

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ITEM 1:	ENSAYO DENSIDAD DE SUELOS CONO DE ARENA
UNIDAD:	Ensayo
CODIGO:	GM-O-ENS-005



1. DESCRIPCION

El presente ítem se refiere a la realización de ensayos mediante el método Cono de Arena con la finalidad de determinar la densidad de suelos in-situ, misma que está basada en la Norma ASTM1556-90 y AASHTO T-191. Dicha actividad debe ser coordinada inicialmente con el Supervisor de Obra que autorizará el número y ubicación para la realización del precitado ensayo.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Se considera dentro de MATERIALES al servicio:

- ENSAYO PARA DENSIDAD DE SUELOS METODO CONO DE ARENA

El listado siguiente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

EQUIPO

- CAMIONETA

El ensayo para densidad de suelos método Cono de arena deberá contar como mínimo con los siguientes componentes y tener las siguientes características:

Aparato de densidad

El aparato de densidad consistirá de un frasco de 1 gal (4litros) y un instrumento desmontable que consiste de una válvula cilíndrica con un orificio de ½ pulg. (12.7mm) de diámetro provista de un pequeño embudo que continua hasta la parte superior de un recipiente de albañil tipo G normalizado en un extremo y un embudo grande en el otro extremo. La válvula tendrá topes para evitar la rotación más allá de la posición de abertura completa o de la posición de cerrado completa.

Nota 1.- El aparato descrito aquí, representa un diseño que ha sido comprobadamente satisfactorio. Otros aparatos de proporciones similares, se comportarán igualmente bien, mientras se observen los principios básicos de la determinación del volumen de la arena.

Este aparato, cuando está lleno, puede ser usado con huecos de ensayo con un volumen de aproximadamente 0.1 pies cúbicos. La placa base mostrada en la figura es opcional, su utilización puede hacer el nivelado más difícil pero permite huecos de ensayo de diámetro más grande y puede reducir las pérdidas al trasladar el suelo del hueco de ensayo al contenedor así como facilitar una base más constante para el ensayo en suelos blandos. Cuando se utilice la placa base, será considerada como parte del embudo en los procedimientos de este método de ensayo.

Arena Normalizada para ensaye

Arena limpia, seca, de derrame libre, no cementado y con pocas partículas pasando el tamiz de 0.075 mm o retenidas en el tamiz de 2.00mm. Al seleccionar la arena para hacer varias determinaciones de densidad masa se deberá hacerlo usando la misma muestra representativa para cada determinación. Para ser aceptable, la arena no deberá tener una variación de la densidad masa mayor a 1 por ciento.

Balanzas

Una balanza que cumpla los requerimientos de AASHTO M 231, Clase G20. También una balanza que conforme los requerimientos de AASHTO M 231, Clase G2.

Equipo de secado

Estufa, u horno, u otro equipo adecuado para secar muestras con contenido de humedad.

Miscelánea de equipo

Picos pequeños, cinceles, o cucharas para excavar el hueco de ensayo; sartén de 10 pulg. (254mm) u otro recipiente adecuado para secar muestras húmedas; cubos con tapas, latas sin costura con tapas, sacos de lona u otros contenedores adecuados para retener la muestra de densidad, la muestra húmeda o la arena para la densidad respectivamente; termómetro para determinar la temperatura del agua, pequeña brocha del tipo de pintar, regla de cálculo cuaderno, etc.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

En ensayo se realizara en un laboratorio cuyos equipos estén calibrados por el IBMETRO, el contratista debe adjuntar una fotocopia simple del certificado emitido por el IBMETRO donde figure la marca, modelo y N° de Serie del equipo utilizado para realizar estos ensayos de los laboratorios que prestan estos servicios.

Determinar el volumen del frasco incluyendo el volumen del orificio de la válvula de la siguiente manera (Nota 2):

1. Pesar el aparato ensamblado y registrar su peso.
2. Colocar el aparato resto y abrir la válvula.
3. Llenar el aparato con agua hasta que esta aparezca sobre la válvula.

4. Cerrar la válvula y sacar el exceso de agua.
5. Pesar el aparato y el agua y determinar la temperatura del agua.
6. Repetir el procedimiento descrito en los pasos (1) a (5) por lo menos dos veces. Convertir el peso del agua en gramos, a milímetros corrigiendo para la temperatura. El volumen usado será el promedio de tres determinaciones con una variación máxima de 3 ml.

Nota 2.- El volumen determinado en este procedimiento es constante mientras el vaso y el anexo están en la misma posición relativa. Si los dos tienen que ser separados, se deberán hacer marcas correlativas para permitir el re ensamblado en esta misma posición.

1. Determinar la densidad masa (bulk density) de la arena que será utilizada en el campo de la siguiente manera (Nota 3 y 4):
2. Colocar el aparato vacío recto en una superficie nivelada firme, cerrar la válvula y llenar el embudo con arena.
3. Abrir la válvula y, manteniendo el embudo con arena por lo menos hasta la mitad, llenar el aparato, cerrar la válvula fuertemente y vaciar el exceso de arena.
4. Pesar el aparato con la arena y determinar el peso neto de la arena restando el peso del aparato.

Nota 3.- Las vibraciones en la arena durante la determinación del volumen-masa pueden incrementar la densidad-masa de la arena y disminuir la exactitud de la determinación. Los intervalos de tiempo apreciables entre la determinación de la densidad-masa de la arena y su utilización en el campo, pueden resultar en cambios de la densidad-masa causados por el cambio en el contenido de humedad o la graduación efectiva.

Nota 4.- Es posible determinar la densidad-masa de la arena en otros recipientes de volumen conocidos que en dimensiones, se aproximen a los huecos de ensayo más grandes que sean excavados. El procedimiento general utilizado, es el descrito en 3.4 para la determinación del volumen del hueco del ensayo. Si se ha de seguir este procedimiento, se deberá determinar que la densidad-masa resultante iguale a la obtenida por la determinación con el frasco.

1. Determinar el peso de la arena requerida para llenar el embudo de la siguiente manera (Notas 5 y 6).
2. Poner arena en el aparato y conseguir el peso del aparato y la arena.
3. Asentar el aparato invertido en una superficie plana, limpia y nivelada.
4. Abrir la válvula y mantenerla abierta hasta después que la arena deje de correr.
5. Cerrar la válvula fuertemente, pesar el aparato con la arena remanente y determinar la pérdida de arena. Esta pérdida represente el peso de la arena requerida para llenar el embudo.

6. Reemplazar la arena sacada en la determinación del embudo y cerrar la válvula.

Nota 5.- Esta determinación puede ser omitida si se sigue el procedimiento dado en la Nota 7. Cuando se usa la placa base, se la considerará como parte del embudo.

Nota 6.- Cuando se desean huecos de ensayo de volúmenes máximos, es eso de la arena en el aparato. Si se sigue este procedimiento, el peso total de la arena disponible, se determinará mediante un repesado.

1. Determinar la densidad del suelo in-situ de la siguiente manera:
2. Preparar la superficie del lugar que será ensayado, de manera que sea un nivel plano.
3. Colocar el aparato invertido en la superficie plana preparada y marcar el contorno exterior del embudo (Nota 7).

Nota 7.- En los suelos donde no se puede hacer un nivelado previo, se deberá correr un ensayo preliminar en lugar deseado, midiendo el volumen limitado, por el embudo y la superficie del suelo. Este ensayo requiere balanzas en el sitio de ensayo o el vaciado y relleno del aparato. Después de que esta medición esta completada cepillar cuidadosamente la arena de la superficie preparada.

1. Excavar el hueco de ensayo dentro de la marca del embudo, teniendo el cuidado de no alterar el suelo que servirá de límite para el hueco. Los suelos que son esencialmente granulares, requieren un cuidado extremo. Colocar el suelo suelto en un contenedor, teniendo cuidado de no perder nada de material.
2. Colocar el aparato en la posición marcada previamente, abrir la válvula y después de que la arena ha dejado de correr, cerrar la válvula (Nota 3).
3. Pesar el aparato con la arena remanente y determinar el peso de la arena usada en el ensayo.
4. Pesar el material que ha sido sacado del hueco del ensayo.
5. Mezclar el material cuidadosamente y conseguir y pesar una muestra representativa para la determinación de la humedad.
6. Secar y pesar la muestra de humedad.
7. El volumen mínimo sugerido para los huecos de ensayo para la determinación de densidades in-situ de mezclas de suelos esta dado en la Tabla 1. Esta Tabla muestra el peso mínimo sugerido para la muestra con contenido de humedad en relación con el tamaño máximo de las partículas en las mezcla de suelos.

Tabla 1. Volúmenes mínimos de huecos de ensayo y peso mínimo de las muestras para contenido de humedad Basados en el tamaño máximo de las partículas.

Tamaño Máximo de las partículas	Volumen mínimo de los huecos de ensayo	Peso Mínimo de las muestras para el contenido de humedad
---------------------------------	--	--

mm	Alternativamente	cm ³	pie ³	G
4,75	Tamiz N° 4	710	0.025	100
12,5	½ plg.	1415	0,050	250
25,0	1 plg.	2125	0,075	500
50,0	2 plg.	2850	0,100	1000

4. MEDICIÓN

La medición se realizara por ENSAYO debidamente realizado, aprobada por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.