

ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR LIVIANO, SPTL

Ing. Héctor Parra Ferro

Ingeniero Civil. Uniandes. Gerente de Ingeniería de las Ciencias de la Tierra S.A. InGeciencias S.A

Resumen: *Dentro del programa de la Investigación Geotécnica del subsuelo, es importante la ejecución de un muestreo de buena calidad que permita obtener con un buen nivel de acercamiento, el comportamiento físico y mecánico de los suelos. En este artículo se presenta una propuesta para la realización de ensayos de penetración en suelos blandos.*

1. INTRODUCCIÓN

2. GENERALIDADES DE SPT

En la Ingeniería Geotécnica es necesario elaborar un programa eficiente y detallado de la estratigrafía del suelos y sus propiedades geotécnicas, el cual es la base para los análisis y diseños de fundaciones y de otras estructuras geotécnicas. Un procedimiento tradicional para determinar estas propiedades es el S.P.T, el cual consiste en la recuperación de una muestra mediante un proceso de hincas que se efectúa a través de la aplicación de una energía de impacto, con la ayuda de un martillo de gravedad de 140 libras de peso, que se deja caer desde una altura libre de 760 mm; la energía aplicada se transmite al muestreador a través de la tubería, de tal manera que éste penetra varios centímetros dentro del suelo; se aplican varios golpes sobre el muestreador hasta alcanzar una profundidad de penetración de 450 mm. Sin embargo, este ensayo presenta algunas limitaciones. Simultáneamente a estos ensayos de campo es necesario realizar de pruebas de laboratorio sobre muestras de buena calidad que permitan evaluar en forma directa su comportamiento.

1.1 Equipo empleado

1.1.1 Las barrenas u hoyadores manuales, de cuchara sólida, carrera continua, menores de 162 mm (6.5") y mayores de 56 mm (2.2") de diámetro, pueden emplearse si el suelo del hueco no se derrumba formando cavidades y atascando el tomamuestras o los tubos de perforación durante el muestreo.

1.1.2 Varillas (tubería) para muestreo.- Tubos de perforación de acero con uniones para conectar el muestreador de tubo partido al cabezote y la guía, sobre los cuales cae la pesa (martillo).

El tubo para muestrear deberá tener una rigidez (proporcional al momento de inercia) igual o mayor que el de una similar de tamaño "A" ("A" es un tubo de acero con diámetro exterior de 41.2 mm = 1 5/8" y un diámetro interior de 28.5 mm = 1 1/8").

1.1.3 Muestreador de tubo partido del Ensayo de Penetración estándar (SPT):

Es el más conocido en nuestro medio, y consiste en un muestreador de 35mm de diámetro inferior y 51 mm de diámetro externo, con una zapata biselada de acero de filo templado en la punta. En la parte media se cuenta con un barril conformado por un tubo partido longitudinalmente en dos mitades (tubo de media caña), y un sistema de acople en la parte superior, que sirve como elemento conector con la tubería de perforación; en la parte interna del sistema de acople, se cuenta con un balón de acero de 19 mm de diámetro, el cual actúa como una válvula cheque permitiendo el flujo ascendente de agua dentro del muestreador, en el momento de hincarlo dentro del suelo.

Las muestras obtenidas mediante éste sistema presentan un grado significativo de alteración, por lo cual éstas se utilizan solamente para la descripción de suelos y ensayos de clasificación. Con la interpretación del Ensayo de Penetración Estándar, se pueden determinar de forma indirecta algunas características del suelo como su grado de compacidad y resistencia al corte, las cuales ya han sido

objeto de presentación en el capítulo de ensayos en el sitio.

1.1.4 Martillo o cabezote.- El martillo deberá pesar 63.5 ± 1 kg (140 ± 2 libras) y deberá ser una masa metálica sólida y rígida (golpeador). El martillo deberá golpear el cabezote y poner en contacto el acero con el acero cuando cae. Usualmente se emplea para la caída del martillo un sistema manual ó automático que levante los 63.5 kilogramos (140 libras) del martillo y los deje caer sin ningún obstáculo en $0.76 \text{ m} \pm 25 \text{ mm}$ ($30'' \pm 1.0''$).

Adicionalmente se sugiere que la guía del martillo esté marcada permanentemente, para permitir al operador o al inspector, el uso de la altura correcta de caída del martillo.

3. GENERALIDADES DEL SPTL

El SPTL nace de la necesidad de parametrizar las propiedades de resistencia en suelos blandos mediante la utilización de un equipo más liviano y con una liberación de energía por impacto menor al ensayo tradicional del SPT

2.1 Equipo empleado

2.1.1 Las barrenas

2.1.2 Varillas (tubería) para muestreo
Tubería Tipo "A".

2.1.3 Muestreador
SPT Americano.

2.1.4 Golpeador
Tipo "A".

2.1.5. Martillo
De 30 Kg aprox.

4. CONCLUSIONES

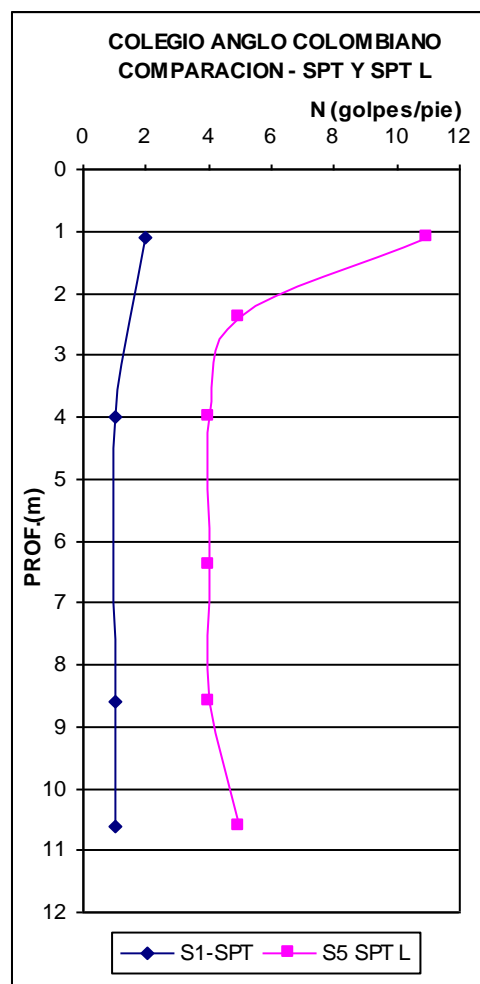


Fig 1. Gráfica de comparación entre los valores del SPT estándar y el SPT Liviano en el Colegio Anglo.

En la figura 3 se observan dos valores diferentes de SPT liviano, debido a que en el sondeo S4 la altura de caída del martillo es de 30''(76.2 cm) y en el sondeo S6 la altura es de 50 cm. (19.68'').

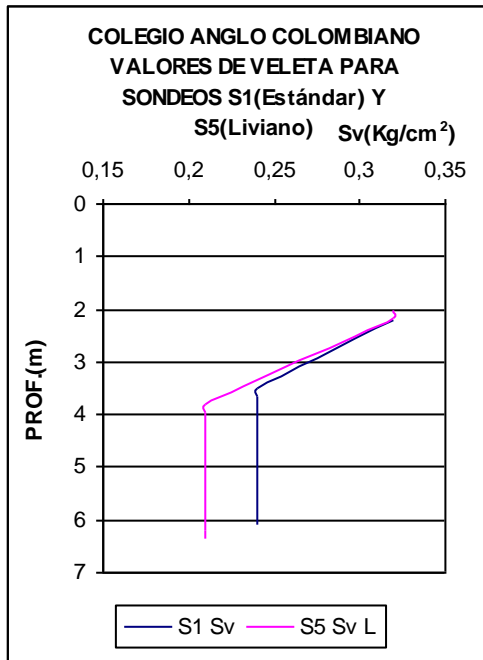


Fig 2. Gráfica de comparación entre los valores de la veletas de los sondeos S1 y S5 realizados en el Colegio Anglo.

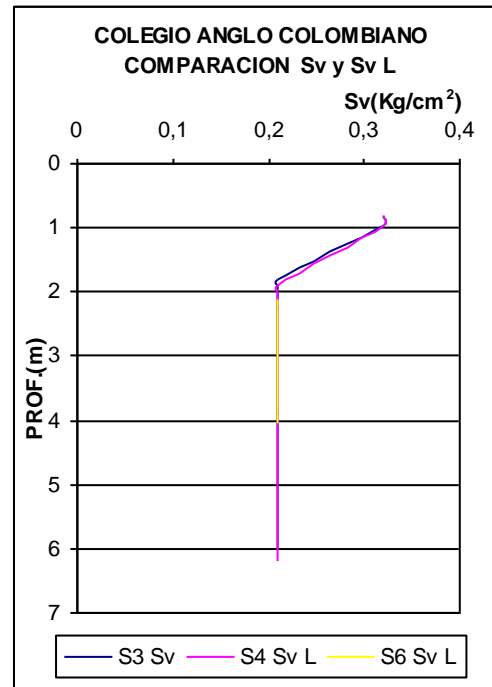


Fig 4. Gráfica de comparación entre los valores de la veletas de los sondeos S3, S4 y S6 realizados en el Colegio Anglo.

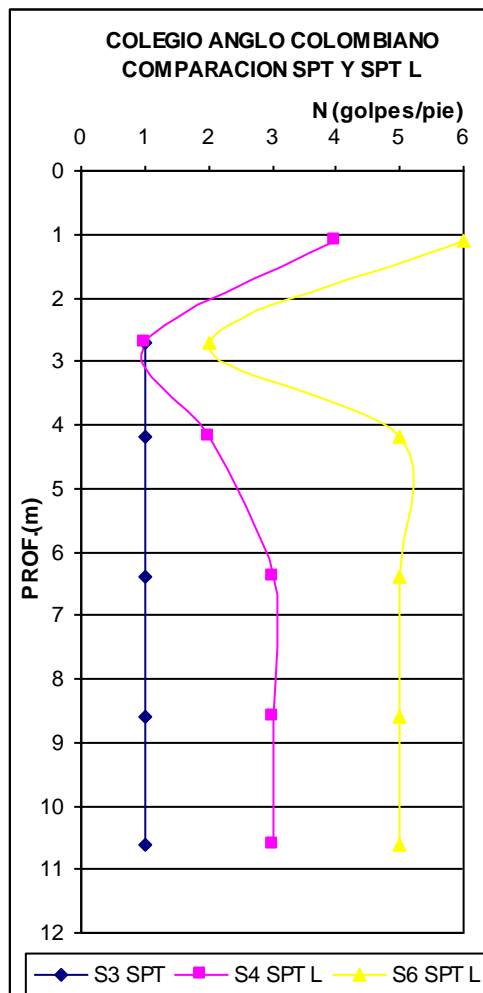


Fig 3. Gráfica de comparación entre los valores del SPT estándar y el SPT Liviano en el Colegio Anglo.

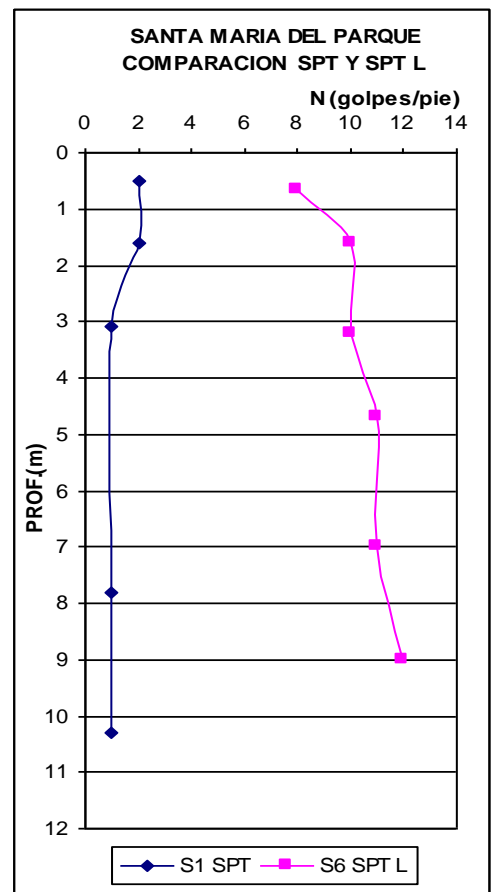


Fig 5. Gráfica de comparación entre los valores del SPT estándar y el SPT Liviano en el Edificio Santa Maria del Parque.

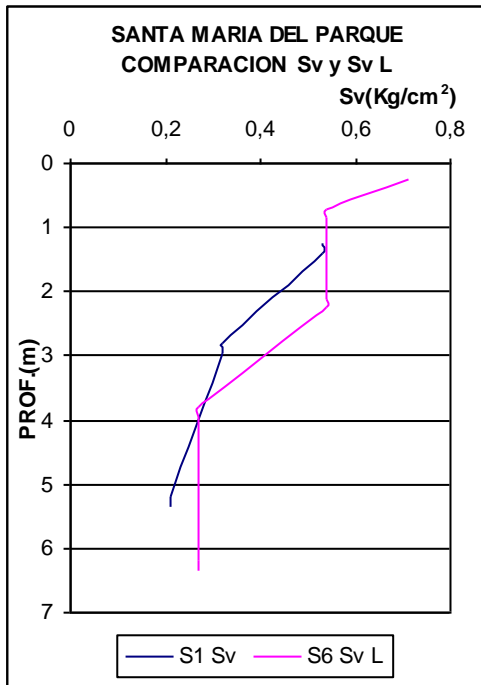


Fig 6. Gráfica de comparación entre los valores de veleta en el Edificio Santa Maria del Parque.

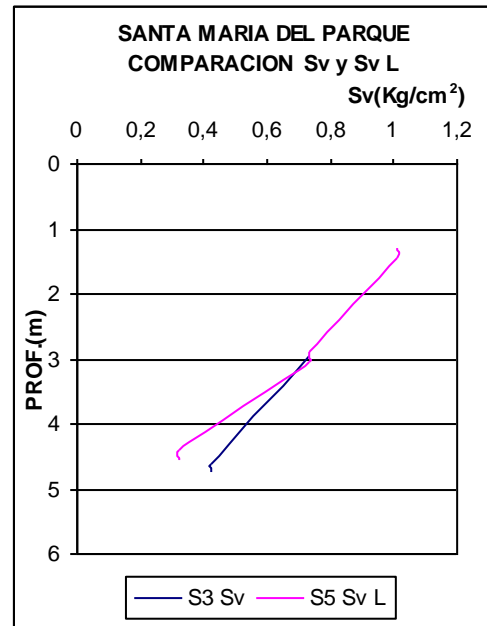


Fig 8. Gráfica de comparación entre los valores de veleta en el Edificio Santa Maria del Parque.

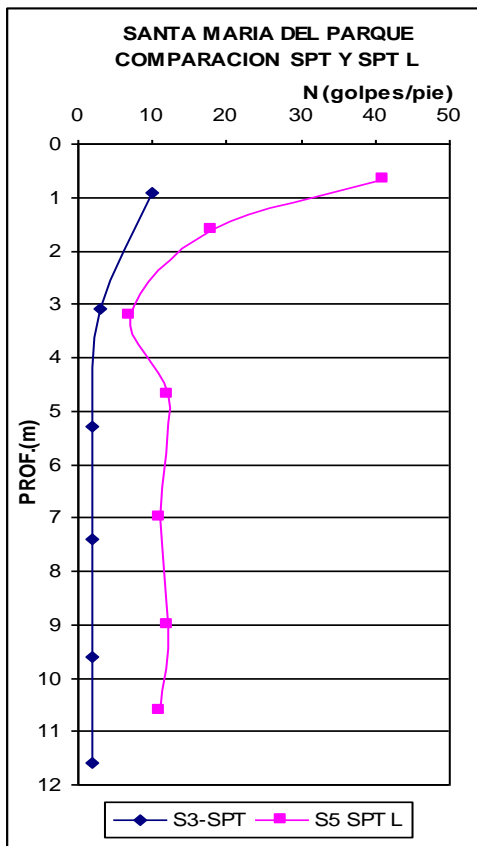


Fig 7. Gráfica de comparación entre los valores del SPT estándar y el SPT Liviano en el Edificio Santa Maria del Parque.

Todos los sondeos excepto el S1 y S6 de la Hoz se encuentran cercanos a arboles.

Se encontraron las siguientes correlaciones:

$$N = 0.198 NL$$

$$Sv = 0.055 NL$$

con desviaciones estándar de 0.016 y 0.003 respectivamente.

REFERENCIAS

Delgado.V.-Manuel, (1996). *INGENIERIA DE CIMENTACIONES*. Fundamentos e introducción al análisis geotécnico. Bogotá

González G.-Álvaro J, (1999). *ESTIMATIVOS DE PARÁMETROS EFECTIVOS DE RESISTENCIA CON EL SPT*. X Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana. Bogotá.