

Medidor de pérdida de eficiencia de pozos profundos

Si un pozo profundo ha sido construido con una eficiencia del 100%, al ser sometido a bombeo la depresión del nivel de agua en el interior del pozo es igual a la depresión del nivel de agua en el acuífero, es decir, las pérdidas de carga en el pozo, son nulas.

En la práctica es casi imposible construir un pozo de tan alta eficiencia y los estándares internacionales, admitiendo este hecho, aceptan como un valor razonable eficiencias constructivas no menores a un 75 a 80 %.

En la mayoría de los casos, la eficiencia constructiva original disminuye lo que se traduce en una disminución del Gasto Específico, (los litros por segundo que el pozo produce por cada metro de depresión del nivel de agua) y, por consiguiente, una disminución en el caudal total que de él se puede extraer con la bomba originalmente instalada.

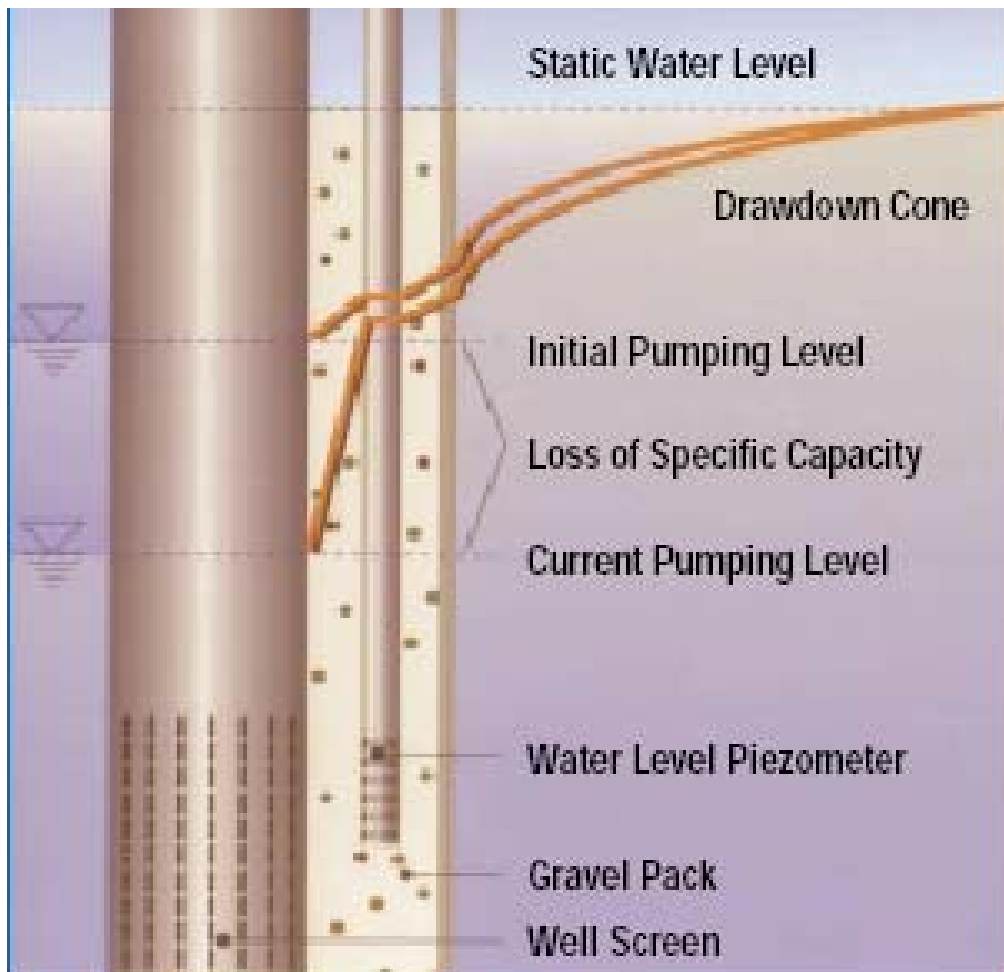
La mayoría, por no decir, la casi totalidad de los propietarios de pozos de agua subterránea le dedican poca o nula atención a controlar el comportamiento del pozo con el paso de los años. Los pozos deben ser sometidos anualmente a revisiones técnicas obligatorias pese a que es relativamente sencillo darse cuenta si su funcionamiento es el adecuado.

A diferencia de otras instalaciones que son sometidas a mantenciones y controles periódicos, los pozos son considerados seriamente en el momento que fallan. Muchas veces este darse cuenta tardíamente provoca severos problemas que una mínima tarea de monitoreo evitaría.

Por experiencia adquirida especialmente en la última década, he llegado a la conclusión que las fallas de los pozos son ahora muchísimo más frecuentes que en tiempos pasados, quedando por realizar análisis más específicos que expliquen esta realidad objetiva y que, sin duda, debe encontrar su explicación en un deterioro de los estándares constructivos explicables por la guerra de precios en la industria de captación de aguas subterráneas. Debe agregarse a lo anterior la escasa o nula capacitación de profesionales y operadores y la alta rotación del personal de las empresas.

En otros artículos sobre este tema he destacado que una causa frecuente de falla es que el desarrollo no se hace de la manera apropiada o se interrumpe antes de haberse completado correctamente.

Pocos saben cuándo el desarrollo está realmente terminado. Otros se limitan a cumplir con las horas de desarrollo contratadas independientemente de que se percatan que la tarea está inconclusa. Los hay quienes aplican la obsoleta normativa, de origen desconocido, que establece que el desarrollo se considera terminado cuando los embanques por metro de rejilla o ranurado son inferiores a 10 centímetros por hora de desarrollo. Otros están dispuestos a afirmar categóricamente que el pozo está bien desarrollado porque el agua sale cristalina.



Well deterioration and loss of specific capacity.

Figura 1: Deterioro del pozo y pérdida del Gasto Específico

En la figura se muestra una sección transversal de un pozo que ha sido construido usando empaque de grava en el espacio anular entre el elemento filtrante y la perforación. En este espacio se ha colocado un tubo de PVC con el propósito de medir el nivel del agua en el interior del filtro de grava. Analizaremos solamente lo que ocurre en el filtro de grava y en el elemento filtrante, sea éste rejilla o ranurado.

Si en el filtro de grava no se producen pérdidas de carga significativas, el nivel del agua en el piezómetro de PVC colocado en el, debe ser muy similar al nivel del agua en el interior del pozo, estando este sometido a bombeo.

Efectuar mediciones de nivel de agua en ambos puntos, interior del pozo y en el filtro de grava, puede ser una manera económica, sencilla y técnicamente válida para ir detectando un eventual deterioro de la eficiencia del pozo tal como lo muestra la figura. Si en sucesivas mediciones de niveles se registra que la diferencia entre ambos niveles va en aumento, se dispone de un claro indicador de que, al menos, el filtro de grava se va obstruyendo progresivamente y todo indica que esa obstrucción irá en aumento.

Con esta sencilla herramienta, que solo se puede instalar cuando se construye el pozo, se estará en condiciones de anticipar oportunamente una faena de rehabilitación la que puede ser decidida solo sobre la base de un diagnóstico científicamente hecho, ya que la obstrucción puede ocurrir en el filtro de grava y/o en el elemento filtrante (rejilla o ranurado) y puede ser de distinto orígenes: mecánica por obstrucción con sedimentos, precipitación de sustancias químicas y/o obstrucción con material biológico (biofouling).

Cada una de estas obstrucciones requiere de tratamientos distintos y no pueden aplicarse soluciones genéricas para remediarlas, pues hay que considerar entre otros factores la composición y estado de deterioro en que se encuentren estos componentes del pozo.

No puede darse una recomendación específica del momento en que es conveniente actuar sobre el pozo para corregir el deterioro, pues es impredecible la velocidad a que se producirá. Solo se puede sugerir que, de detectarse, la periodicidad de las mediciones o monitoreo debe aumentar haciéndose más frecuente y, como es lógico, el momento preciso de hacerlo debe ser decidido sobre la base de factores económicos, disponibilidad de fuentes alternativas de

abastecimiento de agua y la real posibilidad de que el tratamiento que se aplique resulte exitoso. La siguiente figura puede contribuir a una mejor comprensión de lo anteriormente expuesto, específicamente la obstrucción del elemento filtrante.

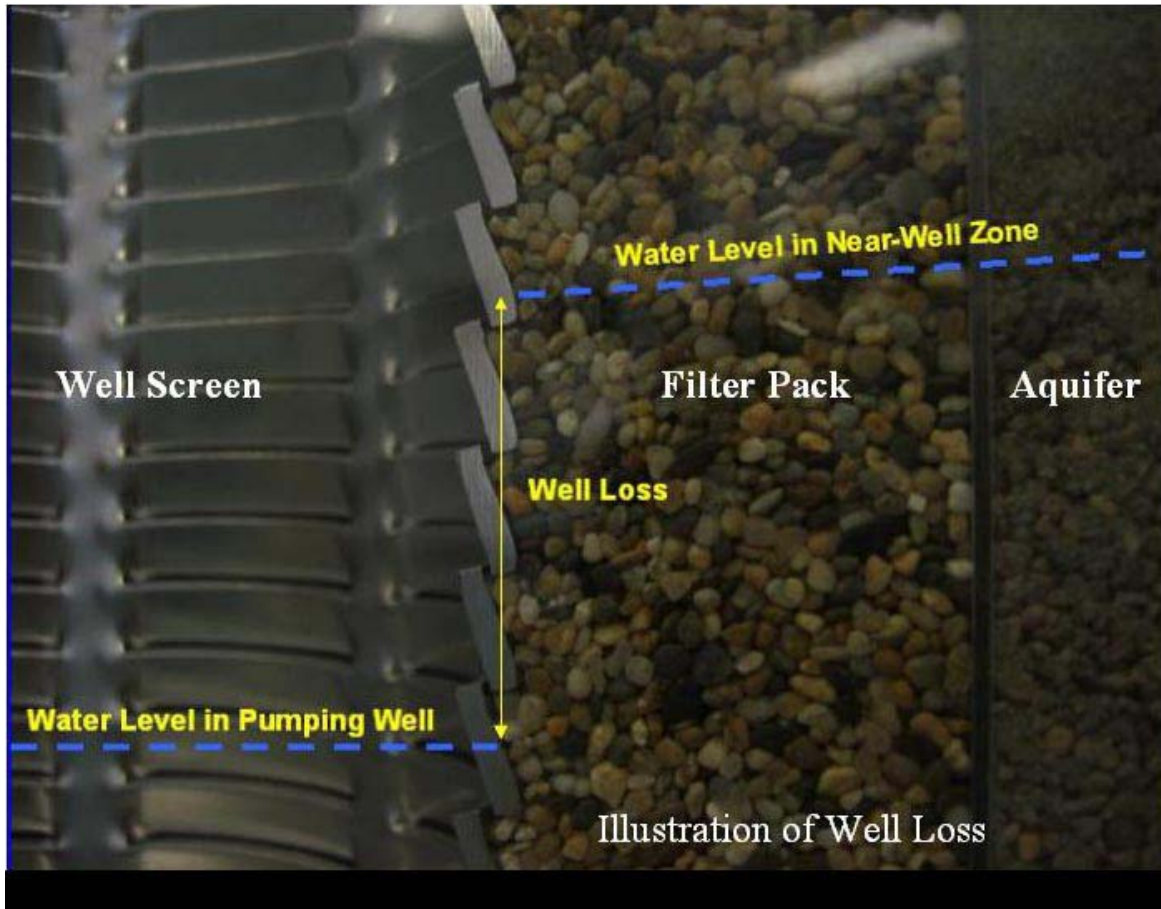


Figura 2: Pérdidas de carga en el pozo