

II.- DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL SUELO

Una pronta identificación de los suelos expansivos es indispensable durante los pasos preliminares de un proyecto de ingeniería. La importancia de un buen muestreo, de las pruebas y de la determinación de las propiedades del suelo así como su clasificación nos ayudan a diseñar los pasos posteriores.

II.A. Campo

Las medidas in situ no sólo proveen valores necesarios para evaluar las condiciones del suelo para la caracterización del perfil, si no también, permiten la evaluación cuantitativa de las propiedades del suelo en el lugar. Estas pruebas tienen distintas ventajas, una de ellas es la de permitir hacer mediciones bajo las condiciones ambientales del campo teniendo así una mínima cantidad de alteración de las condiciones del suelo.

Algunas de las siguientes pruebas de campo están recomendadas en la caracterización o evaluación de suelos expansivos:

- Medición de la succión del suelo in situ usando psicómetros termopares y tensiómetros, o usando métodos de papel filtro.
- Pruebas in situ de densidad y humedad.
- Monitoreo de expansión y asentamientos en la superficie.
- Piezómetros o pozos de observación para localización y monitoreo del nivel de aguas freáticas.
- Resistencia a la penetración.
- Pruebas presiométricas y de dilatación.
- Métodos geofísicos.

Cuando el agua en el suelo se encuentra bajo presión hidrostática mayor que la atmosférica, se considera que su potencial de presión es positivo. Cuando la presión es menor que la atmosférica el potencial de presión se toma como negativo. Este potencial de presión negativo se denomina “potencial mátrico” o succión mátrica, la cual resulta de las fuerzas capilares y de adsorción debido a la matriz del suelo. La presencia de agua absorbida y la formación de meniscos cóncavos son muy importantes en suelos arcillosos y en altas succiones, lo cual es afectado por la doble capa eléctrica y los cationes intercambiables presentes. De acuerdo al Comité de la Sociedad de Ciencia del Suelo (Aslyng et al., 1963) la succión mátrica se define como “la presión de poro, relativa a la presión externa de un gas sobre el agua de suelo”. Esta definición implica el uso del tensiómetro el cual se describirá en una sección adelante de este capítulo.

La presencia de sales en el agua del suelo afecta sus propiedades termodinámicas y disminuye su energía potencial. En particular las sales bajan la presión de vapor del agua

del suelo. Esto no puede afectar al flujo del líquido en forma significativa, lo que nos lleva a que si se tiene una membrana o barrera de difusión, se trasmite más fácilmente agua que sales. El efecto osmótico es importante en la interacción entre las raíces de las plantas y el suelo.

Se entiende por succión osmótica al resultado de las fuerzas ejercidas sobre las moléculas de agua como resultado de la actividad química del suelo. En la Ilustración II.1 se muestra agua pura en contacto con una solución de sales a través de una membrana semipermeable, esta membrana es permeable para el agua pero no por la solución, por ende la concentración de la succión causa una atracción de las moléculas del agua por lo tanto se genera un flujo a través de la membrana del agua pura. El equilibrio se logra cuando la presión hidrostática h es lo suficientemente grande para balancear las fuerzas osmóticas que tienden a llevar el agua dentro de la succión.

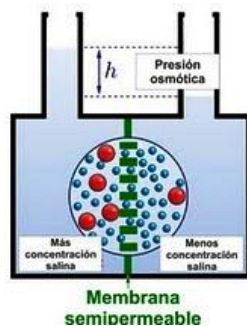


Ilustración II.1 Succión Osmótica

II. A.1 Medición de la succión del suelo

La succión total del suelo consiste en dos partes, la succión osmótica y la succión del suelo (Aitchinson, 1965) está expresada como una medida negativa de presión, la cual puede ser determinada directamente por medio de los principios de capilaridad a bajas succiones, o por técnicas de energía potencial (psicómetros) para altas presiones. La determinación de la succión en sitio fue desarrollada principalmente para fines de la agricultura. Los valores de la succión *in situ* pueden tener rangos de entre cero hasta valores de 100,000 kPa. Estos valores altos incluyen una componente predominante de succión osmótica.

II. A.1.1 Tensiómetros

Es un instrumento cuyo principio es la saturación de tazas de cerámica con poros finos. Cuando este se encuentra enterrado en el suelo y a su vez conectado a un dispositivo capaz de medir presiones negativas, él alcanzará la presión de equilibrio con el agua en los poros del suelo. La aplicación de estos instrumentos en el trabajo de ingeniería es limitada. Los suelos expansivos frecuentemente tienen valores por encima de los que

estos instrumentos pueden llegar a medir. Se recomienda el uso para valores bajos de succión.

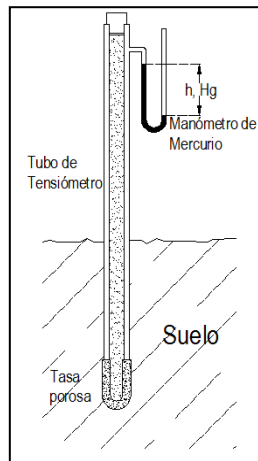


Ilustración II.2 Tensiómetros

II .A.1.2 Sensor Disipador de Calor (potencial térmico)

La conductividad de calor en un material está en función del contenido de agua de ese material, es decir, mediante la medición del rango de disipación de calor puede determinarse el contenido de agua que posee cierta muestra. Bajo este principio se ha desarrollado un instrumento que posee una sonda de cerámica con poros estandarizados la cual es introducida en el suelo dejando que alcance el equilibrio con el suelo. El agua siempre fluirá dentro o fuera de la sonda de cerámica hasta que la succión sea la misma en ambos, en la sonda y el suelo. Después de que el equilibrio es alcanzado, un flujo controlado de calor es aplicado en el centro de los poros de la sonda, y el incremento en la temperatura es medida en más de un periodo fijo de tiempo. El cambio en la temperatura es indicativo del contenido de agua en los poros del material de cerámica. La succión de la sonda, y de ahí la del suelo, está directamente relacionada con el contenido de agua.

II .A.1.3 Psicómetros termopares

En 1951 Spanner aplicó el principio meteorológico donde se usa un termómetro con bulbo húmedo y otro con bulbo seco para determinar la humedad relativa y, de ahí, la succión de suelos no saturados. Una de las grandes ventajas de estos instrumentos es que ellos proveen lecturas de mediciones para altos valores de succión presente en el suelo. Algunas desventajas son: exposiciones a condiciones de humedad de largos periodos de tiempo corroerán el instrumento, cada instrumento debe de ser calibrado individualmente, y debe realizarse constantemente revisiones de estas calibraciones, baja sensibilidad en succiones por debajo de los 300 kPa lo que los hace útiles en rangos de 300 a 1000kPa e idóneos para presiones mayores que 1000 kPa.

II .A.1.4 Sensores de filtro de papel

Un amplio rango de método gravimétrico para determinar la succión de humedad usando filtros de papel en discos para propósitos ingenieriles por McQueen y Miller (1968, 1974). Básicamente, los filtros de papel calibrados están equilibrados con muestras naturales de suelo en un contenedor cerrado por un periodo de tiempo a una temperatura constante. Después del equilibrio, los filtros de papel son removidos, pesados y secados para la determinación de su contenido de humedad y correlacionados con la succión del suelo. La calibración para succiones por debajo de los 1000 kPa es lograda por la utilización de platos de presión o aparatos de presión de membrana para determinar la succión del suelo en muestras estándares de suelo. La prueba de filtro de papel es simple para efectuarse y es económica por lo que suele usarse para cubrir grandes áreas. Estas pruebas son inapropiadas en lugares con una humedad elevada, y los siete días para lograr el equilibrio es una desventaja en ciertos casos.

II .A.2 Medición de los esfuerzos y propiedades del suelo en el campo.

II.A.2.1 Sondas nucleares de humedad.

En la práctica de la Ingeniería Civil, el dispositivo más utilizado comúnmente para la medición in situ de la determinación de la humedad es la sonda de neutrones. El equipamiento de la sonda de neutrones consiste en una fuente que contiene neutrones rápidos, suspendidos en un cable que se une a una escala y a una grabadora que almacena los datos contados. Cuando la sonda se introduce a la masa de suelo, los neutrones son dispersados y detenidos por las colisiones generadas con los núcleos de las partículas del hidrógeno. La acumulación de los neutrones detenidos cerca de la fuente es detectada y monitoreada usando un dispositivo contador. La cantidad contada es correlacionada con la cantidad de agua por unidad de volumen del suelo. Los fabricantes de los medidores de humedad por medio de neutrones proveen curvas de calibración, pero se recomienda que se calibren para cada sitio en específico, esto se logra tomando muestras gravimétricas de contenido de humedad cerca de los tubos de acceso, o por la compactación del suelo en grandes contenedores a diferentes contenidos de agua y densidades de volumen.

II.A.2.2 Penetración estándar y prueba de penetración con cono

De las dos pruebas la más usada en el campo es la de penetración estándar (SPT) la cual es útil en la investigación de suelos expansivos como un indicador preliminar de la variabilidad del material en un perfil del suelo y en correlación con la densidad del sitio. El método estático, o de penetración de cono holandés (CPT) también puede ser usado como un indicador preliminar del tipo de suelo.

II.A.2.3 Dilatómetro

Marchetti desarrolló un dispositivo conocido como el dilatómetro de placa plana. Este dispositivo consiste de una hoja de acero inoxidable de 95 mm de ancho y 14 mm de espesor, con una membrana circular de acero dilatable sobre uno de sus lados. El dilatómetro es plantado dentro del suelo usando un equipo penetrómetro convencional. A específicos intervalos, el hincado se va deteniendo y la membrana es inflada en contra del suelo que lo rodea. Dos presiones leídas son tomadas. La primera es la presión requerida a la cual se inicia el movimiento de la membrana, y la segunda es la requerida para empujar el centro de la membrana un milímetro dentro del suelo.

Cada conjunto de lecturas es tomado entre 15 y 30 segundos. Los resultados de la prueba de dilatómetro son usados para calcular un índice de materia, I_D , un índice de esfuerzo horizontal, K_D , y el módulo del dilatómetro, E_D . El índice del material ha sido correlacionado con el tamaño de grano predominante, haciendo útil este en la clasificación general de suelos. El índice de esfuerzo horizontal, K_D es relacionado con el coeficiente de empuje en reposo, K_0 , y la historia de esfuerzos. El módulo del dilatómetro, E_D , está relacionado a la rigidez del suelo.

II.A.2.4 Presiómetros

Las pruebas por medio de medidores de presión son generalmente empleadas en la investigación de suelos expansivos. Estos dispositivos consisten de una sonda flexible cilíndrica que está colocada dentro de un hoyo perforado y expandido en contra de las paredes del hoyo. El cambio de volumen está grabado con el incremento de presión. Los resultados de esta prueba utilizan relaciones semiempíricas basadas en la teoría para presiones internas de la expansión de una cavidad dentro de un espacio medio elástico.

II.A.2.5 Dispositivo presión de hinchazón in situ

Consiste de un cilindro hueco, con un espesor reducido en el centro sobre la cual están montados los medidores de tensión. Extendiéndose por debajo, el modulo de medición es un cilindro cortado que rebana una superficie lisa para la medición del dentro de un pequeño agujero perforado. Una vez que la sonda está posicionada, dos anillos húmedos, colocados encima y debajo del módulo de medición, proveen agua al suelo que rodea el dispositivo. Las presiones de hinchazón están monitoreadas usando los medidores de tensión pegados a las pequeñas partes del cilindro.

II.B Laboratorio

En la ingeniería práctica, la identificación de los proyectos está basada en los resultados de pruebas estándares tales como los que determinan la granulometría o por los que define los límites de Atterberg. Existen otras pruebas que nos ayudan identificar el potencial de expansión del suelo tales como el contenido de arcillas. Para tener un amplio

conocimiento de las propiedades del suelo es básico recurrir a pruebas de laboratorio que optimizan en ciertas situaciones las propiedades del suelo y así a partir de ellas tener una caracterización del suelo que refleje su actividad.

II.B.1 Límites de Atterberg

Estos definen el contenido de humedad entre los límites entre los estados de consistencia de los suelos con granos finos. Existen cuatro estados que están limitados por tres fronteras; límite líquido, límite plástico y límite de retracción o contracción. De esto estos límites se pueden determinar dos parámetros para predecir el comportamiento del suelo; Índice plástico, Índice Líquido.

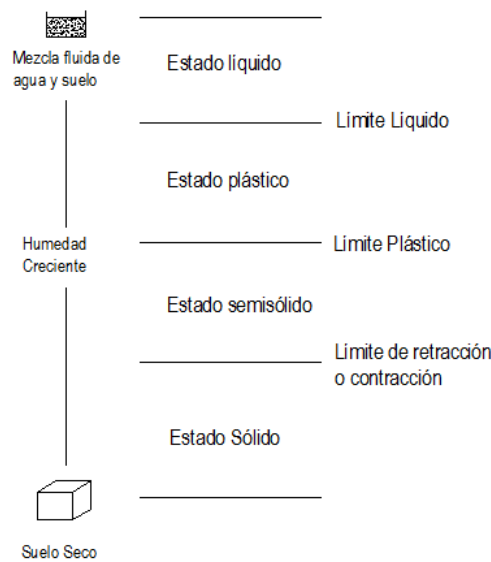


Ilustración II . Estados de consistencia .

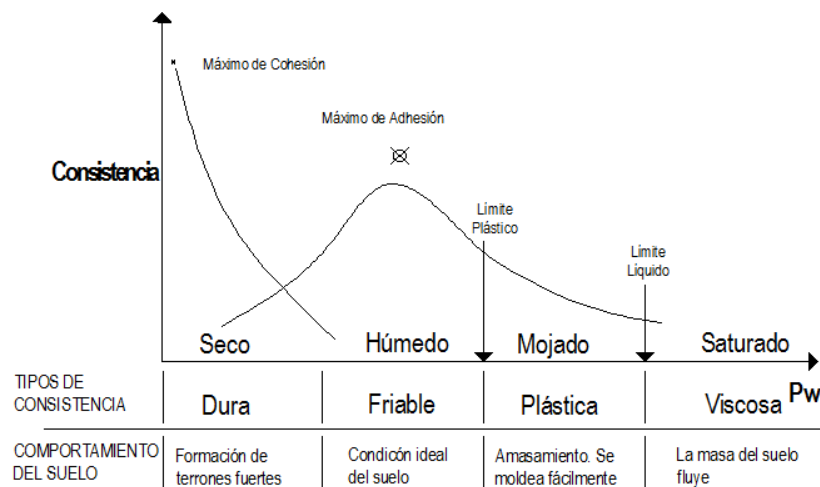


Ilustración II . Estados de consistencia y limites de Atterberg.

Tanto los límites de Atterberg y el contenido de arcillas se pueden combinar dentro de un sencillo parámetro llamado **Actividad** (Skempton, 1953).

$$\text{Actividad (A}_c\text{)} = \frac{\text{Índice de plasticidad}}{\% \text{ del peso de las partículas menores a } 2\mu\text{m}}$$

Tabla II. 1

Clasificación de las arcillas de acuerdo a su actividad	
Arcilla	Rango (Ac)
Inactiva	Menor a 0.75
Normal	De 0.75 a 1.25
Activa	Mayor a 1.25

Skempton (1953)

Tabla II. 2

Valores típicos de la Actividad de acuerdo a los minerales de las arcillas	
Mineral	Actividad (Ac)
Caolinita	0.33 a 0.46
Ilita	0.9
Montmorilonita (Ca)	1.5
Montmorilonita (Na)	7.2

II.B.2 Métodos mineralógicos

Existen varias técnicas para identificar a los minerales contenidos en las arcillas de entre las más comunes son los que se mencionan en la Tabla II.6.

El método más popular es el de difracción de rayos X. Con una amplitud de onda cerca de 1 \AA (10^{-9} mm) es viable para identificar los cristales que componen a las arcillas.

El análisis diferencial térmico (DTA, por sus siglas en inglés) refleja las características de las reacciones endotérmicas y exotérmicas por medio de los termogramas, por lo que se puede determinar el tipo de minerales presentes en las arcillas debido a que cada uno de estos muestra reacciones exotérmicas y endotérmicas propias del mineral.

Por otro lado, el microscopio de electrones provee la observación directa de las partículas de las arcillas por lo cual facilita el proceso de identificación.

II.B.3 Capacidad de cambios de electrones (CEC)

La CEC (en mili equivalentes por 100 gramos; meq/100 g) es una prueba que cuantifica el cambio de cationes requeridos para balancear la carga negativa de la superficie de las partículas de arcilla. El proceso consiste en reemplazar los cationes de exceso de sal del suelo por otros conocidos, la suma de los necesarios para saturar el suelo se obtiene por procedimientos analíticos. En consecuencia, un alto CEC indica una alta actividad en la superficie por lo que se puede afirmar: la potencialidad de expansión es directamente proporcional al CEC.

Tabla II. 3

Evaluación típica de CEC para tres básicos minerales de arcillas	
Mineral de la Arcilla	CEC (meq/100 g)
Caolinita	3-15
Ilita	10-40
Montmorilonita	80-150

II.B.4 Expansión libre

Esta prueba consiste en colocar un volumen conocido de suelo seco que pasa por el tamiz N 40 dentro de un cilindro graduado lleno de agua, una vez hecho esto se mide el volumen de expansión. La expansión libre es representada como un porcentaje de la razón de cambio de un volumen inicial y el de la expansión. Este es expresado como un porcentaje.

Tabla II. 4

Material	Expansión libre (%)	Estatus
Montmorilonita (NA ⁺²)	1200-2000	Expansión Crítica
Bentonita comercial	100	Expansión considerable sometido a bajas cargas
	50	No existe un considerable cambio de volumen

II.B.5 Cambio potencial de volumen (PVC)

EL medidor de PVC (Potential Volume Change) es un aparato estandarizado que nos permite medir la presión de expansión de una muestra compactada. Esta prueba consiste en colocar una muestra dentro de un consolidómetro con un esfuerzo de compactación con su contenido de agua natural. Después la muestra es humedecida en el dispositivo permitiendo la expansión que va en contra de la presión sometida por el anillo. El índice de expansión es reportada con la presión por el anillo y es relacionada con rangos

cuantitativos del cambio de volumen potencial Gráfico I.2. Su desventaja es la simplicidad y la estandarización.

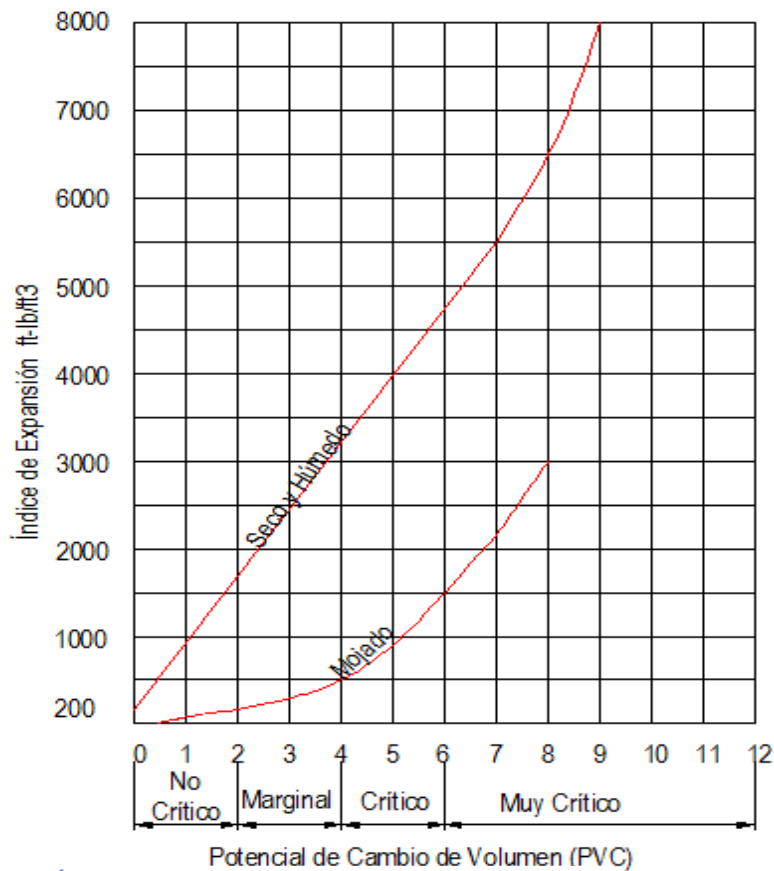


Gráfico. II. 2 Índice de Expansión VS PVC Lambe (1960)

II.B.6 Prueba de índice de expansión

Consiste en hacer separa el suelo a través de la tamiz número 4 y trayendo al material aproximadamente al contenido de húmeda óptimo. El suelo es “curado” de 6 a 30 hr. y compactado dentro de un molde de diámetro estandarizado. El contenido de húmeda es después ajustado, si es necesario, para llevar a la muestra a una saturación aproximada del 50%. Se aplica una carga y a su vez la muestra es humedecida. El cambio de volumen es monitoreado por 24 hr. El índice de expansión es calculado como se menciona a continuación.

$$EI = 100\Delta h \times F$$

Donde Δh es el porcentaje de expansión

F= fracción que pasaron el tamiz N 4

Tabla 1

Potencial de expansión de acuerdo al índice de expansión	
EI	Potencial de expansión
0-20	Muy baja
21-50	Baja
51-90	Mediana
91-130	Alta
>130	Muy alta

II.B.7 Prueba de relación de vacíos

Es una prueba de resistencia de penetración y de igual forma mide la expansión vertical para suelos de granos finos.

El suelo es compactado dentro de un cilindro estandarizado, destinado para la prueba, de 15.2 cm, después es humedecido y sometido a una carga durante 4 días. Las lecturas de expansión son tomadas sobre un medidor de línea

II.B.8 Coeficiente de extensibilidad lineal (COLE)

Es una prueba de contracción la cual determina la tensión lineal de una muestra inalterada y confinada. En general, es una medida del cambio de la dimensión de la muestra de un estado húmedo a uno seco. El valor del COLE esta dado por:

$$COLE = \frac{\Delta L}{\Delta L_D} = \left(\frac{\gamma_{dD}}{\gamma_{dM}} \right)^{0.33} - 1$$

Donde $\frac{\Delta L}{\Delta L_D}$ la tensión lineal relativa con respecto a las dimensiones en estado seco

γ_{dD} peso específico en estado seco de una muestra secada en horno

γ_{dM} peso específico estado seco de una muestra a 33 kPa de succión

A continuación se hace presenta la tabla resumen de las pruebas de laboratorio más utilizadas para determinar la propiedades del suelos que son indicadores potenciales de la actividad de expansión del suelo.

Tabla 2

Pruebas de laboratorio usadas en la identificación de suelos expansivos			
Prueba	Referencia	Propiedades Investigadas	Parámetros determinados
Límites de Atterberg	ASTM Standars 1991	Plasticidad, consistencia	
Límite líquido (LL)	ASTM D-3408	Límite superior de contenido de agua de plasticidad	$PI = LL - PL$ Índice de plasticidad
Límite plástico (PL)	ASTM D-4318	Límite inferior del contenido de agua de plasticidad	$LI = \frac{w - LL}{LL - LP}$ Índice líquido
Límite de Contracción (SL)	ASTM D-427	Límite inferior del contenido de agua de la contracción del suelo	R = Relación de contracción L_s = contracción lineal
Contenidos de Arcillas	ASTM D-422	Distribución del tamaño de las partículas de granos finos	Porcentaje de finos menores a $2\mu m$
Pruebas mineralógicas	Whitting (1964)	Mineralogía de las partículas de las arcillas	
Difracción de rayos X	ASTM STP 479 (1970)	Dimensiones de los cristales	Espaciamientos basales
Análisis térmico diferencial	Barshad (1965)	Características a las reacciones al tratamiento de calor	Área y amplitud de los picos de reacción a termogramas
Microscópio electrónico	McCrone y Delly (1973)	Tamaño y arreglo de las partículas de arcilla	Registro visual de partículas
Capacidad de cambios de electrones	Chapman (1965)	Deficiencia de carga y la actividad superficial de las partículas de arcillas	CEC (meq/100g)
Prueba de expansión libre	Holtz y Gibbs (1965)	Expansión a humedades de suelos sueltos (no confinados)	Expansión libre = $\frac{V_{húmedo} - V_{seco}}{V_{seco}} \times 100$
Potencial de Cambio de volumen	Lambe (1906b)	Expansión Unidimensional y presión de compactación, de una muestra remoldeada bajo condiciones controladas	SI (índice de expansión, lb/ft ²) PVC (potencial de cambio de volumen)
Prueba de índice de expansión	ASTM	Expansión unidimensional bajo carga de 1 lb/in ² (70.33 gr/cm ²) de una muestra compactada a un 50% de	Índice de expansión (EI)

Comportamiento de Cimentaciones en Suelos Expansivos

Méndez Salas

Pineda Núñez

		saturación inicial	
Prueba de relación de vacíos	Yoder y Witezak (1975); Kassiff (1969)	Expansión unidimensional bajo cargas de compactación y muestras remoldeadas con una humectación parcial.	Porcentaje de expansión CBR (%)
Coefficiente linear de extensibilidad	Brasher (1966)	Esfuerzo lineal de un suelo natural cuando se seca desde 5 psi (33KPa) a la succión del secado al horno.	COLE y LE (%)

II.C Clasificación de acuerdo a sus propiedades

El uso de los límites de Atterberg para predecir el potencial de hinchazón es el método más popular. Algunos de los procedimientos incluyen también el contenido de arcillas. Holtz y Gibbs presentan un criterio mostrado a continuación basado en muestras inalteradas de suelo.

Tabla II. 7 Clasificación de Suelos Expansivos basados en el contenido de coloides, índice de plasticidad, y límites de contracción

Datos de las Pruebas Índice*				
Contenido de Coloides % menos 0.0001mm	Índice Plástico	Índice de Contracción	Expansión Probable % del cambio total de volumen	Grado de Expansión
>28	>35	<11	>30	Muy alto
20-31	25-41	7-12	20-30	Alto
13-23	15-28	10-16	10-20	Medio
<15	<18	>15	<10	Bajo

Holtz y Gibbs, 1956

*Basados en cargas verticales de 1.0 psi

Altmeyer eliminó el uso del porcentaje de de arcillas porque algunos laboratorios no realizaban análisis por hidrómetro en sus programas de prueba. Él propuso el uso de límite de contracción o contracción lineal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II. 8 Clasificación de Suelos Expansivos basados en los límites de contracción o contracción lineal

	SL	Probable hinchazón	Grado de Expansión
Contracción Lineal	(%)	(%)	
<5	>12	<0.5	No Crítico
5-8	10-12	0.5-1.5	Mínimo
>8	<10	<1.5	Crítico

Altmeyer, 1955

Snethen en 1977 evaluó diecisiete de los criterios publicados hasta entonces para predecir el potencial de hinchazón. Los resultados de su evaluación mostraron que el límite líquido y el índice plástico son los mejores indicadores para el potencial de hinchazón junto con condiciones naturales condiciones y ambiente. Un análisis estadístico de correlación de potencial de hinchazón datos de laboratorio para 31 independientes variables resultó en la clasificación mostrada en la siguiente tabla.

Tabla II.9

LL (%)	IP (%)	μ_{nat}	Potencial de Hinchazón (%)	Clasificación de hinchazón
>60	>35	>4	>1.5	Alto
50-60	25-35	1.5-4	0.5-1.5	Medio
<50	<25	<1.5	<0.5	Bajo

μ_{nat} = succión del suelo a condiciones naturales de humedad. Snethen, 1977

II.C.1 Tablas de clasificación por medio del coeficiente linear de extensibilidad (COLE)

Esta clasificación se determina a través de las propiedades índices con la capacidad de cambios de electrones (CEC). El desarrollo de la clasificación mineralógica del gráfico II.3 está basada en correlaciones entre la actividad de las arcillas (Ac) y un nuevo parámetro, la actividad de cambio de cationes (CEC), es decir $CEA_c = CEC / \text{contenido} - \text{de} - \text{arcillas}$

Esta clasificación, Pearrig – Holt (autores), designa grupos mineralógicos para determinadas regiones de acuerdo a la actividad de las arcillas (Ac) y con respecto a la actividad de intercambio de cationes (CEA_c).

Una versión extendida (trabajo de Mckeen y Hamberg) Gráfico II.4 los limites están establecidos por cuatro grupos mineralógicos, caolinita, Illita montmorilonita y la vermiculita. La mineralogía de cada región esta resumida en la Tabla II.10

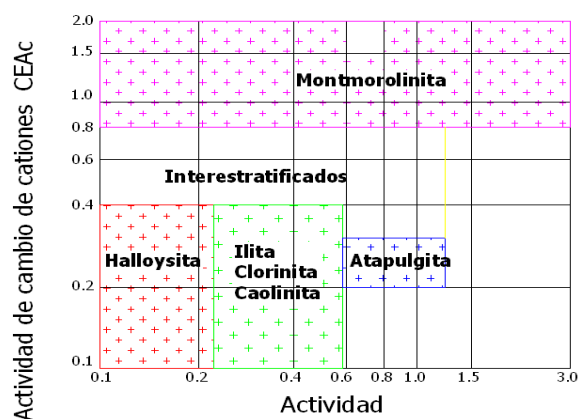


Gráfico II.3 Clasificación mineralógica basada en la actividad y la actividad de cambio de catión.

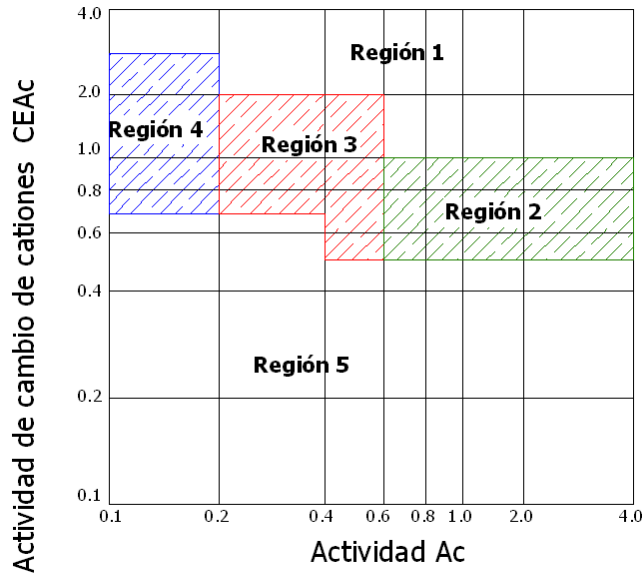


Gráfico II.4 Valores de COLE

Tabla 3 Composición de las regiones mineralógicas en el CEAc - Ac

Porcentaje de fracción de arcillas				
Región	Esmectita	Ilita	Caolinita	Vermiculita
1	>50	Nada	Nada	Nada
2	>50	Tr-25	Tr-25	Nada
3	5-50	5-25	Nada	Nada
4	tr- 25	Nada	10-50	25-50
5	tr	Tr-25	10-50	Tr

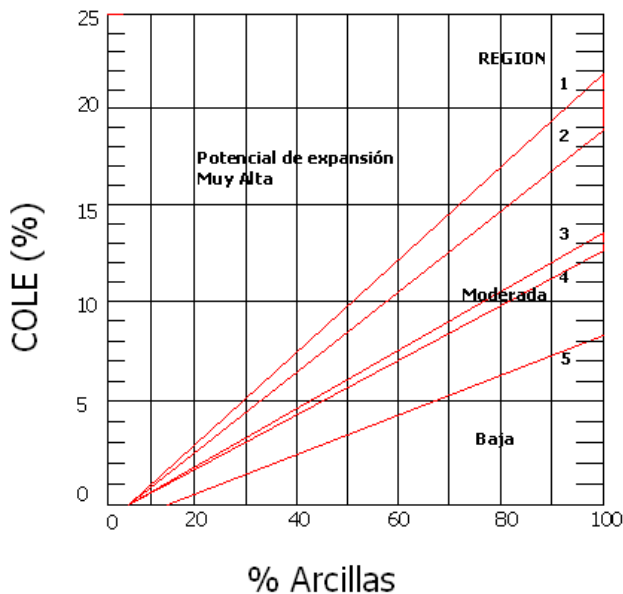


Gráfico II.1 Potencial de expansión indicada por la actividad de las arcillas y el CEAc

La relación entre el COLE y el contenido de arcillas pueden ser registradas para cada una de las cinco

regiones, el resultado se muestra en la Gráfico II.5.

Finalmente en la Gráfico II.6 se muestra una clasificación en función del CEA_c contra el contenido de arcillas AC, e indica la potencialidad de expansión de las arcillas.

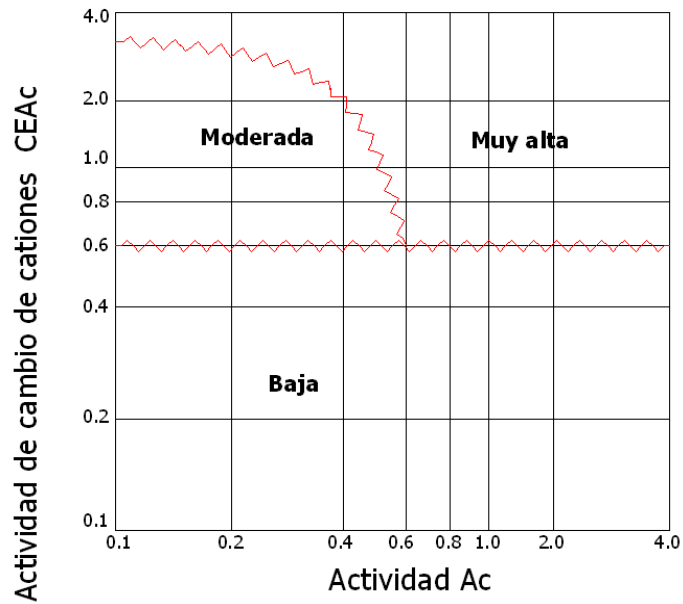


Gráfico II.6 Valores de COLE como una función del porcentaje de arcillas por regiones