

Reflexiones en torno a un pozo

“Se puede ver el futuro mirando el fondo de un pozo” (Popular)

Autor: Miguel Ángel Parra Gómez

La agrupación de Bilbao de la ONG de los colegios de *Ingenieros Industriales de Euskadi*, IC-LI, ha llevado a cabo, recientemente, un proyecto de construcción y rehabilitación de varios pozos en **Alen-Angok** (Guinea Ecuatorial).

La documentación del proyecto evidencia las diferencias sustanciales – aunque mejor sería decir, “circunstanciales” – entre este proyecto y los habituales en nuestro entorno.

Ambos tipos de proyectos tienen una esencia común: son obras de ingeniería (que según la RAE es “*El estudio y aplicación de las teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.*”) pero las circunstancias que condicionan el “aprovechamiento práctico” son tan dispares que su consideración puede ser un buen tema de reflexión para nuestra profesión.

EL PRODUCTO: AGUA

En el mundo occidental, la práctica totalidad de la población tiene garantizado el suministro de agua en buenas condiciones sanitarias, siendo el promedio del consumo diario por persona en Europa de 135 l. y de 168 l. en EE.UU.

En los países eufemísticamente llamados “en vías de desarrollo” el consumo medio ronda los 10 l. por persona y día. Un informe sobre desarrollo humano de la ONU propone que se reconozca como derecho humano la disposición, en las proximidades de su vivienda, de 20 litros de agua potable por persona y día, lo que está lejos de ser una realidad, particularmente en los núcleos rurales de población con poca densidad y muy dispersa.

LAS CIRCUNSTANCIAS

Es comúnmente aceptado que las captaciones subterráneas, cuando son posibles, constituyen una muy buena solución para proveerse de agua para consumo humano por cuanto.

- Aportan una aceptable calidad de agua, suficiente en muchos casos para su uso sin más tratamiento, mientras que las aguas superficiales suelen estar contaminadas por residuos orgánicos, productos químicos agrícolas, etc.
- Constituyen un depósito natural, que posibilitan una disponibilidad mucho más regular que las citadas aguas superficiales.
- Permiten una mayor proximidad de la toma al punto de consumo, entre otras razones.

Evidentemente, la forma de extracción que se utilice debe tener en cuenta las circunstancias propias de la población a atender y del lugar. Seguidamente se indican las presentes en los pozos de **Alen-Angok** que puede considerarse como representativas:

- Producción mínima no elevada, en torno a los 5 a 10 m³/día por pozo, aunque, evidentemente, toda el agua que se obtenga será bien venida y empleada. (Población atendida entre 280 y 500 personas por pozo).
- Muy pequeña capacidad financiera para adquisición de equipos y repuestos.
- Prácticamente nulas posibilidades de disponer energía mecánica (Elevados precios de los carburantes, inexistencia de tendido eléctrico, etc.).
- Imposibilidad, en la práctica, de recurrir a asistencia técnica exterior.

- Disponibilidad de mano de obra para auxiliar en la construcción, operación y mantenimiento del pozo. (Posibilidad de capacitar a personas para el mantenimiento de máquinas sencillas).

- Profundidad de los acuíferos generalmente inferiores a 30 m. (15 m +/- 1,5 m en Alen-Angok).

En otro orden de cosas, la promoción de la necesaria organización de los usuarios para garantizar la correcta explotación y mantenimiento de la instalación, supone un importante refuerzo de la estructuración social del grupo y su promoción humana, siempre deseable.

LOS CONDICIONANTES

Las circunstancias antedichas exigen que, para dar un servicio correcto, se adopte una solución que cumpla las siguientes condiciones:

- Que sea fiable y duradera, con muy reducida tasa de fallos y gran resistencia al desgaste.
- Que su accionamiento sea manual, sin necesitar de fuentes de energía externas.
- Que su operación sea sencilla y a prueba de falsas maniobras, siendo deseable que, incluso, pueda ser accionada por un niño.
- Que su diseño sea simple, de modo que pueda ser desmontada y montada por personas sin una elevada preparación técnica.
- Que sus piezas sean fácilmente reemplazables y en la medida de lo posible, reparables “in situ” y con materiales disponibles en la zona.
- Que se contemple la máxima aportación local en materiales y mano de obra.

Colaboración

Por otra parte y por imperativo de las leyes físicas – recuérdese que la máxima altura de aspiración teórica de agua es de 10 m. aprox., que en la práctica se reduce a 7/8 m. – las bombas deben ser de impulsión y situarse en niveles próximos al acuífero.

LA SOLUCIÓN

En vista de lo anterior, se consideró que la solución idónea consistía en disponer pozos dotados de bombas de extracción accionadas manualmente, cuyas características más representativas se indican más adelante.

Dado que la constitución del terreno lo permite, la excavación se realizó por peones con herramientas manuales. A medida que se profundizaba en la excavación, se fueron introduciendo en ella anillos de hormigón armado con los bordes biselados de forma que se fueran acoplando a los anteriores, constituyendo un eficaz entibado durante los trabajos de excavación y una sólida y definitiva camisa para el pozo en su uso posterior.

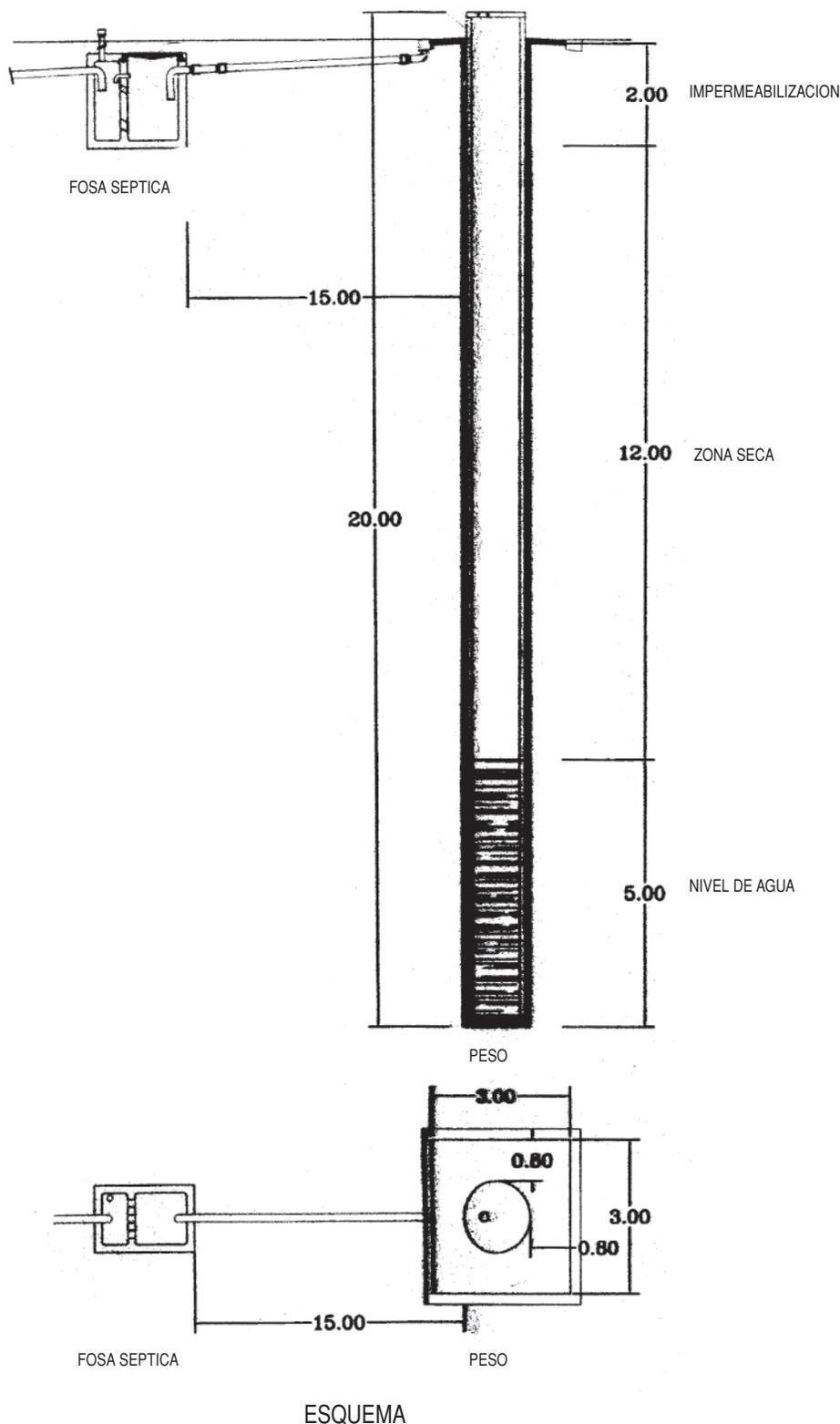
Una vez terminada la perforación, se rellenó el trasdós de la camisa con grava para fijarla definitivamente con un material filtrante.

La boca del pozo se remató con un brocal de 40 cm. de altura, cerrado por una placa de hormigón armado sobre la que se asienta la bomba.

Los anillos, con un diámetro interior de 100 cm. y un espesor de 10 cm. se fabricaron “in situ” reduciendo, de esta forma, los costes de transporte, etc. y empleando mano de obra local.

Alrededor del brocal se dispuso una placa cuadrada de 300 cm. de lado, con drenaje a una fosa séptica con el fin de evitar la contaminación del pozo por vertidos.

Las bombas empleadas son holandesas, fabricadas por Van Reekum Materials, empresa con más de cincuenta años de experiencia en el suministro de equipos para áreas rurales. El modelo empleado es de pistón, SWN-80 pudiéndose resaltar las siguientes características:



- La bomba está instalada aproximadamente a un metro por encima del máximo nivel freático esperable.

- El cilindro de la bomba está fabricado con PVC de alto impacto, material particularmente resistente a la abrasión y a la

rotura que, por otra parte, permite su reparación mediante el uso de adhesivos.

- El tubo de subida de agua está fabricado con el mismo material, por las mismas razones.
- El pistón se acciona desde la superficie mediante un sistema de

el desmontaje y reparación "in situ".

- El accionamiento, mediante palanca, es seguro y precisa de un esfuerzo moderado, aceptable para una persona de constitución no necesariamente fuerte.

requeridas y la negociación y compra de seis bombas acordes con ella, con todos los accesorios necesarios para su instalación (una bomba por pozo más una de repuesto).

- Su envío al lugar de instalación.
- La aportación económica del valor de las bombas y materiales y servicios a contratar en Guinea, con un monto total de 27.005 €.

Los núcleos beneficiarios, dinamizados por las Hermanas de La Caridad de San Vicente de Paul han contribuido al proyecto mediante:

- Labores de información del proyecto y sus peculiaridades a la población.
- Apoyo a la formación de una organización social que se responsabilice de los pozos.
- Alojamiento del personal contratado para los trabajos.
- Alimentación del personal contratado para los trabajos.
- Aportación de mano de obra no cualificada para ejecución de los trabajos.
- Cesión del terreno para la construcción de los pozos.
- Participación de cinco personas para su capacitación y labores de mantenimiento y reparación.
- Contribución (equivalente a 0,15 €/mes por familia) para constitución de un fondo para mantenimiento y repuestos.



palanca y biela (que se prolonga mediante un vástago hasta alcanzar el pistón).

- El vástago de accionamiento del cilindro es de acero inoxidable y está protegido con una vaina de polietileno.
- Los sellos del pistón son de neopreno, garantizando un alto grado de estanqueidad junto con un bajo coeficiente de fricción y una alta duración.
- La palanca de accionamiento articula sobre cojinetes con rodamientos sobredimensionados.
- La caja de mecanismos y el pie son de acero laminado y están galvanizados en caliente.
- El diseño es simple y permite

EL PROYECTO

El proyecto desarrollado por IC-LI en concreto, ha consistido en la rehabilitación de dos pozos y la construcción de otros tres, con las características mencionadas, en la región noreste de la Guinea Ecuatorial continental, próxima a la frontera con Gabón. La población beneficiada con ello se sitúa en torno a las 1.500 personas.

La aportación de IC-LI en el proyecto ha consistido en:

- La supervisión del proyecto y cálculo de los elementos de hormigón armado.
- La determinación de la especificación de las bombas

LA CONCLUSIÓN

A pesar de la modestia del proyecto, en IC-LI nos sentimos orgullosos de haber contribuido con nuestros *conocimientos técnicos* - y aportación económica - a un *aprovechamiento tan práctico* como es el facilitar al acceso al agua a unas personas.

En este sentido, IC-LI está siempre abierta a estudiar las peticiones que se le puedan presentar y a atenderlas en la medida de lo razonable así como a aceptar y agradecer todas las aportaciones que se le ofrezcan.