

## Método Sísmica ReMi (Refracción por Micro Tremores) Análisis de Ondas Superficiales – Sísmica Pasiva

Agosto 2012

*Palabras Clave: Geofísica, Sísmica, Refracción por microtremores (ReMi), Geotecnia, Tomografía Sísmica, Velocidad de onda de corte (Vs).*

La Refracción por Micro-tremores (ReMi) es un método sísmico para mediciones in situ de perfiles de velocidad de ondas de corte Vs usando registros de ruido ambiental.

Es un método de prospección ideal para ambientes urbanos, industriales y zonas con fuertes vínculos de concesiones asociados a intereses ambientales e históricos, entornos donde se necesitan métodos no invasivos. El método resulta también particularmente útil en áreas donde el ruido antrópico limita la aplicación de métodos clásicos (refracción y reflexión), no se puede usar explosivos o fuentes mecánicas o donde condiciones geológicas asociadas a inversiones de velocidades limitan la aplicación de métodos tradicionales como refracción y reflexión (los métodos de microtremores pueden caracterizar inversiones de velocidad). Dependiendo de las propiedades del material del subsuelo, arreglo geométrico y tipos de sensores (distancia y frecuencia geófonos), ReMi puede determinar velocidades de ondas a profundidades mínimas de 30m y hasta un máximo de 3-400m usando arreglos mas grande y sísmógrafos inalámbricos.

**Aplicaciones:** El método ReMi y la evaluación de las ondas de corte puede ser usado para:

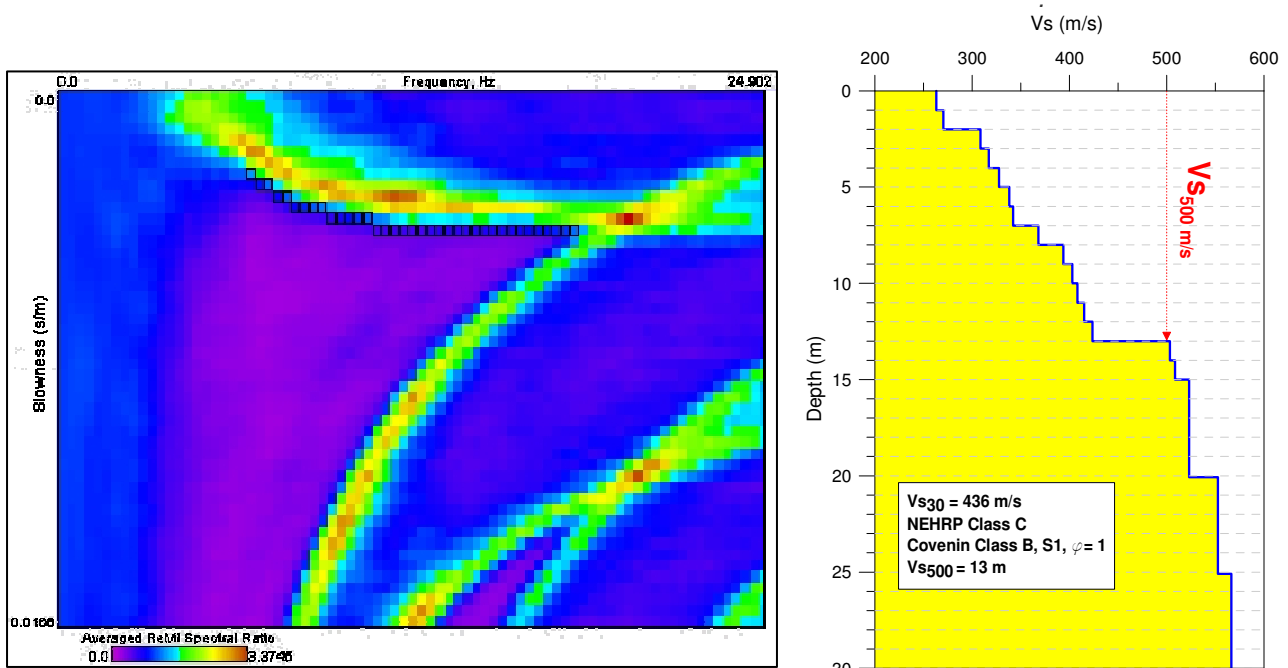
- Definición y mapeo de estratificación sísmica, variaciones laterales (fallas, etc.) y verticales (contactos y cambio propiedades en una misma formación). Definición profundidad del substrato y perfil de alteración.
- Identificación de elementos culturales y geológicos en el subsuelo (rellenos, cavidades – karsts, ...).
- Definición parámetros elásticos/dinámicos y geotécnicos integrando medidas sísmicas a valores de densidad (módulos de corte y deformación dinámico, de compresibilidad volumétrica y edométrica) y otros como el potencial de carga ( $q_a$ ) para los sedimentos y el RMR (roca).
- Definición del valor NSPT desde Vs.
- Ripabilidad (forma empírica de evaluación de cuanto es dura una roca y que maquina usar).
- Verifica potencial licuefacción.
- Reclasificación de suelos después de obras de remediación.
- Definición de parámetros como Vs30, VsP y Vs=400/500m/s (substrato geotécnico). Definición forma espectral según normas nacionales. Clasificación de suelos (IBC 2006-NEHRP-ASCE, EC8, ISSMFE) y análisis de respuesta y caracterización-zonificación sísmica de un área.
- Definición del factor de amplificación.
- Calculo espectro de respuesta. Definición parámetros de movimiento de suelo e interacción suelo estructura. Input para Modelado dinámico.
- Reconocimiento y optimización ubicación de programa de perforación y estudios geotécnicos.
- Caracterización de la cobertura previa la prospección sísmica de reflexión en exploraciones petroleras. ReMi contribuye a caracterizar áreas con la presencia inversiones de velocidad superficiales. Método particularmente útil en áreas sensibles ambientalmente, en campos petroleros desarrollados y áreas industriales. Útil en el diseño de estudios Full-Wave (P y S).

**Equipo Disponible**

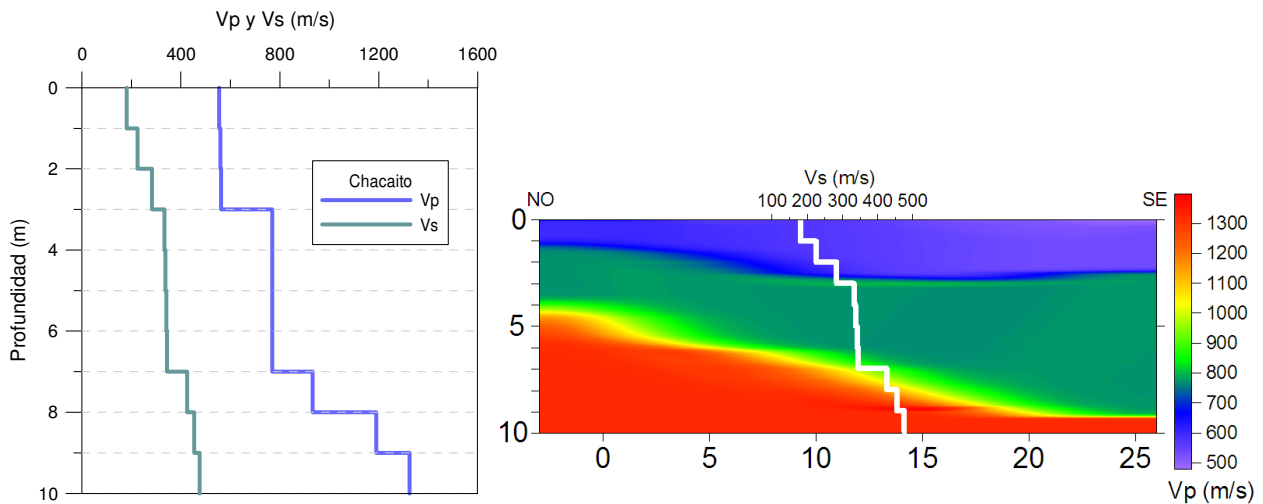
2 sismógrafos Seismic Source Daq – Link III – 24 canales + sismógrafos Sigma Iseis inalámbricos (3 canales c/u) y geófonos de 4.5 & 10 Hz.



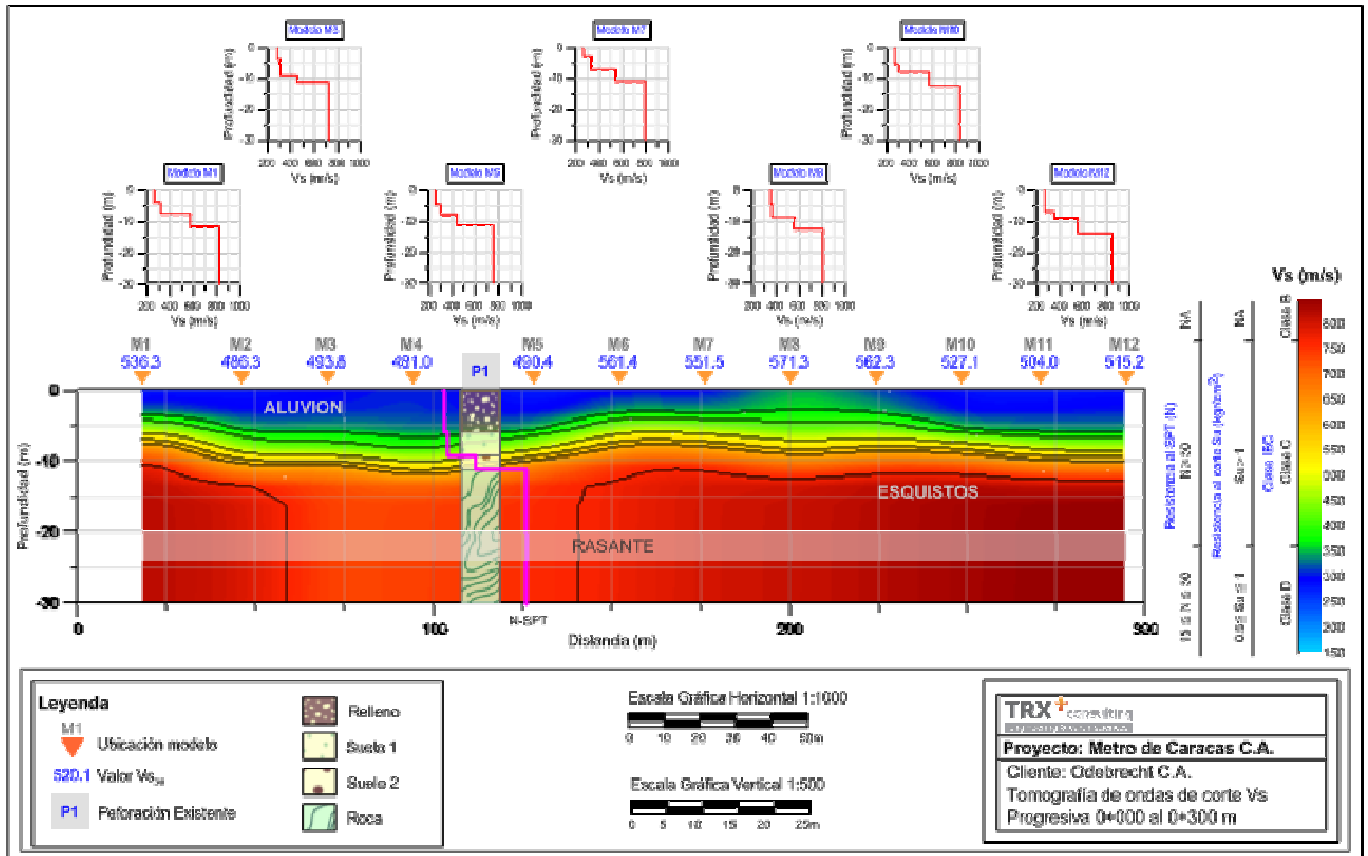
*Adquisición datos ReMi para caracterización ruta de metros en Madrid-España (2005), Quito-Ecuador (2011) y en Caracas, Venezuela (2011).*



Curva de dispersion e Inversion 1D



Correlación datos superficiales de Refracción y Micro Tremores. Perfiles método gradiente (izquierda) y combinación tomografía 2D (Refracción) y modelo 1D (Micro Tremores).



Caracterización de sitio (en área Urbana) para la construcción de ruta metro en viaductos.