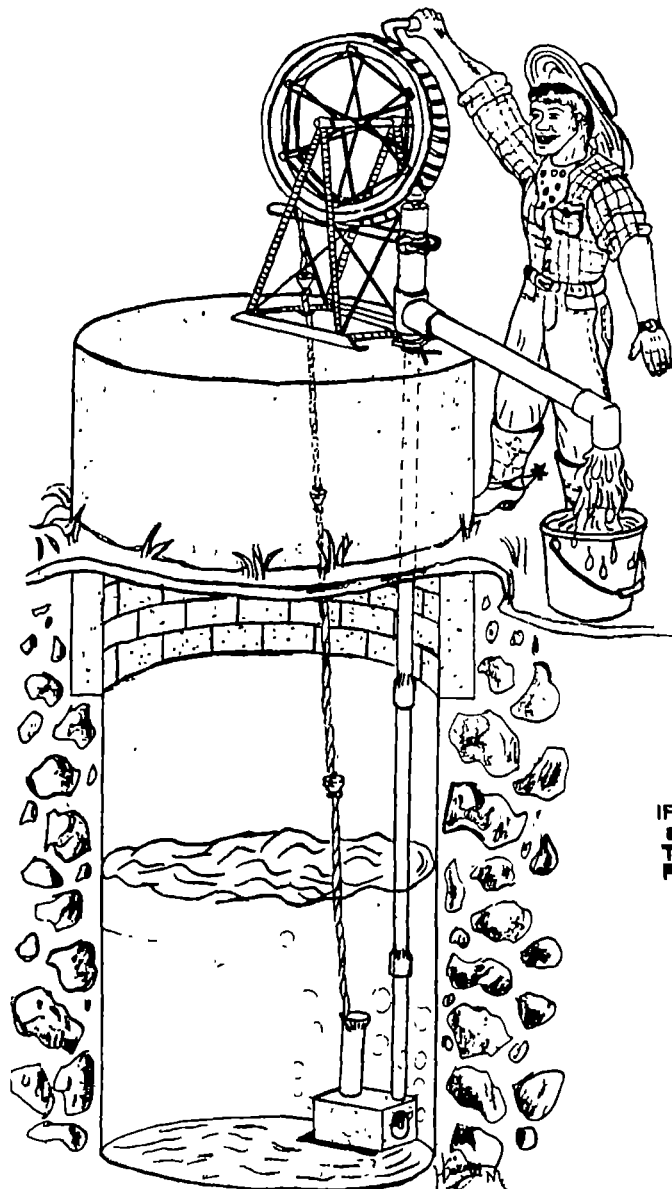


# EVALUACION DE LA BOMBA DE MECATE



*Library*  
IRC International Water  
and Sanitation Centre  
Tel.: +31 70 35 689 80  
Fax: +31 70 35 899 64

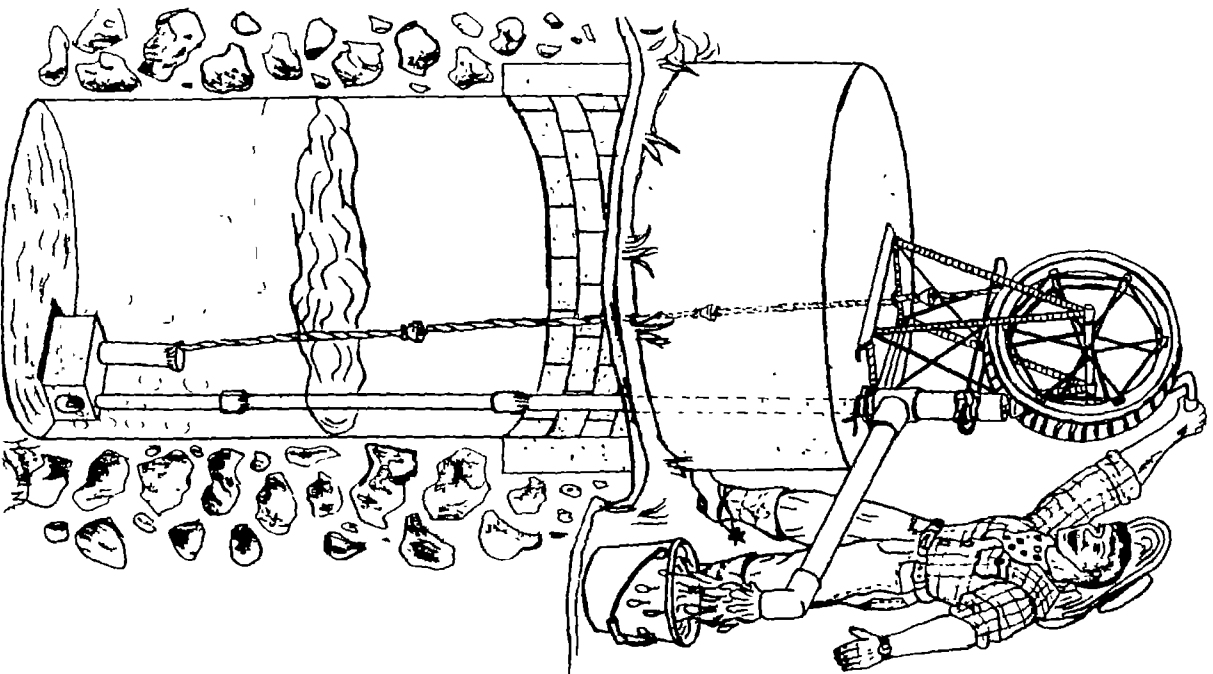
**PRESENTACION DEL INFORME**  
**OLOF PALME, Noviembre 1995**







# EVALUACION DE LA BOMBA DE MECATE



PRESENTACION DEL INFORME  
OLOF PALME, Noviembre 1995



TRANSCRIPCIÓN DE LA

**PRESENTACIÓN DEL INFORME  
DE EVALUACIÓN DE LA  
BOMBA DE MECATE EN NICARAGUA**

Realizado por el Centro de Referencia de Agua y Saneamiento (IRC), Centro Colaborador de la Organización Mundial de Salud (OMS).

La Presentación se realizó a invitación de

**LA EMBAJADA REAL DE LOS PAÍSES BAJOS (HOLANDA)**

en coordinación con el

**GRUPO COLABORATIVO AGUA Y SANEAMIENTO RURAL EN  
NICARAGUA**

**LIBRARY IRC**  
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE  
Tel.: +31 70 30 689 80  
Fax: +31 70 35 899 64  
BARCODE: 14894  
LO: 232.2 95TR

Fecha: Viernes 24 de noviembre 1995  
Hora: 9.00 a 12.00 horas  
Lugar: Olof Palme. Salón 1 B.





## CONTENIDO

PROGRAMA .....	2
REGISTRO DE PARTICIPANTES .....	4
APERTURA. Arquitecto Tercero: .....	1
BIENVENIDA. Karel van Kesteren: .....	1
DESARROLLO TECNOLÓGICO Y EMPRESARIAL DE LA BOMBA DE MECATE. Ing. Henk Alberts: .....	3
SITUACIÓN ACTUAL DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL ÁREA RURAL Y LA APLICACIÓN DE LA BOMBA DE MECATE EN ESTO. Ingeniera Carmen Pong: .....	17
PRESENTACIÓN DEL INFORME DE LA EVALUACIÓN Dr. Ingeniero Ottoniel Argüello: .....	27
LAS PERSPECTIVAS DE LAS BOMBAS MANUALES PARA AGUA Y SANEAMIENTO A NIVEL DE CENTRO AMÉRICA Y EL PAPEL DE LA REDES REGIONALES DE AGUA Y SANEAMIENTO. Lic. Anthony P. Brand .....	41
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LA BOMBA DE MECATE A NIVEL INTERNACIONAL. Ing. François Münger: .....	55
DISCUSIONES, RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	62
CLAUSURA .....	78



## PROGRAMA

Presentación de los resultados de la evaluación de la

### *Bomba de Mecate en Nicaragua*

ejecutada por el IRC (Centro de Referencia de Agua y Saneamiento  
Centro Colaborador de la Organización Mundial de Salud.)

Invita: La Embajada Real de los Países Bajos (Holanda) en coordinación con  
el Grupo Colaborativo Agua y Saneamiento Rural en Nicaragua.

Fecha: Viernes 24 de noviembre

Hora: 9.00 a 12.00 horas, seguido de almuerzo.

Lugar: Olof Palme. Salón 1.B.

Moderador Arq. Victor Tercero

9.00 Registro de invitados, Café de bienvenida

9.30 Apertura  
Arq. Victor Tercero

9.35 Bienvenida  
Sr. Karel van Kesteren  
Encargado de Negocios de la  
Embajada Real de los Países Bajos.

9.40 Desarrollo tecnológico y empresarial de la Bomba de Mecate  
Ing. Henk Alberts,  
Director Técnico de uno de los productores locales.

10.10 Situación actual de Agua y Saneamiento en el área rural y la aplicación de la Bomba de Mecate en esto

Ing Carmen Pong Wong,  
Directora Dirección Acueductos Rurales, INAA  
Coordinadora del Grupo Colaborativo Agua y Saneamiento Rural en Nicaragua.

10.25 Presentación del informe de la evaluación

Ing. Ottoniel Argüello H.  
Director de Investigación, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

11.00 Café refrigerio

11.15 Las perspectivas de las Bombas Manuales para Agua y Saneamiento a nivel de Centro América y el papel de la Redes Regionales de Agua y Saneamiento.

Lic. Anthony P. Brand  
Red Regional de Agua y Saneamiento de Centro América (RRAS-CA)

11.30 Transferencia de Tecnología de la Bomba de Mecate a nivel internacional.

Ing. François Münger,  
Especialista Sectorial, Agua y Saneamiento  
Cooperación Suíza al Desarrolla (COSUDE)

11.45 Discusiones, Resumen y Conclusiones

Ing Ottoniel Argüello y Arq. Victor Tercero

12 10 Clausura

Sr Karel van Kesteren,  
Embajada Real de los Países Bajos

12.15 Almuerzo (Invitación por la Embajada Real de los Países Bajos.)

## REGISTRO DE PARTICIPANTES

	NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANISMO
1	Karel Van Kesteren	Embajada de Holanda
2	Albert Van Kempen	Embajada de Holanda
3	François Münger	COSUDE
4	Otoniel Argüello	UNAN
5	Carmen Pong	INAA
6	Age Bokken	INIFON\ DANIDA
7	Dr. Ariel Habed López	PSMI. Unión Europea
8	Giuseppe Ferrando	MOSLIV ITALIA
9	Niek Bosma	PASOC N.Guinea
10	Victor Tercero	Programa Agrícola CONAGRO\ BID\ PNUD
11	Bayardo Altamirano	UNI
12	José Agenon Hudiel	INAA\COSUDE
13	José A.Castilla C.	TALLER CASTILLA
14	Henk Holtslag	CESADE
15	Itamar Vásquez	CESADE
16	Leonel Argüello	CEPS
17	Juan R. Núñez Cruz	MOSLIV
18	Alan R. Rivera	CARE
19	Avenarios Cubas	CESADE
20	Osmundo Solís	PASOC
21	Maurilio Reyes	CEPS
22	Ma.Auxiliadora Urbina	CARE
23	Leonel Ortiz Juárez	Proyecto Esquipulas
24	Francisco Baltodano	INAA
25	Mayro J.Altamirano	DAR. Región I
26	Enrique García C	JCOP
27	Gustavo Montiel C.	INAA-DAR, V REGION
28	Carlos Morales	OPS\OMS
29	Javier De Vicente	Programa Bolívar
30	Ing. Jeannette Vindell	FISE

31	Marcel Estrada G	RUPAP
32	Marvin Campos	APROSIF
33	Alberto Munguía	UNAG
34	Franklin Chavarría	UNA
35	Dra. Sonia Castro	C.A.V.
36	Armando Valdivia	FISE
37	Luis Mejía Selva	Minist. de Agricultura
38	Carlos Gil Campos	Taller Gil
39	Francisco Bravo R.	Minist. de Cooperación Externa
40	Rafael Díaz Díaz	UNICEF
41	Alba Iris M	CONSULTOR
42	Jaime Matus	PNDR
43	Roberto Castillo	CEPAD
44	Donald Serpas	FISE
45	Angela Reyes	Agencia Española de Coop. Internacional
46	Nubia Pallavicini R	Minist. Coop. Externa
47	Napoleón Flores F.	PRODERBO
48	Hartdint Aldria	PRODERBO
49	Roberto Vargas	Radio ISTMO
50	Luis Castro	Radio MUNDIAL
51	Marcel Tielemans	Import. Tielemans
52	Ing.Henk Alberts	Fundación DESEAR\Bombas de Mecate
53	Dra.Ana Gorter	ICAS
54	Sr. René Meza A	BOMBAS DE MECATE S.A
55	Sra.Celia Moreira	FUND. DESEAR
56	Rosa Ma.Pérez L	FUND. DESEAR
57	Sr Juan Gago G	BOMBAS DE MECATE S.A
58	Sr.Denis Solís H	BOMBAS DE MECATE S.A
59	Sr.Santos Escalante	BOMBAS DE MECATE S.A
60	Sr.Julián Sánchez R	BOMBAS DE MECATE S.A

# EVALUACION DE BOMBAS DE MECATE OLOF PALME MANAGUA

## APERTURA.

Arquitecto Tercero:

Sin mas preámbulos vamos a presentar al señor Karel Van Kesteren, Encargado de Negocios de la Embajada Real de Los Países Bajos, quien dará la bienvenida a este acto:

## BIENVENIDA.

Karel van Kesteren:

Señoras y Señores, muy buenos días les doy la bienvenida muy cordialmente en nombre de la Embajada de Los Países Bajos popularmente conocido como Holanda, a este taller sobre la Bomba de Mecate. La Bomba de Mecate que ya tiene una trayectoria bastante larga en esta Nicaragua y por eso tomamos la decisión ya hace 3 años de hacer ejecutar una evaluación por parte de un instituto que se llama IRC de Holanda, el Centro Internacional de Agua y Saneamiento que tiene vinculación estrecha con la Organización Mundial de la Salud, con el propósito de validar esa tecnología. Esa evaluación se ejecutó al principio de este año en el mes de marzo y quisiera destacar aquí también algo que no se menciona en la invitación, la participación en la evaluación de la agencia SNV Servicio Holandés de Desarrollo de Holanda y el proyecto PASOC, proyecto de agua potable en la quinta región de Nicaragua donde ya hay una experiencia bastante larga con la Bomba de Mecate.

Hoy vamos a escuchar la presentación de los resultados de esa evaluación, por lo tanto yo estoy convencido de su experiencia, estoy muy feliz con la presencia de todos ustedes y convencido que la participación activa de ustedes va a servir para enriquecer los resultados de la evaluación y darnos pautas para ver como podemos utilizar la tecnología de la Bomba de Mecate en el futuro y no solamente aquí en Nicaragua, sino también en otros países en vías de desarrollo donde pueda ofrecer

una solución apropiada a la problemática del agua potable. Yo no quiero hablar mucho más pero mas bien yo diría que empecemos con la presentación de los expositores, aunque quisiera subrayar que después de la sesión de trabajo al medio día aproximadamente habrá un almuerzo, les invito muy cordialmente asistir a ese almuerzo después de la sesión de trabajo.

Muchas gracias.

Arquitecto Tercero.

Muchas gracias Señor Karel van Kesteren Encargado de Negocios de la Embajada Real de los Países Bajos. Pasaríamos a la primera exposición a cargo del Ingeniero Henk Alberts director técnico de Bombas de Mecate S A, quien nos va hablar sobre el desarrollo tecnológico y empresarial de este importante producto para el desarrollo rural.



# DESARROLLO TECNOLÓGICO Y EMPRESARIAL DE LA BOMBA DE MECATE.

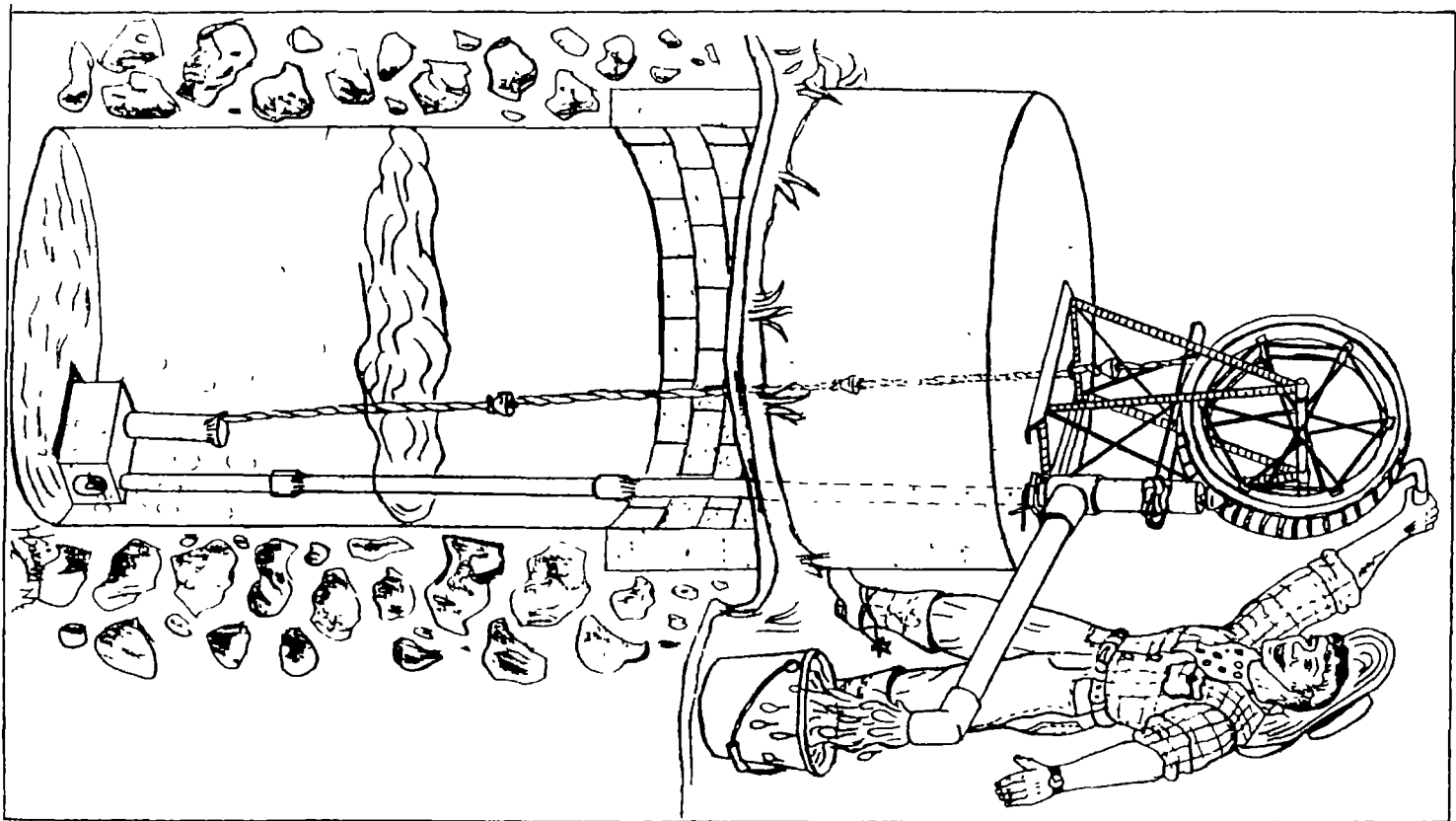
Ing. Henk Alberts

Medios visuales utilizados.

- \* Modelo de la Bomba de Mecate a escala de 60%
- \* Guía

Transparencias:

- \* Vista artística de la Bomba de Mecate.
- \* Dibujo técnico con intersección vertical de bomba en pozo.
- \* Foto del proceso de producción de la pieza esmaltada de la guía.
- \* Foto de la guía antes de empotrar en concreto.
- \* Tipo de Tubería de bombeo a utilizar.
- \* Aplicación de la Bomba de Mecate en Agua & Saneamiento y en Agricultura
- \* Segmentos de mercado de la Bomba de Mecate.



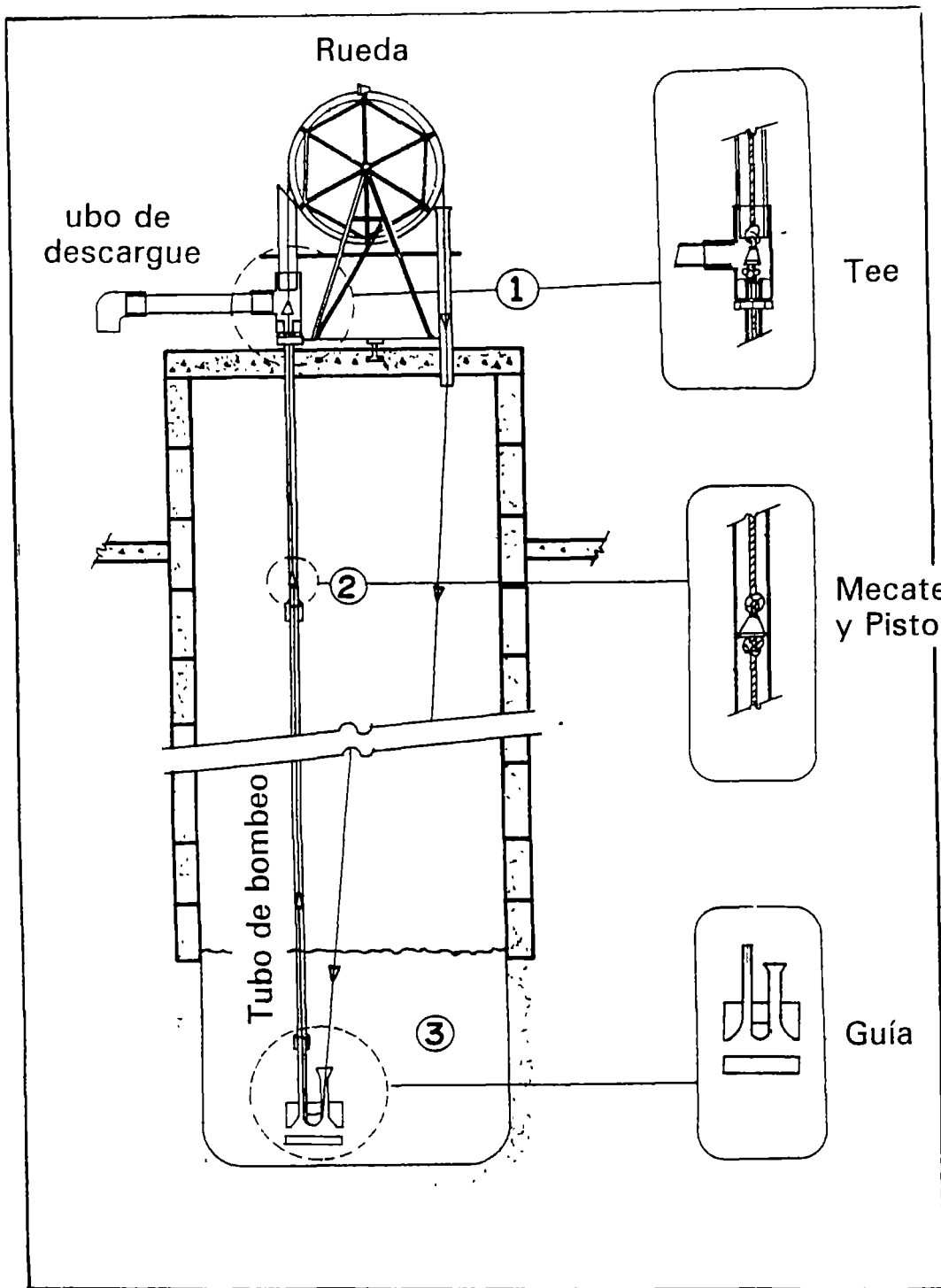
Muy bienvenidos todos. Bajo el título de desarrollo tecnológico y empresarial de la Bomba de Mecate, voy a dar alguna información del desarrollo tecnológico y tratar de dar mas información sobre la historia y aspectos técnicos de la Bomba de Mecate para que después Ottoniel Argüello explique sobre los resultados de la evaluación, será más bien un tipo introducción.

Aquí en Nicaragua como en los años 83 empezaron en CITA-INRA en Estelí Santa Cruz con el desarrollo de la Bomba de Mecate 83,85 de allá fue retomada esa iniciativa al final de los años 80 por Ingeniería Ambiental es el estudio post-grado de la UNI y desde los finales de los años 80 y en los años 90 empezó la producción en diferentes lugares talleres y empresitas en Nicaragua. Ahora esto tenemos que verlo dentro del marco de algo que pasó a nivel internacional, a nivel mundial mejor dicho. La década 80 - 90 fue la década del agua donde mucha atención dieron al desarrollo y la cobertura con bombas con agua potable a nivel urbano pero también a nivel rural, allá se encontró la problemática de como dar una respuesta en el área rural y que tipo de tecnología podría servir a la población para tener una fuente de agua potable en el área rural. Este desarrollo en la década 80 resultó en una tecnología bajo el nombre en inglés de "Village Level Operation and Maintenance" (VLOM) en español decimos nosotros una Bomba de Operación y Mantenimiento a nivel de Poblado (o BOMPO) o mejor dicho una bomba que es fácil de reparar. Ese fue un desarrollo relativamente largo, donde se cambiaron en las bombas tradicionales diferentes piezas para que fuera fácil su reparación, como el cheque el pistón y todo eso. Sin embargo, una vez obtenido el tipo de tecnología quedaron con otro problema y ese fue la organización del mismo mantenimiento. Entonces esto resultó en la redefinición del concepto de: "Village Level Operation and Maintenance" (VLOM) se cambió en "Village Level Operation and Management of Maintenance" (VLOMM), mejor dicho como organizamos la población para que realmente haya tal tipo de mantenimiento En Español esto quiere decir "Bomba de Operación y Administración a nivel de Poblado" (BOMAPO). Mejor dicho dentro del mismo pueblo hay que buscar a la gente u organizar la población de tal manera que recolecten los fondos para que por último manden una postal para que venga el técnico a reparar la bomba, pero la tecnología como tal quedó relativamente complicada, esto quiere decir que se necesita herramientas pesadas en esta situación, ya que quedaron los esfuerzos de las organizaciones internacionales. El Banco Mundial principalmente, pero también muchos otros como UNICEF que estaban en este trabajo grande, dejaron algunas bombas como la bomba Mark 2, Mark 3, Mark 3 mejorada, Afridev y la bomba Maya, que quedaron como tipo

estándar a nivel internacional como las bombas que cumplen con este criterio de "VLOMM" o "BOMAPO". Mientras tanto en Nicaragua está ese desarrollo durante los años 80 y ahorita a mediados del 90, 95 hay una situación en el área rural con un orden de 150 hasta 200 mil pozos familiares. Por un lado internacionalmente hay una respuesta tecnológica y después organizativa por medio de la bomba bajo el nombre BOMPO y al otro lado aquí en Nicaragua hay una situación donde tenemos una bomba que es la Bombas de Mecate y esta dio una repuesta a nivel familiar y estos son dos tipos de usuarios en el que podemos decir que al mismo tiempo esto hizo mas interesante todo este desarrollo.

Aquí en Nicaragua en los últimos años tenemos una situación con perforadores grandes para hacer pozos en áreas rurales en poblados, donde la población realmente no tenía ninguna opción, nada de acceso al agua ya que ellos buscan el agua en charcos etc, se trata de una perforadora para hacer pozos de 4, 5 o 6 pulgadas, y pienso que hay como 2, 3 ó 4, de estos perforadores en el país. Entonces se mira que la Bomba de Mecate aquí en Nicaragua tenía su aplicación a nivel familiar, pero al mismo tiempo iba tomando cierto lugar que tradicionalmente tomaron las bombas como la Mark 2 y la Afridev y donde la Bomba de Mecate también se utiliza en estos pozos perforados que son mucho, mucho mas caros que la misma bomba, además para la población misma es hasta cierto nivel posible dar mantenimiento a sus Bombas de Mecate y no requería de mucha organización ya que su mantenimiento es realmente fácil.

Eso es el marco del porque de esa importancia y qué es lo que pasó a nivel mundial para que se mire que lo que tenemos aquí no es un asunto aislado que solamente vale para Nicaragua sino que es algo que también puede tener su importancia a nivel internacional.



De aquí en adelante voy a explicar un poco sobre la técnica, la tecnológica y algunas alternativas que hay alrededor de la tecnologías de las Bombas de Mecate. En realidad se supone que los asistentes aquí ya conocen mas o menos la Bomba de Mecate. Aquí tenemos la vista artística de la Bomba de Mecate, lo que miramos es el pozo como se conoce tradicionalmente un pozo excavado, un mecate sin fin que lleva con sus pistones el agua por el tubo de bombeo hacia arriba, eso es el tubo de bombeo por el cual pasan los pistones. Pasamos a la parte más técnica, aquí se mira las diferentes partes de la bomba, arriba la rueda, el tubo de descargue por el cual sale el agua, el mecate con los pistones que sigue hacia abajo, entra en la guía y sube por la tubería de bombeo, pasa por el reductor el Tee y el niple.

La rueda normalmente está hecha de hierro de construcción y angulares y hay diferentes diseños de diferentes productores. En cuanto a la rueda misma, lo que tenemos aquí son las cejas que vienen de llantas viejas, de camión o de carro, normalmente son de camión porque son las cejas mas fuertes. Es un sobrante que se encuentra en el mercado oriental prácticamente, entonces hablamos de un proceso de reciclaje, después el freno aquí vamos a la práctica, tenemos aquí una muestra sin agua, lo importante es que la rueda no da vuelta de regreso una vez que se terminó de bombear agua, por que está la columna de agua que pesa sobre la rueda, entonces si está esta columna y está demasiada pesada que normalmente es pesada, la rueda se puede ir de regreso con gran velocidad. Para eso hay este freno o tranca para evitar que la rueda se regrese, también aquí existen diferentes diseños según el productor.

En cuanto a los pistones: Es una historia realmente interesante, al inicio de los años 80 la Bomba de Mecate estaba conocida todavía como una bomba de baja eficiencia para profundidades de 8 a 10 metros y fue aquí en Nicaragua en un taller que se llama HULETECNICO donde por primera vez se hizo un molde para inyectar en este caso con tubo de PVC, haciendo un tipo de pistón de tipo hule se puede decir, pero que ya era un primer paso de mejoramiento y fue gracias a esa tecnología también que hubo un avance en el desarrollo tecnológico de las Bombas de Mecate. Fue hasta en el 90 que se empezó hacer este tipo de pistones de polipropileno y polietileno, esto era fundamental para poder hacer una bomba de alta eficiencia y para profundidades grandes de 40, 50 y hasta 60 varas.

En cuanto al mecate tradicional aquí, tenemos el mecate que pasa por la tubería con un nudo antes y un nudo después del pistón. El mecate lo que mas se utiliza es un producto nacional de polipropileno de la empresa Sacos Macen, pero también

hay otros mecates que se hace localmente de buena calidad del tipo hecho en Sébaco, pero también hay otros tipos que sirven mas o sirven menos, algunos que se estiran mucho, otros que patinan mucho, entonces es todo un proceso de buscar y escoger el mejor mate.

La guía: Aquí tenemos el proceso de producción de la pieza principal es la guía que está allá al fondo del pozo y para hacer tal tipo de guía se empezó hacerla de madera, seguido por otro tipo, para finalmente llegar al diseño actual que es uno de los ejemplos de como se puede hacer esa guía.

Después voy a hablar de las alternativas, se empieza con la arcilla cruda se moldea a mano, se quema la pieza en un horno, después se pone el esmalte y se quema otra vez y al final se obtiene una pieza, esta pieza que es de arcilla pero con un esmalte tan liso como vidrio.

Aquí tenemos un ejemplo de una guía pero no se mira nada, entonces tomamos una foto antes de producir esto, este es el cajoncito donde se hecha el concreto y aquí vemos la misma pieza con su esmalte. El mate viene de arriba y pasa por debajo de la pieza y sube nuevamente hacia arriba.

En vez de esta pieza con esmalte se puede utilizar muchas otras, pues hay un tipo de aislador también del mismo material con su esmalte que está utilizado para este fin, otros utilizan un tipo botella chiquita de vidrio y bien liso esta pieza es la parte mas sensible de toda la Bomba de Mate, se trata aquí de evitar cualquier tipo de rozamiento para asegurar que no haya desgaste de mate por que aquí es donde está el tiempo de vida de toda la bomba. Cualquier error en esta parte causa que el mate aguante de 3 meses a 6 meses, mientras que una buena guía ayuda a que tenga un tiempo de vida de 2 a 3 tres años bajo un uso normal.

Pasamos a la tubería: por supuesto a esta se acopla el otro tubo hasta llegar a la superficie donde está la rueda de la bomba, esta tubería es un asunto delicado también, esto es una imitación que indica el tipo de tubería que se utiliza para el proceso de bombeo de 0 a 13 varas, 1 pulgada y así va seguido de 13 a 23 y de 23 a 35 varas respectivamente de 3/4" y de 1/2" pulgada.

## Tipo de Tubería de bombeo a utilizar

Profundidad (varas)	Tubería de bombeo	# Rin
0 - 13	1 "	# 20 "
13 - 23	3/4 "	# 20 "
23 - 35	1/2 "	# 20 "
35 - 45	1/2 "	# 16 "
45 - 60 *	1/2 "	# 16 "

\* Estructura extra fuerte con doble manivela y mecate extra grueso.



La bomba de 1 pulgada se puede decir la bomba tradicional que bombea hasta una profundidad de 10 metros y después tenemos un proceso mucho mas sensible de tubos de 3/4" y de 1/2" y se puede imaginar que aquí para la tubería de 1/2" es mas difícil para que el pistón justito cabe dentro de la tubería

Y en este proceso de bombeo cual es el problema? el pistón tiene que caber en el tubo y al otro lado hay tubos de todo tipo de diámetro hay tubos de diferentes fábricas, hay un estándar para tubería de PVC por supuesto que si, pero esto no quiere decir que todas las fabricas cumplen con esos estandartes. Para una pulgada no hay mayor problema, para 3/4" ya hay diferentes tipos de cédula y espesor del mismo tubo y para 1/2" realmente entramos a problemas grandes donde la tubería es según la fábrica y llegamos también al problema de eficiencia, pero que pasa entre el tubo y el pistón?. El pistón pasa por el tubo y por supuesto que el agua quiere pasar alrededor del pistón hacia abajo y esto causa pérdida porque es agua que no se llega a bombear, ese anillo de apertura que hay dentro del pistón y la tubería, debería de ser suficientemente grande para que pase el pistón y suficiente pequeño para que no pase el agua. Para un tubo grande se puede imaginar también un tubo grueso que la superficie del pistón es relativamente grande en relación a ese anillo, entonces la pérdida en eficiencia no es tan grande pero justito en los tubos de menor diámetro esto si es bastante sensible, allá es donde entramos en el problema donde el anillo de apertura entre el pistón y tubo tiene que ser pequeño para adquirir algún tipo de eficiencia mientras que tampoco necesitamos fricciones entre el pistón y el tubo.

Tocamos las diferentes partes tecnológicas y algunas de sus alternativas para que se entienda el proceso de bombeo, en cuanto a bombas mencioné que hay diferentes diseños de la rueda. Lo que se buscó al inicio era una bomba relativamente barata, pero para otras aplicaciones se necesitan bombas extra fuertes o super fuertes que ya son mas caras y que depende del cliente, que depende de la profundidad, que depende de la atención que se da a la protección, con tapa de protección, sin tapa de protección etc. Esto en cuanto a las bombas manuales para el uso normal en pozo familiar o en pozo comunal.

También están desarrollados o están en desarrollo otros tipos de bombas como la bomba aérea para llenar tanques, la bomba con motor de gasolina o con motor eléctrico, la bomba con tipo bicicleta, la bomba con tracción animal y otra con molino de viento. Entonces, así se mira diferentes tipos de diseños que están ya desarrollados aquí en el país.

En cuanto a la producción, por supuesto para producir un producto se requiere de calidad, también se requiere promocionar el producto, buscar una aceptación y esto era algo primordial y tan importante para este producto, pero podemos decir que en los años noventa, para estos cinco a seis años pasados que se miró que el cliente estaba tan contento con el producto, lo que motivó a los diferentes productores a seguir sobre este camino, porque había una historia de poca aceptación a nivel internacional también de esta tecnología tan sencilla, poco eficiente y no muy duradero entonces esto era un freno extra para el desarrollo de esta tecnología en Nicaragua.

### Aplicación de la Bomba de Mecate en:

<b>Agua &amp; Saneamiento</b>	Pozos familiares
	Pozos comunales
<b>Agricultura</b>	Riego a pequeña escala
	Abrevadero de ganado

### Mercado de la Bomba de Mecate:

<b>Proyectos de Desarrollo</b>	Agua y Saneamiento	<b>± 50 %</b>
	Desarrollo rural	
	Comercialización Social	
<b>Sector Privado</b>	Uso doméstico	<b>± 50 %</b>
	Agricultura	

Llegamos al tema de "Para qué se utilizan estas bombas?".

Aquí prácticamente se utiliza en agua & saneamiento y la agricultura, Agua & saneamiento mencioné el pozo familiar y los pozos comunales, para el pozo familiar es la bomba más barata más sencilla, y para el pozo comunal es una bomba más fuerte y bajo otras condiciones sanitarias, en el sector agrícola se utiliza para riego a pequeña escala y muchos ganaderos vienen también a comprar bombas para abrevadero de ganado

Lo otro es el mercado de la bomba, tenemos los diferentes proyectos de desarrollo, aquellos dirigidos directamente a agua & saneamiento y otros que lo toman en un contexto más amplio de desarrollo rural y también hay varios proyectos de comercialización social donde por medio de proyectos de crédito, programas de crédito, o también semi-subsidiados.

Estos proyectos adquieren las bombas y después lo venden al cliente a otro precio un poco mas bajo para que sea accesible. Entonces esto son los proyectos. Y el otro es el sector privado, el sector privado para el uso doméstico que coincide parcialmente con la aplicación para el agua & saneamiento y también para agricultura. Se puede ver que en el país, mas o menos la mitad de las bombas van al sector de proyectos, y la otra mitad va al sector privado

Para terminar. Miramos que la Bomba de Mecate resuelve en cierta manera para el pozo comunal y resuelve el problema que miramos de la bomba BOMPO es de mantenimiento y operación a nivel de poblado. Y que la Bomba de Mecate es relativamente barata en relación a las otras bombas "tradicionales." Y sí se logra llegar al nivel familiar donde estas otras bombas relativamente caras no tienen acceso, como son caras se requiere de más usuarios para que sea un poco rentable utilizar una bomba de unos mil dólares se dice que tiene que ser para una comunidad para que valga la pena instalar una bomba semejantemente cara.

Entonces es allá donde la Bomba de Mecate si tiene la posibilidad de entrar en este campo de pozos familiares y la base es la gran cantidad de pozos familiares que tiene Nicaragua y de allá en realidad viene la Bomba de Mecate

Para dar una idea, para empezar una producción en cualquier otro país no es tanto el dinero que se requiere, si hablamos de una producción de cinco a diez mil bombas, estamos hablando del orden cinco dólares por bomba que se requiere para la inversión inicial para empezar tal tipo de producción, es en realidad relativamente favorable de hacer tal tipo de inversión podemos decir que de allá viene la importancia de la bomba de mecate tanto a nivel nacional como internacional

Arquitecto Tercero:

Muchas gracias Ingeniero Alberts, ahora tendremos espacio para unas preguntas aclaratorias les ruego que si tienen comentarios o aportes al proceso de la fabricación o comercialización de la bomba lo dejemos para el final que tendremos un debate sobre las conclusiones

Pregunta:

Buenos días, Leonel Ortíz director del proyecto Esquipulas, municipio Ticuantepe. ¿Que pasa con aquellos pozos que pasan de una profundidad mayor de las sesenta varas?

Respuesta.

Allá están y allá quedan. Nada en realidad, por que la Bomba de Mecate trabaja tranquila hasta una profundidad de 35 a 40 varas, después hay otra bomba con el mecate más grueso, si ponemos un mecate más grueso hay menos agua en el tubo y va más liviano, después se pone doble manivela para que entre dos personas se pueda sacar agua y llega como a sesenta varas, después depende realmente de la necesidad y de cuanto la gente quieren su agua para ver si le va a resultar o no y la alternativa después realmente es la bomba Mark 2 para pozos extra profundos, entonces allá no hay que pensar en la Bomba de Mecate pero me parece que hay una o dos alternativas de las bombas tradicionales

Pregunta: Lic. Anthony P Brand

En este libro del Banco mundial de hace 10 años, citan la bomba de sogá en Perú etc, en la cual tiene rango de 6 metros.

Ha pasado algo tecnológico en estos últimos 10 años, para hablar de mas de 6 metros de profundidad ?

Respuesta:

Lo que pasó en el mundo en estos países es que hasta ahora teníamos la disponibilidad de tubos de PVC y que antes no había, el proceso de inyección de plástico para hacer estos pistones y este proceso cerámica que es primordial, Pero estos tres factores no era posible hace diez años de hacer una Bomba de Mecate de esa calidad

También los editores de este libro confirmaron después que les hubiera gustado tocar mas el tema de la Bomba de Mecate pero que en aquel tiempo cuando escribieron este libro se trataba de una bomba con un desprestigio a nivel mundial. Todavía cuando te dicen "Sí conozco la Bomba de Mecate Tanzania, Mali o no se

de donde", siempre se habla de una bomba para seis u ocho metros de poca durabilidad. Desde aquel tiempo ha cambiado muchísimo, allá se habla de una bomba para seis u ocho metros y con poca eficiencia y hoy en día tenemos una bomba para cuarenta o cincuenta varas que son unos cuarenta metros por lo menos.

Comentario:

Talvez puedo agregar algo yo soy Henk Holtslag, yo trabajo con el taller López y con un organismos que se llama CESADE, talvez es interesante saber que ya tenemos pruebas en pozos de mas de 80 varas o mas también con doble manivela o sea que técnicamente es posible que llegemos a 120 varas.

Pregunta:

Yo quería preguntar un poquito sobre las ventajas del mantenimiento, porque yo creo que unas de las grandes ventajas es el mantenimiento que lo puede hacer el mismo usuario Pero también hay un problema al instalarlo que se puede invertir el sentido del mecate, ese es un cuidado que me parece que hay que de tenerlo?

Respuesta:

Bueno muchas veces piensan que el pistón tiene que ir como copita como si cada copita, cada pistón lleva un poquito de agua pero no es así, en el manual de instalación y mantenimiento se indica específicamente ese tema La otra parte de la pregunta la ventaja del mantenimiento, el mantenimiento no es mucho porque no es más que una gota de grasa es más la problemática de reparación y es aquí donde se mira que la gente se acostumbra muy rápida a hacer su propia reparación a su Bomba de Mecate, si se llega a querer reparar ya se mira que ellos mismos repararon su bomba es más fácil reparar una Bomba de Mecate que una bicicleta se puede decir.

Arquitecto Tercero:

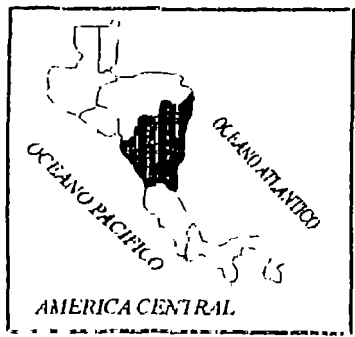
Vamos a dar oportunidad de hacer más aclaración cuando hagamos las presentaciones posteriores. Ahora quisiéramos invitar a la Ingeniera Carmen Pong. Directora de la dirección de acueductos rurales del INAA y coordinadora del grupo colaborativo de agua y saneamiento rural de Nicaragua, para que nos exprese un poco la situación actual de agua & saneamiento en el área rural y las aplicaciones concretas que tiene esta bomba para el INAA en su programa de acueductos rurales de saneamiento rural y agua potable.

REPUBLICA DE NICARAGUA  
DIVISION POLITICA ADMINISTRATIVA

5.



16



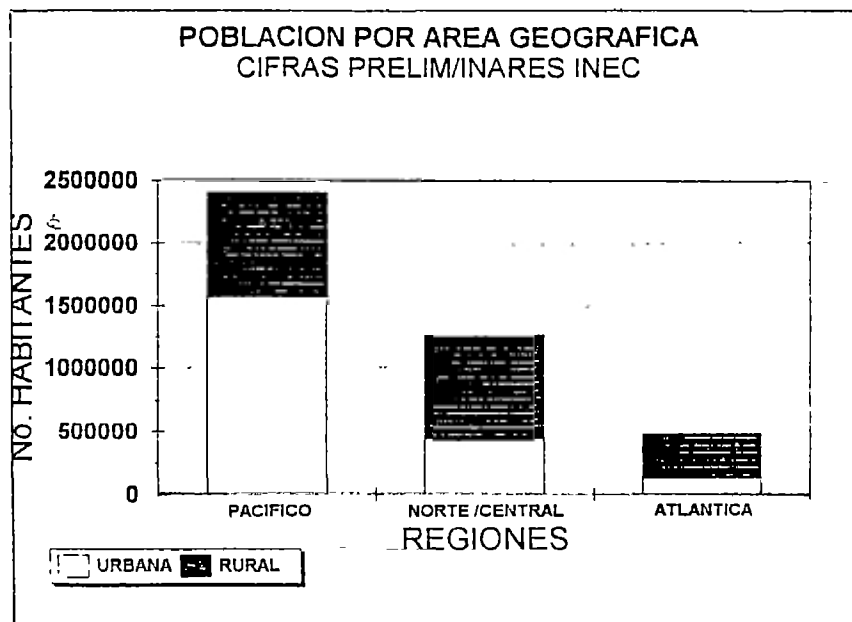
# SITUACIÓN ACTUAL DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL ÁREA RURAL Y LA APLICACIÓN DE LA BOMBA DE MECATE EN ESTO.

Ingeniera Carmen Pong:

Transparencias:

- \* Abastecimiento de agua potable rural, Pozos comunales con Bombas de Mecate 1990 - 1995.
- \* Abastecimiento de agua potable, bombas de mano instaladas
- \* República de Nicaragua, División Política administrativa.
- \* Población por área geográfica, No. de Habitantes.
- \* Cubertura en agua potable por regiones
- \* Políticos sectoriales

Buenos días, quisiera comenzar mencionando algunas cifras preliminares que ha publicado el INEC, donde indica los resultados del último censo de este año, pues somos aproximadamente cuatro millones cien mil habitantes, de los cuales 58 % se ubica en la región del pacífico, 31% en la zona norte y central y el 11% en la región del atlántico.



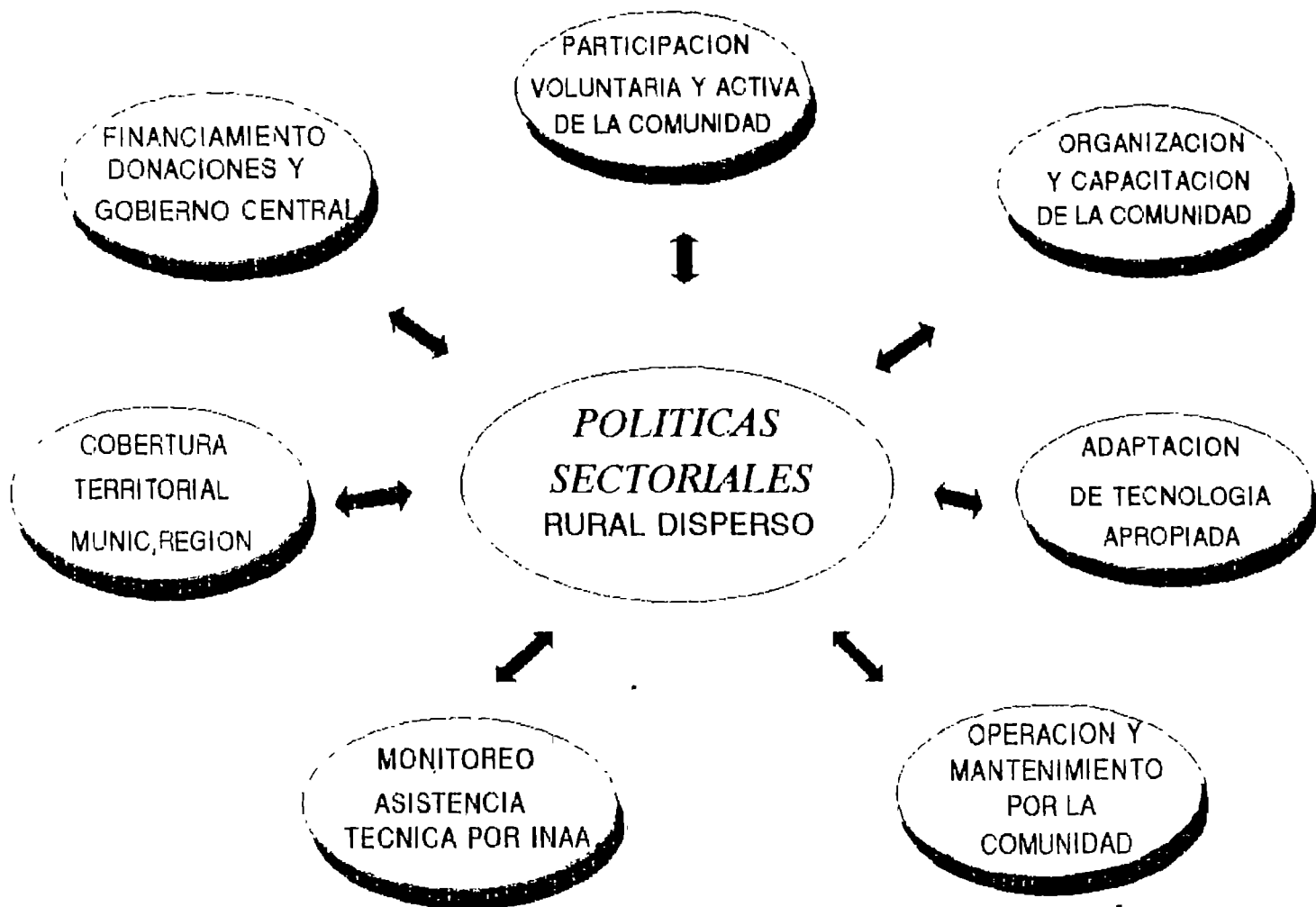
La proporción entre la población urbana y rural en el País se indica que es aproximadamente 2 millones 100 mil habitantes en el área urbana y 2 millones en el área rural, en el gráfico siguiente mostramos las distintas regiones del país, el total de la población y la parte oscura indica la población rural, entonces observamos que en la región del pacífico es mayoritariamente urbana la zona con una población rural en porción muy parecida a la que tienen en la región central y norte y en la región central y norte la población rural es mucho mayor que la población urbana y lo mismo en el atlántico.

En este otro gráfico en términos de porcentajes se nota que en el pacífico más del 60% de la población es urbana, contra la población rural, diferente situación se presenta en la región norte, centro y el atlántico. Por otro lado la densidad de la población es mayor en el pacífico, disminuye en la región central y atlántico, siendo 130 habitantes por km cuadrado, 30 en la región central y 15 en el atlántico aproximadamente.

Por otro lado se estima que la población rural se encuentra asentada en unas cinco mil comunidades, esto indica que existe una gran dispersión de la población. Las comunidades tienen distintos números de habitantes, desde 70 habitantes, hasta mayores de 2000.

Para resolver la problemática del agua potable en el sector rural, se requiere de políticas diferentes a las del sector urbano y el INAA en el año 93 formalizó la política que debía de cumplirse para atender el sector rural. Estas fueron formuladas en base a la experiencia de los años setenta y ochenta, producto de experiencias exitosas y de fracasos que se dieron en esa época.





Las políticas que formuló el INAA para atender al sector rural son las siguientes:

- Que todos los proyectos que se construirán debe contar con la participación activa de la comunidad, desde la fase de la planificación, construcción y la operación. Para que una vez construido el sistema la operación y mantenimiento sea asumida por la misma comunidad y para ello, debe existir un componente de organización y de promoción comunal para orientar a la población a organizarse alrededor del sistema de agua y a capacitarse en las técnicas para su operación y mantenimiento.
- También otra política es que en el sector rural se debe de tomar en cuenta las condiciones sociales y económicas de la población utilizando una tecnología apropiada.
- Que los fondos para ejecutar proyectos deben provenir del gobierno central y de donaciones de agencias externas, por otra parte el monitoréo y asistencia técnica a las comunidades es actualmente asumida por el INAA.
- Que los proyectos que se ejecuten en el área rural no deben ser puntuales en una comunidad, sino que debe haber una unidad ejecutora que se haga cargo de una serie de proyectos con una cobertura municipal, regional o comarcas.

Estas son en grandes líneas las políticas del INAA para el sector rural y otro criterio que ha utilizado INAA en los últimos años es la concentración de programas en la región centro y norte del país, por que en ellas se encuentra una gran cantidad de población rural y porque según los datos socio-económicos es donde se ubica la mayoría de las poblaciones pobres de este país y entre las más pobres se entiende que están ubicados en la región I y VI del país.

La población beneficiada que se ha logrado en los últimos cinco años con los proyectos de agua potable para el sector rural, ha sido en total al rededor de unas doscientas ochenta mil personas y en forma creciente desde los años noventa hasta noventa y cinco.

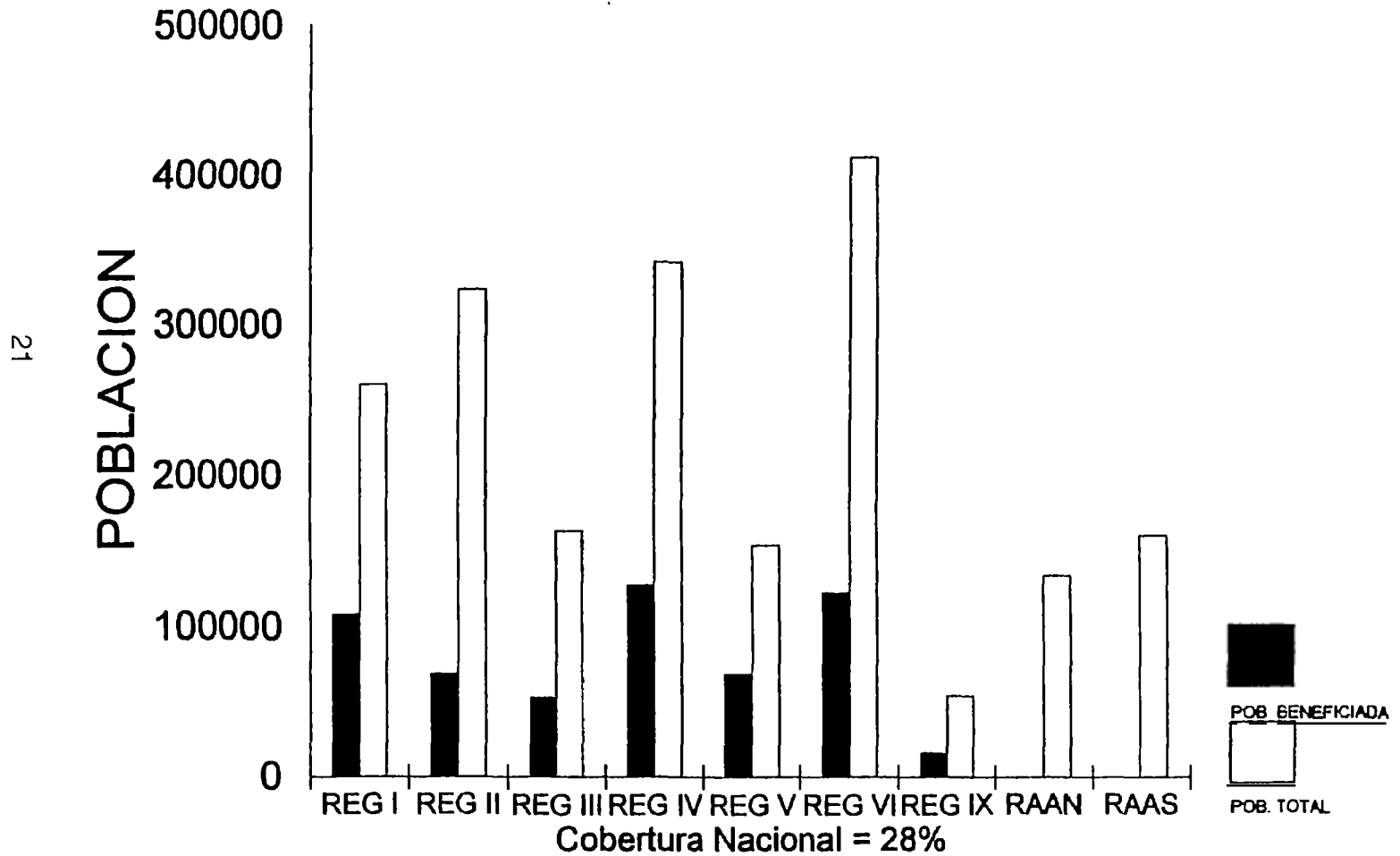
Esta población ha sido beneficiada en los últimos cinco años estando ubicado el mayor porcentaje en la región VI que corresponde a un treinta y seis por ciento, en la región I mas o menos el treinta por ciento, en la región V veinte y siete por ciento y en menores proporciones el resto de las regiones del país.

Esta población beneficiada en términos relativos del país representa que hemos avanzado en cobertura del 18 % en 1990, a 28 % a finales de 1995.

# COBERTURA EN AGUA POTABLE POR REGIONES

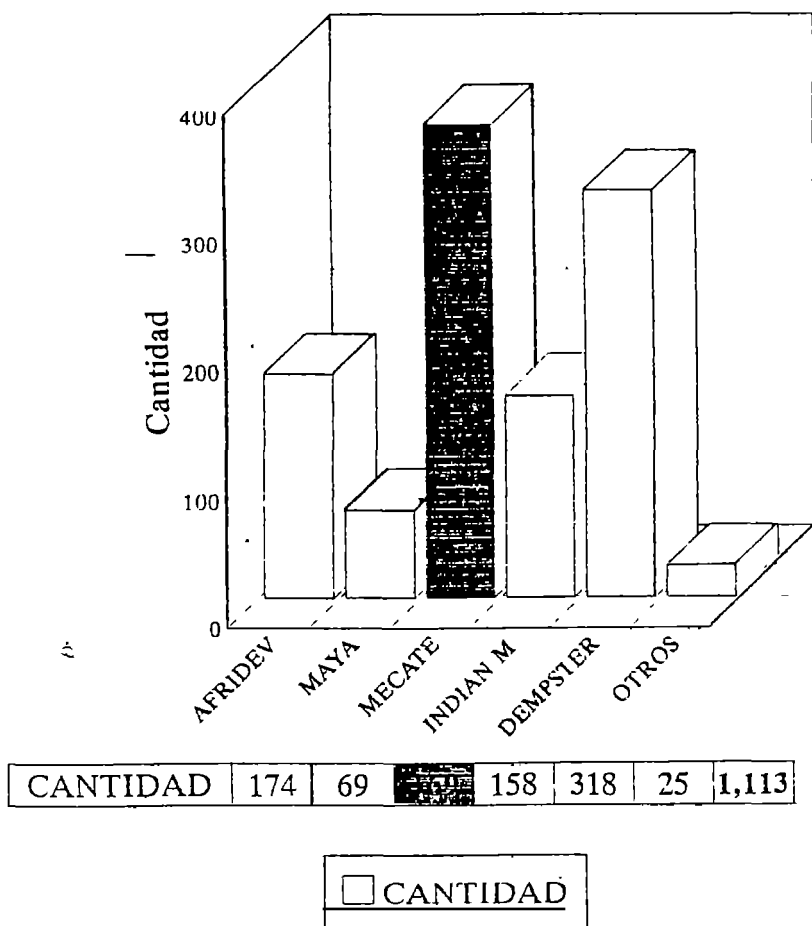
POBLACION TOTAL VS POBLACION BENEF.

A 1995



Este gráfico muestra la población beneficiada por región, indicando que existe todavía un gran trabajo por hacer para llevar a cada comunidad rural agua potable. Las fuentes de financiamiento que se han obtenido para hacer los proyectos en el sector rural en los últimos cinco años, han provenido del gobierno central y de agencias externas, dentro de las agencias externas mencionamos algunas de ellas como: COSUDE, UNICEF, AOS, el SNV, ASDI, IBIS ha sido el principal, MOSLIV

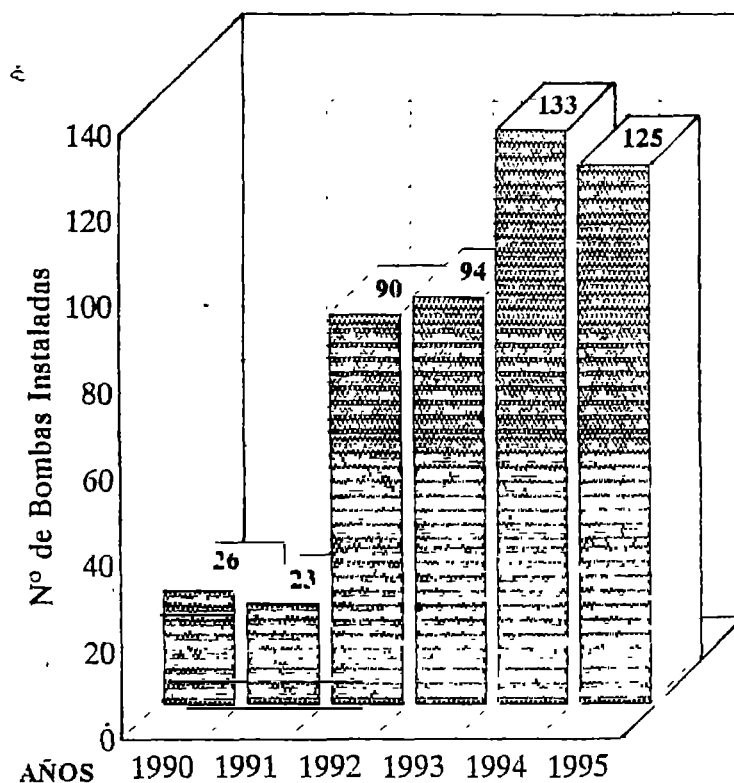
## ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE BOMBAS DE MANO INSTALADAS



© 1997, Interabanc SA

y el mismo INAA con sus aporte de fondos propios, entre los ejecutores el INAA a través de la dirección de acueductos rurales ha ejecutado aproximadamente el ochenta y cinco por ciento de las obras construidas en ese período, entre otros ejecutores está CARE en la región VI, IBIS del municipio del Sauce y otros que también han participado en la ejecución de proyectos, el monto de las inversiones en este período ha sido de aproximadamente once millones de dólares.

**ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE RURAL  
POZOS COMUNALES CON BOMBAS DE MECATE**  
1990 - 1995



CANTIDAD

ci/hgJ/dst/mwccate.cnf

Cual ha sido el papel de la Bomba de Mecate como solución alternativa de tecnología apropiada en estos proyectos de agua en los últimos cinco años? en esta tabla se muestra la cantidad de bombas que se han instalado por tipo de bombas. Tenemos que la Bomba de Mecate ocupa el primer lugar con respecto al total. Estos son datos hasta el año 94, entonces 369 bombas corresponden a Bombas de Mecate y ocupa el primer lugar.

Este gráfico es mas bien ilustrativo del período del noventa al noventa y cinco y muestra la cantidad de Bombas de Mecate que se han instalado por año, se observa que también ha sido en forma creciente.

Bueno, las ventajas de las Bombas de Mecate son bastantes, pero podemos resumirlas en las siguientes: para su disponibilidad por que es de fabricación nacional en todas sus partes, es accesible porque tiene un bajo costo, cuesta alrededor de un tercio en comparación con las otras bombas importadas, es de fácil operación y mantenimiento por la comunidad. Entre las recomendaciones al menos para pozos comunales proponemos establecer algunas normas de calidad de materiales y de fabricación y mejorar la protección contra posibles riesgos de contaminación en algunas de sus partes.

Bueno con esto yo concluyo mi participación.

Arquitecto Tercero:

Agradecemos a la Ingeniera Carmen Pong por su excelente exposición y ajustada matemáticamente en el tiempo, esperaríamos algunas preguntas aclaratorias con la misma mecánica de hacer aclaraciones y algunas inquietudes las discutiríamos posteriormente en el debate.

Pregunta:

Enrique García Caldera de la J COP. **Me llamó mucho la atención ver las fuentes de financiamiento como son el gobierno central y otros organismos, lamentablemente no oí decir ahí el municipio, como que los municipios han estado un poco desarticulados o no les están dando atención porque en algunas medidas estas comarcas rurales pertenecen a algún municipio, no se, como que no ha habido un interés del municipio mismo donde están asentadas por el desarrollo de su misma comunidad rural. Y si es así o es que se han revelado a no dar ayuda a su coterraneo y no han querido o a que se debe.**

Respuesta: Yo no te podría decir que los municipios o que las alcaldías no juegan un papel importante en los programas de agua potable. Ellos talvez no han contribuido con el fondo de financiamiento, pero si han colaborado identificando

cuales son las comunidades que realmente necesitan o tienen mayor problema con el agua, también han hecho a su medida o a su forma alguna colaboración por ejemplo tenemos alcaldías en la región sexta, Francisco Baltodano que se encuentra aquí el nos podría decir cuales de ellas, por ejemplo la de Sébaco creo yo, han aportado mucho en mejorar los caminos, principalmente para que los equipos de nosotros puedan entrar a construir esas obras y así como esos alcaldes podríamos mencionar muchos de ellos, al menos todos los alcaldes de la región primera, quinta y sexta se sienten comprometidos en colaborar y lo han hecho efectivamente.

Pregunta:

Buenos días, Leonel Argüello del Centro de Estudios y Promoción Social CEPS, me llamaba mucho la atención el número de

Bombas de Mecate, que salían trescientas noventa y pico casi cuatrocientas Bombas de Mecate en un período de cinco años y me gustaría saber con los compañeros que las hacen que si ese número de bombas es mayor

Y la segunda pregunta es por ejemplo nosotros estamos en una zona rural de Tipitapa que se llama el Brasil, adelante del ingenio y estamos poniendo ahorita 45 Bombas de Mecate, entonces queríamos ver cual es el mecanismo de información para contribuir a evitar el sub-registro porque me imagino que existe su registro al respecto, en este sentido que podemos hacer los ONG para que usted vaya teniendo sus datos correctos?.

Respuesta:

Si, aquí estoy mostrando las Bombas de Mecate que hemos instalados en los programas rurales que estamos ejecutando nosotros y algunas agencias como CARE que tienen convenio con nosotros el INAA. Estos son datos de bombas que se han instalado en programas que hemos ejecutado nosotros y yo entiendo que hay una mayor cantidad de ellas y además otras agencias que también están trabajando en proyectos de agua potable, precisamente nosotros a principios de este año estamos iniciando a implementar el sistema de información rural para captar toda la información no solamente lo que nosotros hacemos si no también de otras agencias, de otros organismos que están trabajando en el sector rural, que pudiéramos recibir esa información por que eso también significa cobertura independiente de quien ejecute las cosas.

Pregunta: Lic. Anthony P. Brand

En la lista que Usted mostró de las bombas instaladas por el INAA, la única bomba de fabricación nacional es la Bomba de Mecate o hay otros tipos de bombas de fabricación nacional?

Respuesta:

Aquí en Nicaragua hasta donde yo entiendo la única bomba que se fabrica es la Bomba de Mecate, hay diferentes fábricas pero todas son fabricantes de Bombas de Mecate.

Arquitecto Tercero

Bien si no hay una pregunta aclaratoria, entonces pasaríamos a invitar al Dr. Ingeniero Ottoniel Argüello, director de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, para que nos haga la presentación de los resultados de la evaluación de la Bomba de Mecate en Nicaragua



## PRESENTACIÓN DEL INFORME DE LA EVALUACIÓN

Dr. Ingeniero Ottoniel Argüello:

- \* Transparencias. Dr Argüello hizo uso de treinta transparencias resumiendo el informe de evaluación

Buenos días, muchas gracias Arquitecto Tercero a solicitud o a invitación de la Embajada Real de Los Países Bajos, voy a permitirme servir de vehículo para presentar a ustedes los resultados de la evaluación de la Bomba de Mecate que fue realizado por un equipo de profesionales muy calificado y muy completo, con el objeto que podamos difundirla, analizarla, discutirla y obtener algunos resultados posteriores de ella. Esto está plasmado en un documento bastante amplio y yo me voy a permitir hacer un resumen un poco breve para colocarlo en unos treinta minutos.

El documento se llama:" Experiencias en Nicaragua sobre la Bomba de Mecate" y sus autores son:

El Sr. Lammerink del IRC, de Los Países Bajos,  
El Sr. Brikké del IRC, de los Países Bajos  
El Sr. Bredero consultor privado de los Países Bajos,  
El Sr. Belli del CICUTEC de un ONG Nicaragüense,  
El Sr. Engelhardt del CICUTEC de Nicaragua  
El Sr. J.E.M Smet del IRC de los Países Bajos.

Los que estamos aquí que somos caras muy conocidas en este campo del abastecimiento de agua, sabemos muy bien que en el sector rural el abastecimiento de agua se considera indispensable para una buena salud, para higiene e incluso para el desarrollo. Y también como ya se mencionó la década internacional del agua de alguna manera motivó a muchos organismos internacionales para tratar de financiar proyectos. Sin embargo todos sabemos que aun la situación en el sector rural en cuanto al abastecimiento de agua la podemos llamar insuficiente, deplorable y todavía hace falta mucho por hacer. Este trabajo considera que una de las razones es no sólo la falta de recursos si no la falta de previsión que se hace sobre el mantenimiento o la sostenibilidad de los equipos, por que se ha encontrado que la mayoría de ellos al poco tiempo deja de funcionar, creo que ustedes son testigos a pesar de los esfuerzos que se han hecho posteriormente. También muchos equipos que se han utilizado hasta ahora tenían altos costos de funcionamiento y

la tecnología no era muy apropiada creo que ya se mencionó algo sobre eso, el mismo papel de las instituciones que antes era mas que todo proveer equipos, proveer servicios, ahora están orientándose mas que todo a promocionar a ser un facilitador.

Este equipo evaluador considera que la Bomba de Mecate cumple con los criterios para satisfacer todo esto que venimos analizando de sostenibilidad, de factibilidad, de aceptabilidad e incluso encontraron muchos reportes provisorios sobre la Bomba de Mecate de lo que trata precisamente el trabajo comparado con otros países, sin embargo los resultados en Nicaragua son exitosos y por otro lado se conoce que solo se ha iniciado la fabricación en Honduras, algo en Mozambique con la Embajada Real de Los Países Bajos, con Unicef, en Indonesia, Camerún, Simbabwe y Bolivia muy poco mas que todo ha sido en nuestro país. Este trabajo trata de valorar el potencial de la Bomba de Mecate como una tecnología sostenible y que se pueda exportar a otros países Vamos a ver los objetivo para tratar de orientar un poquito la presentación ustedes pueden ver que el objetivo general es valorar el desempeño a corto y largo plazo de la Bomba de Mecate en Nicaragua considerando su potencial, promoción y uso en otros países del área, en otras palabras tiene la idea de poderla llevar a otros países.

Y ya en los objetivos específicos

El primero: es sobre el funcionamiento técnico y eficiencia en el desempeño de las diferentes Bombas de Mecate desarrolladas aquí en Nicaragua en los últimos cinco años, mas que todo con relación a la calidad de los materiales y a la bomba misma hay una preocupación por la calidad.

El segundo: ya es el funcionamiento técnico y desempeño en diferentes bombas en comparación de las otras bombas que aquí se han mencionado y que se utilizan en el sector.

El tercero: identificar factores ambientales tales como a nivel friático que es definitorio para el uso, capacidad técnica, mercado, competencia y otros factores determinantes.

Cuarto: la preocupación sobre lo que hablábamos la sostenibilidad, en cuanto a esta bomba y los diferentes tipos de Bombas de Mecate que ya mencionó Henk, se pueden sostener en el tiempo si no van a caer en desuso prontamente como

nosotros y está relacionado con el mantenimiento requerido, capacidad de reparación, producción disponibilidad de repuestos.

El quinto: valorar la factibilidad de adquisición ya que una bomba puede ser muy buena pero si no puede ser adquirida por la sostenibilidad financiera.

El sexto: la efectividad de los costos de la Bomba de Mecate desde los puntos de vista del usuario, para hombres y mujeres en términos sociales, el punto de vista social humano en beneficio de la salud si realmente vale la pena lo que invertimos por la bomba.

El séptimo: la aceptabilidad de la bomba versus otros medios sustitutos.

El octavo: los logros del sector privado, alguien tiene que producir las por que lo mas seguro es el sector privado, por los logros en el desarrollo tecnológico y por las cuantas mejoras que se le han hecho ala instalación, reparación etc

El noveno: identificar los condicionantes de los éxitos registrados en el sector privado involucrado en este negocio  
y la potencialidad de producir este enfoque en otros países

Y diez: hacer recomendaciones para mejoras de la bomba.  
Esos son en resumen los objetivos que se proponía este equipo.

En cuanto a la metodología: para seguirlo de cerca, esta evaluación parte de una solicitud de la embajada de Holanda en Costa Rica y el programa PASOC en Nueva Guinea Nicaragua apoyado por el SNV, le solicitaron al centro internacional de agua y saneamiento IRC, evaluar la Bomba de Mecate y medir la sostenibilidad tecnológica, socio económica e institucional y la factibilidad de reproducir la tecnología de este dispositivo para extraer agua en otros países.

Creo que esto coincide con los objetivos, si queremos ver que tan bueno es, cuanto se mantiene la calidad y como la podemos reproducir.

El período de evaluación era del 8 al 14 de marzo de 1955. El equipo evaluador está formado.

2 miembros del IRC,  
1 consultor externo de Los Países Bajos  
2 consultores de CICUTEC

Aquí podemos ver la calidad del equipo evaluador

En los aspectos socio culturales y coordinador

Mark Lammerink  
Economista\sociólogo

Aspectos Institucionales

Antonio Belli  
Ingeniero Industrial

Tecnología en abastecimiento de Agua

Maarten Bredero  
Ingeniero Agrícola

Mecánica de la bomba

Boris Engelhardt  
Ingeniero Mecánico

Aspectos Financieros y Económicos

François Brikké  
Economista en Desarrollo

Como se pueden ver, esto es muy amplio, multi-disciplinario y cubre prácticamente todos los aspectos posibles.

Además tuvo en sus manos un estudio financiado por el IRC respecto a las experiencias en el mundo sobre la Bomba de Mecate. Y a la vez enviaron un cuestionario a las instituciones Gubernamentales de Nicaragua y organizaciones donantes para hacer preguntas previas todavía sobre la Bomba de Mecate.

Y en cuanto a la evaluación en si, podemos ver ahí las actividades resumidas que hicieron, para que vean cuanto trabajo hizo este equipo, revisar los datos del cuestionario, un taller de evaluación tipo FODA, fortalezas y debilidades en Managua con representantes del INAA a nivel nacional y regional, con donantes activos del sector de agua en Nicaragua, una evaluación técnica de diferentes Bombas de Mecate en los lugares de fabricación y en el campo se efectuaron cerca de cincuenta discusiones con organizaciones y compañías fabricantes, entrevistas con agencias externas de cooperación y miembros del INAA, otro taller tipo FODA en Juigalpa con miembros regionales del INAA y PASOC-SNV, reuniones y discusiones con las comunidades y usuarios y un taller participativo para discutir los resultados preliminares de la evaluación y recomendaciones relacionadas con el

SNV-PASOC, INAA, las agencias de cooperación externas y fabricantes. En total realizaron mas de 65 entrevista, creo que para ser un trabajo inicial de esto y que cubría la labor de muchos años fue con bastante intensidad. Abajo hay una pequeña información que incluso ya Henk la dio.

Se instaló en el año 1983 la primera bomba en CITA-INRA sabemos que hay que darles el crédito que ellos fueron los primeros que empezaron aquí en Nicaragua.

El SNV también se interesó en la producción en serie de los pistones y tubos de pvc en 1985.

La UNI en el 1987 trató de hacerle mejora introduciendo la polea metálica y el marco de soporte. Estas innovaciones la hizo más atractivo para producirla a mayor escala y prestigiarla un poco que de ello fue que se habló al comienzo.

La DAR en la región V en 1988 se decidió mejorar el diseño de la bomba.

En 1990 se inicia Bombas de Mecate S.A. con el deseo de mejorar la eficiencia de la bomba, mediante mejores diseños y materiales con un programa mas fuerte de venta, promoción e instalación

Después de todo este preámbulo, para darnos una idea como fue realizado vamos a lo que nos interesa, los resultados y conclusiones de acuerdo a como el trabajo lo presenta.

En cuanto a la eficiencia:

El equipo llega a la conclusión que la tecnología de la Bomba de Mecate es confiable, funciona por muchos años y no se cae.

Casi todas las bombas observadas estaban funcionando.

La eficiencia volumétrica de la bomba examinada tiene un valor promedio del 70%, varia mucho todavía y eso es lógico por que no hay mucho estandarte, eso se refería a lo que mencionaba Henk, de que el pistón no es totalmente hermético con el tubo, sino que hay mucha agua que se regresa por tanto hay que hacer una cierta energía ahí y todavía no da agua, anda un valor promedio del 70%.

Después del rendimiento, mas que todo se refiere a la potencia que hay promedio y que hay que hacer para sacar agua en condiciones normales todavía, en condiciones promedio alrededor de 45 watt, por persona para saber cuanta energía se necesita para sacar el valor promedio de una cierta cantidad de agua.

Como mencionamos la bomba se utiliza para diferentes usos y la combinación con viento es exitosa aunque no se estudió con profundidad.

En el aspecto técnico:

La estructura y soporte prácticamente considera la metálica, tiene que ser metálica y dentro de esa es de acero y hierro galvanizado, sin partes muy delgadas y con poca soldadura.

Encontraron que las varillas corrugadas generalmente dan problemas de corrosión. Concluye el equipo que la estructura metálica fabricada por el taller Castilla es una de las mejores desarrolladas en el país. La calidad del armado de la estructura depende mucho de la utilización de moldes y dispositivos para cortar.

Esta cuestión en cuanto su calidad influye mucho por que debe tener formas para sacarla lo más uniforme posible, que no sea tan manual, tan artesanal, hay algunos que lo van desarrollando de tal manera que todos les salgan del mismo tamaño.

En cuanto a la soldadura: se detectó uso excesivo de soldadura para ahorrar material y sobre diseño, van a ver que en general falta un poco de estandarizar de tal manera que a veces en este caso se usa mucha soldadura, ahí puede ver que no limpia la escoria, aunque algunos usan una muy buena pintura anti-corrosiva.

Las ruedas o poleas: ya se mencionó hechas de llantas usadas, funcionan bien aunque las de madera no son desechables, son las que hacen las personas en si y también dan buenos resultados.

La manigueta: todavía es un punto débil sobre todo cuando es de 1\2 pulgada.

Los soportes o cojinetes: algunos lo hacen de dos mitades de tubos y eso da problemas de pérdidas y se gasta rápido, los de hierros galvanizados son mejores aunque todavía se usa la madera. El freno: lo vieron ustedes y concluyeron de que ninguno funciona bien, todavía hay que trabajar mucho.

Los tubos: lógicamente dependen de la fábrica sin embargo esto no ocasiona mayor problema.

Las guías: que es lo que va a bajo es donde el mecate da la vuelta, no existe mucha información sobre su desempeño y su influencia del desgaste del mecate,

posiblemente es algo donde se tiene que trabajar mucho.

Ustedes vieron en el expositor que se hizo bastante pero es algo que todavía hay que investigar mucho, por que es una parte delicada, es una parte donde el mecate sufre una vuelta con un ángulo muy cerrado.

Los pistones: se han mejorado mucho, todavía no se saben en que medida influiría en la eficiencia de la bomba, pero lógicamente si influye y tal como se mencionó los de HULETECNICO son los de mejor calidad

En cuanto a la instalación, son tres aspectos importantes:

- I- La fijación apropiada de los tubos, fíjense de que estos tubos van en el aire y prácticamente hay que fijarlos bien para que no se muevan.
- II- La estructura de soporte es atornillada y no empotrada, por que la atornillada es fácil para reparar
- III- El alineamiento que esto vaya en la misma vertical, donde se vio que había financiamiento externo es donde había cubierta con una caja o techo ,creo que por ahí pueden ver una donde tiene tapadera y eso lógicamente lo mejora, en algunos casos hasta brocales.

En cuanto a la sostenibilidad que es el punto mas importante:

Aspectos Generales.

Ellos consideran que depende mas que todo de una adecuada operación y mantenimiento no en el uso frecuente que se le dé.

- Como se ha mencionado aquí las reparaciones no son muy difíciles, con poco entrenamiento se puede lograr.
- En las bombas comunales generalmente se les da maltrato en el uso lo que se ha hecho hasta ahora es hacerlas mas fuertes.
- El mantenimiento de las bombas familiares es el mejor, si tiene techo protegiendo contra el sol ayuda para que el mecate dure mas y las mejores instalaciones según este documento se encontraron en el programa PASOC-SNV.

Sobre los aspectos financieros.

-Todavía se encontró ineficiencia sobre todo cuando no se ha trabajado previo con

los usuarios y donde la comunidad no tiene mucha cohesión.

-Es de esperarse y aquí lo encontraron que subsidios y donaciones pueden tener un efecto negativo, sobre todo si no hay un trabajado previo de concientización con los usuarios, bueno lo dieron y no se sienten dueño de ello.

-Los costos de mantenimiento se incrementa después de unos 4 o 5 años, en los primeros años es casi una tontería, es casi lubricación menos de 1 dolar por año de tal manera que la distribución por familia pues no es preocupación.

-Ya después de dos años se requiere cambiar el mecate, después ya la polea, la guía, ya se vuelven casi a los costos de producción que en promedio pueden dar por 70 dólares y de unos 25 dólares auto-construidos para el lapso de unos 125 dólares talvez para las muy fuertes.

Sobre los aspectos de producción:

El concepto técnico de Bombas de Mecate es simple, es tan simple que cualquier taller local lo puede hacer con conocimientos mínimos un artesano, un técnico cualquiera lo hace con materiales locales.

Aunque ya se puede utilizar algunas piezas ya producidas a nivel semi-industrial, como las guías y los pistones, ya hay algunos talleres que ya tratan de producir esas piezas con un poquito de mejor calidad vale la pena aprovecharlas.

Una cosa que se puede ver con la cantidad de pozos que se mencionó que existen en el país que pueden ser mas de (cien mil) que por la cantidad que se produce, todavía la demanda no se satisface. Se considera que esto se puede suplir un poco con talleres locales o (con una red de talleres).

Todavía el bajo costo de la bomba no es muy atractivo para tenerlo como único producto sino que se tiene como producto mas adicional de algo mas que se produce.

- Y se reconoce la capacidad de innovación de los talleres pequeños ha sido principal fuente de contribuciones en el desarrollo de esta tecnología entre ellos el taller Castilla.

-En Bombas de Mecate S.A. Consideran que aun pueden ser mas eficiente la producción de pistones y cerámicas ya que ellos se han dedicado un poco mas a eso.

-Si se dieran a fabricar a otros talleres, la organización de producción de las poleas del taller (López Erlach) es la mas recomendada para la implementación de la producción en otros países y resalta la simbiosis empresarial desarrollada entre Taller López Erlach y "Bombas de Mecate S.A." donde el taller López se especializa



en producir piezas y Bombas de Mecate en promocionarlas y venderlas. Esto se ve de nuevo en la parte de abajo en los aspectos comerciales, donde concluye que cuando se separan las actividades comerciales de producción este obtiene mas éxito.

-El caso de Bombas de Mecate, que se ha desarrollado un poco mas a ensamblar y promover y a vender, lo que ha hecho que se haya vendido mas ahorita, es la que ha instalado mas bombas y su producción ha ido aumentando. Ellos tienen una promoción muy activa que hacen que el volumen de ventas sea mayor y de este volumen puedan sacar estos gastos de promoción.

-De tal manera reitera que la promoción es una condicionante para que la empresa permanezca mas en el negocio por que todavía las ganancias no son suficientes para atraer a Empresas Grandes.

- Las ventas a particulares es considerable aunque las de los proyectos van incrementándose, ahorita vieron el INAA como iba aumentando a medida que va pasando el tiempo.

Y a esta conclusión es que el mercado potencial internacional hacia los países vecinos se refiere ya que se radica mas bien en la transferencia de tecnología que en la producción misma, es decir que no podemos esperar producirlo aquí y llevar el producto, sino mas bien llevar la tecnología.

En los Aspectos Institucionales:

Algo que podemos ver como lógico es que el apoyo y la aceptación que ha tenido el INAA para estas bombas es lo que precisamente ha contribuido a ese éxito, porque mas bien ha inducido a otras organizaciones a utilizar mas esta tecnología.

-La capacidad de adquisición. es barata sin embargo todavía a nivel privado el sector mas pobre no tiene capacidad de adquirirla de manera individual en sus pozos, entonces se opta por la bomba comunal que es instalada a través de proyectos comunales.

-La demanda potencial de nuevo es muy alta, sin embargo esto va hacer efectiva en medida que haya capacidad de pago.

-La aceptabilidad Cultural y de Género: no se si ustedes están de acuerdo que dicen que son las mujeres y los niños los que tienen preferencia por la Bomba de Mecate por su fácil manejo y mantenimiento. El hombre prefiere una bomba mas estandarte como el dempster eso es lo que ellos llegan a concluir o sea que la mujer y el niño son mas sencillo sus gustos, aunque si nos ponemos así lo ideal es un sistema por gravedad donde no haya que bombear nada.

-Hacen la observación de que lo que va introducido en el agua es de PVC no hay posibilidad de corrosión, entonces no hay posibilidad de afectar la calidad del agua como se da en otro tipo de bomba.

-No se si ustedes también coinciden, el equipo evaluador llegó a la conclusión de que mas bien son los técnicos y los burócratas los que han mostrado y aun muestran cierta resistencia con relación a la adopción de las Bombas de Mecate.

-Por otro lado las agencias de cooperación cada día están mas convencidas de la utilidad de lo apropiado que son las Bombas de Mecate.

En cuanto a la tecnología Apropiada:

Ya se dijo que es fácil el manejo, el mantenimiento, los repuestos son baratos, los costos de reparación son bajos, la extracción del agua es fácil y se gasta menos energía, todo el mundo la puede manejar.

-Este último aspecto es muy interesante, el futuro de esta tecnología será socialmente mas sólido si su producción se realiza en función de los usuarios, en lugar de las expectativas de las instituciones creo que coincidimos en eso, en la medida de que el usuario siente que la bomba es mas ligada a el, pues lógicamente la va aceptar mas, la va a tratar de pagar mas, la va apreciar mas, y para los talleres locales que están mas cerca de la gente es mas importante su participación.

-Para uso familiar excelente la Bomba de Mecate se menciona que se ha probado hasta 50 mts de profundidad para beneficio de la salud, aunque la Bomba de Mecate no es totalmente hermética, no es totalmente potable el agua, sin embargo se ha considerado que hay una mejora en la calidad en un 60% y la gente la prefiere, por lo tanto se puede concluir que tiene una gran aceptabilidad.

Reproducción y aplicación en otros países y regiones.

-La experiencia en Nicaragua con la Bomba de Mecate es única en el mundo, se tiene una experiencia de mas de 10 años con instalación de mas de 5000 bombas, yo creo que ahí respondo a la inquietud del Dr. Gutiérrez hay como 5000 bombas instaladas y se puede considerar esta como una gran experiencia, como un gran aprendizaje.

-En cuanto a llevarlo a otro lado, depende de que localmente este costo bajo sea importante para el usuario

-Que al igual que en Nicaragua los organismos rectores de agua potable la acepten, que los donantes la consideren apropiada y la promocionen y no es conveniente optar por un sólo modelo lógicamente sino hay que dejar la flexibilidad.

En cuanto a las recomendaciones:

-Lógicamente se recomienda que hay que introducirla como transferencia de tecnología, entonces ya como transferencia va a ser caso único en el mundo, por que Nicaragua es la que ha fabricado e instalado la bomba.

-El hecho de INAA, el hecho de las agencias internacionales, concluyen o recomiendan que la experiencia de Nicaragua debería ser usada para diseminar las lecciones aprendidas a otros países.

-Y sobre esto es importante para lograr esa transferencia trabajar con las instituciones nacionales de agua potable, con las ONG's, con las instituciones sectoriales, con los usuarios mismos y a nivel internacional con los organismos de financiamiento.

Y en esos países se recomienda:

- a) Divulgar los resultados de esta evaluación, esto que estamos haciendo aquí.
- b) Editar, difundir publicaciones, introducir información sobre tecnológica en redes internacionales.
- c) Realizar un video de promoción.
- d) Publicar artículos, promover tecnología etc, todo lo que se refiere a darlo a conocer.
- e) Introducir Información tecnológica en redes internacionales.

Y para Nicaragua que es de donde saldría esto, basado a que se han encontrado tres tipos de bombas, la industrial, la autoconstruída y aquella que se le integra molino de viento etc. Se recomienda continuar ya que es algo que se siente.

Para la Bomba de Mecate industrial se recomienda:

-Establecer estandartes para el diseño y para las piezas con dibujos que sean del dominio público, para evitar precisamente esa falta de similaridad.

-Realizar mas investigación sobre el efecto de la tolerancia pistón tubo en la eficiencia de la bomba.

-Investigar los límites creo que ya se empezó sobre que pasa mas allá de los 50 mts, creo que ya hay algo y hay que tratar de sustentarlo mas.

-Investigar diferentes tipos de guía creo que es un punto que se puede mejorar todavía.

-Como alargar mas la vida de los materiales

-No hay que olvidar también la parte estética, pensando en eso que alguien le entre por los ojos sin que esto le afecte mucho el costo o la calidad.

-Investigar otra alternativa sobre la rueda y la estructura, sobre las organizaciones comunales. Pues hay mucho que hacer todavía, pensar mucho y creo que esto tiene mucho que vale la pena y hay que pensar en eso.

-Desarrollar un estuche, donde uno pueda llegar y comprar una Bomba de Mecate en una caja con todo su manual eso sería lo ideal porque lo haría mucho mas barato.

En cuanto a la bomba autoconstruída

-Ver que es lo que ha pasado con la falla.

-Evaluar el diseño mas barato.

-Intercambiar experiencias y apoyar demostraciones locales

Para motor de gasolina las recomendaciones son iguales

-Desarrollar criterio de diseño.

-Una evaluación sobre como producirla a mayor escala.

Es necesario mas eficiencia, para eso se requiere reforzar el apoyo de INAA, de la ONG, establecer estandartes, desarrollar el sistema de control de la calidad, certificados de calidad, promover la producción industrial, apoyar las pequeñas compañías existentes, promover el desarrollo de talleres locales, estudiar la posibilidad de introducir en el mercado el estuche que les decía. Eso va a contribuir a la producción en gran escala y en esto es importante la capacitación, para asegurar la producción industrial se recomienda:

-Continuar con determinación y desarrollo en los requerimientos de capacitación para respaldar a la familia y a los CAP's en sus necesidades de administración adecuada y mantenimiento.

-Desarrollar cursos.

-Desarrollar un enfoque que le permita al usuario participar en la selección de la bomba y los organismos deberían de contribuir.

Finalmente el aspecto mas crítico es el aspecto de los sectores mas pobres que es donde hay mas campo pero no tienen capacidades de pago, par esto se recomienda:

-Determinar y desarrollar sistemas de financiamiento viables, préstamos de bajo interés o subsidios, compartir costos, donaciones etc.

-Incrementar la movilización de las comunidades mas pobres y el uso de las

bombas comunales cuando no es posible adquirir una privada.

Y con eso de manera apretada concluyo esto por supuesto todavía existe otra gran cantidad de información, espero que haya podido transmitir por lo menos la parte central y muchas gracias por su amabilidad.

Preguntas aclaratorias sobre la exposición del Dr: Argüello.

Yo quería dar una información adicional, en la próxima semana se va a dar una reunión de ciencia y tecnología en Guatemala incluyendo todo Centro América, y la UNI va a exponer porque es un proyecto exitoso que tiene muchos padres y nosotros un poco nos sentimos papa de la Bomba de Mecate, entonces vamos a presentarla como una de las tecnologías para Centro-americanizarla, ya que son tres las exposiciones que van a presentar cada país y nosotros con mucho orgullo vamos a presentar la BOMBA DE MECATE como un aporte de Nicaragua al desarrollo Centroamericano.

Respuesta: Dr: Argüello.

Creo que es excelente eso está dentro del ambiente de este propósito de este evento.

Pregunta:

Mi nombre es Alan Rivera, soy de CARE-PALEZA de León, y una inquietud que tengo acá es que usted habla de 45 watt, quisiera saber cuales son los parámetros que tomaron para determinar estos 45 watt, por que aquí hay una preocupación, dentro de esto se habla de la bomba extra fuerte y de los tres tipos de bombas, pero una de las cosas como que nos inquieta a todos es si tuvieran mas posibilidad de tener mayor profundidad, se habla de que pueden ser de 45 a 50 vrs o quizás las 60 vrs, pero no se determina si el usuario estaría ejercitando mayor fuerza y para ello quisiera saber que parámetro tomaron con eso y relacionado con la profundidad.

Respuesta: En realidad el informe no es muy explícito sobre eso pero si se basa en la relación de potencia, esta depende del caudal y de la altura que hay que levantar para un determinado líquido o sea el caudal por altura, esto es un valor promedio que varia muchísimo por que no está estandarizado todavía, es decir que el estudio que se hizo no está muy limitado, o sea para dar una idea por donde anda yo

considero que es un aspecto que todavía debe profundizarse para tener preguntas mas específicas ya para rangos de bombas, para rangos de profundidad, yo creo que la intención es de dar una idea mas o menos por donde anda el rango de potencia que usted requiere.

Bueno yo creo que debo utilizar dándola, pero todavía no está respondida a ese nivel que usted quiere y creo que es una de las cosas que deben surgir de aquí, es decir hacer un poco mas específico ese estudio.

Pregunta: Yo quería preguntar sobre las posibilidades de probar con otro tipo de material mas adecuado en vez del mecate, propiamente lo digo porque a mi me llamó la atención en una evaluación de sostenibilidad que se hizo en Matagalpa y Jinotega en 30 comunidades de los proyectos de CARE, que era lo que la gente decía cuando esta bomba se llega a arruinar (deteriorar) a lo sumo hay que cambiar el mecate, claro la mayoría de las bombas que visitamos eran precisamente bombas industriales, mas sofisticadas, de otro tipo mencionadas aquí, y la gran ventaja de esta era el grado de sostenibilidad, entonces no se si usted ha pensado en esa posibilidad de adaptar el material precisamente para elevar la alta sostenibilidad que ya tiene.

Respuesta: Bueno yo considero que precisamente el objetivo principal de esto es que todos los padres de esta bomba tratemos de ver que es lo que hay que hacer de aquí en adelante. Uno de los objetivos podría ser el mecate, que como usted bien decía ya es una de las primeras cosas que se dañan en un período de 1 o 2 años, yo creo que es donde hay un campo bastante amplio para ver la factibilidad o la conveniencia de buscar un material mas resistente, mas costoso o prever la posibilidad de cambiarlo al año o dos años, sobre todo desde el punto de vista del usuario, como lo miraría el usuario gastar mas ahora o saber que a los dos años lo tengo que cambiar, yo creo que precisamente es una de las cosas a retomar de este evento, cuales son aquellos aspectos que deben de investigarse con mas profundidad y creo que el punto precisamente es el mecate, vale la pena ver que conviene más o invertir al comienzo o estarlo cambiando.

Arquitecto Tercero: Introduzco a Licenciado Anthony P. Brand, de la Red Regional de Agua y Saneamiento de Centro América (RRASCA), para que nos hable sobre las perspectivas de las bombas manuales para agua y saneamiento a nivel de Centro América y el papel de las redes regionales de agua y saneamiento.

# LAS PERSPECTIVAS DE LAS BOMBAS MANUALES PARA AGUA Y SANEAMIENTO A NIVEL DE CENTRO AMÉRICA Y EL PAPEL DE LA REDES REGIONALES DE AGUA Y SANEAMIENTO.

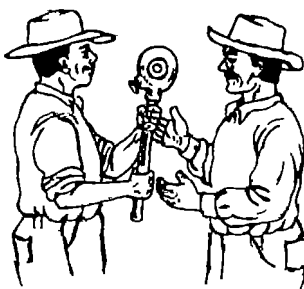
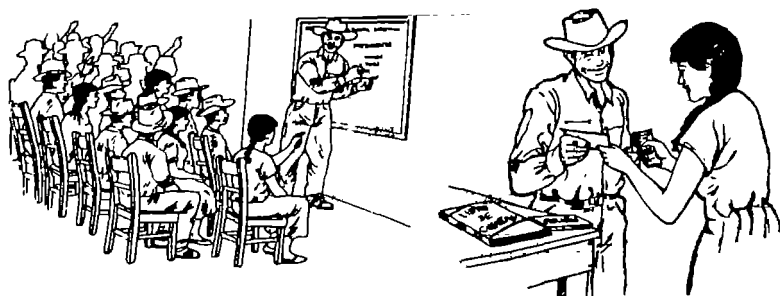
Lic. Anthony P. Brand

Transparencias:

- \* "El éxito o el fracaso depende primordialmente de un factor: ¿Es posible sostener el nuevo sistema de abastecimiento de agua ?"
- \* Pozos en Centro América
- \* Distribución de diferentes tipos de bombas en Centro América
- \* Matriz de selección de bombas manuales.
- \* Redes regionales
- \* Papel de las redes regionales
- \* Reunión Centroamericana 1996 sobre Bombas Manuales.

Muchas gracias. Yo creo que muchas de las conversaciones anteriores y las que hemos tenido con Bombas de Mecate y con muchos de ustedes hace años vienen a reflejar un solo factor,

**"El éxito o el fracaso depende primordialmente de un factor: Es posible sostener el nuevo sistema de abastecimiento de agua ?"**



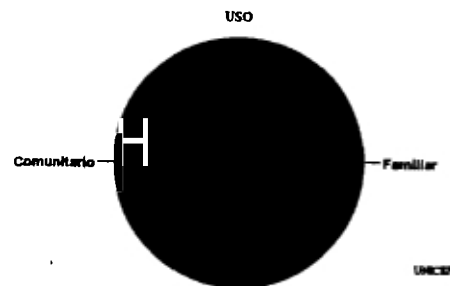
Podemos sostener los nuevos sistemas de agua que instalamos como programas o los que instalan la gente con fondos propios?

Y obviamente todos los aspectos de organización, financiamiento, operación y mantenimiento son claves en este papel y la Bomba de Mecate facilita todos estos componentes a nivel de comunidad.

Ahora aquí hay números que son muy generales y obviamente como se recuerdan de las conversaciones anteriores de Henk, cuando trataba de decir que hace algunos años habían unos (cien mil) pozos estimados en Centro América, y resulta que solo Nicaragua tiene una gran parte de ellos.

Yo también creo que esta estimación que fue hecha hace unos años, fue hecha con muy poca información, ya que está muy por de bajo de la realidad, pero en función de lo que tenemos que hacer para llegar al agua para todos en el año 2000, es obvio que tenemos que duplicar esfuerzos. Obviamente en Nicaragua como relató la Ing. Pong, estamos bastante largo de nuestras metas y tenemos que duplicarlo para poder abastecer a nuestros ciudadanos. Aquí en este caso se escoge la Bomba de Mecate en la iniciativa que han tomado los empresarios y los programas. Por que va a ser lo fundamental para llegar a la cobertura completa.

>100,000 POZOS EN CENTROAMÉRICA HOY  
200,000 POZOS EN CENTROAMÉRICA PARA  
"AGUA PARA TODOS PARA EL 2000"





Del informe general se había estimado que en Centro América la mitad de los pozos eran comunitarios y la mitad familiar, habiendo un estimado de profundidad donde la mayoría de los pozos parecen que andan en un rango de profundidad muy factibles para la bomba que estamos viendo hoy. De nuevo acuérdense de que son datos muy estimados porque esta información no existe confidencialmente en este país mucho menos a nivel de región.



Y hablando de la región, si se puede ver con unas pocas informaciones podemos encontrar de que hay bombas replicadas en diferentes países de Cuba a Colombia. Por ejemplo están usando la misma bomba Camisa, la están usando en Honduras y México, estas están presentando problemas. Para los cojetines que están fallando nos muestran de que hay varias bombas de fabricación Centroamericana y algunos internacionales regados por nuestra región que recortan normas y estándares.

El ejemplo de Nicaragua puede ser muy importante para los demás países, para que ordenemos la casa en cuanto a la oferta tecnológica. Es muy confuso para la gente de las comunidades, muy confuso para los donantes y muy confuso para los que queremos ejecutar proyectos si no hay una definición clara, y sería bueno si pudiéramos ver en este mapa lo que podría ser nuestra alternativa y a la vez retomar que otras bombas son utilizadas en México, Panamá etc, para ver cual es el rango total de tecnologías que tenemos en la zona. Obviamente se puede ver que la Bomba de Mecate no tiene todavía el despegue que queremos que tenga. Hay experimentos en Cuba con la Bomba de Mecate y lo están haciendo muy bien, ya que tenemos mucho que aprender de países con que normalmente no intercambiamos experiencia como en Cuba, México, Colombia, por que estas tendrían algo que aportar. Nosotros los Centroamericanos veríamos cuales bombas están funcionando en nuestras situaciones.

La evaluación fue muy clara y precisa en este objetivo.

Aquí por un lado podemos probar algunos de los factores que hacen un proyecto exitoso, tomando en cuenta que la habilidad local para mantenimiento y reparación incluyen muchas cosas como organización, financiamiento, tarifas locales etc.

Estos pueden ser algunos de los factores que hacen exitoso o no un proyecto de bombas. Aquí en un extremo estamos las redes regionales. Como hacemos para que las redes regionales puedan llegar a afectar estos componentes a nivel de comunidad?.

Entre los actores que encontramos en nuestros países, están las agencias externas y su relación con el estado. Por donación se ha entregado muchos fondos para hacer inversión en proyectos de bombas y pozos a nivel rural en todos los países. Mientras en la mayoría de los países, la relación mas fuerte ha sido entre las agencias externas y del estado.

Nicaragua está demostrando que tiene una potencia más sostenible y más democrática en relación entre la empresa privada y la comunidad o el individuo.

Como red regional podemos aspirar a tocar las puertas e influenciar a las agencias externas y los estados que son miembros de las redes. Tomando en cuenta que

deberíamos de establecer las relaciones que las agencias externas están buscando ahora con la empresa privada, una nueva relación que realmente sea un marco que conlleve una colaboración con la empresa y sin favoritismos o cosas así, Por tanto tenemos que definir esta relación con agencias externa a las empresas privadas. Retomando que en Nicaragua esto será el motor del desarrollo.

Nosotros como agencias externas o donantes, nunca vamos a poder influenciar una cultura de agua, como se puede hacer en la empresa privada a nivel nacional.

Cuales podrían ser las áreas principales donde podrían participar las redes regionales?

Básicamente en tecnología y sostenibilidad hay una relación cerca entre ellos. En los años 70 la influencia sólo estaba en lo de tecnología. La tecnología iba a solucionar todo y todavía se pueden ver en los muchos folletos que distribuyen los fabricantes de bombas, que su bomba está perfecta y ya no necesitan mantenimiento. Eso no existe todavía hay mucho campo que correr en la tecnología. Que pueden hacer las redes regionales en este caso? Hay empresas y agencias que ha identificado en Nicaragua que la Bomba de Mecate ha funcionado mejor que otras, pero todavía nos toca identificar tecnologías que nos pueden servir para pozos muy profundos u otros componentes de agua y saneamiento. Y deberíamos de tratar de apoyar otras evaluaciones en otros países Centroamericanos.

La evaluación que se hizo en Nicaragua fue bueno, pero fue hasta un poco externo. El IRC previó que el personal hiciera el trabajo y entregara el informe. Ahora es un proceso de ustedes para que esa evaluación se lea de nuevo a todos los niveles de decisión y de compras en el gobierno, ONG y agencias externas.

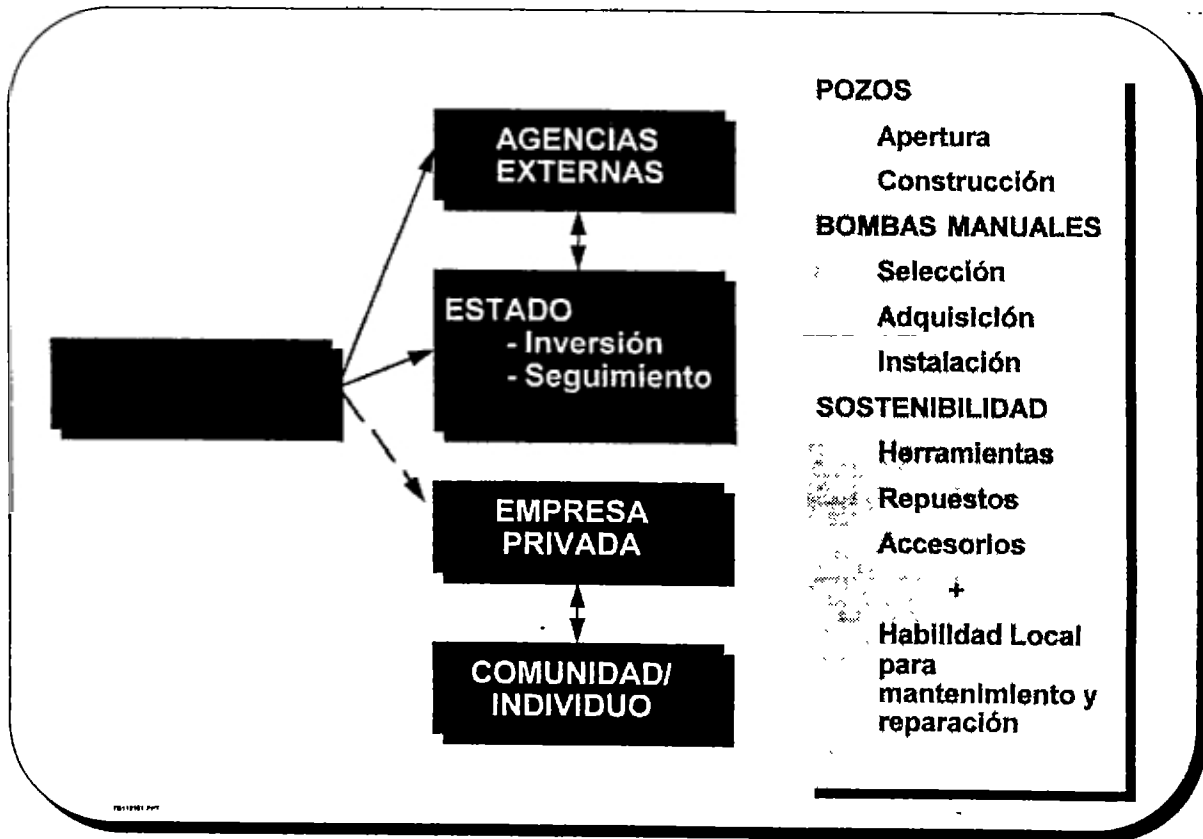
En los otros países estas evaluaciones deben ser fomentados como un mecanismo.

- 1- para identificar ala tecnología la cuál podemos dirigimos.
- 2- para involucrar todos los sectores en el proceso de decisión.

## MATRIZ de SELECCION de BOMBAS MANUALES

USO	Bomba profun	0-10m.	10-20m.	20-40m.	>40m.
<b>FAMILIAR</b>					
	<b>Mecate</b>				
	<b>Maya</b>				
	<b>Pipil</b>				
	<b>Tica</b>				
<b>COMUNAL</b>					
	<b>Mecate</b>				
	<b>Maya</b>				
	<b>Camisa</b>				
	<b>Indla Mark</b>				
	<b>Ramadora</b>				
	<b>Centroamericana</b>				

A nivel regional también podemos facilitar trabajos de normalización. En el año antepasado la red regional de agua con el SKAT de Suiza hizo un esfuerzo de normalizar la Bomba Maya, en Bolivia donde se llama la bomba Yaku. En Guatemala donde se está fabricando la bomba Maya, ya los diseños, especificaciones, nombres y medidas todos están estandarizados. Algo así es lo que les están proponiendo a ustedes con Bombas de Mecate en Nicaragua, divulgación de iniciativas como estas, patrocinar o facilitar talleres a nivel regional donde podemos ver tecnologías en función y hasta de intercambiarnos con los fabricantes y usuarios.



Un taller regional se hizo en el año 93 en San Pedro Sula, Honduras donde participó Bombas de Mecate. Fue su primera presentación en el mercado de Honduras y fue muy exitoso. El taller no fue difícil, simplemente fue una oportunidad de presentación.

No se evaluaron bombas, simplemente se invitó a fabricantes, se invitó a los usuarios y se hizo algo que ustedes tienen en Nicaragua que es la Feria del Agua. Otros países no tienen estas ferias, hay que arreglar las oportunidades para que se conozcan estas alternativas y bombas disponibles.

## *PAPEL DE LAS REDES REGIONALES*

### *TECNOLOGIA*

- **Identificación**
- **Apoyo a evaluaciones a nivel Nacional**
- **Normatización regional**
- **Divulgación de Iniciativas, talleres**

### *SOSTENIBILIDAD*

- **Identificación de programas pilotos**
- **Documentación, estudios de caso**
- **Divulgación, intercambios**

A nivel de sostenibilidad se puede hacer algo parecido paralelo con el proceso de tecnología. Ya que hay que identificar Programas Pilotos de sostenibilidad, donde están los estados, los ONG's o los mismos empresarios, estableciendo mecanismos para que la comunidad pueda gestionar el mantenimiento de sus bombas. Así el estado pueda asegurar que estas bombas familiares y comunales están siendo utilizadas y sostenibles.

Una vez siendo identificadas hay que documentarlos, estudiarlos, evaluarlos, divulgar esas conclusiones y estudios de casos. A la vez tener intercambios entre programas, usuarios y talleres.

Un intercambio puede ser que llegamos a conocer en el campo como están trabajando los extencionistas de X país para desarrollar la capacidad de gestión comunal.

## **TECNOLOGIA**

- Evaluación IRC - Bomba Mecate
- Evaluación de 5 bombas en Honduras



## **Reunión Centroamericana 1996 sobre Bombas Manuales**

50

## **A NIVEL NACIONAL**



- Matrices de Selección de Bombas en cada país
- Redes Nacionales (CCN-Nicaragua) evaluando bombas ( y otras tecnologías )
- Replicación de importación, fabricación y venta de bombas BOMPO
  - Por Agencias
  - Por sector empresarial



## **SOSTENIBILIDAD**

- Documentar programas en otros países y regiones
- Documentar éxito de asociaciones de CAPs en Centroamérica
- Documentar iniciativas con/de empresa privada

### **Reunión Centroamericana 1996 sobre Bombas Manuales**

#### **Opciones para INAP UNOM**

- Promoción de la sostenibilidad de bombas comunales con CAP y operadores
- Promoción de la sostenibilidad de bombas familiares con grupos de familias y comunidades

*...Implica dos estrategias diferentes....*

## CASOS ESPECIFICOS EN EL COMPONENTE DE TECNOLOGIA:

- Tienen ustedes aquí una excelente herramienta en la evaluación del IRC. En Honduras está planteando para el año 96 realizar por fin una evaluación de campo de 5 bombas manuales centro americanas, donde nuestra experiencia con Bombas de Mecate va relucir su alto nivel de aceptabilidad y gestión local. Creemos que de esta evaluación en Honduras se van a obtener resultados parecido a los suyos, pero ya en comparación con otras Bombas, ya tendremos algo que mostrarle al resto de la región

Yo propondría que a finales del 96, tuviéramos una Reunión Centro americana sobre las bombas manuales, ya no de presentación como se hizo en San Pedro Sula, si no de trabajo donde podemos intercambiar las evaluaciones y datos precisos de las tecnologías.

A nivel nacional que pueden generar estas reuniones?

Podremos promover las matrices de selección de bombas como en este caso hipotético donde las bombas y sus rangos están definidos. Entonces un país podría decirse el "Salvador" vamos a depender del Pipil para ésta profundidad, y de otro para otra profundidad etc.

De tomar ésta información, cada país pueda decidir cuales son las bombas aceptables por uso y por profundidad.

En Nicaragua se está llegando a ella pero en los demás países todavía no los tenemos.

### OTROS ASPECTOS:

Se deben retomar las redes nacionales como las que se han reiniciado en Nicaragua y el CNN debería tomar el papel de evaluar éstas y otras tecnologías en el futuro. Por que debe ser un centro de evaluación que está colaborando con la universidad y con las agencias externas. La gente que van a promover las bombas en el campo, provienen de la red nacional que tienen ustedes.

Finalmente la replicación de importación ha llegado a fabricación nacional y venta de las bombas "Bompo" por agencias y por sector empresarial, por que es lo que esperábamos que resultara de un taller regional o nacional.

Que podemos proveer con el componente de sostenibilidad?

Una reunión centroamericana que pueda documentar programas en otros países y regiones, (India y Africa tienen algunos experimentos de unos 15 años de mecánicos de zonas y mecánicos de aldea que están con cierto número de bombas

bajo su cargo.)

Cuales han sido las experiencias los costos y la eficiencia de otros programas?. Aquí hay un interesante caso que le interesa a Bombas de Mecate en Honduras. Hay una asociación o Comité de Agua Potable "CAPS" donde en una comarca y una región todas las APS que se establecen, tienen una directiva sub-regional o local. Eso sirve como un excelente catalizador, identificando nuevas comunidades y replicando operación, mantenimiento y capacitación a sus "colegas y homólogos, vecinos." Estos son replicadores o promotores extencionistas para las iniciativas del estado.

Debiendo documentar eso y las demás iniciativas con las empresas privadas y proveer esta clase de información para nuestra Reunión Regional sobre Bombas Manuales.

Que podría aprovechar INAA? Talvez serían las dos tareas que le enfrenten.

Como se van a incrementar la cobertura y a la vez como sostenerlo.?

Para los casos de bombas comunales que son inversiones de su programa. Pues hay que llegar a cada comunidad donde se instaló, hacer en la comunidad este trabajo de transferencia y de supervisión.

Ya cuando llegamos a nivel de bombas familiares, ya no va a ser ni efectivo en costo ni será responsabilidad del INAA de asegurar estas inversiones, pero si puede apoyar la calidad del servicio y la calidad del agua que se está tomando. Un mecanismo podría ser, una estrategia donde trabaje en grupos de comunidades, grupos familiares o cooperativas. Por tanto alguna unidad según el nivel donde se puedan trabajar con herramientas, módulos, metodologías para que repliquen en familias y en comunidades y en la misma clase de capacitación que el INAA puede dar a uno por uno. Si logramos una Reunión Regional a nivel de Centro América el otro año podemos traer a Nicaragua y los demás países importantes insumos para mejorar la tecnología y los mecanismos de sostenibilidad, que van a ser necesarios para asegurar las inversiones.

Por último: Antes de que yo estuviera trabajando en la red regional, tuvimos un ONG en Honduras y tenemos ya por lo menos 3 años de relacionarnos con Bombas de Mecate S.A, que se ha establecido una fábrica en Honduras de Bombas de Mecate. Les invitamos que se establecieran en la oficina de nuestro ONG en la zona Sur, para que nosotros aprendiéramos, aprovechando del amplio conocimiento de la empresa y a la vez serviríamos de canal para comercializar y regar la tecnología en la zona, yo creo que ésta relación ha sido muy positivo y es algo que puede ser replicado talvez en otros países con ONG o hasta con divisiones del

estado que se han interesado en promover esta tecnología para incrementar sustancialmente la cobertura a nuestros ciudadanos

Muchas gracias y les agradezco a ustedes.

MODERADOR:

Ahora abordaremos el tema de los problemas y posibilidades de la Transferencia Tecnológica de la Bomba de mecate a nivel internacional. Este tema será desarrollado por el Ing. François Münger, Especialista Sectorial de Agua y Saneamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LA BOMBA DE MEGATE A NIVEL INTERNACIONAL.

Ing. François Münger.

Actualmente en el mundo hay mas de Mil Millones de personas sin agua potable, es decir que una de cinco personas está en la misma situación que una gran parte de la población rural en Nicaragua.

En los países en desarrollo cada año mueren 15 Millones de NIÑOS, debido al consumo de agua contaminada, a la falta de higiene y a la mala nutrición. Esta situación persiste a pesar de los impresionantes logros y los millones de personas que recibieron agua en la década de los 80's (Decenio Internacional del Agua Potable).

En 1990 en la Conferencia de Nueva Delhi, India, la comunidad internacional expresó la gran necesidad de colaboración entre los países en vías de desarrollo y los países industrializados de los cuales se espera una estrecha cooperación. El famoso llamamiento a la comunidad internacional de "Algo para todos en vez de más para algunos" resultado de esta conferencia, es guiado por algunos principios, entre otros:

La explotación de las instalaciones de agua y saneamiento a cargo de la comunidad

- La aplicación de principios económicos de técnicas apropiadas para mejorar la utilización y la gestión de las instalaciones.

Hemos escuchado en las intervenciones anteriores que la Bomba de Mecate se ajusta a estos dos principios, entonces esta Bomba puede tener un papel importante no solamente en Nicaragua, ni únicamente en Centroamérica, sino también en el mundo.

En cuanto a la cobertura - como lo presentó la Directora de Acueductos Rurales del INAA- la bomba de Mecate representa una opción para transformar estos pozos familiares que actualmente son poco confiables en cobertura para la comunidad y eso sin gran inversión para el Estado.

En 1988, el Banco Mundial en conjunto con el PNUD, publicó el libro titulado "Abastecimiento de agua a la comunidad, la opción de la bomba manual" que es la biblia de las bombas manuales, producto de cinco años de evaluación y análisis de más de 70 modelos diferentes de bombas y define el concepto "BOMPO" (Bomba de Operación y Mantenimiento a nivel de Poblado)

En este documento en el mismo rango que la Bomba de Mecate de 0 a 45 metros, únicamente existen 23 bombas que trabajan, pero cuando se considera la fiabilidad (la combinación de lapso sin avería y el tiempo necesario para la reparación) solamente 8 de estas bombas cumplen con este criterio; por otra parte, cuando se analiza la capacidad de reparación directamente por la comunidad, solamente 3 de estas bombas cumplen con el requisito de ser reparadas directamente por los comunitarios.

Sin embargo, y según lo mencionó por el Representante de la RRAS-CA, al momento que se realizó este análisis la bomba de mecate no trabajaba en el rango considerado, aunque fuera mencionada en el documento esta se encontraba entonces en pañales trabajando hasta profundidades de 10 metros.

Existe entonces toda una labor de divulgación de los avances técnicos logrados en el país con la Bomba de Mecate, vamos a tratar rápidamente las diferentes etapas que se deberían considerar para transferir esta tecnología a otros países del mundo.

**Primeramente**, es obvio que debe existir un interés inicial en el país donde se transferirá la tecnología (más adelante trataremos sobre el papel de las agencias externas de cooperación en el desarrollo de este interés) Desde el momento que existe este interés local, podemos pasar a las diferentes etapas de la transferencia de tecnología :

Identificamos CUATRO ETAPAS en este proceso

Una **PRIMERA ETAPA** es la investigación de la factibilidad técnica, económica y social.

- 1.a) Se deben evaluar los **recursos hídricos** aptos para el abastecimiento de agua, se debe conocer la profundidad de las aguas, los tipos de pozos (excavados, perforados, comunales, familiares), las necesidades de bombas y las bombas actualmente trabajando

También es necesario antes de entrar con la transferencia de tecnología, verificar la **disponibilidad del material necesario para la construcción de las bombas** en el país. En la disponibilidad y calidad de este material, conocer también la capacidad técnica existente. Conocer cuales son los talleres mecánicos que trabajan, como trabajan, si tienen posibilidades de trabajar con la cerámica, si tienen hornos de alta temperatura, como es el plástico, como es el PVC, etc.

- 1.b) Luego pasamos a la **situación económica del país** y la **capacidad de adquisición** de su población rural. Notamos tanto en Nicaragua como en Honduras, que el hecho que la Bomba de Mecate no es solamente comprada por personas de bajos recursos, sino también por ganaderos o campesinos medios, aparta de la Bomba de Mecate una imagen de "bomba para los pobres", lo cual ayuda a la transferencia.

En fin, es necesario el denominado Estudio de Mercadeo

- 1.c) También las **culturas son diferentes** de un país a otro, por lo que es necesario evaluar antes de iniciar el proyecto, la **aceptación de la técnica**; es decir, que se deben implementar reuniones con personas o grupos conocedores del sector y así saber de las experiencias con otros proyectos que podrán hacer que la Bomba de Mecate sea una tecnología aceptada.
- 1.d) Desde este primer paso hay que entrar en **relación con las instituciones nacionales** de agua potable, de salud y de agricultura.

Aquí conviene mencionar que en el caso de Nicaragua, pudimos observar que el hecho que el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados desde un inicio aceptó esta tecnología dio un gran aporte al éxito de la Bomba de Mecate en el país.

La SEGUNDA ETAPA, la podemos definir como inicio de la producción e introducción de la tecnología.

Después de la primera etapa de investigación, se puede pensar en el inicio de la producción o introducción de la tecnología, tal vez considerándolo como un proyecto piloto

2.a) **Formalización:** Desde un principio se deberá formalizar la estructura que hará entrar y transferir la tecnología. Se debe pensar en el apoyo externo, considerar la fabricación, promoción, la instalación y la venta.

Además, conocer las tasas locales, los permisos necesarios, en fin, todos aquellos puntos que deben considerarse y que pueden influir sobre el costo de producción de la Bomba de Mecate.

2.b) **Capacitación y producción de prototipos:** Después se inicia la capacitación y la producción de prototipos. La primera puede efectuarse en los propios sitios en cualquier país en vías de desarrollo en el mundo. Es decir, que en Nicaragua se debe producir un material que permita transferir su conocimiento aplicable a otros países. Aquí vemos aparecer el término "estándar" respecto al material de la Bomba o al menos algunos datos de tolerancia, con miras a no repetir los errores tecnológicos ya incurridos al inicio del desarrollo de dicha tecnología (la producción de prototipos puede ser facilitada por el envío desde Nicaragua de un set de las partes más difíciles de producir).

La capacitación o transferencia se puede igualmente efectuar desde Nicaragua, es decir, traer a personas a que vengan a este país para capacitarse en la tecnología; lo que significa que en Nicaragua debemos fortalecer los talleres donde está el conocimiento, a quienes trabajan directamente fortalecerles su capacidad de transferir sus conocimientos, así como apoyar para lograr cierta infraestructura destinada a recibir a quienes de otros países deseen capacitarse.

2.c) Luego viene el paso de la **introducción de la Bomba**. Este paso toma aproximadamente y de acuerdo a la experiencia local, a lo menos un año. Aquí se consume bastante tiempo, ya que requiere que el Taller o las personas del Taller vayan al campo a capacitar logrando que exista una relación estrecha entre la población que recibe las bombas y el Taller, en ambas direcciones, para mejorar así los puntos fuertes de la Bomba y también para convencer poco a poco a la población de comprar las Bombas. La idea final de este paso de introducción es que el vecino convenza al otro vecino de la eficacia de la bomba, que el sobrino convenza a su familia que la bomba si funciona.



**La TERCERA ETAPA** · Contempla **la Promoción, la Comercialización y el Aumento de la Producción.**

3.a) La promoción a "gran escala" se puede realizar a través de la participación en ferias, exposiciones, anuncios en los medios de comunicación, entre otros.

3.b) Se debe disponer de manuales de instalación.

3.c) En esta etapa la capacidad de producción debe aumentar; se debe elaborar un Plan de Mercadeo considerando las famosas cinco "P": El Producto debe estar definido; la Población meta debe estar definida; el Precio debe tener su estrategia si se va hacer con préstamos, etc.; la Plaza de venta, el canal de comercialización y la Promoción.

Este famoso plan de mercadeo debe existir en esta tercera etapa.

**La CUARTA Y ULTIMA ETAPA** : Es la Producción independiente y autosostenible.

Ahora rápidamente deseo tratar lo que las agencias externas pueden y deben apoyar en este proceso de transferencia de tecnología.

La Evaluación que el IRC realizó de la Bomba de Mecate es, por ejemplo, una excelente oportunidad para difundir el conocimiento, ya sea a través de nuestras agencias, sus centrales y sus representaciones en los diferentes países. También habría que hacer publicación, producción y divulgación de artículos a nivel internacional, promover conferencias o talleres internacionales, editar videos, entre otros. Considero que una agencia externa convencida puede aportar mucho para hacer nacer el interés de que hablábamos en los países donde se dirige la transferencia y donde todavía no conocen el éxito de las Bombas de Mecate.

Es así que las agencias tienen un papel importante en cada etapa del proceso.

**En la primera etapa**, las agencias externas pueden **apoyar y financiar** el estudio de prefactibilidad.

**En la segunda etapa** hay necesidad de pre-inversión, lo que a veces podría chocar un poco con las agencias sean estas bilaterales, multilaterales u organismos no gubernamentales, ya que se requiere hacer la preinversión sobre un taller comercial. Sin embargo, si consideramos las inversiones que se hicieron para mantener bombas de agencias, la inversión de estos talleres es relativamente baja, por supuesto se debe definir la parte reembolsable y no reembolsable de la preinversión. Esta última apreciación también debe considerarse sobre la infraestructura, la formación y la producción

**En la tercera etapa** es necesario seguir apoyando con preinversión tanto el desarrollo de la capacidad de producción como actividades promocionales, también para desarrollar el control de la calidad de la producción, de la instalación y también fortalecer la administración de los pequeños talleres.

**En la CUARTA Y ULTIMA ETAPA** el apoyo de las Agencias externas puede darse tanto sobre la evaluación como en la publicación de los resultados de esta

**En resumen**, los aporte internacionales externos son indispensables para toda transferencia; sin embargo, el conocimiento sobre la Bomba de Mecate está aquí en Nicaragua, por lo que estos aportes deberán más que todo **facilitar** las relaciones directas de Talleres de aquí con Talleres de otros países, de las instituciones del sector agua (en este caso INAA) con las instituciones de agua de los otros países, buscando una transferencia más directa desde donde existe el conocimiento.

En este sentido, considero que la Red Regional de Agua y Saneamiento para Centroamérica (RRAS-CA) puede servir de canal de relación entre el exterior de Centroamérica y el INAA. Asimismo, la Red de Coordinación del Sector Agua y Saneamiento de Nicaragua que tiene vida desde hace algunos meses, puede apoyar dirigiendo las inquietudes que lleguen de otros países hasta al taller o hasta las agencias en el país **Es decir, la transferencia de tecnología de la Bomba de Mecate** se debe considerar como una cooperación Sur-Sur, con el apoyo de las agencias externas.

## **Pregunta aclaratoria**

Luego de escucharle, he llegado a la conclusión que la comunicación es la fuerza vital para dar a conocer la nueva tecnología. **Mi pregunta es.** Si los organismos internacionales no consideran que ONG's nacionales u organizaciones nacionales de cada uno de los países centroamericanos, son las vías idóneas, importantes y quizás vitales, de esta forma ahorrando a los medios de comunicación - no descartando- en gran parte, la difusión de la nueva tecnología?.

## **Respuesta del Ing. Münger:**

Si la comunicación debe pasar a través de todas las agencias convencidas y que desean aportar su grano de arena al proceso de transferencia, ya sean ONGs internacionales o nacionales, ya sean multilaterales como UNICEF, OPS o también bilaterales. La mayoría de las agencias tienen una central y representaciones en otros países. Por estas agencias debe pasar la comunicación, creo que un claro ejemplo de la comunicación es que ahora mismo se esté dando a conocer la evaluación de que apoyó el organismo holandés SNV y la Embajada de Holanda.



## DISCUSIONES, RESUMEN Y CONCLUSIONES

Ing. Victor Tercero.

Pasaríamos ahora a moderar el debate para orientar la discusión,

Me gustaría un par de minutos. He tomado notas de las cuestiones fundamentales que de aquí han salido en cuanto a las interrogantes o aspectos a profundizar.

A partir de que hay consensos de todos los expositores de que el producto es bueno.

Hay un consenso de que la bomba de mecate es una alternativa para el desarrollo y saneamiento rural con algunas limitaciones.

En cuanto a la "profundidad" y en cuanto al punto de vista tecnológico y también en cuanto a la calidad del agua.

Es decir que todavía hay elementos que no se han perfeccionado, sin embargo, para abastecimiento de agua de servicio para la población rural se considera una alternativa viable y con una alta eficiencia en cuanto al uso de la conversión de la energía al rendimiento de la bomba. También por sus diferentes aplicaciones a los pequeños sistemas de riego y de abrevaderos en el caso del sector de la ganadería, sin embargo quedan planteadas unas series de interrogantes sobre de las que me gustaría que iniciaran el debate, para orientar los pasos que tienen que darse para que esta tecnología mejore o sea más accesible a mayor número de personas y países.

\* Como Incrementar la cobertura y la sostenibilidad.

\* Como transferir, cuales son los mecanismos más idóneos para transferir esas tecnologías al interior del país y para otros países hay algunas ideas que han planteado aquí los expositores.

\* Como lograr una mayor sostenibilidad del punto de vista de la aceptación social en lo económico, tecnológicos y aún culturales se dijo que hay preferencia por parte de mujeres y niños de la aceptación de esto, hay más resistencia por parte del hombre. Y luego cual es el papel del gobierno, las agencias internacionales, el sector privado se ha destacado mucho, el papel del sector privado y sus diferentes fases de producción y comercialización, el papel de las ONG's locales y de las autoridades municipales.

Esto sería lo fundamentales que yo he logrado percibir sobre las que me gustaría ya que hay una concurrencia que está integrada por todos estos sectores, tanto a

nivel regional centro americano, como internacional, como a nivel local.

Quizás el Dr. Argüello quisiera dar ampliaciones sobre orientación de la discusión.

Dr: Argüello.

En el aspecto general creo que está cubierto, por que únicamente se plantearon unos puntos más específicos que quizás alguien quisiera profundizar también sobre las partes de la bomba, por ejemplo el hecho si se debe estudiar alternativas en material de mecate, hay inquietudes sobre la potencia, sobre los criterios, sobre algunas partes importantes de la bomba como la guía, la rueda, también como llegar a la estandarización para fines de bajar costos porque aunque sea barata, sin embargo, si esta bomba no puede llegar a los sectores mas pobres todavía o sea que nos hace falta un camino y una de las maneras es abaratarlas aún mucho más, para que haya mas participación comunitaria es decir a nivel de municipio, por el papel que van a jugar también las municipalidades y que podemos hacer para mejorarla, también plantearon aquí el aspecto de cooperación Sur\_Sur, eso complementa ya lo que expresaba el Arquitecto y hay una manera mas especifica creo que sobre eso podemos continuar la discusión.

Arq: Victor tercero.

Entonces vamos a dar la palabra, teniendo en cuenta que el propósito del seminario es mejorar y difundir estas tecnologías

Por que se considera una buena alternativa para el mundo rural.

Alguien quiere iniciar una participación sobre estos temas?

Buenos días mi nombre es. Ariel Abed, trabajo en el proyecto salud materno infantil. La unión europea y en este caso tenemos algunos pequeños proyectos que queremos apoyar a las poblaciones rurales precisamente con proyecto de Bombas de Mecate.

A mi se me vino una interrogante cuando el Dr. Argüello hacia la exposición acerca de la evaluación que se llevó a cabo de la Bomba de Mecate, sabemos aproximadamente que hay 5000 Bombas de Mecate instaladas, pero podemos tener datos acerca de que como están funcionando, cuántas de ellas, que porcentaje de ellas lo están haciendo, y que factores han influenciado en que no hayan funcionado de la forma que se esperaba, considero que esto es una parte muy importante para

enriquecer un poco mas la evaluación, y poder tener todos estos elementos para que de forma integral también podamos saber de parte de las comunidades que elementos han encontrado ellos para no poder desarrollar a profundidad o continuar desarrollando la bomba.

gracias.

Arq: Victor Tercero.

Muy bien entendemos que hacen falta mayores datos cuantitativos sobre el funcionamiento de la bomba, recogemos la observación y nos parece útil, consideramos esta primera evaluación exploratoria de un equipo internacional sin embargo como dice el Ing. Thony Brand, ahora le toca a los países a Nicaragua en particular hacer de una manera profunda los análisis específicos y ya de tipo cuantitativo.

Alguien mas?

Mi nombre es: Leonel Argüello del centro de estudio de promoción social (CEPS) talvez dos cositas.

Uno: Sobre el aspecto que señalan que le gustan mas a las mujeres y a los niños que a los hombres o sea que realmente en este país quién carga el agua son las mujeres y los niños, que le guste o no al hombre yo no le miro mucho sentido, pues en realidad no se que peso tiene esa aseveración, en todo caso tiene que ser independientemente de la forma, si está bonito o está feo, creo que es mas cómodo para una mujer y un niño darle vuelta a la manivela, que tener que caminar larga distancia y recoger el agua, en todo caso yo diría que si se va a profundizar las investigaciones, que se profundice en función de la gente que realmente jala el agua que son las mujeres y los niños.

Otro elemento es como difundir, por que de repente tenemos un producto que es bueno y que sabemos que necesita sus mejoras tecnológicas, pero por que no está al alcance de la gente que verdaderamente lo necesita. Entonces me parece que hay varias cosas que se pudieran hacer.

Una de ellas es de tratar de informar, por que en este país tenemos una mezcla de información con desinformación y es muy difícil estar al tanto de lo que realmente funciona y lo que no funciona.

Y cuando es producto nacional esto tiene mucho menos aceptación por ser nacional. Por aquello de la propaganda que dicen que lo traído de afuera es bueno y lo producido aquí en el país no sirve.

Todavía, ahora esa propaganda se está fortaleciendo más con la venida de mas producto del exterior.

Entonces yo creo que los elementos pudieran ser:

#### PRIMERO:

Identificar realmente quienes son los que trabajan con agua desde el punto de vista con instituciones, organizaciones internacionales, organismos no gubernamentales, asociaciones, grupos e identificar con el listado de gente que una u otra manera está relacionada con el agua, me parece que esto seria un primer paso.

#### SEGUNDO:

Seria el poder circular a esta gente, no me refiero a todo el manual ni a toda la documentación, pero si hacer una síntesis, hacer varias hojas para explicar un poco las bondades y facilidades que esto tiene y hacer circular estas a los diferentes organismos que están aquí en el país, de tal manera de que la gente tenga al menos presente que si va hacer algún proyecto de agua, que digan bueno a mi me llegó alguna vez una cosa que se llamaba Bomba de Mecate voy a ver que es, pues por lo menos tener información de carácter general acerca de la Bomba

#### TERCERO.

Es que hay que combinar esto, por lo menos hasta donde yo recuerdo cuando trabajaba yo en el ministerio de salud, creo que todavía está aquí el Ing. Carlos Morales" cuando se comenzó a trabajar, sin mas tengo entendido creo que fue con la UNI, en el ministerio de salud se comenzaron hacer las primeras cosas hasta donde yo recuerdo y ya desde ese tiempo se venia trabajando con la Bomba de Mecate y había una aceptación de parte del estado, bueno con la presencia aquí de " Carmen, se ratifica el hecho de que el estado de una u otra manera está aceptando esta tecnología apropiada, por lo tanto seria bueno combinar una política gubernamental con una política no gubernamental, me refiero a una política institucional con el INAA en relación a decir bueno esto es lo que recomienda INAA sin meterse a recomendar las casas productoras, por que ya estaríamos saliendo fuera del lugar, pero si, por lo menos decir el INAA recomienda tales, tales y tales bombas, pues de tal manera que cualquier organización que venga de afuera tenga conocimiento que si se va a meter en proyecto de agua y mas aún si es de afuera tiene que ir a hablar con el INAA y que tenga conocimiento de cuales son las



recomendaciones que tiene este país.

#### OTRO ASPECTO IMPORTANTE:

Además de la política si realmente queremos que llegue la gente, tenemos que bajarle precio, yo no entendí muy bien por que Henk decía como \$ 5 ( cinco dólares) no ha de ser (cinco dólares) de ve ser (\$50) cuanto era?

Cuanto es el costo de producción de esto?

Será de unos \$60, 70, 80 dólares? y se vende a \$ 130 si no me equivoco mas o menos?

La pregunta es cual es el precio de costo de producción, el precio que le cuesta hacer esto y a que precio se vende?

Si el precio de venta es ciento y pico, la única manera de reducir el costo para hacerlo accesible a la población, es aumentando el volumen o mejor dicho si ellos quisieran ganar un 20 o 30 %, sobre su producto, la única manera es masificarlo para que el costo por unidad sea mucho mas bajo.

Esa es una cosa que habría que valorar, si realmente queremos ser serios y queremos lograr que esta bomba llegue a todo el mundo y esté accesible. Por ejemplo que un campesino pague \$ 100 o 130 dólares por una bomba prefiere seguir cargando el agua. Pero si al menos hubiera un plan de crédito para ellos, yo no sé me da la impresión que para un plan de crédito tendría que haber suficiente cantidad de usuarios para que no sea mas caro ir a recolectar el dinero (rial) o mejor regalárselo, pero me parece que realmente hay que pensar a que termino de costo, o sea yo haría mas el énfasis en disminuir costos, que en meternos a otra cosa aunque es muy importante en el aspecto cultural Pero meternos a todas estas cosas sería ver, si el costo baja y hay buena información la gente lo acepta, por que esto no es un producto rechazado, no es como otro tipo de producto que se meten y se rechazan, yo diría talvez que es diferente y abríamos que valorar talvez en la parte del atlántico Pero digamos que no es Guatemala, en Guatemala si ponen estos tipos de cosas se rompen la cultura, y esta cultura es que la indígena tiene que ir a traer el agua y el campesino que la enamora tiene que cargar la tinaja, y si ponemos esto desgraciamos los matrimonios y se acaba la familia

Es una manera de acabar con los indígenas y es difícil que nos dejen, por que no dejan que las toquen pero en el asunto de la cultura me parece que aquí en Nicaragua no es muy problemático, habría que valorar un poco talvez con los Misquitos, no creo pero me parece que el énfasis tiene que ser en estudio de

carácter económico que permita reducir el costo, si estamos hablando de \$70 o 80 dólares se vende, y si se lograra bajar a la mitad o buscar como promover préstamos a los campesinos dentro de todos estos programas agrarios, préstamos que permitan a que ellos puedan tener acceso a este tipo de producto y que puedan a su vez pagarlo.

Yo agregaría una cosa mas que no se está metiendo aquí, que es que la Bomba de Mecate, lo único que está haciendo es facilitar que el agua salga del pozo, el pozo no se está tapado, entonces veríamos desde el punto de vista sanitario, si se tapara el pozo y además se coronara la bomba si, estuviéramos mejorando la calidad del agua, pero el hecho de poner nada mas la Bomba de Mecate sin tapar el pozo no estamos realmente mejorando la calidad me parece que son dos cosas que habríamos de mezclar

Ing. Henk Alberts.

Yo quería agregar una observación sobre la calidad del agua, tenemos una publicación sobre el estudio que se hizo sobre 30 pozos en el área rural con Bombas de Mecate, y sin Bombas de mecate, con tapas de concreto etc.

El estudio ya fue publicado y está disponible para la gente que tiene interés, aquí afuera en la mesa hay copias.

Esto también indica que por cierto la Bomba de Mecate lo que hace es prevenir la contaminación del pozo que normalmente hay por medio del balde y del mecate No es que la Bomba de Mecate quite la suciedad del pozo porque normalmente hay todo tipo de animalitos como hormigas, cucarachas etc, que ensucian el agua y estas bombas no quitan esos animalitos y ahí están siempre y esto ya es un trabajo mucho mas grande, mucho mas caro que hay que hacer para que realmente el agua sea agua potable, el efecto de la contaminación por medio del balde y el mecate se puede decir que es como el 60% de la contaminación del agua de los pozos familiares en el área rural.

Hay muchos otros factores que contaminan el agua y de que se pueden mejorar contra su propio costo también porque una tapa cuesta dinero por que el aprón cuesta dinero para plantarla etc

Está disponible una copia de una publicación científica sobre este asunto que es bien interesante.

Niek Bosman.

Muy bien Henk tiene razón en ese aspecto y el INAA está mostrando la calidad del

agua también

Niek Bosman. del proyecto (PASOC) de Nueva Guinea

Claro que sí hay reglamento, un pozo tiene su sello sanitario, su delantal tapado y si uno está limpiando un pozo también cada medio año algo así se queda en el ángulo de 0 hasta 5 coliformes y eso es muy bueno, esto prueba que la Bomba de Mecate en el aspecto higiénico es bueno. gracias.

Henk.

Nosotros tenemos en la práctica una comparación linda y es un pozo familiar a la par de un pozo perforado, ambos con Bombas de Mecate, el pozo familiar es un pozo excavado lleva una contaminación normal en el rango de 100 a 300

Mientras que el pozo perforado con Bombas de Mecate está en el rango de 0 a 3 coliformes fecales x cada 100mt. de agua

Entonces sin clorificación otra cosa que se mira es que las Bombas de Mecate como tal deja el agua bien limpia no 100% pero está dentro del rango prácticamente de agua potable.

Moderador.

Yo también quería hacer un comentario pequeñito.

Hay que pensar también como adicionar algún mecanismo de purificación del agua.

Ing Bayardo Altamirano, de la universidad nacional de ingeniería.

Yo creo que deberíamos de considerar la importancia de la participación de las universidades en todos los aspectos de mejoría de la tecnología y de transferencias a otros países, a través de la red de universidades Centroamericana.

Por que me preocupa un poco que a veces se aferran a situaciones nacionales por ejemplo, hablar de las bombas Ticas, los Ticos se aferran a que es su bomba y que ellos tienen que defenderlas y que no hay otra, yo creo que por ahí principiaríamos desde un punto de vista imparcial de ver las ventajas de una y de otra

Talvez con la comparecencia aquí no se trató de estos aspectos de localismo que puedan presentarse, yo creo que sobre la propuesta de cambiar el mecate, bueno el nombre de la bomba, Bomba de Mecate. Pero lo que se puede hacer es buscar mecates que sean mas eficiente y que duren mas, esto puede ser un tipo de investigación que deberían de adelantar

Una de las cosas apropiada es que usen materiales locales y podamos con facilidad sustituirlo si se gastan y si podemos alargarle vida sería muy favorable, pero

siempre dejar el mecate.

Pregunta:

Enrique García de la junta comunitaria,

Decíamos aquí como aumentar el uso y aquí tengo 5 consideraciones que pueden ayudar en algunas medidas.

Dándole mayor participación a los ONG's locales, a las organizaciones sociales, a cualquier institución, cualquier grupo, cualquier persona que está interesada en donar una cantidad para hacer posible la compra o adquisición de esta bomba y para donar a alguna comunidad o alguna comarca.

Para ello si es necesario quizás no esperar una grandiosa propaganda a todos los niveles de los medios, sino creo que para comenzar es suficiente hacer seminarios y talleres para este tipo de organizaciones locales de sus propias ciudades, su propia comarca, dándoles a conocer que ellos mismos tendrán esas inquietudes y por ende van a buscar quienes los financien, a quienes acercarseles, a quienes pedirselos.

El segundo aspecto: yo creo conveniente involucrar directamente a las alcaldías y que tomen participación directa en el financiamiento.

Si bien es cierto que sabemos que algunas alcaldías están muy bien financieramente y otras andan muy mal, por lo general todas andan mal siempre se quejan de los impuestos que les van a quitar el 2% que les van a dar al 1 %, la verdad que en alguna forma la alcaldía tiene que poner un aspecto social para la comunidad. Y yo creo que en el futuro a partir del próximo año en las futuras elecciones, para los édiles, concejales, tendrán que ser mas sociables y menos políticos.

Si quieren ser mas sociables y menos políticos, tendrán que tomar en cuenta la iniciativa de financiar mas proyectos de desarrollos en sus localidades respectivas. Por otro lado consideramos que es importante que aquí haya una coordinación del INAA como ente rector de toda el agua, tanto como para saber cuantas bombas existen en el país como un registro.

No tan tajante ni tan legalista, pero si por lo menos para saber cuantas hay en masaya, cuantas hay en el norte, en el sur, en el oeste y en el este y recomendaciones de los precios u otras cosas que pudieran ser convenientes

Como tercer punto: creemos conveniente que si prevemos los talleres locales y estandarizar la fabricación, para ello es necesario darles talleres, algunas enseñanzas o que vengan del norte aquí a Managua, del sur aquí a Managua, como

sea para que vayan aprendiendo y que la tecnología avance fácilmente.

El último punto sería.

Establecer una institución o un organismo que fiscalice el funcionamiento de todas las Bombas de Mecate en Nicaragua.

Actualmente quizás la tecnología y la fabricación está a su inicio y no hay mucha problemática.

Pero después va a venir la problemática del control de calidad, todo el mundo va a poder hacer, algunos van hacer bien y otros mal.

Por otro lado van a estar el control de precio, unos van a dar mas alto, otros se van aprovechar a dar mas bajo etc.

Siempre tiene que ver con un organismo rector creo yo que no como una formal legalista, tan coercitiva pero si que por lo menos coordine estas acciones todo que vaya en beneficio de la comunidad y de los Nicaragüenses.

Pregunta:

Mi nombre es, Carlos Morales.

Estoy trabajando actualmente en la Organización Pana Americana Para la Salud (OPS).

A mi me tocó como parte o miembro del programa de maestría de ingeniería ambiental de la UNI y funcionarios del ministerio de salud, arrancar casi desde el principio de lo que fue la investigación sobre la Bomba de Mecate, es decir alrededor de los años 87, 88, 89, se estuvo trabajando con la UNI a través de este programa, los primeros estudios que se realizaron sobre la Bomba de Mecate, desde la construcción de prototipo y después la pasada de escala intermedia instalando aproximadamente 50 bombas en las comunidades de villa carlos fonseca y masificarlas por una necesidad que hubo por el huracán juana que afectó la ciudad de Bluefields y se llevaron a proceso de estudio aproximadamente 200 bombas que fueron instaladas en pozos familiares ahí en Bluefields.

El desarrollo que se ha tenido a través de los diferentes aportes que han dado los organismos, las universidades, en particular la UNI que según me platicaba el Ing. Altamirano."hay 4 tesis que se han desarrollado sobre la Bomba de Mecate creo que es una información muy útil, muy importante, que debería ser incorporada en estos procesos de discusión a fin de que esos detalles tecnológicos que todavía pensamos que talvez no han sido estudiado en la UNI, yo recuerdo de que la primera tesis que tratamos de impulsar con una gente de la escuela de ingeniería

mecánica, ahí se estudiaron los diferentes diámetro, de las ruedas, para efecto de ver la fuerza física necesaria y esas cosas y hubieron varios detalles tecnológicos, los cojinetes, frenos, una serie de cosas, hay información importante de la universidad que, creó debe incorporarse en estos procesos de discusión Pero aparte de esto me quería referir prácticamente a la oferta de este tipo de tecnología que existe en Nicaragua.

Me parece importante que deberíamos retomar que desde el 87 aproximadamente para acá llevamos 9 años y no hemos aumentado un poquito esa oferta, es decir hay una buena parte de la población nuestra que tiene problemas de abastecimiento de agua.

En término de cantidad y de la calidad del agua, hay que aumentar esa oferta de tecnología para que esa gente que ahorita no puede recibir una solución permanente como es la de tener un acueducto con sistema de tratamiento y desinfección del agua todo eso prácticamente disponga de una tecnología sencilla que pueda ser accesible a los recursos con los que cuentan o que los organismos que desarrollan proyectos de este tipo pues talvez puedan ayudar aumentar la cobertura con este tipo de soluciones tecnológicas.

En el caso concreto de la OPS hace unos dos años aproximadamente, comenzamos con la universidad de Calgary de Canadá, el estudio de la tecnología de la filtración a nivel casero, es decir que estudiamos todos los procesos y se diseñaron prototipo, prácticamente los mismos pasos de transferencia tecnológica de la Bomba de Mecate y estamos en la etapa de masificación de esa tecnología, filtros caseros, unos filtros muy sencillos, muy baratos y con materiales locales, sin ningún accesorio, trabaja por principios hidráulicos y creo que mas o menos el debiera de desarrollar esa política de aumentar la disponibilidad de tecnología para ese gran porcentaje de la población que realmente requiere esa tecnología en este momento, mientras llega la solución permanente que en un momento dado pudiéramos hablar de cobertura universal en término de servicio de agua y saneamiento con buena calidad, cobertura y continuidad.

Nosotros como organización prácticamente estamos trabajando un proyecto con el Ministerio de Salud y el INIFOM, a través de las alcaldías para tratar de diseminar esta tecnología de la filtración casera para beneficio de la salud y bienestar de la población.

Ponemos a la disposición la información para y para quien la quiera tener y talvez podemos juntar algunos esfuerzos para esa masificación de esa tecnología tan importante que según resultados de las evaluaciones de salud que se han hecho

en los lugares que se han utilizado han tenido un buen impacto en la salud, si pudiéramos ampliar mas rápidamente esta tecnología prácticamente estaríamos reduciendo una buena parte de los gastos que en salud se hacen en relación a combatir enfermedades que están relacionadas con el consumo de agua contaminada.

Pregunta.

Sr. usted se refiere a otra tecnología, o es una propuesta que sea complementaría a esta tecnología de la filtración?.

Respuesta:

Es decir, nosotros estamos claro de que hay agua en cantidad, pero también hay una buena parte de la población que además de recibir el agua la acarrear, hablemos de la gente a nivel "URBANO" talvez por que se ubica en las ciudades reciben agua a través de tomas públicas y en el transporte de la toma pública hasta la casa, el almacenamiento y la manipulación, aun cuando el agua pueda llegar desinfectada por parte del , en todo ese proceso puede recontaminarse y ahí es donde deberíamos de tener diferentes tipos de tecnologías para asegurar una agua de buena calidad.

Estamos hablando de tecnología complementaría

Una para aumentar la disponibilidad del agua

Otra para mejorar la calidad del agua con el fin de asegurar el consumo de agua segura para la población

Gracias.

Mi nombre es Mayro Altamirano, trabajo para DAR en la región I. En la exposición que hizo el Dr. Ottoniel Argüello, se refirió a varios aspectos sobre lo de la Bomba de Mecate.

Yo trabajo en este sector desde el año 82, he visto principalmente y he manejado la parte de operación y mantenimiento, he observado como ha venido evolucionando en este aspecto lo que ha sido los diferentes tipos de bombas manuales, se inició con la bomba Dempster con el caso de COSUDE en la región I y años mas tarde se vino introduciendo la Indian Mark II, la Maya, la Afridev y de último ha habido la introducción y masificación de lo que es la Bomba de Mecate.

Sin embargo hay un problema y yo lo observé en la evaluación, me decía don

"Osmundo" que si, pero quiero referirlo y es que el éxito de operación y mantenimiento está no solamente en la calidad y la facilidad del manejo de la bomba, si no en los accesos de los insumos de mantenimiento y a los repuestos.

Las bombas como la Dempster y otras bombas importadas tienen sus problemas en cuanto a las dificultades de ser operadas localmente, pero ha sido gracias a la disponibilidad de los recursos de los repuestos que se ha podido sostener hasta esa fecha,

bombas que han sido instaladas desde 1982 como la bomba Dempster, están funcionando bombas que las instaló PLANSAR en la década del 70, están funcionando porque tiene un acceso a esos insumos.

En el caso de la Bomba de Mecate yo he observado que sí ha habido un esfuerzo por masificarla y por extenderla, pero no por establecer una distribución de los repuestos, porque ha estado centralizado y creo que ahí hay que hacer bastante promoción y tratar de coordinar con personas interesadas, promotores que ya no trabajan para , con ferreterías, con talleres que puedan tener ahí repuestos y que puedan venderse a las comunidades.

Porque la gente tiene que venir hasta Managua, o en el caso de Juigalpa o en algunos lugares donde la gente las pueden fabricar en Estelí hay un lugar donde la gente lo fabrican, pero realmente la fabrican por pedido especial pero siempre tiene que andar buscando algunos de esos repuestos en Managua o en algunos lugares donde lo fabrican.

Yo creo que uno de los pasos principales que hay que impulsar es la comercialización a nivel de localidades, como mínimo que se vendan los empaques y el mecate. Digo mecate porque es cierto que en el comercio hay mecates, sondalezas pero no van de 5, 10, 15 mts y talvez necesitamos 100 mts, hay que mandarlo a fabricar, si en una ferretería la gente tiene, le pueden ofertar al usuario un mecate de la longitud que el desee pues esto va a facilitar mas, por que ustedes tienen un registro de 5000 bombas y ya lo decía alguien aquí, cuantas de estas están funcionando, muchas de esas que no están funcionando seguramente es porque no tiene acceso a sus repuestos.

Hay una cosa que no se si sea factible, esto que ustedes usan el pistón sintético si se puede fabricar de cuero por que esto ayudaría un poco a la ampliación y reducir el espacio entre el tubo y el pistón.

No se si ya lo intentaron y si lo hicieron, si ha tenido éxito o no, porque en el caso de las otras bombas he visto que se han utilizado material sintético y que la fricción provoca mas desgaste y la durabilidad por ende es menor y en el caso del empaque



de cuero tiene mayor durabilidad  
Gracias.

Osmundo Solís, de PASOC Nueva Guinea.

Alguien de la mesa comentaba sobre las bombas domiciliarias considerarlo como cobertura, hasta ahorita el estado, el y las agencias, consideran como cobertura las poblaciones concentradas en las comunidades y existe sobre todo en el sector de Nueva Guinea V región, la población dispersa con poco o escaso recursos económicos y que tenemos que pensar en ellos también.

Nosotros estamos pensando en la Bomba de Mecate auto-construida

Que opinan si esto va hacer considerado como cobertura?

Por otro lado a medida de información en las regiones de Boaco y Chontales, existe aproximadamente 200 Bombas de Mecate que son instalados en pozos perforados a 60 mts aproximadamente 200 bombas existen ahorita, aquí están presentes algunos constructores por si quieren alguna información.

gracias.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA EVALUACION:

Dr: Ottoniel Argüello.

Definitivamente el énfasis es a pesar de que la bomba es barata, debe ser accesible a la mayor cantidad de personas sobre todo el sector mas pobre por que es el sector rural.

Y eso está en función directa de abaratar los costos definitivamente, sobre todo lo que mencionaba la ultima intervención de la autoconstrucción, que está dentro de los rangos las autoconstrucción y las comunales, abaratar los costos, esto significa que hay que estandarizar algunas partes importantes de la bomba y que tienen algún precio, puede ser la guía, este también es un punto que amerita tal como mencionaban los pistones, otro aspecto que amerita estudiarlo mejor porque de el depende mucho la eficiencia y también los pistones son aquellas que después del mecate es lo que hay que reponer con mas frecuencia.

Es conveniente revisar los diferentes tipos de pistones, el cuero puede ser o un cuero tratado.

Y todo lo demás incluso "Mayro" mencionaba la cuestión al acceso a los materiales, en comparación con las otras bombas las de MECATE, relativamente es la que depende mas de materiales locales o el énfasis es que está en función de materiales de la localidad.

Es cierto que en algunos casos se puede utilizar mecates extra ordinarios, pero la mayoría va hacer mecate que se va a poder encontrar y si no se resuelve de todas manera se resuelve la situación por que se va a encontrar el mecate, casi todos los materiales que ustedes ven son de fácil adquisición el PVC, la rueda que es de llantas usadas, lo otro que es de tubo de desecho, la parte de hierro no es un material escaso, la guía de cerámica si talvez amerita, si es la semi-industrializada amerita darla hacer, pero incluso por el momento hay sustitutos

Ya se mencionó que las garruchas de porcelana de desechos que pueden servir en un momento dado y resolver la situación mientras se consigue la parte que se requiere.

Yo creo que el énfasis primordial es que hay que abaratarlo definitivamente y llegar a una estandarización, normalización en función de los materiales locales. Yo creo que por ahí se debe dirigir cualquier proyecto de futuro o próxima investigación

El abaratamiento, eso es indispensable para hacerla mas accesible y darle más el crédito de que es una bomba barata.

En esto lógicamente la participación, creo que no puede en ninguna instancia estar

fuera, la universidad tiene su papel para participar en proyectos y en presentar propuesta, las municipalidades tienen su papel, es decir la parte que se mencionó aquí en la evaluación en que las agencias sean facilitadoras en desarrollar enfoques para que las comunidades pueda participar y mucho más aún a la selección de la tecnología y la tecnología en función de los materiales locales para depender menos del exterior regional.

Creo que ahí la participación de la universidad puede favorecer mucho en cuanto a utilizar las redes centro americanas y los de las alcaldías.

Por otro lado creo que aquí también se mencionó hacer los registros o estadísticas ya un poco mas confiable para utilizar ya procedimientos mas tecnológicos, mas científicos, utilizar ya muestras mas diseñadas y que se puedan sacar inferencias de poner un poquito mas de seguridad sobre que cantidad de bomba o que porcentaje está funcionando, que porcentaje se mantiene funcionando etc, por que eso nos va a dar unas medidas un poco mas precisas sobre la sostenibilidad en el tiempo.

Recuerde que esto a través del espacio de años puede variar mucho, al evaluar el funcionamiento de estas bombas cuando tienen uno, dos, o tres años, cuando ya tengan 5 o 6 años, y que pasan cuando ya tienen 7 años y que parte se desechan totalmente.

En realidad sobre el mecate está bien el término, se pensaba en el material pero seguirle llamando MECATE y lo que habría de evaluarse y hacerlo la comunidad ya que vale la pena que yo invierta un poco mas y saber si puedo sacrificarme un poco mas o puedo invertir un poco mas al inicio y tener mas mecate por mas tiempo o yo puedo invertir menos pero yo se que a los dos años tengo que cambiarlo pero la inversión es tan pequeña.

Esta cosa habría que decirlo, ahora un detalle que se trató aquí y quiero comentar ya en otro aspecto sobre la calidad del agua y sobre el grado de potabilización de ella.

Recomendemos que todo lo que está expuesto al exterior, está expuesto a la contaminación, el hermetismo y el movimiento total es lo único que asegura la potabilización perfecta, por eso incluso hasta los sistemas de abastecimiento institucionales, utilizan el cloro a veces no solo para lograr la potabilización si no para preservarla, por que en el camino el agua siempre está expuesta a ser contaminada.

De tal manera que ahí entraría ya otra seguridad de potabilización ya entraría en otros aspectos.

Ese aspecto tendría que ver en la parte cultural que es de usar el cloro para el agua. Entiendo que el hace algunos años tenía un proyecto sobre la calidad del agua creo que COSUDE también lo intentó, querían ver si la gente podía a su nivel saber como clorar el agua, incluso probar eso.

Seria un complemento ya adicional a la Bomba de Mecate que se puede utilizar si queremos mejorar un poco mas en cuanto a la calidad del agua.

Yo creo que la propuesta del programa Bolívar, creo que es bien es bienvenido, no se si tiene algo mas que decir?

**Moderador:**

Por razones del tiempo no hemos pasado todos pero creo que ha valido la pena por que hemos logrado una mayor participación de recomendaciones muy precisas para continuar con este trabajo, ahora solo nos quedaría invitar al señor Karel Van Kesteren de la Embajada Real de Los Países Bajos, para que nos haga el favor de dar las palabras de clausura de este importante evento.

## CLAUSURA

Sr: Karel Van Kesteren.

Muchas gracias,

Claro creo que ha sido una mañana muy interesante, muy útil, ha contribuido grandemente a la divulgación de los conocimientos sobre la Bomba de Mecate y a la definición de lo que todavía se debe hacer que como podemos ver es mucho, pero estamos en camino. Yo creo que soy el único en la sala que no soy experto en aguas potables, pero hasta para mi es muy claro que esa es una opción muy provisoria y que debemos explorarlo y elaborarlo mucho mas, para hacer en realidad el gran sueño de agua potable para todos.

Yo quisiera asegurarles que la "Embajada de Holanda y "Holanda" como tal, está muy dispuesta a seguir trabajando en eso y a buscar otras acciones que podrían contribuir a que se mejore las bombas y se divulgue esa opción en el mundo. ,

Para concluir yo quisiera agradecer:

Primero. A los expositores aquí, en nombre de la embajada lógicamente y en nombre de los grupos colaborativos de agua y saneamiento rural.

Un agradecimiento especial lógicamente al Ing. Argüello por formular las conclusiones y mas que todo al Arq. Tercero que impuso una disciplina muy sana, muy útil y mas que todo les agradezco a todos ustedes por su participación activa, su interés y su asistencia.

Y con esto declaro clausurado el evento.

Muchas gracias.





1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100





