

ADICIÓN DE CAL PARA REDUCIR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE UN SUELO

INV E – 604 – 13

1 OBJETO

- 1.1** Esta norma presenta un procedimiento para determinar el efecto que produce la adición de cal sobre la plasticidad de los suelos y de los materiales empleados para la construcción de las capas inferiores de un pavimento.

2 RESUMEN DEL MÉTODO

- 2.1** Se prepara una serie de mezclas de suelo con diferentes contenidos de cal. Se determinan sus límites líquidos y plásticos y, a partir de ellos, se calculan los respectivos índices de plasticidad.

3 IMPORTANCIA Y USO

- 3.1** La adición de cal a un suelo arcilloso produce un intercambio de iones por medio del cual los cationes Ca^{++} de la cal reemplazan los iones metálicos univalentes presentes en la superficie de las partículas del suelo. La sucesiva liberación de cal produce la saturación de la capacidad de intercambio, lo que determina modificaciones en el potencial electro-cinético y, por lo tanto, las partículas de suelo se atraen entre sí, causando floculación o agregación. Debido a ello, el suelo se vuelve inmediatamente más friable y trabajable, reduciéndose su plasticidad y su potencial de cambio volumétrico.

4 EQUIPO Y MATERIALES

- 4.1** Cuarteador de muestras.
- 4.2** Tamices – De aberturas 4.75 mm (No. 4), 2.0 mm (No. 10), 425 μm (No. 40) y 75 μm (No. 200).
- 4.3** Balanza – Con posibilidad de lectura de 0.01 g.

- 4.4 *Horno* – Capaz de mantener la temperatura a 60° C (140° F).
- 4.5 *Mortero metálico con maja forrada en caucho* – Para disgregar las partículas de suelo.
- 4.6 *Mezcladora mecánica* – Que pueda producir mezclas uniformes y homogéneas de suelo, cal y agua.
- 4.7 *Elementos para la determinación del límite líquido (norma INV E-125) y el límite plástico (norma INV E-126)*.
- 4.8 *Equipo misceláneo* – Un recipiente hermético a prueba de humedad para conservar el contenido de agua del suelo, bolsas plásticas, herramientas de mezclado y cucharones para la preparación de las muestras de ensayo, etc.
- 4.9 *Cal hidratada* – De las características indicadas en el numeral 6.3 de la norma INV E-601.

5 MUESTRA

- 5.1 De una muestra suficientemente grande, que represente el suelo o material de la capa inferior de pavimento por mejorar con cal, se toma una muestra para ensayo que pase el tamiz de 425 µm (No. 40), de tamaño suficiente para realizar con ella 5 pruebas de límite líquido y límite plástico. La muestra para ensayo se deberá preparar de acuerdo con lo indicado en las normas INV E-106 e INV E-107.

6 PROCEDIMIENTO

- 6.1 Se determina el contenido de agua, W (%), empleando una fracción representativa de la muestra para ensayo, siguiendo el procedimiento descrito en la norma INV E-122. El material sobrante se deberá colocar en un recipiente hermético, con el fin de conservar su humedad.
- 6.2 Se toma del recipiente una porción de la muestra para ensayo, de unos 150 g, y se determinan su límite líquido y su índice de plasticidad, siguiendo los procedimientos descritos en las normas INV E-125 e INV E-126, respectivamente.

- 6.3** De la muestra de suelo para ensayo que se encuentra en el recipiente hermético, se toman 4 porciones, cada una de ellas equivalente a 150.0 g de suelo secado al horno.
- 6.4** Se determina la masa de cada porción de suelo con la humedad determinada en el numeral 6.1, que es equivalente a 150.0 g de suelo seco al horno, con la expresión:

$$M_a = 150 \times (1.0 + W/100)$$

[604.1]

Donde: M_a : Masa de la porción de suelo con la humedad determinada en el numeral 6.1, g;

W: Humedad de la muestra de suelo según se determinó en el numeral 6.1, %.

- 6.5** Se calcula la cantidad de cal a ser añadida a cada una de las 4 porciones de suelo, aplicándole a 150.0 g el respectivo porcentaje de cal previsto. Por lo general, se recomienda elaborar mezclas con 2, 4, 6 y 8 % de cal, respecto de la masa seca de la porción de suelo.
- 6.6** Empleando el procedimiento descrito en la norma INV E-603, se elaboran 4 mezclas de suelo–cal–agua con las dosificaciones indicadas en el numeral anterior, añadiéndole a cada una el agua suficiente para alcanzar una consistencia similar a la correspondiente al límite plástico.
- 6.7** Cada mezcla se guarda en una bolsa plástica cerrada, la cual se conserva durante 24 horas en un recipiente hermético para prevenir pérdidas de humedad y la carbonatación de la cal.
- 6.8** Al término del período de curado, se determinan el límite líquido, el límite plástico y el índice de plasticidad de cada mezcla de suelo–cal, aplicando las normas INV E-125 e INV E-126.

7 INFORME

- 7.1** Se debe informar lo siguiente:

7.1.1 Tipo de cal utilizada y contenido de cal útil vial de ella, si se conoce.

- 7.1.2** Contenidos de cal utilizados y valores obtenidos de límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad.
- 7.1.3** Representación gráfica de los resultados, mostrando la variación del límite líquido, del límite plástico y del índice de plasticidad con el contenido de cal (porcentajes de cal en las abscisas y humedad en las ordenadas).

8 NORMAS DE REFERENCIA

TxDOT Designation: Tex-112-E

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAIS