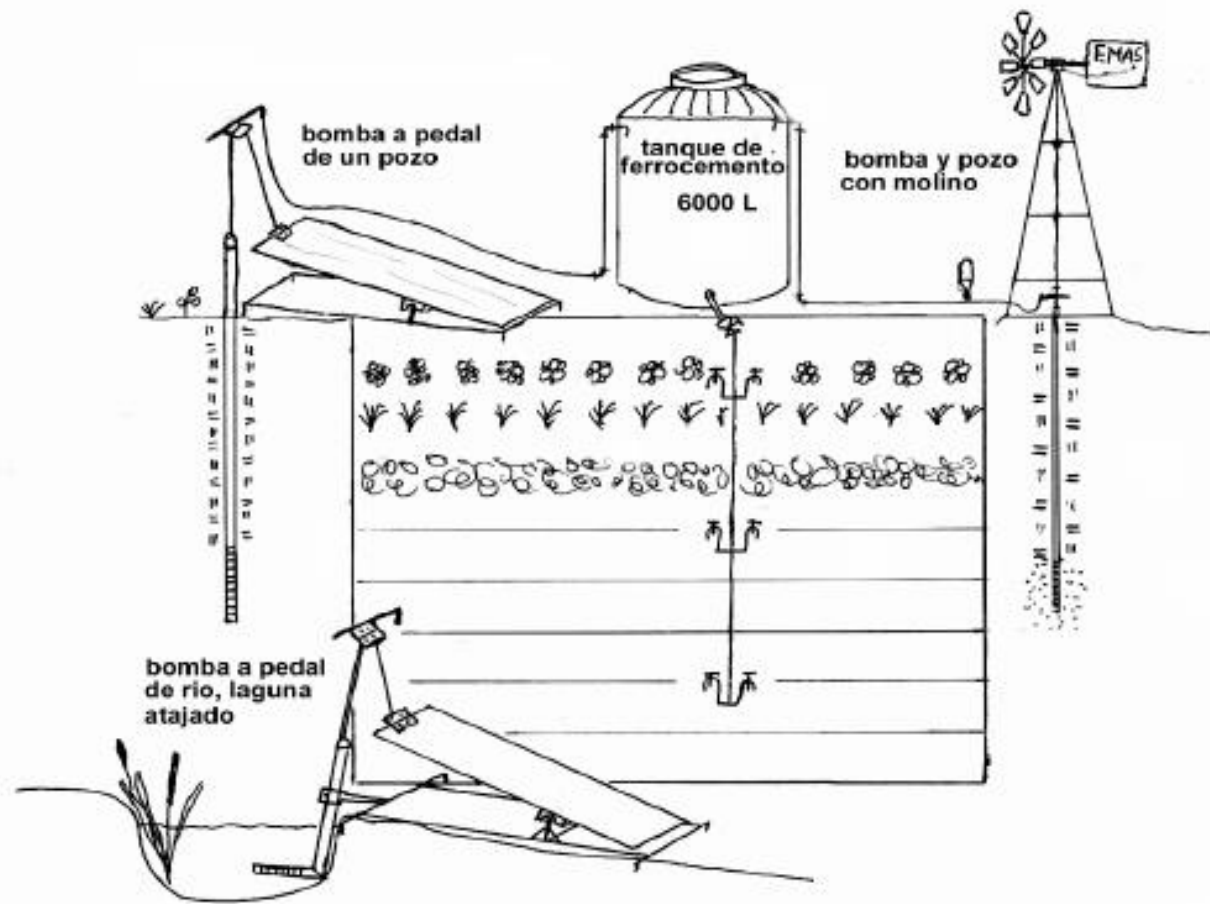
- **Un poquito más...mejorando la calidad de vida...**  
**...calefacción y agua caliente**

**Esquema de calefacción y agua caliente**





- **Un poquito más...mejorando la calidad de vida...**  
**...micro riego**

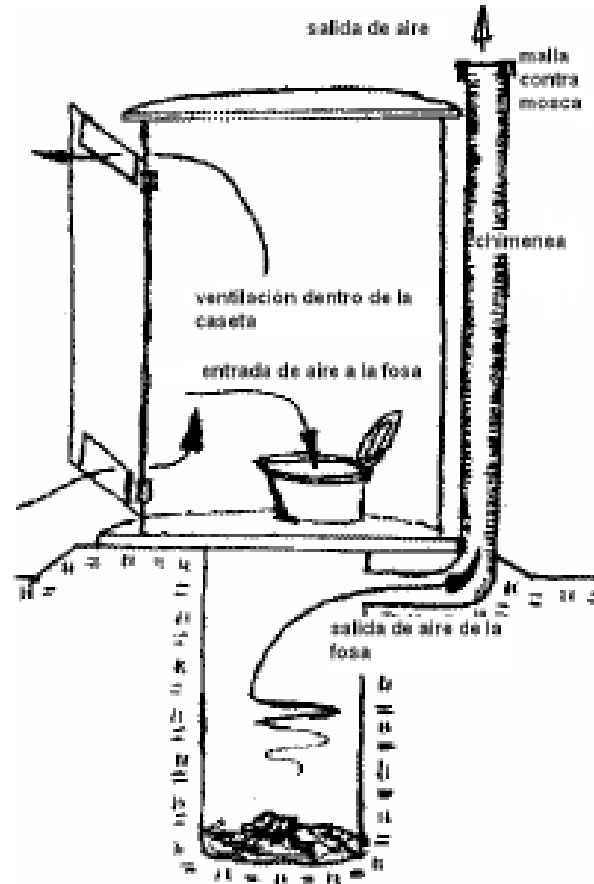




# • Un poquito más...mejorando la calidad de vida...

## ...letrinas

- Higiénica,, no afecta a los acuíferos y casi sin olor



### Presupuesto para una letrina emas

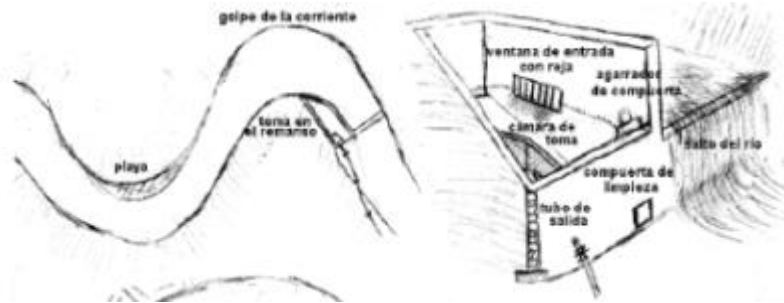
- 2 bolsas de cemento
- ¼ m cubico de arena
- 4 hojas de calamina No 28 - 28
- 2 listones o tubos perfil 15mm x 15mm
- bisagras, jaleadores, chapa, remache,
- 1 fierro 6m de ¼" I 1 Kg. alambre
- 1 codos PVC 4"
- pintura
- 1 asiento de baño
- transporte para compra material
- uso de herramientas y soldadura
- 2 jomales incl. armado en lugar



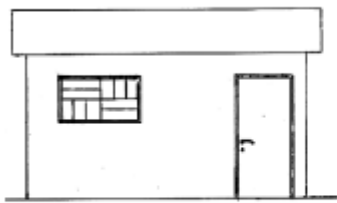


## • Otros...

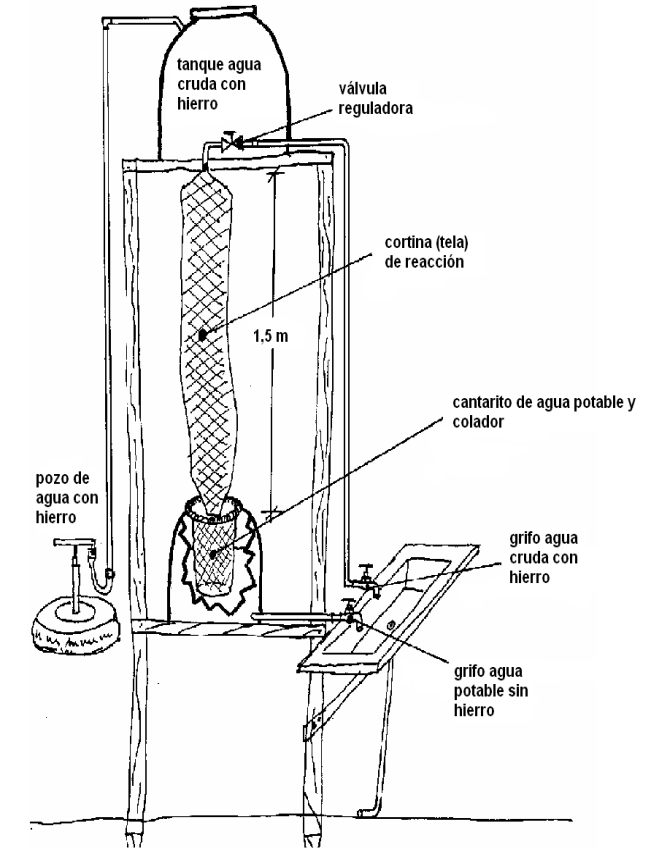
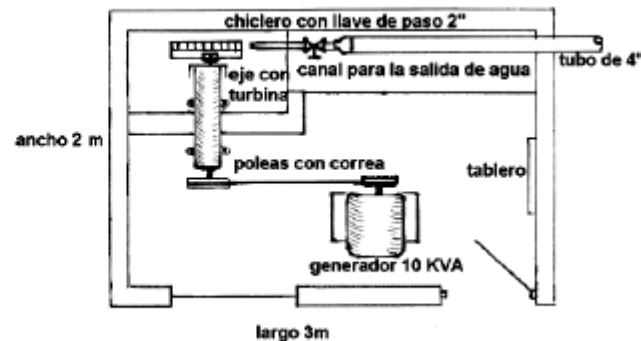
- Lavaderos de bajo costo
- filtro de hierro para agua
- Ariete hidráulico para bombeo
- Aislamiento térmico para casas
- Planta de tratamiento individual de aguas negras individual
- Mini centrales hidroeléctricas...



### La casita de la planta



En el cuarto de máquina se encuentran la turbina, generador, tablero y un regulador de voltaje para





## • EMAS en Bizkaia...

- Pequeño taller en Lutxana junto a ISF
- Primera bomba EMAS hecha con materiales locales
- TFG (Trabajos final de grado) orientados a adaptar las tecnologías sostenibles a nuestro entorno o cuando sea posible mejorar lo existente
  - Primer TFG orientados a estudiar la viabilidad de instalar una minicentral tipo EMAS en Aralar.
- Talleres para asociaciones/ caseríos del Norte y del Sur,...?
- Otras formas?....



- **EMAS en Bizkaia...**



[www.tadeh.es](http://www.tadeh.es)



**AGUA PARA TODOS**

## • EMAS en Bizkaia...

- Proyectos fin de grado
  - Caserío sostenible con tecnologías EMAS
  - Estudio sociológico de
  - ....
- Proyectos de práctica junto a ISF → Dar a conocer e investigar formas de colaborar con otras asociaciones
- Colaboración con ayuntamientos, colegios, etc..
- Colaboración con universidades e institutos en los planes de sus asignaturas
- ...



EMAS / TADeH  
via de Self Supply

¡Únete a la iniciativa!

Más una más donación a un equipo de perforación manual con el que se pueden hacer pozos de poco, es una llamada para que el municipio a través de su tejido social de a conocer estas técnicas las sencillas y diferentes organizaciones, colegios.



UN PUEBLO  
UNA OPORTUNIDAD

EMAS, Escuela Móvil de Agua y Saneamiento, es un conjunto de tecnologías ligadas al agua y saneamiento. Las técnicas y tecnologías aplicadas son sencillas, económicas, durables y muy fáciles de aprender. Para ello se usan materiales locales muy fáciles de encontrar. En EMAS "no damos agua, enseñamos a conseguirla".

[www.tadefile.wordpress.com](http://www.tadefile.wordpress.com) [asociaciontadef@gmail.com](mailto:asociaciontadef@gmail.com) +34 654 76 68 83 [www.facebook.com/venus.waterfor.all](https://www.facebook.com/venus.waterfor.all)



***Dar a conocer y sensibilizar sobre las ventajas del: autoabastecimiento y autoconstrucción***

