

INTERPRETACION DEL COMPORTAMIENTO DE POZOS REINYECTORES EN CERRO PRIETO

C. Vargas G. y I. Canchola F.
Comisión Federal de Electricidad
Coordinadora Ejecutiva de Cerro Prieto
Mexicali, Baja California, México

El objetivo del presente trabajo, es el de proporcionar la información preliminar necesaria para planear la secuencia de pruebas, experimentación y estudios, encaminados al diseño en todos sus aspectos, de un sistema de pozos inyectoros para la disposición de la salmuera producida en el sistema geotérmico de Cerro Prieto.

El enfoque del estudio se concentra en el destino final de los sólidos suspendidos (generados ya sea por las variaciones de presión y temperatura--saturación de la solución-- o por incompatibilidad del agua inyectada y la connata precipitación de compuestos insolubles) mismos que tendrán un efecto decisivo en la permeabilidad y por consiguiente en el comportamiento o respuesta del pozo inyector durante su operación. Asimismo la perturbación iónica de la capa absorbida del material argiláceo de la formación, pudiera afectar adversamente el mismo parámetro con la declinación correspondiente de la inyectividad. Por otra parte, el origen y características físico-químicas de los sólidos suspendidos (carácter floculento, dureza o consistencia del floculado, densidad, capacidad de polimerización, tamaño de la partícula, afinidad iónica, etc), pueden llevar a una filtración superficial, a una invasión profunda de estos sólidos o posiblemente a pasar a través del medio poroso sin ninguna restricción.

El conocer cuál de estas situaciones se

presentará durante la operación del sistema, pudiera dar la pauta para orientar desde el inicio el esfuerzo de investigación en el sentido apropiado.

Se pretenden pues, inferir las posibles condiciones de operación, apoyándose en el análisis de la historia del pozo inyector experimental M-9, y de sus desviaciones con respecto a un modelo matemático, así como de la interpretación de las curvas que representan el volumen acumulado contra tiempo, mismas que definen en forma cualitativa el tipo de daño que está ocurriendo en el pozo y/o la formación. En lo que se refiere a la determinación de la permeabilidad del sedimento adherido (filtración superficial) y de la formación (invasión somera) se utilizará fundamentalmente la metodología desarrollada por D.H. Davidson y J.H. Barkman, que utiliza el filtro de membrana para la predicción de la declinación de la inyectividad, obteniéndose la permeabilidad del sedimento depositado en el pozo y la formación (invasión no profunda o somera) utilizando el modelo de flujo radial a través de dos cilindros de diferente permeabilidad.

En resumen el objetivo del presente trabajo, es el de conocer la relación entre la presión de inyección, el gasto, la calidad del agua y el tiempo de operación, que sirvan para decidir cual de los sistemas físicamente factibles es el más apropiado.

INTERPRETATION OF THE BEHAVIOR OF REINJECTION WELLS AT CERRO PRIETO

The purpose of the present work is to provide the preliminary information needed to plan the sequence of tests, experiments, and studies aimed at the design of a system of reinjection wells for the disposal of the brines produced at the Cerro Prieto geothermal system.

The focus of the study is aimed at the final fate of the suspended solids (whether generated by pressure and temperature variations -- saturation of the solutions-- or because of the incompatibility of the reinjected and connate water -- precipitation of insoluble compounds). These solids will have a decisive effect on the permeability, and on

the behavior or response of the injection well when in operation. Also, within the rock, the ionic perturbation of the absorbed layer of clayey material of the formation could adversely affect the permeability, with the corresponding decline in injectivity. On the other hand, the origin and physicochemical characteristics of the suspended solids (flocculation characteristics, hardness or consistency of the floc, density, polymerization capacity, particle size, ionic affinity, etc) can lead to a surface filtration, to a shallow invasion of the formation, to a deep filtration of these solids, or possibly to passage through the porous medium without restraint.

Knowing which of these situations will arise during the operation of the system could guide the research effort in the appropriate direction.

It is hoped, therefore, that the possible operating conditions of the system can be inferred from the behavior of the experimental injection well M-9, and from its deviations with respect to a mathematical model, as well as from the interpretation of the curves representing the accumulated volume versus time. These curves define in a qualitative form the type of damage which may be taking place in the well and/or formation. With regard to the permeability of the adhered sediment

(surface filtration) and of the formation (shallow invasion), the methodology by D.H. Davidson and J.H. Barkman will be used. A membrane filter to predict the injectivity reduction will be utilized. The permeability of the sediment deposited in the well and in the formation (shallow invasion) will be determined using a radial flow model through two cylinders of different permeability.

In summary, the purpose of the present work is to know the relationship between injection pressure, flow rate, water quality, and time of operation. This knowledge will help in the decision as to which of the physically feasible systems is most appropriate.