



Lugar y fecha: Montevideo, 22 de diciembre de 2014
Autores: Ing. Gonzalo Hermida, Ing. Lorena Di Chiara y Ruben Chaer.
Referencia: Programación Estacional "Noviembre 2014".
Clasificación: Reporte Técnico / Público.
Última revisión: 26/12/2014

Calibración del modelado estocástico del índice de precio de Petróleo.

El presente documento describe el modelado estocástico del índice de precios de derivados de petróleo en SimSEE aplicable a la Programación Estacional Noviembre 2014 (PEST_NOV2014).

En SimSEE se llama Fuente a una entidad que actúa de fuente de valores que pueden ser utilizados por los demás modelos durante la optimización/simulación.

En las Salas SimSEE utilizadas para la PEST_NOV2014, todos los costos variables de las centrales térmicas están separados en "variable combustible" y "variable no combustible". El costo "variable combustible" se considera calibrado para un precio del barril de petróleo WTI de 72 USD/Barril e indexado por un índice de precio de petróleo "iPetroleo" que se genera dentro de las Salas como el producto entre una Fuente del tipo Constante que genera la tendencia (la proyección del valor esperado) y una Fuente del tipo Sintetizador CEGH que da la volatilidad (variación entorno de la tendencia).

1. Descripción general de la Fuente CEGH.

Las Fuentes del tipo Sintetizador CEGH (Correlación en Espacio Gaussiano con Histograma) permiten modelar procesos estocásticos identificando, en base a la serie histórica de datos los parámetros del modelo. Por construcción el modelo logra sintetizar series con igual dependencia temporal con su pasado (mantiene la memoria del proceso) y con igual histograma de amplitudes que la serie histórica. Los parámetros que definen el sintetizador son un conjunto de funciones no lineales invertibles que mapean en forma unívoca el espacio real con un espacio gaussiano. Estas funciones son las llamadas Deformadores. En el espacio gaussiano se identifica un sistema lineal (Para mayor información sobre la fuente CEGH se recomienda leer: "Fundamentos de modelo CEGH de procesos estocásticos multivariados.")

http://www.adme.com.uy/simsee/biblioteca/cegh_fundamentos.pdf

2. Datos históricos de la Fuente CEGH de volatilidad del petróleo.

Para la construcción de la Fuente CEGH de volatilidad del precio de petróleo, se contó con información de una serie de 268 semanas (5 años aproxima-

damente) de datos históricos del precio de barril de petróleo de paso semanal a partir del 1º de enero de 2005. Es de destacar que el año 2008, con alta volatilidad del precio del petróleo, se encuentra comprendido dentro de estos datos. El procedimiento de calibración del CEGH consiste en primero quitar la tendencia y luego identificar el modelo CEGH de la variabilidad sobre la serie sin tendencia.

En función de estos datos se armaron las funciones deformantes para transformar al mundo gaussiano dicha serie de datos. Se identificó un filtro lineal de orden 1 resultandos los siguientes parámetros: $A = 0.966$ y $B = 0.261$ donde por construcción del modelo CEGH se debe cumplir: $A^2 + B^2 = 1$

3. Ajuste del CEGH de volatilidad del petróleo.

Se ajustó el modelado del precio del Petróleo (fuente CEGH y tendencia) de acuerdo a la proyección de la EIA (Short-Term Energy Outlook, December 2014) que se encuentra en la Fig.1.

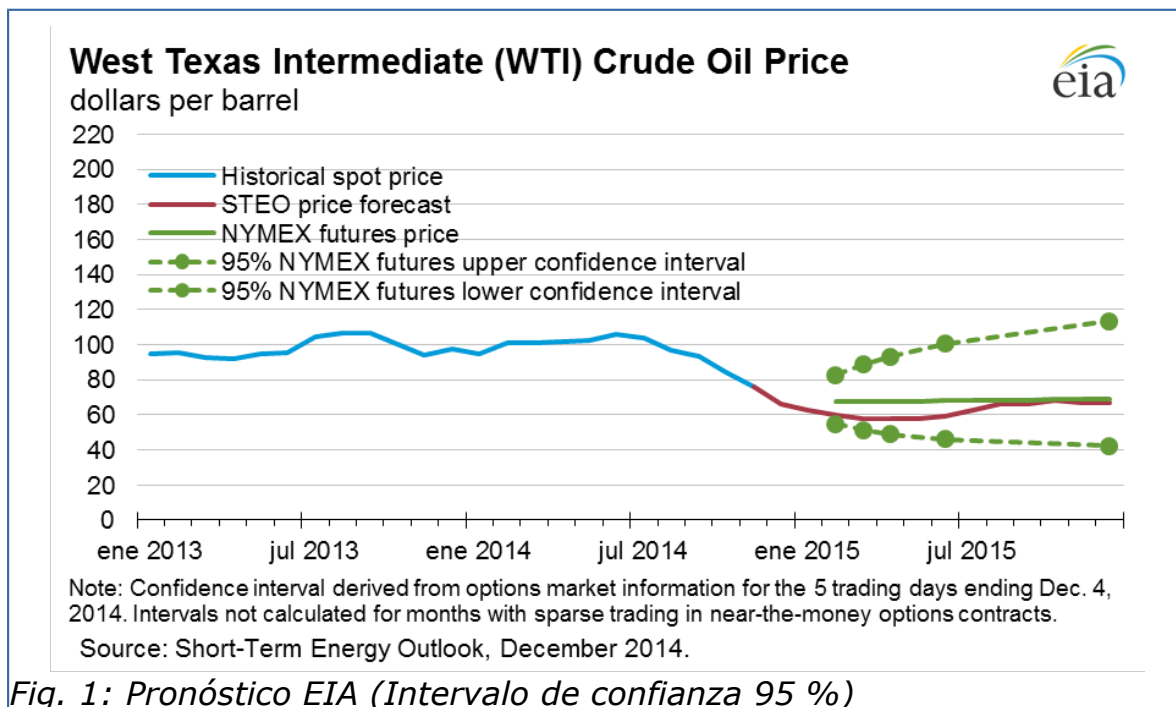


Fig. 1: Pronóstico EIA (Intervalo de confianza 95 %)

Para realizar la calibración se mantuvieron los Deformadores identificados previamente y se ajustaron los parámetros del sistema lineal para reflejar la volatilidad implícita del proceso estocástico que impone la apertura del cono de confianza 95% mostrado en trazo verde punteado en la Fig.1.

Como resultado de la calibración, los nuevos valores del filtro lineal son: $A=0.990$ y $B = 0.141$. En la Fig.2 se muestra el ajuste logrado en la calibración graficando encima de las proyecciones de la EIA el cono de confianza 95% obtenido por simulación de 1000 realizaciones del proceso con el modelo calibrado.

Se creó el archivo CEGH_volatilidad_petroleo_PEST_NOV2014.txt con los nuevos parámetros para su uso en las Salas SimSEE relacionadas con la PEST_NOV2014.

El aumento del valor de A de 0.966 a 0.990 indica que la inercia del proceso actual es algo superior a la que aparentaba en la identificación

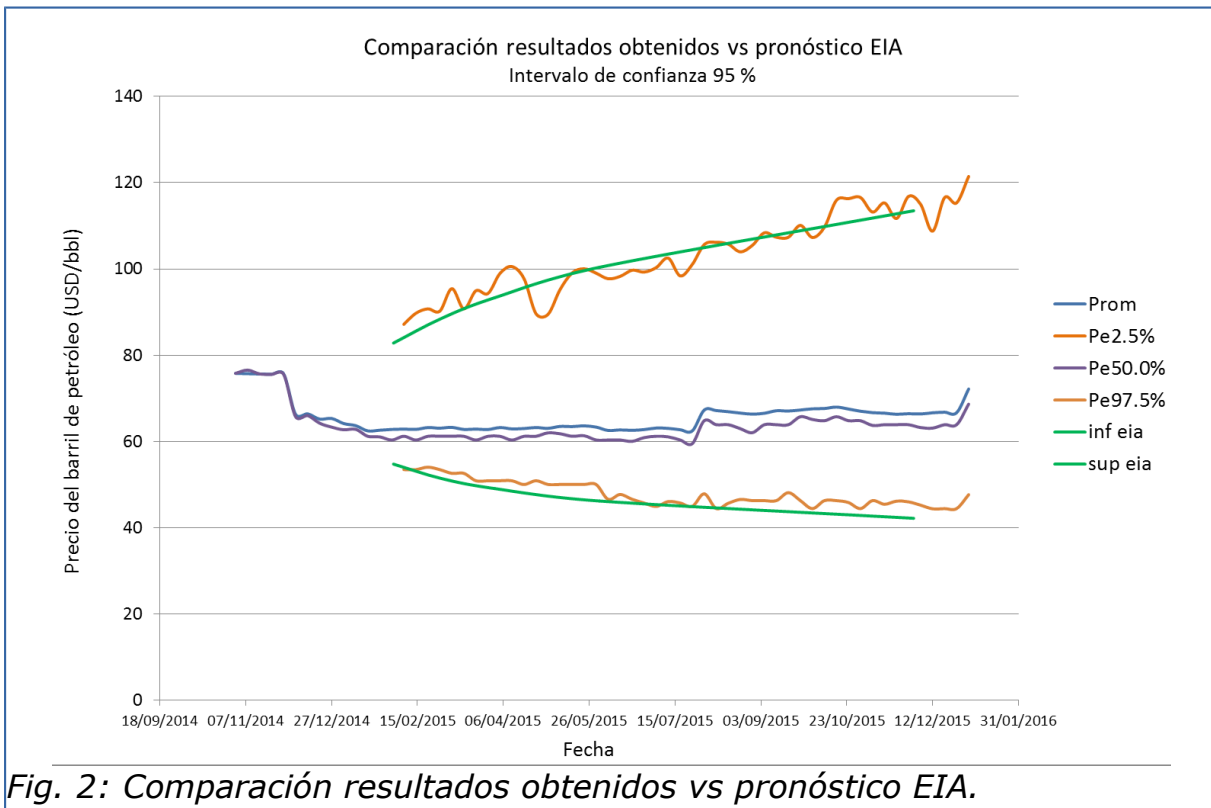


Fig. 2: Comparación resultados obtenidos vs pronóstico EIA.

del modelo realizada previamente. O dicho en forma complementaria, la volatilidad implícita actual es inferior a la anterior. Seguramente esto se deba a que la identificación anterior del proceso incluía al año 2008 en que se registró un pico del valor del petróleo.

Si bien el horizonte temporal incluido en la Fig.2 es suficiente a los propósitos de la PEST_NOV2014. En las Salas SimSEE publicadas se completó la tendencia del petróleo haciendo un empalme gradual con el escenario "Referencia" de petróleo de largo plazo de la EIA (ver Fig.3) a los efectos de disponer de Salas coherentes en caso de querer realizar proyecciones de más largo plazo con las mismas.

En la Fig.4 a se presentan los resultados obtenidos en la simulación del precio del barril de petróleo con el modelado incluido en la Sala SimSEE en donde se puede apreciar el empalme logrado entre los pronósticos de corto

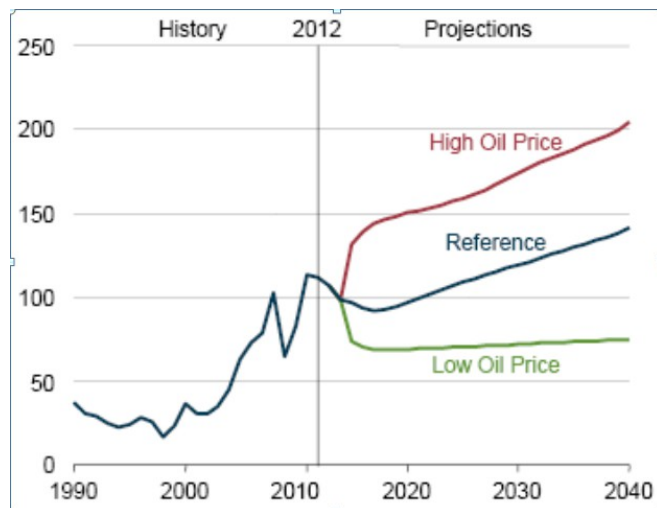


Fig. 3: Proyección de largo plazo de EIA del precio del barril de petróleo, Setiembre 2014



plazo y el escenario de Referencia de largo plazo.

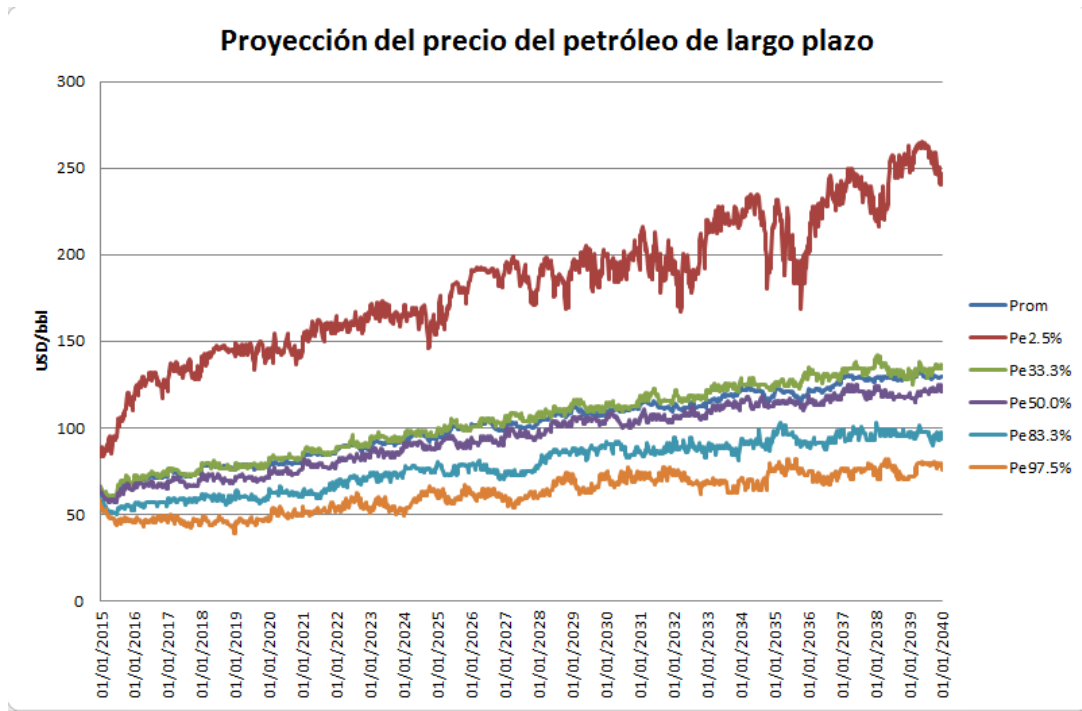


Fig. 4: Proyección del precio del petróleo de largo plazo. Dólares de Noviembre de 2014.