

SUELOS Y ZONA NO SATURADA

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se fija la atención sobre el agua que está situada unos centímetros por debajo de la superficie terrestre. La humedad del suelo juega un papel importante en ciertos fenómenos como la evapotranspiración y la infiltración consecuentemente desde los puntos de vista hidrológico y agrícola, su estudio es muy interesante.

El suelo es el resultado de cambios físicos y químicos y de la actividad orgánica sobre las rocas a través del tiempo. La ciencia que se ocupa del estudio de los suelos es la edafología.

Desde el punto de vista hidrológico, el suelo se considera un material complejo compuesto por sólidos, líquidos y gases.

MATERIAL, SÓLIDO Y GASEOSO DEL SUELO

En el estudio físico de un suelo interesan dos aspectos:

- a) Textura o proporción relativa en que se presentan los distintos materiales sólidos que lo componen. Esta proporción se expresa en porcentaje del peso de materiales comprendidos en el intervalo de tamaño respecto al peso total de la muestra seca.
- b) La estructura que es la disposición relativa de esos materiales, en las condiciones naturales de un determinado suelo.

TEXTURA

La textura de un suelo, se determina en laboratorio efectuando una clasificación granulométrica de sus materiales sólidos, mediante tamices de distintas mallas dispuestos sucesivamente en un cilindro vertical, de forma que cada uno retenga las partículas de diámetro superior al de malla y deje pasar el resto de la muestra. Para materiales muy finos se prosigue la diferenciación por otras técnicas de laboratorio.

Los análisis de un resultado granulométrico se puede representar gráficamente. La representación más utilizada es la de curvas granulométricas acumulativas.

ESTRUCTURA

La estructura del suelo no es una constante y cualquier acción física sobre el terreno o el hecho de que permanezca saturado de agua, un cierto tiempo puede cambiarlo.

La porosidad de un acuífero es aquella parte de su volumen que consiste de aberturas o poros, que pueden ser ocupados por un fluido.

La porosidad es un índice que indica cuanta agua puede ser almacenada en el material saturado y se expresa generalmente como un porcentaje del volumen bruto de material, por ejemplo si 1 m^3 de arena contiene 0.30 m^3 de espacios abiertos o poros, se dice que su porosidad es de 30%.

PERMEABILIDAD

La propiedad de una formación acuífera en lo referente a su función transmisora o de conducto, se denomina permeabilidad, y se define como la capacidad de un medio poroso para transmitir agua.

La permeabilidad se la puede medir en el laboratorio anotando la cantidad de agua que fluye a través de una muestra de arena en un tiempo dado y bajo una diferencia determinada de presión.

EL AGUA EN EL SUELO

El componente líquido en el suelo es generalmente el agua, que, al atravesar la superficie del terreno se distribuye por el, quedando sometida a varias fuerzas de cuya intensidad depende el mayor o menor grado de fijación al material sólido.

El agua del subsuelo que se encuentra en los intersticios o poros de las rocas, se pueden dividir en dos zonas principales: zona de aireación y saturación.

Zona de aireación

Se extiende desde la superficie de la tierra hasta el nivel, el cual todos los poros o espacios abiertos en los componentes de la tierra se encuentran completamente llenos o saturados de agua. Una mezcla de aire y de agua se encuentra en los poros de esta zona y de ahí su nombre. Se puede subdividir en tres capas:

Humedad del suelo

Se encuentra inmediatamente debajo de la superficie, es la región de la cual las plantas extraen por medio de raíces la humedad necesaria para su desarrollo. El grosor de la capa difiere según el tipo de suelo y vegetación.

Capa intermedia

Se encuentra entre la humedad del suelo y la franja capilar. La mayor parte del agua llega por gravedad a través de la capa de agua del suelo. El agua de esta capa se llama vadosa.

Franja capilar

Ocupa la porción del fondo de la zona de aireación y encima de la zona de saturación. Su nombre procede del hecho de que el agua, en esta capa, está suspendida por fuerzas capilares similares a las que hacen que el agua se eleve en un tubo estrecho o capilar, por encima del nivel del agua contenida en un recipiente mayor que aloja verticalmente al tubo.

Zona de saturación

Inmediatamente debajo de la zona de aireación se encuentra la zona de saturación, en la cual, los poros están completamente llenos o saturados de agua. El agua en la zona de saturación se conoce como agua del subsuelo.

El objeto de la construcción de un pozo es alcanzar esta zona con un tubo, cuya sección inferior tiene aberturas de un tamaño tal, que permiten la entrada de agua. Las formaciones que contienen agua del subsuelo y que la proporcionan fácilmente a los pozos son llamadas acuíferas.

HUMEDAD DEL SUELO

El término o humedad del suelo se emplea para referirse al agua retenida por el, y así distinguirla del agua subterránea propiamente dicha.

Los procedimientos más exactos para medirla son los de laboratorio, siempre que la muestra del suelo se extraiga y se transporte con las debidas precauciones para conservar íntegra su humedad.

En la práctica es útil y rápido el determinar “in situ” la humedad del suelo y para ello, se emplea diversos métodos y aparatos que deben ser previamente calibrados con medidas de laboratorio; algunos de ellos son:

Bloques porosos absorbentes

Tensiómetros

Métodos que relacionan conductividad eléctrica del suelo con su contenido de humedad

Métodos geofísicos

CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL SUELO Y PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Las medidas de contenido de humedad en un suelo puede expresarse en proporción de peso de agua, respecto al peso total de la muestra seca, o en proporción de volúmenes ocupados en el terreno por el agua y los sólidos.

El material sólido que compone un suelo tiene una densidad real del orden de 2.5. Pero el volumen que realmente ocupa en el terreno es mayor y surge el concepto de densidad aparente o relación entre el peso del volumen que ocupa en el terreno una muestra seca y el peso del mismo volumen del agua.

Algunos valores característicos de contenido de humedad en un suelo, se citan a continuación:

Grado de humedad: es el porcentaje de peso del agua contenida en la muestra, antes de disecarla, respecto al peso de la muestra disecada a 105°C.

Capacidad de Campo: es el grado de humedad de una muestra que ha perdido su agua gravífica.

Humedad Equivalente: es el grado de humedad determinado en laboratorio de una muestra que se ha sometido a una fuerza centrífuga 1000 veces superior a la de la gravedad durante un tiempo de 40 minutos.

Punto de Marchitez: es el grado de humedad de un suelo que rodea la zona radicular de la vegetación.

Agua utilizada por las plantas: las plantas para vivir precisan que en su zona radicular exista oxígeno libre, por eso, esta zona no debe estar permanentemente saturada de agua.

Grado de Saturación: es el porcentaje de volumen de agua, respecto al volumen de huecos en una porción de suelo en condiciones naturales.

Capacidad de retención específica: es el porcentaje de volumen de agua que queda en el terreno después de que se ha desalojado el agua gravífica, respecto al volumen total de una porción del suelo

REFERENCIAS

Escuela de Ingenieros Militares, 1977. Agua Subterránea y Perforación de Pozos, Bogotá.
Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1986. El Agua Subterránea y los Pozos, Ecuador.
Custodio, E., Llamas, R. 1983. Hidrología Subterránea - Barcelona, Spain