

### ¡ SALUDOS!

Nuevamente les entregamos este corto boletín, el mismo que esperamos sea de su agrado. En este número nos alejamos un poco del campo de la exploración minera para ofrecerles información en otro campo de la geofísica de exploración: la ingeniería geofísica. Las aplicaciones de esta rama son diversas, ya que comprenden proyectos de gran envergadura, tales como hidroeléctricas, cimentación, plantas y fábricas, túneles, presas de relave, entre otros. Nuestros inicios en las aplicaciones de ingeniería fueron en 1967, con la llegada de nuestro primer sismógrafo Geospace, analógico de 12 canales, el mismo que a pesar que ya no lo usamos en estudios, sigue operativo.

En este boletín, trataremos mayormente el método de refracción sísmica, el mismo que con una apropiado uso, da gran cantidad de información en un tiempo relativamente corto. Este es el método geofísico de ingeniería por excelencia, y pensamos que un boletín dedicado a éste sería apropiado.

José E. Arce Helberg

### INSTRUMENTOS

La refracción sísmica, de superficie y de pozo, se ejecuta con un sismógrafo digital y sensores. Estos últimos se conocen como geófonos cuando se tratan de unidades diseñadas para ser sujetas a una superficie, e hidrófonos, cuando se encuentran selladas en el interior de un cable sumergible. Nuestra empresa cuenta actualmente con dos sismógrafos digitales, un Geometrics ES-1200 y un Geometrics Strataview R24, de 12 y 24 canales respectivamente. La mayor cantidad de canales facilita una rápida operación en el terreno, por lo que el instrumento de 24 canales lo utilizamos mayormente en perfiles superficiales, mientras que el de 12 para estudios dentro de pozos.

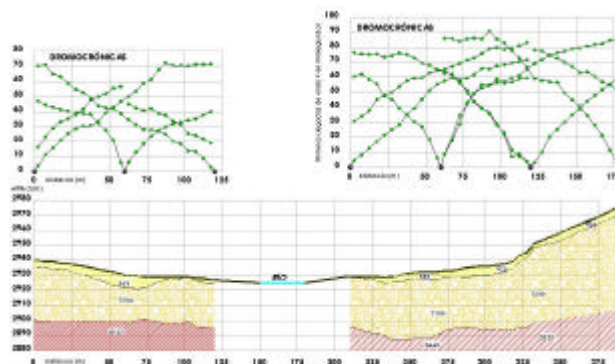
### LA SÍSMICA DE HOY

La sísmica mide, esencialmente, cambios de compacidad, razón por la cual es muy útil para definir el contacto entre una formación sedimentaria y basamento rocoso. El método calcula velocidades de onda "P" (de compresión) o "S" (de corte). La resolución lateral y vertical de este método es mayor a los métodos eléctricos o electromagnéticos, dependiendo en el primer caso de la separación entre geófonos.

Para diseñar un estudio sísmico, uno debe primero definir la penetración que desea alcanzar. Las señales de refracción alcanzan no más de unos 200 metros de penetración. El alcance de ésta depende de la longitud del tendido de cable de geófonos, pudiendo estimarse entre 1/3 y 1/4 de la longitud total del cable. Por ejemplo, si utilizamos un sismógrafo de 24 canales como nuestro Strataview R24, con un cable de 120 metros con 24 geófonos colocados cada 5 metros a lo largo de un perfil, la penetración será entre 30 y 40 metros de profundidad. Como regla general, para penetrar unos 35 metros, no necesitamos explosivos para generar las señales, siendo una comba de 20 libras suficiente. Para penetraciones

mayores se requieren explosivos o un generador de ondas con cartuchos de escopeta, conocido como *Betsy*.

El ejemplo mostrado aquí es una sección hecha a con medidas de Refracción sísmica a ambos márgenes del río Marañón. En esta se puede apreciar claramente la sobrecarga de baja velocidad de onda P (<1000 m/s) en amarillo, el aluvión (1000 m/s < Vp < 2000 m/s) de color anaranjado, y el basamento rocoso (Vp > 2500 m/s). Nótese la diferencia de velocidad en la roca entre ambos márgenes, prueba de una clara diferencia de compacidad entre la misma, por lo que pensamos que una falla cruza por el cauce del río.



### YA ESTÁN EN EL PERÚ....

Alejándonos brevemente de la sísmica, les informamos que desde Julio de este año, hemos recibido los equipos propios más modernos del Perú para los métodos de Polarización Inducida y Resistividad. Aparte de nuestras unidades, ya conocidas por su recorrido en nuestro país, tenemos ahora un transmisor Iris VIP 4000 y un receptor Iris ELREC Pro.

El VIP tiene la gran ventaja de no requerir un grupo electrógeno especial, ya que funciona con generadores convencionales de 220V y 50/60Hz, los mismos que se pueden encontrar con relativa facilidad en la mayoría de ciudades. Este equipo es completamente electrónico, lo que no permite que el operador sobrecargue los cables. Este era un problema con transmisores más antiguos, ya que el operador simplemente aumentaba la potencia sin tomar en cuenta la resistencia de contacto del terreno, sobrecargándolo y generando un campo eléctrico errático y deforme, con una mala lectura en el receptor.

Nuestro ELREC Pro, es el número de serie 102. Los dos primeros fueron prototipos. Este instrumento, de 10 canales de entrada es una versión mucho más avanzada del Elrec 10. Cuenta con una impedancia de entrada de 100Mohmios, lo que permite una lectura estable en condiciones de contacto muy desfavorables, así como una memoria de tipo *flash* con 21000 lecturas de capacidad, las mismas que no requieren de una batería para conservarlas. Las curvas de descarga pueden ser analizadas para cada canal de manera gráfica o numérica.

Estos modernos equipos ya están trabajando en el campo desde fines de Junio, cuando los recibimos.

Hasta la próxima...

