

SEGUN DARCY $Q = PIA$, SI TOMAMOS UN PUNTO CUALQUIERA A
 EN EL CONO A X DISTANCIA DEL POZO E Y DISTANCIA DEL
 PLANO INFERIOR TOMADO DE REFERENCIA EL GRADIENTE EN
 ESE PUNTO SERIA: $\frac{dy}{dx}$ Y EL AREA POR DONDE LE ENTRARIA
 AGUA AL POZO HASTA EL PUNTO A SERIA $2\pi r y dx$ (AREA DEL
 CILINDRO) LUEGO SI SUSTITUIAMOS LOS VALORES
 $Q = P \left(\frac{dy}{dx} \right) (2\pi r y dx)$ O TAMBIEN $Q \left(\frac{dy}{dx} \right) = 2\pi r y dy$
 SI INTEGRAMOS TOMANDO r Y P COMO LIMITES
 $\int_0^Q \frac{Q}{x} dx = \int_h^H 2\pi r y dy$; $Q \left[\log_e x \right]_R^r = 2\pi r \left[\frac{y^2}{2} \right]_h^H$
 $Q \left[\log_e R - \log_e r \right] = 2\pi r \left[\frac{H^2}{2} - \frac{h^2}{2} \right]$; $Q \log_e \frac{R}{r} = \pi r (H^2 - h^2)$
 LUEGO: $Q = \frac{\pi r (H^2 - h^2)}{\log_e \frac{R}{r}}$ PERO $\log_e a = 2.3 \log_{10} a$
 Y TENDREMOS QUE $Q = \frac{\pi r (H^2 - h^2)}{2.3 \log_{10} \frac{R}{r}}$ EN QUE $Q = P \frac{2\pi k b}{2.3} \log_{10} \frac{R}{r}$
 PARA QUE ESTE EN GRADOS POR MINUTO DIVIDIMOS ENTRE 1440
 OBTENIENDO: $Q = \frac{P (H^2 - h^2)}{2.3 \log_{10} \frac{R}{r}}$ PERO $H^2 - h^2 = (H+h)(H-h)$
 Y EN LA GRAFICA VEMOS QUE $H-h = s$ EL ABATIMIENTO,
 LUEGO $Q = \frac{P (H+h)(H-h)}{2.3 \log_{10} \frac{R}{r}}$; O SEA
 $Q = \frac{P s (H+h)}{2.3 \log_{10} \frac{R}{r}}$

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 ESCUELA DE GRADUADOS

CURSO SOBRE:
 OPERACION Y MANTENIMIENTO DE POZOS DE
 ABASTECIMIENTO DE AGUA

TEMA
 POZOS PARA APROVECHAMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA
 (DISEÑO Y DESARROLLO DE POZOS)

PRESENTADO POR :
 ING. JESUS LOPEZ CHAIREZ

FEBRERO DE 1969

MONTERREY, N.L. MEXICO

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA DE GRADUADOS

CURSO SOBRE:

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE POZOS DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA

TEMA

POZOS PARA APROVECHAMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA
(DISEÑO Y DESARROLLO DE POZOS)

PRESENTADO POR

ING. JESUS LOPEZ CHAVEZ

MONTREY, N. L. MEXICO

FEBRERO DE 1969

MÉTODOS PARA ANALIZAR MUESTRAS DE ARENA Y CURVAS DE

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

Un perforador altamente capacitado en la perforación y terminación de pozos con rejillas, no podrá obtener óptimos resultados con un diseño inadecuado de la rejilla para el pozo. Es de suma importancia que la rejilla sea fabricada con el tamaño o tamaños de aberturas correctos para ajustarse a la granulometría de las arenas o mezcla de arena y grava que componen la formación acuífera.

Este factor de diseño es tan importante como las otras características tales como: ranura continua para proveer el máximo de área de entrada, aberturas en forma de "V" para evitar obstrucciones y construcción soldada.

La utilización de una rejilla con el tamaño apropiado de las aberturas puede lograrse solamente después de que se han tenido en consideración los tres pasos siguientes:

- a) Exactitud en el muestreo de los estratos de la formación.
- b) Cuidadoso análisis de las muestras de arena por métodos estandar.

c) Selección del tamaño de las aberturas (o granulometría de la envoltura de grava), con base en el análisis granulométrico de las arenas.

El perforador representa el papel más importante en la secuencia anterior. Se obtienen los resultados correctos cuando él toma muestras que sean totalmente representativas de los materiales penetrados por el pozo. La falta de cuidado en el muestreo es bastante perjudicial porque puede conducir a interpretaciones erróneas. Mucho es lo que falta por hacer para desarrollar mejores métodos para tomar muestras, y es necesario decirlo claramente que, la construcción de pozos puede ser mejorada solamente en la misma extensión en que un mejor muestreo se pueda efectuar.

El presente artículo, sin embargo, se relaciona primordialmente con el segundo paso de los enunciados anteriormente o sea, el método apropiado para analizar las muestras de arena. El procedimiento descrito aquí, se aplica al análisis de material bastante limpio que no contenga nada, o casi nada, de cieno y arcilla. Los métodos para el lavado de muestras con el fin de remover el cieno y la arcilla, y para determinar la proporción de cada uno de estos materiales más finos en la muestra, se tratarán en otro artículo.

El equipo requerido para el análisis de las muestras de arena comprende: un juego de tamices estándar, una balanza de precisión para pesar y un pequeño plato para calentamiento. Generalmente

se utilizan tamices de 8 pulgadas de diámetro con malla de alambre. El mejor tipo de balanza para usar es aquella con escala en gramos y con aproximación al gramo. Se pueden "usar" también balanzas con escala en onzas, estas son menos precisas.

PREPARACION DE LA MUESTRA PARA LA PRUEBA

Mezcle cuidadosamente la muestra original. Si el material está húmedo, lo cual hace que las partículas finas y gruesas permanezcan mezcladas y no se separen, simplemente use una pequeña cuchara para tomar la cantidad de muestra adecuada. Para análisis granulométrico, una taza de material es normalmente una cantidad correcta. Sin embargo, si el material es de arena fina, se debe usar una muestra más pequeña, cerca de media taza, con la cual se evita que los tamices de malla fina se sobrecarguen. Si la muestra está seca, las partículas finas y gruesas no permanecerán mezcladas y tenderán a separarse o segregarse. Entonces, la muestra seca debe cortarse por el método del "cuarteo", para que la muestra pequeña o reducida que se va a tamizar contenga la misma proporción de cada tamaño de partícula como la muestra grande original.

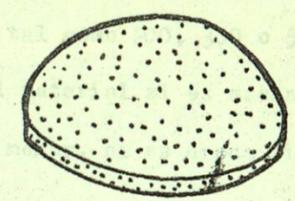
El método del "cuarteo" se describe a continuación y está ilustrado en las figuras A - B - C - D.

El mejor tipo de balanza para usar es aquella con escala en gramos y con aproximación al gramo. Se pueden usar también balanzas con escala en centesimos, estas son menos precisas.

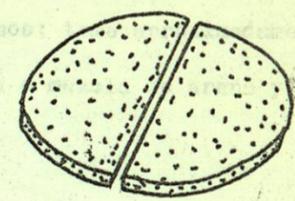
PREPARACION DE LA MUESTRA PARA LA ANALISIS

Después cuidadosamente la muestra original. Si el material está húmedo, se debe hacer que las partículas finas y gruesas permanezcan mezcladas y no se separen, simplemente use una piqueta para tomar la cantidad de muestra adecuada. Para análisis gravimétrico, una parte de material es normalmente una cantidad correcta. Si el material es de arena fina, se debe usar una muestra más pesada, entre de media onza, con la cual se evita que las partículas finas se separen. Si la muestra está seca, las partículas finas y gruesas no permanecerán mezcladas y también se separarán o segregarán. Entonces, la muestra seca debe contarse por el método del "cuarteo", para que la muestra pequeña o reducida que se va a analizar contenga la misma proporción de cada tamaño de partícula como la muestra grande original.

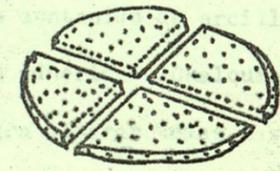
El método del "cuarteo" se describe a continuación y está ilustrado en las figuras A - B - C - D.



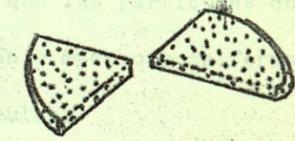
Muestra allanada



Muestra dividida por mitades

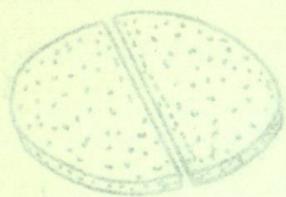


Muestra dividida en cuartos

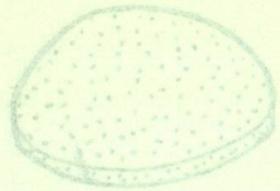


Muestra reducida para ser mezclada y analizada.

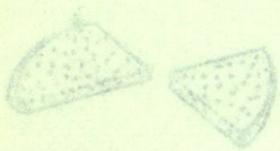
- a. - Vierta la muestra bien mezclada sobre una superficie lisa formando una pila en forma de cono.
- b. - Allene la pila y distribuya el material en forma de círculo formando una especie de "torta" grande.
- c. - Divida la muestra circular por la mitad.
- d. - Divida cada mitad de la muestra en cuartos partes.
- e. - Retire dos cuartos partes opuestas y mezcle bien las dos restantes. Esta será la muestra reducida (si esta muestra es aún muy grande, repita el "cuarteo").



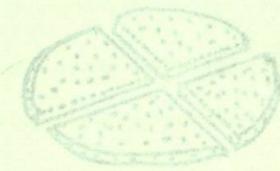
Muestra dividida por diagonales



Muestra dividida en cuartos



Muestra reducida para mezclas y arenas gruesas



Muestra dividida en cuartos

Use cualquier peso seco del material que usted encuentre en la muestra reducida. No intente preparar un peso exacto de la muestra tal como 200, 300 o 500 gramos; tome aproximadamente una taza del material si es arena gruesa o mezcla de arena y grava, ó un poco menor, si es arena fina.

Si la muestra reducida está húmeda, séquela a bajo calor, agitándola continuamente. A medida que el material se seca, observe si algún contenido de arcilla hace que las partículas de arena permanezcan adheridas. Cualquier terrón o masa que se forme debe romperse para separar todas las partículas.

P E S A D A Y T A M I Z A D A

Seleccione de cuatro a seis tamices con una serie de aberturas de malla diferentes los cuales separarán la muestra en varios tamaños de partículas. La malla de mayor tamaño de abertura no debe retener más del 20% de la muestra. A continuación se sugieren varios grupos o series de tamices:

Para Arena Fina	Para arena gruesa	Para arena y grava
0.023" (28-mallas)	0.046" (14-mallas)	0.131" (6-malla)
0.016" (35-mallas)	0.033" (20-mallas)	0.093" (8-malla)
0.012" (48-mallas)	0.023" (28-mallas)	0.065" (10-malla)
0.008" (65-mallas)	0.016" (35-mallas)	0.046" (14-malla)
0.006" (100-mallas)	0.012" (48-mallas)	0.033" (20-malla)
FONDO	0.008" (65-mallas)	0.023" (28-malla)
	FONDO	0.016" (35-malla)
		0.012" (48-malla)
		FONDO