

ETOA - 6° 1° ciclo orientado – Explotación de acuíferos

- Escuela: Escuela Técnica Obrero Argentino
- Docentes: Tec. Farinela Edgar
- Año: 6°1° - Ciclo Orientado Hidráulica
- Turno: Tarde
- Área curricular: Explotación de acuíferos
- Título de la propuesta: Movimiento de aguas subterráneas.

GUIA N°9

Actividades:

1. Transcribir el contenido al cuaderno, leer cuidadosamente. Buscar las palabras que no entienda en el diccionario.
2. Buscar información adicional, si es posible, acorde a la materia en la bibliografía proporcionada anteriormente.

Contenidos:

MOVIMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Factores del movimiento de aguas subterráneas.

Los factores del movimiento son porosidad, permeabilidad (Mencionadas anteriormente) y filtración.

➤ Porosidad

Cantidad de espacios vacíos dentro de la masa rocosa.

➤ Permeabilidad

La permeabilidad alude a la capacidad que tiene un material de permitir que se establezca el flujo de aguas subterráneas - o cualquier fluido - a través suyo.

Algunos valores de permeabilidad:

Arcilla limosa: $0,000008 \text{ m}^3/\text{día} \times \text{m}^2$

Arena: $43,2 \text{ m}^3/\text{día} \times \text{m}^2$

ETOA - 6° 1° ciclo orientado – Explotación de acuíferos

Grava gruesa: $861\text{m}^3/\text{día} \times \text{m}^2$

➤ Filtración

Varia mucho según la naturaleza del suelo, la vegetación y la estación.

Un suelo arenoso y desnudo puede absorber del 30 al 60% del agua de lluvia caída. El mismo terreno arenoso recubierto de vegetación, solo deja filtrar un 10% exclusivamente durante el otoño y el invierno.

Movimiento de las aguas subterráneas.

La dinámica del flujo en un medio poroso saturado se describe mediante la ley de Darcy.

LEY DE DARCY

En 1856 el Ing. Henry Darcy fue comisionado por el diseño de la red de distribución de aguas en Dijon, Francia. Debía diseñar filtros de arena para purificar el agua y por eso estudio el flujo de agua a través de medios porosos; de estos estudios salio la ley de “Darcy”.

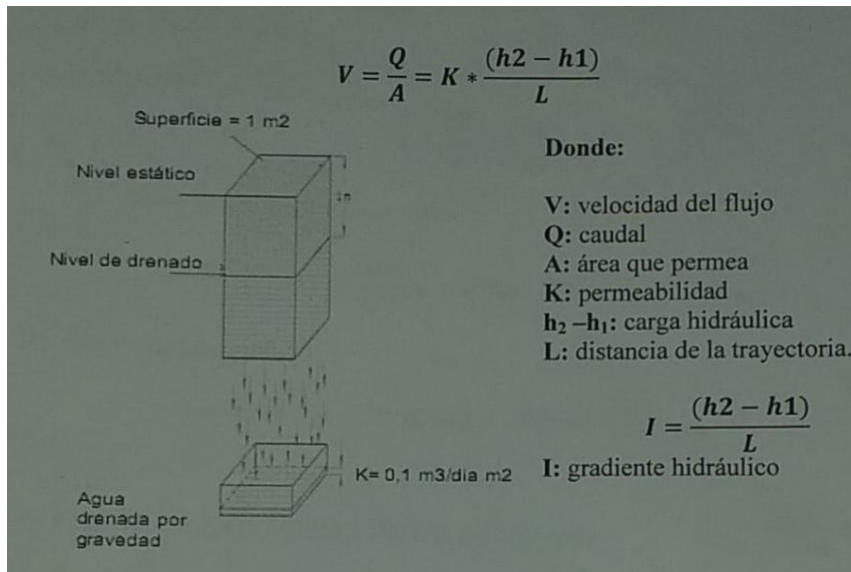
Dicha ley se basa en las siguientes hipótesis que condicionan su validez:

- Medio continuo, es decir que los poros vacíos están intercomunicados. En este sentido, los medios Kársticos no se pueden considerar como continuos.
- Medio isotrópico.
- Medio homogéneo.
- Flujo del agua en régimen laminar.

Darcy realizó su experiencia en cilindros verticales de 2.5 m de altura por 0.35 m de diámetro interior, llenos de arena con una porosidad total del 38%. Darcy demostró que el caudal Q es proporcional a la pérdida de carga e inversamente proporcional a la longitud del lecho de arena, y proporcional al área de la sección y un coeficiente que depende de las características del material.

De esta manera estableció que:

ETOA - 6° 1° ciclo orientado – Explotación de acuíferos



A. Se puede aplicar la ley de Darcy ya que se tienen las siguientes características:

- Es un medio homogéneo.
- Es un medio continuo, ya que se puede decir que todos los vacíos de la arena están intercomunicados entre sí.
- Es un medio isotrópico.

B. El gradiente hidráulico es:

$$I = \frac{\Delta h}{L} = \frac{120}{120} = 1$$

Reemplazando en la ecuación de Darcy:

$$V = k \times I = 20 \text{ m / día} \times 1 = 20 \text{ m / día} = 0,000231 \text{ m/s}$$

C. El caudal total será:

$$Q = k \times A \times I = 20 \text{ m / día} \times 0,02 \text{ m}^2 \times 1 = 0,4 \text{ m}^3/\text{día}.$$

CERTEZA DE LA EXISTENCIA DE UN ACUÍFERO

- Profundidades: se deben conocer las profundidades del techo y piso del acuífero. Resulta también importante conocer el espesor de los estratos confinantes.

ETOA - 6° 1° ciclo orientado – Explotación de acuíferos

- Tipo de acuífero: situación (presencia de estratos confinantes, material que lo constituye, granulometría, estabilidad de las distintas formaciones, etc.)
- Calidad del agua: del acuífero a explotar y de otros acuíferos supra o sub yacentes que eventualmente deban aislarse.

PROGRAMA DE EVALUACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DE UNA REGIÓN

Ejemplo de un programa de evaluación de los acuíferos de una región es:

1. Recopilación y evaluación de antecedentes:
 1. Cartografía
 2. Información disponible sobre aspectos hidrogeológico y de ingeniería sanitaria.
 3. Fotografías aéreas e imágenes satelitales.
 4. Información censal demográfica.
 5. Información censal económica industrial
 6. Infraestructura urbana (obras hidráulicas, caminos, etc)
2. Relevamiento hidrológico
 1. Estudio foto geológico, determinación de la red de drenaje (natural y artificial).
 2. Inventario hidrogeologico (censo de pozos con mediciones in situ y georeferenciación).
 3. Identificación de captaciones principales (industriales, abastecimiento público, etc)
 4. Relevamiento geológico - geomorfológico (rasgos geologicos de superficie).
 5. Caracterización de suelos por su permeabilidad y aptitud hídrica.
 6. Selección de análisis de aguas representativos o extracción y analisis de nuevas muestras de aguas.
3. Análisis hidrogeológico e hidroquímico.
 1. Mapas de curvas piezométricas / freaticas.
 2. Aplicación de modelos matemáticos para simulación de flujos.
 3. Definición de las condiciones de flujo en el sistema acuífero.
 4. Definición de las condiciones de borde en el sistema acuífero.

ETOA - 6° 1° ciclo orientado – Explotación de acuíferos

5. Tablas con los resultados analíticos de las muestras de agua.
 6. Mapas de isosalinidad (conductividad o residuo seco).
 7. Graficación de los resultados químicos.
 8. Mapas hidrogeoquímicos (distribución de contenido ionico).
 9. Mapas de anomalías en los contenidos químicos.
 10. Identificación de zonas con probables contaminaciones.
-
4. Explotación del subsuelo
 1. Definición de la traza de perfiles geoeléctricos.
 2. Medición de campo e interpretación de resultados.
 3. Determinación de los puntos a perforar.
 4. Metodologías de sondeos de investigación (perforaciones con muestreo y perfilaje geofísico).
 5. Selección de pozos para ensayos de recuperación (Proc. Según Theis)
 6. Diseño tipo de la captación de producción.
 7. Diseño de la batería de pozos.
 8. Modalidad de explotación de la captación proyectada al caudal de diseño.
 9. Modalidad de explotación de la batería de pozos y proyección de la explotación continua.

Consultas: farinelaedgar@gmail.com - whatsapp 2645597460

Director: Téc. Jorge Grosso