

¿Cómo diseñar y explotar un pozo en un acuífero freático para obtener el mejor resultado posible en el largo plazo?

1. Introducción

La producción que se puede extraer de un pozo depende de tres factores fundamentales:

- Las propiedades del acuífero, básicamente su Transmisibilidad
- Elemento filtrante (rejilla o ranurado)
- El desarrollo

A) Propiedades del acuífero

La evidencia empírica obtenida sobre la base del estudio de pozos y los modelos analógicos de laboratorio han demostrado de manera irrefutable algo que es obvio: las características del acuífero son el factor principal en el resultado que se puede obtener de un pozo.

Si bien a los interesados en abastecerse mediante captaciones de aguas subterráneas suele interesar el caudal que se extraerá, lo que mide la calidad del diseñador y del constructor es el Gasto Específico, el que expresa los litros por segundo que puede entregar el pozo por cada metro de depresión del nivel del agua; dos pozos pueden entregar el mismo caudal, pero pueden tener distinto Gasto Específico y, si ambos están construidos en el mismo acuífero, el de mayor Gasto Específico es el más eficientemente diseñado y construido.

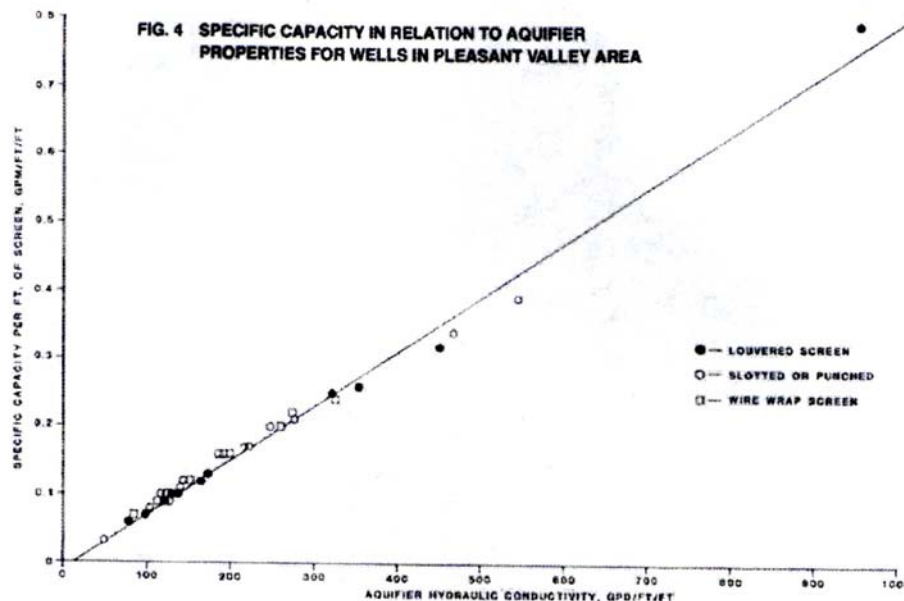


Figure 4

En la figura anterior se muestran los resultados obtenidos por Williams D. quien, sobre la base del análisis de un conjunto numeroso de pozos, estableció que las características del acuífero determinan la calidad del pozo independientemente del elemento filtrante usado en

su habilitación: i) rejillas de espira continua, ii) rejillas del tipo persiana o Louver y iii) ranurados.

Las conclusiones obtenidas por Williams son plenamente coincidentes con la evidencia empírica de pozos construidos en Chile, si bien debe señalarse que al menos este consultor no conoce resultados de pozos construidos con rejillas del tipo Louver, fabricadas por la prestigiosa empresa Roscoe Moss, las que si parecen haberse empleado con éxito en pozos construidos para algunas empresas mineras del Norte Grande.

B) Elemento Filtrante

Se ha generalizado la creencia de que la superficie de entrada del agua al pozo, a través del elemento filtrante, es de fundamental importancia para obtener un buen resultado con la construcción de un pozo. La literatura especializada moderna, (no generada por empresas fabricantes de rejillas), demuestra que superado cierto valor de área, (3 a 5%), el área de admisión del elemento filtrante (rejilla o ranurado) no afecta el resultado en términos de Caudal Específico. Así puede apreciarse en la siguiente figura, por lo demás bastante ilustrativa.

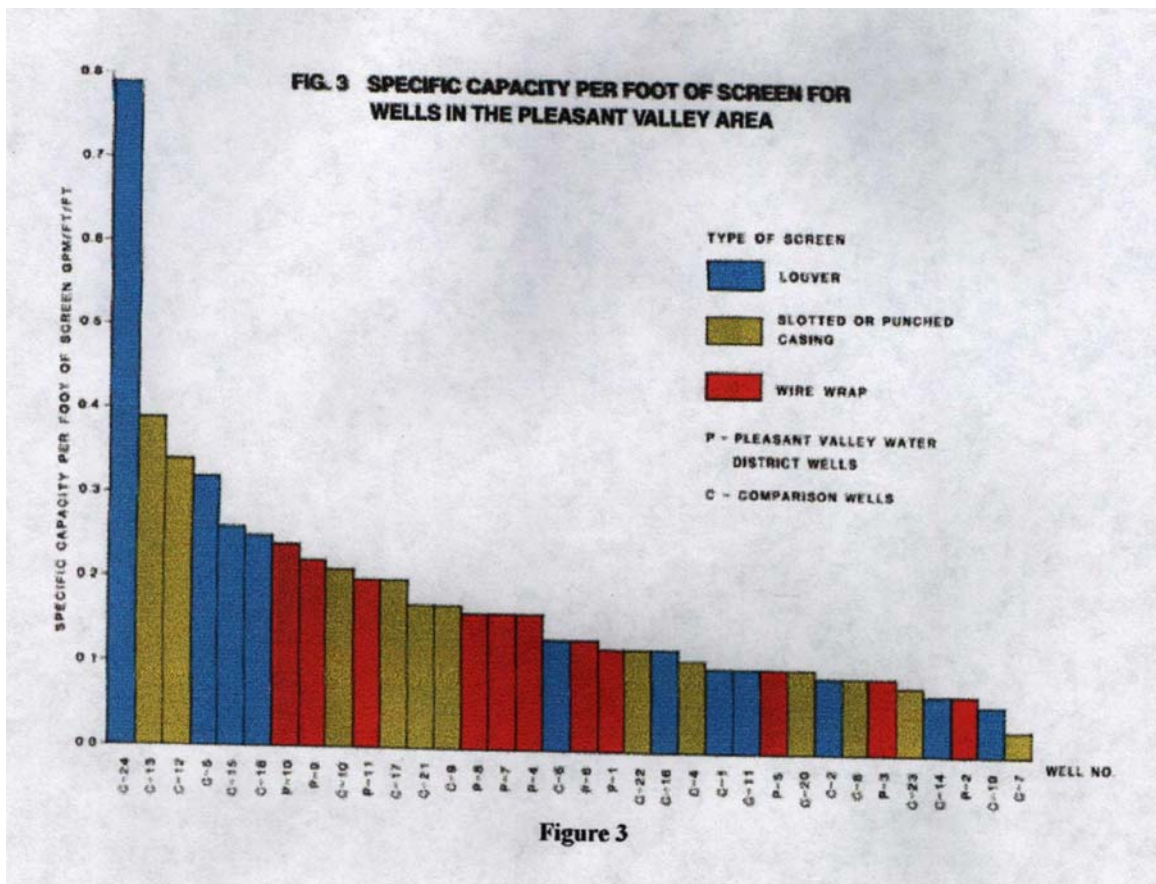


Figure 3

Sobre la base de estudios teóricos y prácticos en acuíferos freáticos se puede demostrar que si se duplica la depresión no se duplica el caudal; de la misma manera el Gasto Específico disminuye si aumenta la depresión contrariamente a lo que ocurre con acuíferos confinados.

Por lo tanto lo importante es determinar hasta qué punto conviene deprimir un pozo y consecuentemente cuánto elemento filtrante colocar.

Sobre la base de estudios teóricos se concluye que el punto de explotación más conveniente es aquel cuando el producto del Gasto específico por el Caudal es máximo. Esto ocurre cuando el pozo se deprime un 67% del máximo posible y esto explica la práctica habitual de colocar rejilla en el tercio inferior del pozo cuando está habilitado en un acuífero freático.

Resulta inconveniente, desde el punto de vista económico, explotar un pozo con una depresión mayor que el 70% del máximo posible. A un 70% del máximo de depresión posible se obtiene un 92% del máximo caudal.. Para obtener el 8% de caudal restante se requeriría un 30% adicional de depresión lo que, obviamente, no se justifica.

Lo anterior es ciertamente válido, pero un aspecto que es sumamente importante es determinar cuál será la producción o caudal que será posible extraer del pozo en el largo plazo. La producción o caudal que se determina en la prueba de bombeo, aunque esté correctamente determinada, puede que no se mantenga en forma permanente si el pozo es bombeado de manera continua.

Los resultados empíricos obtenidos con modelos físicos o analógicos de acuíferos, modelos numéricos o digitales y pruebas de bombeo de larga duración sugieren que el potencial máximo de un pozo habilitado en un acuífero freático es a menudo menos de un 35% del espesor saturado inicial del acuífero.

C) Desarrollo

Este tema ha sido analizado en varios artículos anteriores

Referencias Bibliográficas

Gefell, M .J. Thomas, G.M. y Rosello S.J. *Maximum Potential Water-Table Drawdown at a single Pumping Well in an Unconfined Aquifer – Implications for Pump and Treat Programs.*

Williams, D.E. *Modern Techniques in Well Design.* Geoscience Support Services, Inc.

Williams, D.E. *Analysis and Comparison of Wells in the Pleasant Valley Area of Ventura County,* California. Geoscience Support Services, Inc.