



EGYES

EXPLORACIÓN GEOFÍSICA Y ESTUDIOS
DEL SUBSUELO DEL CENTRO S.A. DE C.V

SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOFÍSICA ENFOCADOS AL Vs 30. CÁLCULO DE VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DE ONDAS DE CORTE PROMEDIO EN SUELOS A 30 METROS DE PROFUNDIDAD.

El poder analizar y caracterizar el suelo de manera superficial, los primeros 30 metros, nos permite determinar ciertos atributos que distinguen las diferentes capas del subsuelo. El cálculo de estos atributos nos permite conocer ciertos parámetros indispensables al momento de realizar cualquier construcción ya que con estos cálculos podemos predecir el comportamiento del suelo ante movimientos sísmicos principalmente. Desde hace muchos años el cálculo de la mayoría de los parámetros que caracterizan el subsuelo se realizan por medio de la mecánica de suelos, que consiste en realizar ciertas pruebas directas a los diferentes materiales que se extraen durante una perforación, algunas de estas pruebas mecánicas no proveía de información confiable ya que presentaba muchas inconsistencias en la mayoría de los resultados, principalmente en materiales con contenido de arena, arcilla y limos; es decir, en materiales suaves en los cuales el simple hecho de obtener una muestra era muy difícil; es por este motivo que algunos métodos geofísicos se han ido implementando y adaptando para poder conocer el comportamiento del suelo. Gradualmente este tipo de pruebas han tomado popularidad por ser rápidas y eficientes, principalmente dos de ellas las de tipo sísmico y eléctrico.

En este caso en particular se explica el método sísmico aplicado en conocer los primeros 30 metros del subsuelo donde se utilizan principalmente *Refracción Sísmica, Down-Hole, Cross-Hole y varias técnicas de ondas superficiales.*

Con la *Refracción Sísmica* es posible conocer las velocidades de *onda P*, la cual nos aporta información sobre espesores y contactos de rigidez que incrementan con la profundidad. Su método de adquisición es sencillo, pero no aporta suficiente información para mayores cálculos que son requeridos en la construcción. Con las técnicas de *Down-Hole y Cross-Hole*, podemos obtener los valores de *onda S*, la cual es conocida como la *onda de corte* y con la cual se puede calcular el módulo cortante tan solo conociendo la densidad del material



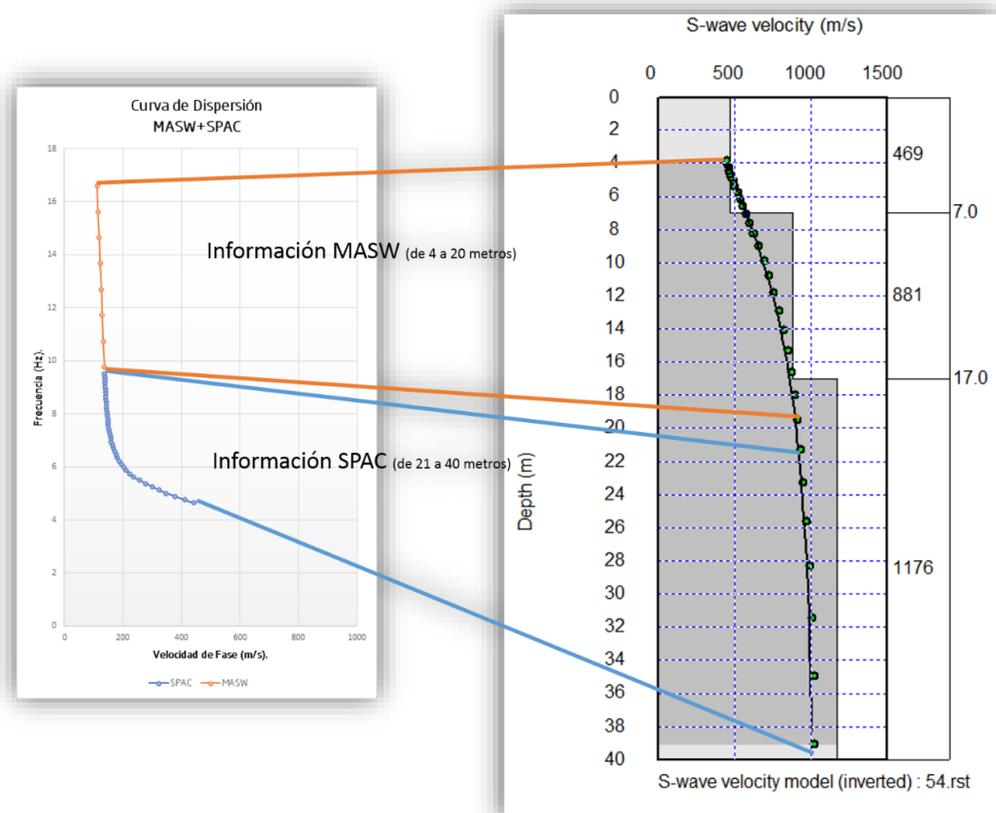
EGYES

EXPLORACIÓN GEOFÍSICA Y ESTUDIOS
DEL SUBSUELO DEL CENTRO S.A. DE C.V

y la velocidad de propagación de la onda S, pero, sin embargo, estas técnicas son costosas ya que se necesita de realizar perforaciones y adecuarlas de acuerdo a la instrumentación que se necesita para adquirir los datos de onda S.

Por último, mencionamos la técnica más importante y con más desarrollo en los últimos 20 años y es el *cálculo de la onda Vs* a través de la propagación de las ondas superficiales. A través de varias investigaciones se determinó que la velocidad de las ondas superficiales (Love y Rayleigh) es tan solo un 7% más lenta que la onda S y para fines prácticos se pueden considerar equivalentes. Así que al poder registrar y calcular la velocidad de propagación de las ondas superficiales se puede inferir de manera equivalente la velocidad de onda S.

La manera de adquisición de ondas superficiales se realiza de manera sencilla tan solo ocupando el mismo equipo que un tendido de refracción y midiendo lo que se llama ruido durante ciertos periodos de tiempo. Estas técnicas son llamadas *MASW* y *SPAC*, las cuales nos proveen con la información necesaria para calcular los valores de velocidad de propagación de onda S hasta 30 metros o más de manera no invasiva y en un tiempo relativamente corto.





EGYES

EXPLORACIÓN GEOFÍSICA Y ESTUDIOS
DEL SUBSUELO DEL CENTRO S.A. DE C.V

En **EGYES** realizamos estudios para caracterizar la $Vs30$ con resultados óptimos y alcances mayores a lo promediado; con los resultados obtenidos también realizamos los cálculos correspondientes para obtener los módulos elásticos dinámicos y su espectro de respuesta en aceleración para diseño sísmico.

