

## **Análisis sobre las dificultades en la aplicación de sistemas descentralizados de agua potables a gran escala**

*Tecnologías apropiadas o descentralizadas en aguas potables como una captación pluvial con cisternas en la casa, un pozo propio o una vertiente captada han demostrado tener un muy alto nivel de sostenibilidad en el área rural dispersa y semi- dispersa. Pero su aplicación en comunidades enteras se confronta con muchas barreras. El objetivo de este texto es enfocar las debilidades de sistemas alternativos en relación a una red comunal con bombeo centralizado. Por Wolfgang Eloy Buchner\**

### **1 Abastecimiento de sistemas de agua descéntrales existentes y tradicionales**

Partiendo de que no existe vida sin agua y por lo tanto ninguna vivienda sin alguna fuente de agua cercana históricamente toda persona se ha abastecido de una fuente natural como río, lago, atajado, pozo, vertiente, colección de aguas pluviales etc. El crecimiento poblacional y la evacuación de aguas servidas a los ríos, el masivo uso de agua para riego, la contaminación minera y el uso de agentes químicos han contribuido a la inutilización de la mayoría de las fuentes naturales como agua potable. Los abastecimientos por pozos tradicionales, captaciones de vertientes o pluviales son muchas veces no lo suficiente higiénicos. Se observa que la mayoría de las obras tradicionales no cumplen con las normas actuales o son simplemente mal mantenidas porque sus dueños no dan importancia a ello. Una rata muerta en descomposición en el pozo o en una cisterna mal tapada es nada raro. Las mismas deficiencias en la higiene que hace 100 años eran normales resultan hoy inaceptables. Las ciudades han tomado los estándares internacionales y éstos mismos ahora se introduce en el área rural con muy altos costos y una cuestionada sostenibilidad.

### **2 Agua entubada para todos y de buena calidad**

Agua “de red” o “entubada” y a lo mejor disponible todo el día es la meta. Tal como se ve en los barrios modernos de las ciudades se observa en las películas occidentales y de la misma meta hablan los políticos y agentes de desarrollo. La imaginación de la gente del campo queda impregnada con estas metas. Las instituciones estatales, fondos de desarrollo, organizaciones internacionales y ONGs locales, empresas consultoras y constructoras utilizan estas metas para fines políticas y económicos. En el sentido político estos proyectos garantizan votos seguros y en el sentido económico la transferencia de grandes cantidades de dinero a los municipios rurales y a las organizaciones de base. Con la declaración del agua potable como un derecho humano los estados se están adueñando la responsabilidad del abastecimiento.

Proyectos grandes se justifican con la exigencia de agua potable y por razones de salud. Los políticos han dado los parámetros a través de normas, leyes y reglamentos, muchas veces en desconocimiento de la realidad. Poco o nada importa si las obras a la larga son sostenibles y si funcionarán todavía en 10 años. Lo importante es que dejen utilidad a todos sus involucrados, sea por ganancias empresariales o entradas de “retorno y otros servicios” para los funcionarios públicos y dirigentes comunales.

#### **2.1 “Agua potable” - “agua cruda de red” - “agua segura” etc.**

En varios países no existe una clara definición de la calidad de agua que debe ser suministrada en una red pública de distribución. Sobre todo los estados tienen dificultades en ello ya que deben definir los parámetros para todo su territorio. “Agua potable” debe garantizar mucho más pureza que “agua cruda de red”, ya que debe ser potable en todo

momento. En cambio del “agua de red” todos saben que no es potable y para beberlo cada cual debe hacer sus prevenciones o lo toma a su propio riesgo. Algo parecido resulta también con los sistemas descentralizados. Si el estado exige parámetros de “agua potable” entonces las captaciones pluviales con cisternas sin desinfección probablemente no cumplen con esta calidad y serán rechazadas por las autoridades del estado como opciones válidas. Por lo tanto no habrá fondos para capacitaciones y proyectos. El factor económico juega otro rol importante en ello, ya que obras de “agua potable” resultan mucho más complicadas y caras que simplemente redes de agua cruda o sistemas descentralizados. Por lo tanto son más favorecidas por las empresas ejecutoras. Otro factor es que nadie quiere asumir la responsabilidad política y legal cuando hay casos de enfermedades transmitidas por una red de “agua no potable” o sistemas descentralizados.

Proyectos grandes se justifican con la exigencia de agua potable y por razones de salud. Los políticos han dado los parámetros a través de normas leyes y reglamentos, muchas veces en desconocimiento de la realidad. Poco o nada importa si las obras a la larga son sostenibles y si funcionarán todavía en 10 años. Lo importante es que dejen utilidad a todos sus involucrados, sea por ganancias empresariales o entradas de “retorno y otros servicios” para los funcionarios públicos y dirigentes comunales.

## **2.2 El sueño de vivir como en la ciudad**

Existen varias comunidades con redes de agua potable pero sin contar con agua. Este fenómeno tiene su fondo en varios hechos que no serán detallados en éste texto.

Aunque desilusionados por el mal funcionamiento de la red de agua potable, las personas, tras un cierto tiempo, vuelven a soñar del agua potable mediante una red común. La ilusión recibe permanentemente alimento a través de viajes a la ciudad, a través de lo visto en películas, tal vez viendo otros sistemas que funcionan por gravedad y porque no mencionar el hecho de que vivir sin agua por cañería es visto como uno de los símbolos de pobreza y subdesarrollo, parecido a lo vivir en casa de adobe. Para entusiasmar a las familias, las entidades del desarrollo prometen cada vez otras opciones “mejores” y aseguran que esta vez si funcionará mejor.

Muchas veces se busca la causa del anterior fracaso en razones sociales, organizando y educando esta vez a la comunidad mejor, sin embargo las verdaderas causas del fracaso no han cambiado. El comportamiento humano no se puede cambiar con unas cuantas clases de cooperativismo, sindicalismo u otra forma de preparación teórica para el manejo de una red de agua potable.

Es mucho más complicado adaptar el humano a una tecnología que la tecnología al humano. Pero no se deja de intentar lo primero porque queda en juego mucho dinero para los ya mencionados terceros.

## **2.3 Problemas y dificultades de las redes comunes**

La realización de obras comunales con bombeo en el área rural dispersa y semi dispersa resulta por lo general mucho más difícil como pensado. Cuando la fuente es un pozo perforado el problema comienza frecuentemente con el arrastre de arena fina que daña a los medidores de agua. Sin equitativa repartición de costos por consumo no puede haber un cobro justo. Sin cobro justo no hay voluntad de pago y sin voluntad de pago no hay sostenibilidad. Cuando el agua es tomada de una fuente superficial y necesita tratamiento, el problema se complica aun más. A los costos del bombeo se suman gastos de personal permanente e insumos químicos como floculantes y cloro. El agua potable se vuelve tan cara que muchas familias prefieren seguir utilizando su fuente ancestral. Por falta de aportes y dinero para el bombeo se vuelven cada vez los cortes más frecuentes y prolongados. El

resultado es cada vez menos consumo del agua “potable”, y finalmente el abandono del sistema. Las familias vuelven a sus fuentes tradicionales.

En muchos casos las redes de agua potable son sobredimensionados y se toma en cuenta una población que mayormente reside en la ciudad, pero que sí tiene voto al momento de tomar dediciones en la comunidad (véase “Falta de población activa en las comunidades”).

#### **2.4 El rol de la propiedad referente al mantenimiento**

Cuando se entrega una obra de agua, sea un pozo público o una red, es normal que se capacita a personas de la comunidad para su mantenimiento. Los defectos suelen ser al inicio pequeños pero se agravan cuando no se los repara a tiempo y finalmente pueden hacer inútil todo el sistema. Un análisis sobre el problema arroja luego el resultado que sí existía en la comunidad una persona capacitada para reparar la falla pero ella no actuó a tiempo, y por ello el daño se hizo mayor. Mayormente es el miedo de hacer las cosas peor al tratar de repararlas y recibir luego burlas y comentarios de incapaz, ya que la red o la bomba son de propiedad de toda la gente. En una comunidad pequeña donde todos conviven y se conocen muy bien, la burla y malos comentarios pueden ser mortales. Así el encargado prefiere no actuar quizás bajo unos pretextos y dejar que las cosas se estropeen de por sí. En este caso a él le cae solamente la falta de omisión y esta es vista menos grave porque es la forma como la mayoría de los responsables actuaría en una situación así.

Muy diferente es la situación cuando se trata de un sistema familiar donde el propietario es el único responsable del mantenimiento. Desde luego tiene el dueño también miedo a dañar más que reparar, pero aunque todo va mal, nadie se va a hacerse la burla de él porque como dueño puede hacer con sus cosas lo que le da la gana. En el peor caso tiene que contratar a un técnico que le repara el defecto de verdad.

Lamentablemente no se toma en cuenta este comportamiento humano al respecto del mantenimiento de pequeños sistemas o bombas comunales.

### **3 ¿Por qué las tecnologías apropiadas no arrasan a pesar de sus ventajas?**

Tecnologías apropiadas son de bajo costo y de autoconstrucción, se utiliza a nivel familiar por lo tanto la comunidad no necesita otra organización. Son fáciles de mantener, no necesitan energía eléctrica ni combustible. Traen orgullo y dignidad a las personas que solucionen sus problemas y ofrecen un valor agregado por servicios adicionales como agua corriente en duchas y lavamanos.

#### **3.1 La red de agua potable como un símbolo de estatus económico y social**

Durante décadas las agencias de desarrollo predicán sobre la importancia del agua potable. Esta promoción a todo nivel ha dejado huellas en la mente de las personas. Antes las organizaciones prácticamente rogaban a la gente para que soliciten un proyecto de aguas potables. Hoy, las comunidades exigen los proyectos de agua potable. En vista que gran número de comunidades ya cuenta con una red (aunque no funcione) se ve ahora indispensable como la escuela o el templo. Se ha convertido un estatus de la comunidad. Sistemas descentralizados no son tan visibles como un macizo tanque elevado en medio de la comunidad.

Muchas personas creen que solamente el agua de una red garantiza el “vivir “bien”. Usando el pozo propio o la cisterna propia daría la sensación de estar “desconectado” de los demás, sobre todo cuando el precio del agua está fuertemente subvencionado.

### **3.2 La subvención y el paternalismo institucional de los servicios de agua potable**

La población rural espera que los servicios del agua y saneamiento sean gratuitos. Las Naciones Unidas lo han declarado como un derecho humano y por ser un derecho sería muy inusual de pagar por ello. El estado y las instituciones de desarrollo subvencionan por lo general estos servicios en área rural por un alto porcentaje. El precio que se paga por los servicios de una red es tan bajo, que un sistema descentralizado no subvencionado resulta muy caro. En Puerto Pérez, Bolivia, se dobla solamente el consumo de energía a la cuota mensual que ni llega a medio dólar por familia. Calculando el costo de una captación pluvial con unos 150 Dólares, ni en 25 años se amortizaría

La masificación sistemática con financiamiento institucional lleva serios riesgos, sobre todo cuando el financiamiento es total y el usuario no necesita aportar con nada como sucede en muchas poblaciones rurales con redes de agua. En Bolivia, por ejemplo, las obras comunales relacionadas al abastecimiento de agua potable, antes solían involucrar a los comunarios en forma de prestaciones (mano de obra) y aportes económicos (véase 3.3). En cambio hoy, el municipio licita carpetas de obras completas a empresas legalmente establecidas para que éstas simplemente entreguen las obras “con llave en mano”. Con ésta “nueva” modalidad se pierde sin duda la última oportunidad de involucrar al individuo rural a un desarrollo verdadero y con dignidad. ¿Que mejor manera existe para dar dignidad al individuo en forma de autoestima?

### **3.3 Trabajos y obras tradicionalmente comunales**

Existen también razones que tienen sus raíces en las estructuras sociales. Existen sociedades donde ciertos trabajos se hacen tradicionalmente en forma conjunta como por ejemplo el camino, escuela, templo, y también todo que tiene que ver con el agua potable de la comunidad. Ciertas obras sirven como una especie de lazo que une a la comunidad y obliga a cada miembro a participar. El agua potable es considerada en muchas comunidades como uno de estos lazos. Utilizando tecnologías apropiadas y básicamente individuales pueden ser rechazadas por ello

### **3.4 Aprender nuevas habilidades y obtener nuevos conocimientos**

Aprender habilidades que no sean tradicionales con las labores de la agricultura, tales como construir una bomba manual tipo EMAS o una bomba de mecate es visto como un oficio muy exótico y por lo tanto es rechazado. Asumir los costos de material de construcción para la construcción de una casa, tales como calaminas o ladrillos es algo común y normal. Pero asumir los costos para un pozo propio, sea excavado o perforado ó una captación pluvial es casi impensable para la mayoría de la población rural en muchos lugares. Las personas ya esperan que el estado u otras instituciones asuman estos costos ya que lo han declarado como su responsabilidad y un derecho de las personas. Otro factor son las herramientas. En la mayoría de las casas no se encuentra ni siquiera un alicate o destornillador. Es muy difícil convencer a un campesino invertir en herramientas que no son del uso diario. Aunque la mayoría utiliza la bicicleta como medio de transporte, son pocas las personas que saben parchar una llanta o hacer reparaciones. Prefieren empujar la bicicleta por varios kilómetros hasta encontrar a un mecánico. Esta situación se agrava al respecto del agua y saneamiento ya que los componentes son fijos y no se pueden transportar fácilmente a un taller.

### **3.5 La ausencia de la “cultura de comodidad”**

Probablemente el factor más importante porque la gente del campo no se interesa por tecnologías apropiadas es que no existe una “cultura de la comodidad”. Si tuviéramos que ubicar la comodidad en una escala de valores, ésta se encuentra por debajo de la necesidad de figurar o sobresalir en la vida cotidiana. Por ejemplo, pasar un preste en una comunidad e

invertir mucho dinero en los invitados (alcohol, comida, música etc.) muchas veces parece tener mayor importancia que invertir en objetos que sean de comodidad para el propio hogar. En muchos casos simplemente son ciertos objetos materiales que tienen mayor importancia que la comodidad, tales como un celular, auto, casa de ladrillo con varios pisos etc. Estos objetos son admirados y reconocidos por la sociedad.

Quizás el sentirse “inferior” a la gente de la ciudad o de países más desarrollados, suprime los deseos de progresar hacia la comodidad.

### **3.6 Bombear agua- un trabajo físico visto como pobreza**

Nadie quiere aparecer como pobre o atrasado de la modernidad. Aunque sea muy saludable hacer ejercicios bombeando agua a través de una bomba manual o a pedal, las personas prefieren una bomba eléctrica donde con solo apretar un botón empieza a llenarse el tanque. Ir al gimnasio y gastar dinero para hacer los mismos ejercicios es moderno e simboliza prosperidad, en cambio bombear a mano o a pedal es para muchos símbolo de pobreza.

### **3.7 Las barreras y obstáculos de crear una microempresa legalmente establecida**

En la teoría el concepto de los sistemas descentralizados para área rural se basan en gran parte sobre la existencia de microempresas locales quienes ofrecen sus servicios a los habitantes de su región. Existen muy pocos técnicos locales que cuentan con el material, herramientas y medios de transporte para realizar obras descentralizadas en sus comunidades y alrededores. Una razón es que no existe suficiente demanda laboral que pueda garantizar la rentabilidad para un técnico local. Esta falta de demanda muchas veces se ve relacionado con la envidia que los vecinos sienten hacia el técnico y sólo por ello no se contrata sus servicios. (“pueblo chico, infierno grande”)

Y si un técnico local boliviano instalaría un pequeño sistema, abasteciendo así a sus vecinos y cobrando por sus servicios, entraría en conflicto con la constitución del estado Boliviano que prohíbe expresamente la venta de agua por personas particulares.

### **3.8 El factor estético**

El factor estético influye en la toma de decisiones por uno u otro concepto. El famoso diseñador de la exposición mundial del año 2000 en Hannover, Alemania (EXPO 2000 Hannover), Mr. Rachif Sethi dijo al conocer la bomba EMAS textualmente: “Esta bomba es la más fea que he visto en mi vida, pero sin duda la mejor.” Algo apropiado, de bajo costo y fácil construir y reparar no puede tener siempre un diseño sofisticado porque se sacrificaría la funcionalidad o la facilidad de reparaciones en el lugar y con los medios del hogar rural. No faltan funcionarios de fondos y consultores con otras visiones que critican y no faltan usuarios que se dejan convencer con argumentos estéticos. Adaptaciones y “mejoras” estéticas que involucran mayores costos y por lo tanto menor sostenibilidad son resultados reales.

### **3.9 Falta de población activa en las comunidades.**

En muchos lugares cercanos a las ciudades se observa que por la búsqueda de una vida mejor migran casi todos los jóvenes a la ciudad. Mayormente quedan ancianos, personas con poca iniciativa, o gente con muy fuertes arraigos en la comunidad. Ellos generalmente no pueden o no quieren asumir trabajos pesados como por ejemplo cavar o perforar un pozo o una cisterna. Muchos de ellos ya han perdido la esperanza en el futuro de sus tierras. Sus hijos viven en la ciudad y nadie quiere trabajar las tierras, por lo tanto pronto ellos desaparecerán también, ¿entonces para qué hacer un pozo nuevo o una letrina?

Por el otro lado, las personas jóvenes que se marcharon a vivir a la ciudad solamente regresan a sus tierras de origen para ciertas ocasiones como por ejemplo la fiesta del pueblo,

la siembra y cosecha, reuniones del pueblo, etc. Ellos sí están interesados en contar con servicios de agua y saneamiento, ya que están acostumbrados a ello. Las tecnologías apropiadas no despiertan mucho su interés, porque su construcción implica aprender habilidades, aportes económicos, trabajos físicos y mantenimiento, ya que se trata de obras familiares que se encuentran mayormente dentro de la parcela propia. En la ciudad ellos sólo pagan por el consumo del agua, por lo tanto no les justifica semejante esfuerzo y trabajo para los pocos días que residen en sus comunidades. Pero cuando se presenta una oportunidad de recibir una obra completamente financiada, todos están de acuerdo y figuran cómo si vivieran permanentemente en la comunidad. Es así que se aprueban sistemas comunales muy sobredimensionados pero poco sostenibles.

### **3.10 El pozo para el ganado**

Para muchos hogares de pequeños ganaderos llega el pozo perforado por un desvío. Es conocido que la sobre vivencia del ganado tiene más prioridad que las facilidades familiares. Así resulta que cuando se secan las fuentes de agua como lagunillas, arroyos o atajados, los campesinos ya no saben donde llevar su ganado para beber porque la comunidad no les permite utilizar la bomba comunal. Por lo tanto se ven obligados de hacer perforar o excavar un pozo propio. Instalando una bomba EMAS les permite a la vez el bombeo hasta un tanque elevado en la casa que abastece la ducha y lavamanos.

### **3.11 La falta de profesionales**

En vista que se trata de tecnologías apropiadas y de autoconstrucción, éstas están libres de derechos de patentes y por lo tanto cada cual puede construir sus componentes como le parezca. Esto lleva consigo obras de pésima calidad como también de muy buena calidad. No existe un ente superior que pueda fijar normas de calidad. Sobre todo las obras con deficiente calidad como una bomba que no funciona correctamente o un pozo que lleva arena, dan mala imagen para los sistemas descentralizados. Una causa de ello se puede encontrar en la inexistencia de un sistema de capacitación superior para estas tecnologías. No existen profesionales como técnicos superiores ni ingenieros en tecnologías apropiadas de agua y saneamiento para el medio rural. Ninguna universidad ofrece esta carrera. Las razones son múltiples, pero el factor principal es que no existen docentes. Para muchos, una bomba hecha con canicas (bolas de cristal) parece más a un juguete para niños que a una tecnología "madura" y por lo tanto no lo ven digno a ser enseñado en una universidad. Por el otro lado muchos docentes lamentablemente no cuentan con las habilidades de un artesano y tienen miedo a pasar vergüenza ante sus estudiantes cuando las cosas no salen como deben. Hasta la fecha todas las capacitaciones se realizan a nivel de técnico local. De ellos, la mayoría se realiza dentro de una microempresa campesina donde las habilidades pasan del artesano al ayudante sin la transmisión de conocimientos fundamentales. Para los técnicos locales tienen más importancia los ingresos momentáneos que la capacitación y el desarrollo integral de la familia clienta. Esto significa que si se requiere un pozo con bomba manual, el técnico local lo hace, pero sin promover otras opciones como la bomba a pedal, el tanque elevado, ducha, lavamanos, letrina etc. Si no hay profesionales que se identifican con todas las opciones tecnológicas, no habrá iniciativas pujantes ni proyectos completos con financiamiento. Una aplicación a gran escala será muy difícil.

### **3.12 La falta de criterios de análisis**

La falta de criterios de análisis es una consecuencia lógica de lo anterior. Cuando no hay profesionales tampoco hay análisis y discusiones. Quien puede asesorar a los beneficiarios e instituciones de desarrollo sobre otras opciones técnicas como las tecnologías apropiadas y descentralizadas, si ningún profesional las conoce de fondo? Aunque haya muy buena

voluntad para implementar las tecnologías, lo que finalmente cuenta son los argumentos a su favor basadas en experiencias reales. Estadísticas, testimonios de usuarios, experiencias de técnicos ejecutores, costos reales, durabilidad, pasos constructivos, relación costo beneficio, aportes, tipo de trabajo, dinámica social en la comunidad y muchos otros factores deben ser primero sintetizados y luego discutidos con las bases beneficiadas y las instituciones de desarrollo. Sin discusión y análisis no habrá animo para cambios de concepto, más bien aumentarán las comunidades con múltiples redes sin uso.

### **3.13 El factor económico**

Los componentes de tecnologías apropiadas como por ejemplo una bomba EMAS que cuesta apenas unos 10 Dólares y prácticamente cada uno puede fabricarla en su domicilio no son interesante para la industria del desarrollo. No se puede ganar lo suficiente para construirla en un taller industrial. Ya que todo mundo puede calcular su verdadero costo, es difícil venderla con buenos sobrepuestos. En sociedades donde el enriquecimiento personal a través de proyectos públicos es silenciosamente aceptado, todas las personas involucradas en la toma de decisiones esperan sus beneficios. Tecnologías apropiadas se prestan mal para ello porque sus costos son demasiado transparentes y por lo tanto son rechazadas.

### **3.14 Factores religiosos**

Prácticamente todas las religiones se basan en en una comunidad y sus valores comunitarios. Entre otros principios buscan siempre el bien común, el actuar juntos y hasta donde es posible promueven la igualdad material. Las religiones proesetistas actúan fuertemente en países pobres con obras de desarrollo, como el agua potable y saneamiento básico. Prefieren proyectos de pozos comunes donde los miembros de la comunidad se encuentran y se comunican, pero también promueven sistemas de redes comunales donde todos deben asumir responsabilidades en el manejo y mantenimiento para el bien común. En sistemas descentralizadas se basa la sostenibilidad en la responsabilidad familiar por ser de su propiedad. Sistemas descentralizadas de agua potable no ofrecen tanta intercomunicación entre los habitantes y acciones conjuntas como las obras comunales. Por lo tanto a las instituciones de origen religioso no interesan mucho las obras como captaciones pluviales, pozos familiares etc.

Existen culturas donde el pozo tradicional no debe ser tapado por razones religiosas. En su cosmovisión el sol, la luna y las estrellas tienen que estar en estrecha relación con el agua como fuente de la vida. Por lo tanto no se lo puede tapar el pozo protegiéndolo de contaminaciones e instalar una bomba.

### **3.15 El factor político.**

Parecido al factor religioso es también el factor político. Gobiernos socialistas o los que pretenden serlo defienden la doctrina socialista que se basa en el bien común, la integración, la igualdad material, etc. Por lo tanto favorecen a obras comunales, sean pozos comunes o sistemas de red, aun sabiendo de la debilidad en el mantenimiento.

En comunidades con fuertes poderes populares se puede ver que la conexión de la red del agua potable es condicionada con un alineamiento ideológico. Cuando la directiva comunal quiere que todos sus miembros apoyen una decisión pueden amenazar a sus oponentes con el corte de agua.

### **3.16 Factores administrativos**

En muchos países casi toda la actividad económica en el área rural es informal. Las microempresas no están registradas legalmente y por lo tanto no pueden recibir un trabajo

oficial como de una alcaldía. Por el otro lado no están capacitados en la cuestión administrativa, de inscripciones y pago de impuestos y no son familiarizados con las modalidades de soborno. Además no les conviene legalizarse e inscribirse como contribuyentes porque quedarían en la obligación de declarar sus ingresos durante años aunque no cuenten con trabajo y si se olvidarían una vez serían sujetos a fuertes sanciones. Por lo tanto solamente empresas formales que generalmente radican en la ciudad realizan los trabajos en las comunidades porque tienen más facilidades de conectarse con varias entidades de desarrollo y sus proyectos a la vez.

Otro factor del rechazo se puede encontrar en dificultades en el cálculo de presupuesto. No existen planillas de costos unitarios y es sumamente difícil proyectar y ejecutar un proyecto dentro de un plazo establecido. Los financiadores no comprenden que obras descentralizadas necesitan mucho más flexibilidad en el tiempo de ejecución porque a veces los usuarios no cavaron a tiempo el hueco de su cisterna por una fiesta, la siembra, razones climáticas o algunos pozos domésticos no resultan como pensado y hay que encontrar otra solución. Retrasos en la ejecución dentro de un rígido marco de tiempo con fuertes multas son un riesgo que muchas empresas evitan rechazando simplemente tecnologías descentralizadas.

### **3.17 Factores geológicos**

Cuando se abastece una comunidad dispersa con pozos familiares a través de un proyecto comunal se supone que todos reciben lo mismo y por igual, resultan a veces problemas porque los factores geológicos son diferentes en cada lugar. Casi todos los pozos resultan con diferentes profundidades porque el acuífero varía. Algunas bombas resultan más duras que otras por la diferente profundidad del nivel dinámico. Algunos pozos son muy costosos para perforar, en otros ni se llega al agua por roca o piedras y en otros lugares el suelo resulta casi blando. A veces se encuentra aguas duras que cortan el jabón y en otros pozos el agua resulta dulce como de lluvia. También el hierro es en algunos pozos un problema porque a la gente no le gusta esta agua que mancha la ropa. No faltan los que reclaman al proyecto o echan directamente la culpa al perforista. Existen lugares donde el pozo resulta inagotable y sirve también para regar una huerta, en otros apenas filtra lo necesario para el consumo de la casa. También hay lugares donde no se encuentra agua y hay que buscar por soluciones alternas como la captación pluvial o el bombeo a distancia. A parte de los problemas sociales por las desigualdades también resultan dificultades para calcular el presupuesto. Existen muchos factores desconocidos que vuelven un proyecto similar a una lotería para el ejecutor. El puede ganar mucho si le permitieron un amplio margen y los suelos son favorables, pero también puede perder todo hasta incluso su equipo de perforación y debe abandonar el trabajo cuando los problemas imprevistos sobrepasan sus capacidades económicas y físicas.

## **4 Síntesis**

Resumiendo se puede decir, que las tecnologías apropiadas cuentan con muchos obstáculos pero también con muchas ventajas. Para lograr una masificación es de suma importancia que los servicios del agua y saneamiento obtengan un valor agregado en el sentido de comodidad y autoestima. En cuanto más utilidad que da el agua en tanto mayor el interés de tener y mantener el sistema. El pozo o la cisterna cerca de la casa, un bombeo a distancia sin la necesidad de trastear el agua, el grifo con lavaplatos en la cocina, una ducha, a lo mejor con calefón solar, una letrina que no huele mal un sistema de micro riego etc. El otro valor agregado es el autoestima que logran tener las personas al ser involucrado en la

construcción, no solo realizando trabajos de ayudante sino también los trabajos constructivos. De suma importancia es también la calidad de las obras en el sentido de funcionalidad, durabilidad y buen aspecto. Hablando de un verdadero desarrollo entonces se trata de un proceso que toma su tiempo incluso años. Las personas observan y califican primero antes de invertir en material y trabajo.

Por las mencionadas razones no puede haber un trato igualitario, lo que desanima a los usuarios y las instituciones realizar proyectos descentralizados.

Los responsables políticos, quienes normalmente prometen alegremente obras, pueden correr el riesgo de recibir críticas cuando las cosas no salen como lo han prometido. También es inconveniente condicionar el éxito del proyecto con las eventualidades geológicas porque las incertidumbres en la población pueden dañar el prestigio y el éxito político.

*\* Wolfgang Eloy Buchner es creador del Concepto EMAS. Durante los últimos 32 años se dedicó a la transferencia de sus conocimientos en tecnologías apropiadas en América Latina, Asia, África y Europa.*

*La Paz, diciembre de 2011*