

SOLUCIÓN A UN PROBLEMA ESTÁTICO EN UN ÁREA CON TOPOGRAFÍA ABRUPTA USANDO UNA VELOCIDAD DE REEMPLAZAMIENTO VARIABLE.

CASTILLO, LUIS A. *(1) & PEDRAZA, CARLOS A. (2)

(1) Universidad Nacional de Colombia, Curso postgrado en Geofísica. Profesor Asociado.

(2) Analista Senior, Petroseis Ltda.

ABSTRACT

A major problem encountered in reflection seismology is the precise determination of field static corrections that have to be applied to the reflection data in order to eliminate the effects of weathering layer. Normally these corrections are calculated with the help of Shallow Refraction Surveys, which apart from being costly, may in general also be of insufficient accuracy with respect to the actual needs of the seismic reflection method. The waves refracted at the weathering layer are most of the time present in the reflection seismograms and constitute part of the so called "first breaks". These are waves where the source-receiver ray trajectories are located partly within the weathering layer and partly along its base. The arrival times of these refracted waves also carry necessary information concerning the vertical travel times through the weathering layer needed to compute the field static corrections. In this work a simple and efficient method is described for obtaining field statics using only field seismograms recorded by the common midpoint (CDP) technique. As input data one considers: (a) the surface topography of the seismic line; (b) the first breaks of waves generated at the base of the weathering layer and (c) the data acquisition geometry. The method consists of determining from a starting model a velocity one that provides first breaks which match with those measured in the reflection seismograms. The initial model has a layer constructed taking into account available information concerning average thicknesses and/or velocities of the weathering layer in the area. The redundancy of CMP data practically ascertains that the solution is unique and that the final model is capable of providing field static .

The method, proposed in this work, was tested on raw register and a seismic line with abrupt topography in Colombia. The obtained corrections with variable velocity were better than those computed with a constant velocity model measurements.

The static solution are necessary to obtain a good surface image. But in the initial sequence processing it is necessary corrections of high accuracy, and don't spend time in surveys with other process, that don't resolve the static problem. In this paper is propose a processing method using static calculation model with variable velocity.

This method have been development in the processing data in areas with irregular surface. For instance, Piedemonte Llanero, the software for calculation is ProMAX, algorithm Gauss-Seidel.

In the seismic processing explain the replacement velocity value is very important, it affecting the image, which can be destroyed. One question is the value of this velocity (Replacement velocity), constant Velocity in all project, being more important the link with near areas that the static problem.

In this study are using real data processing from a variable replacement velocity and other constant velocity model, being compared and analysing, with differences between images.

RESUMEN

Uno de los problemas encontrados en la sísmica de reflexión es la determinación de las correcciones estáticas que han sido aplicados a los datos de reflexión para poder eliminar los efectos de la capa meteorizada y de la superficie. Esas correcciones son calculadas con ayuda de estudios de refracción, con costos adicionales y también pueden ser insuficientes con respecto a las necesidades del método de reflexión sísmica. Las ondas refractadas en la capa meteorizada están presentes en los datos de reflexión (sismogramas) y constituyen parte de lo que se conoce como "primeros arribos", las cuales pueden ser definidas como ondas donde, la trayectoria del par fuente-receptor, son localizadas parcialmente dentro de la

capa meteorizada y parcialmente a lo largo de su base. Los arribos de esas ondas refractadas también llevan información necesaria de los tiempos de viaje vertical a través de la capa meteorizada, para calcular las correcciones estáticas de campo. En este método se utiliza un cálculo de estáticas, donde las consideraciones hechas son: a) una topografía abrupta b) Una velocidad de reemplazamiento variable.

Teniendo en cuenta que para poder obtener una buena imagen del subsuelo, es necesario que las soluciones estáticas sean lo mas acertadas posible en la etapa inicial del procesamiento, y no gastar tiempo en ensayos con procesos mas sofisticados, sin tener resuelto el problema estático, se propone implementar un método de procesamiento, usando un modelo de velocidad de reemplazamiento variable en el cálculo de la solución estática.

Este método se ha ido desarrollando durante el procesamiento de información de las áreas con variaciones severas de topografía en Colombia. Caso del área del Piedemonte Llanero, usando el paquete interactivo ProMAX, algoritmo Gauss-Seidel.

Se pretende explicar como el valor de la velocidad de reemplazamiento influye notoriamente en la imagen de la estructura, la cual puede verse deformada en gran magnitud. También puede ser cuestionado como este valor ha sido asignado de manera constante en los proyectos, dándole mas importancia al amarre con áreas cercanas que la solución misma del problema estático.

Será mostrado un estudio donde son usados una serie de datos reales procesados a partir de un modelo de velocidad de reemplazamiento variable y otra con un modelo de velocidad constante, donde al ser comparadas y analizadas, dan como resultado grandes contrastes en las imágenes obtenidas.

INTRODUCCIÓN

Los datos sísmicos son mostrados como si fueran adquiridos (disparados y registrados), sobre una superficie plana Fig. 1, sin mostrar los cambios por elevación existentes en el área a prospectar. Esta hipotética superficie plana es conocida como el *datum sísmico*. Para reemplazar las capas cercanas de la superficie entre la superficie del terreno y el datum, con la intención de remover los efectos de tiempo relacionado a diferencias en la elevación de la superficie.

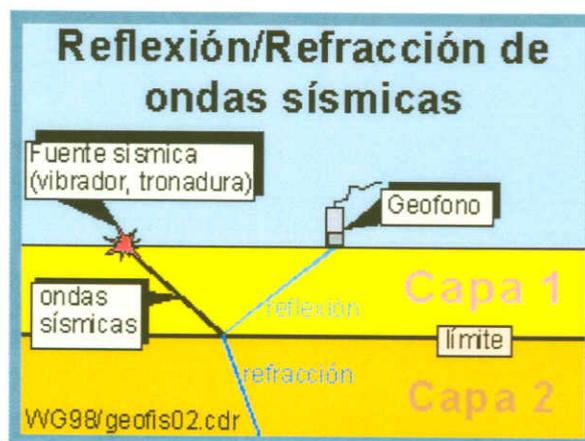


Figura 1. Cuadro esquemático de un par fuente – receptor y la trayectoria de rayo, incidiendo sobre un medio.

La velocidad de la segunda capa es comúnmente usada para la velocidad de remplazamiento. Este procesamiento “rule of thumb” es basado en la suposición que la segunda capa representa el promedio de

velocidad entre la superficie y el datum. También se asume que con esta velocidad pueden ser removidos adecuadamente los efectos de estructuras en tiempo, causados por cambios en la elevación de superficie.

Se debe tener en cuenta que este procedimiento efectuando un promedio de velocidad en un modelo donde la estructura es compleja (caso particular de muchas estructuras encontradas a lo largo de la geología colombiana) da como resultado una estructura o imagen deformada de la misma. En esta presentación no se pretende discutir el procedimiento anterior, sino dar otra alternativa a una mejor aproximación o interpretación de un modelo.

MARCO TEORICO

Un gran problema encontrado en prospección sísmica de reflexión es la determinación precisa de las correcciones estáticas que deben ser aplicadas a los datos, para eliminar los efectos de la topografía en la Zona de Baja Velocidad (ZBV). Las ondas refractadas en la base de la ZBV, generalmente representadas en los sismogramas de reflexión como primeras arribos, son ondas cuyas trayectorias de los rayos, desde la fuente hasta el receptor, se localizan predominantemente a lo largo de la ZBV y de la base. Estas señales deben contener las informaciones necesaria para el cálculo de los tiempos de tránsito de las trayectorias verticales de las ondas sísmicas a lo largo de aquella zona y para el cálculo de las correcciones estáticas. En este trabajo es presentado un método, simple e eficiente, de cálculo de las correcciones estáticas de campo, a través del uso exclusivo de los datos de reflexión sísmica registrados con a técnica CDP ("Common Depth point").

Uno de los motivos para aplicar las correcciones estáticas es asegurar una buena imagen en el proceso sísmico. Anomalías estáticas pueden producir estructuras falsas en la sección sísmica (longitudes de onda espaciales más grandes que la longitud del tendido). Refracciones estáticas son efectivas para corregir anomalías de longitudes de onda espaciales más largas. Además los métodos de refracción permiten determinar el espesor y las velocidades de las capas cercanas a la superficie al efectuar análisis de primeros arribos sobre los registros de campo (Fig. 2).

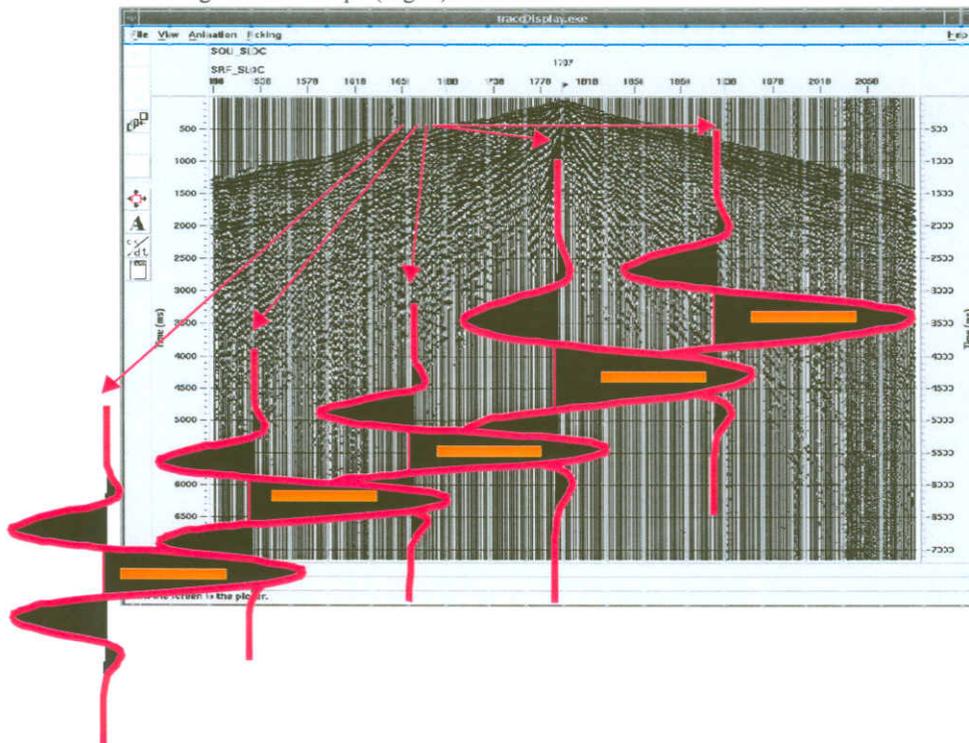


Figura 2. Registro Bruto resaltando en su parte superior los primeros arribos y su picado (Manual o automático)..