



ANEXO 1

1. Título del proyecto

Evaluación del comportamiento de la ascensión capilar en suelos finos compactados, como conductividad hidráulica en un suelo no saturado

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ingeniería geotécnica en obras viales	Ingeniería de la construcción	Ingenierías y tecnologías

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="radio"/>
Multidisciplinario	<input type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Zapata Coacalla Tania
Escuela Profesional	Ingeniería Civil
Celular	955713942
Correo Electrónico	tzapata@unap.edu.pe

I. Título

Evaluación del comportamiento de la ascensión capilar en suelos finos compactados, como conductividad hidráulica en un suelo no saturado

II. Resumen del Proyecto de Tesis

Este proyecto tiene como propósito evaluar el comportamiento de los suelos finos ante el fenómeno de la ascensión capilar del agua a través de su estructura, con el objetivo de comprobar que se trata de un comportamiento de conductividad hidráulica en suelos no saturados. Para obtener este objetivo se realizará ensayos de ascensión capilar en suelos finos tales como limos de alta y baja compresibilidad, en estado compactado, evaluando en primera instancia sus propiedades índice para luego evaluar el comportamiento del flujo, considerando los estudios de análisis clásicos y de actualidad con respecto a este fenómeno. Considerando que se trata de un suelo en estado compactado, por tanto, no saturado, a través del cual existe flujo sin embargo este no es constante sino transitorio, por tanto, se trataría de flujo en un medio no saturado.

III. Palabras claves (Keywords)

Conductividad hidráulica no saturada, capilaridad



IV. Justificación del proyecto

La ascensión capilar en los suelos es un fenómeno muy recurrente en obras de geotecnia que pueden influenciar de forma positiva en los esfuerzos efectivos generados en la masa de suelo, sin embargo esta ascensión capilar puede representar el flujo del agua en un medio no saturado, lo que indicaría que no solo dependería del tipo de flujo y del medio en el cual fluye sino también de los niveles de energía del agua intersticial, por tanto evaluar este fenómeno físico en los suelos para obtener los parámetros hidráulicos de un suelo no saturado, sería de gran importancia, puesto que los ensayos que se usan en la actualidad para este fin son de alto costo y por tanto poco evaluado en los proyectos de ingeniería geotécnica.

V. Antecedentes del proyecto

Terzaghi (1943) estudió el fenómeno de ascensión capilar para obtener la conductividad hidráulica de los suelos saturados, sin embargo, los resultados sobreestimaban el valor de la conductividad hidráulica, debido a que él consideraba que este fenómeno saturaba el suelo.

Malik (1989) demostró que existe una relación lineal entre la función exponencial del flujo de ascensión capilar y el avance de ascensión del fluido, más adelante en 1990 el modelo de Kumar & malik presentan una relación de altura máxima de ascensión capilar en función de la raíz cuadrada del radio equivalente de los poros y la altura de franja capilar. Ya en 2004 Lu Y Likos presentaron un modelo en el cual se podía observar que el suelo no saturaba completamente en todo el proceso de ascensión capilar, ajustando el comportamiento al modelo de Gardner para suelos no saturados.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

El fenómeno de ascensión capilar en los suelos finos refleja la conductividad hidráulica en suelos no saturados

VII. Objetivo general

Demostrar que el fenómeno de ascensión capilar en suelos finos compactados refleja la conductividad hidráulica en un suelo no saturado

VIII. Objetivos específicos

- 1.-Determinar las propiedades índice de los suelos finos
- 2.-Determinar el comportamiento de la ascensión capilar en los suelos finos compactados
- 3.-Determinar la variación del contenido de humedad en el proceso
- 4.-Determinar mediante los métodos analíticos el comportamiento de la conductividad hidráulica no saturada

IX. Metodología de investigación

El tipo de investigación será experimental y correlacional ya que se tiene como propósito medir la relación que existe entre el fenómeno de ascensión capilar y la conductividad hidráulica en suelos no saturados.

El proyecto se realizará en dos etapas, una experimental donde se realizarán los ensayos de 4 suelos limosos extraídos de diferentes locaciones, para determinar en primera instancia sus propiedades índice como y luego realizar los ensayos de



ascensión capilar.

En una segunda etapa se evaluará este comportamiento del fenómeno de ascensión capilar con modelos analíticos existentes de la conductividad hidráulica en suelos no saturados.

X. Referencias

- Eching S. O. & Hopmans J. W. (1993) Optimization of Hydraulic functions from transient outflow and soil water pressure data. Soil science society of America, Vol. 7, N°5, p. 1167-1175.
- Gardner, W.R. (1958). Some steady state solutions of the unsaturated moisture flow equation with application to evaporation from a water table, Soil Science, Vol. 85, N°4, p. 228 – 232.
- Kool, J. B., J. C. Parker, and M. Th. Van Genuchten (1987). Parameter estimation for unsaturated flow and transport models, A review, J. of Hydrol, Vol. 91, p. 255-293
- Lu, N & Likos, W.J. (2004a). Unsaturated Soil Mechanics, John Wiley & Sons, New Jersey, USA, p. 556.
- Lu, N & Likos, W.J. (2004b). Rate of Capillary rise in soil, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental engineering, ASCE. Vol. 130, N° 6, p. 646-650.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Utilizar el ensayo de ascensión capilar para determinar la conductividad hidráulica en suelos no saturados, el cual se podrá realizar en un tiempo menor y en equipos de muy bajo costo.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Se podría llegar a estudiar el comportamiento de la conductividad hidráulica en suelos no saturados, de una manera sencilla y aplicarlo en los proyectos de ingeniería.

ii. Impactos económicos

Este ensayo propuesto no necesita de equipos costosos y se podría obtener parámetros del suelo que son difíciles de obtener y que para su obtención se necesitan de equipos muy caros

iii. Impactos sociales

Todas las obras de ingeniería podrían solicitarlo puesto que sus costos bajarían considerablemente.

iv. Impactos ambientales

No genera impactos ambientales adversos

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)



Equipos para obtener las propiedades índice
Equipos para determinar la ascensión capilar en los suelos

XIV. Localización del proyecto

Parte experimental Brasil campus universitario Universidad de Sao paulo, parte analítica Universidad Nacional del Altiplano Puno - Perú

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Propiedades índice y Ensayos de ascensión capilar				X	X	X	X						
Procesos analíticos de los ensayos y ajustes a modelos analíticos						X	X	X	X	X			
Interpretación de resultados y conclusiones							X	X	X	X	X	X	X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Ensayos de propiedades índice y de ascensión capilar	ensayo	200	30	6000
Logística	global	2000	1	2000
			total	8000