

Estimados suscriptores:

La perforación de pozos petroleros (ubicación y cantidad) es una decisión que típicamente conlleva gran incertidumbre y en la que hay mucho en juego: la perforación tiene un alto costo y la cantidad de petróleo a obtener puede variar ampliamente (desde enormes cantidades a prácticamente nada). Adicionalmente, la trayectoria de la perforación puede afectar el volumen de producción, así como la cantidad de agua que se extrae con el petróleo.

Para tomar buenas decisiones de perforación, la manera más apropiada de describir la incertidumbre es mediante distribuciones de probabilidad. Como muchos de ustedes saben, la distribución de probabilidad debe reflejar todo el conocimiento disponible, que en este caso incluye información geológica e información sobre campos cercanos o similares. Con la información sobre probabilidades, costos y posibles beneficios, se puede tomar una buena decisión (que aumenta la probabilidad de obtener buenos resultados).

Para disminuir la incertidumbre sobre la perforación, la industria petrolera cuenta con recursos como las pruebas sísmicas del terreno. Estas pruebas han aumentado en sofisticación, y también en costo, por lo que una decisión previa a la perforación puede ser si se compra o no una prueba sísmica, y de qué tipo (y costo). Esta decisión es en esencia el problema clásico de Análisis de Decisiones de calcular el valor de la información y hay un procedimiento bien establecido para ello.

Sin embargo, la información sísmica que se obtiene son lecturas de ondas de presión, no valores de probabilidad; por lo tanto típicamente se requiere la intermediación de un especialista para asignar las distribuciones de probabilidad.

Para hacer más útiles los estudios sísmicos, un grupo de especialistas en Análisis de Decisiones e Ingeniería Petrolera, integrado por Eric Bickel y otros colegas de él de *Texas A&M University*, así como especialistas de la empresa *WesternGeco* (que provee servicios de pruebas sísmicas) desarrollaron un modelo que captura la interacción entre señales sísmicas y propiedades del campo (como porosidad, espesor y saturación de agua). El modelo genera una distribución de probabilidad conjunta de las propiedades del campo y las señales sísmicas (como la amplitud pico). Esa distribución de probabilidad puede entonces ser usada en un modelo de decisión para determinar el valor de la información.

Este modelo permite decidir sobre la adquisición de pruebas sísmicas y puede generar decenas de millones de dólares para las compañías petroleras. La motivación inicial del estudio fue facilitarle a *WesternGeco* mostrar las ventajas de sus pruebas sísmicas avanzadas, que son más caras pero dan una mayor resolución. El poder transformar mediante un modelo los resultados sísmicos en distribuciones de probabilidad, le dio a los resultados una mayor credibilidad.

Esta aplicación fue presentada al concurso Premio a la Práctica (Practice Award) de la *Decision Analysis Society* y ganó el premio como la mejor aplicación de Análisis de Decisiones de 2006. Les anexo dos secciones de la solicitud que Eric Bickel y sus colegas enviaron al concurso, y les invito a enviar sus aplicaciones de Análisis de Decisiones a ese importante concurso.

Un cordial saludo.

Roberto Ley Borrás

WesternGeco Uses Decision Analysis to Communicate the Value of Seismic Surveys to Potential Clients

J. Eric Bickel, Rick Gibson, Duane McVay, Texas A&M University

Steve Pickering, John Waggoner, WesternGeco

Decision Analysis Society 2006 Practice Award Submission

...

Decision Analysis Methods. This is a classic value of information (VOI) problem. However, previous work in this area has tended to be illustrative. For example, an expert might be asked to assess the probability a seismic survey will report "oil present" if oil is truly present, when in fact the actual seismic signal may be an amplitude or a pressure wave reading. This gap between observable seismic signals and likelihood assessments has made the implementation of VOI techniques in this context challenging and open to criticism.

To address this problem we constructed a geophysical model that captures the interaction between seismic signals and reservoir properties (e.g., porosity, thickness, and water saturation). This model includes prior distributions on reservoir properties and then models the conditional distribution on seismic response given the reservoir properties. This procedure yields a joint distribution on the reservoir properties and the seismic signals (e.g., peak amplitude). This distribution, which was assumed to be multivariate normal, was then used as an input to a decision making model that chooses which wells to drill from a set of targets, both with and without seismic information, under some form of a budget constraint (e.g., the total number of wells drilled).

Results and Insights. The result of this effort has been quite positive, both from within WG and from potential clients. The Phase 1 decision-making model and associated paper and presentations enabled WG to better communicate the value of seismic technology to potential clients. In addition, the model enabled WG and its potential clients to understand the drivers of seismic value via tornado diagrams. For example, the number of infill drilling targets covered by a seismic survey is a primary determinant of survey value. The Phase 2 results have elevated the analysis of seismic value and demonstrate that seismic surveys can create tens of millions of dollars of value for E&P companies.

In addition, slight changes in seismic accuracy can have a dramatic impact on value, which more than compensate for the increased cost of WG's improved seismic technology.

Another insight that WG found to be quite helpful is that presence of a drilling budget constraint can significantly increase the value of seismic information. For example, seismic information may help to make a go/no-go decision for each target. However, if not all targets can be drilled then seismic also helps to prioritize identify the best targets, which can create significant value.

...

La *Lista de Correo Electrónico de Análisis de Decisiones* tiene el propósito de mantener a sus suscriptores informados acerca de las tendencias y aplicaciones del Análisis de Decisiones. Más información sobre Análisis de Decisiones en: <http://decidir.org/>

Si desea suscribirse a este servicio, envíe un mensaje a [ListaDecision\(at\)decidir.org](mailto:ListaDecision(at)decidir.org) escribiendo "Suscribir a ListaDecisión" en Asunto, y proporcione su nombre y afiliación (universidad, empresa o actividad) en el texto del mensaje. Este servicio es sin costo para los suscriptores.

D.R. ©2009 sobre los comentarios por Roberto Ley Borrás.