

**Metodología de valuación de pasivos contingentes
cuantificables y del flujo de ingresos derivados de la
explotación de los proyectos generados por la
suscripción de contratos de concesión bajo la
modalidad de Asociación Público Privada (APP) en
Perú**

Dirección General de Asuntos Económicos y Sociales
Ministerio de Economía y Finanzas

Agosto 2007

Resumen

El presente documento expone el marco metodológico que la Dirección General de Asuntos Económicos y Sociales del Ministerio de Economía y Finanzas (DGAES) ha determinado para la valuación de los ingresos y pasivos contingentes cuantificables, asumidos por el Estado peruano en la suscripción de contratos de concesión bajo la modalidad de Asociación Público Privada (APP).

I. Introducción

Durante muchos años la inversión en infraestructura en nuestro país no ha alcanzado el nivel necesario que permita promover el crecimiento económico y desarrollo social a largo plazo. Por ello, el Estado se encuentra impulsando la participación del sector privado en proyectos de inversión en infraestructura y en otros servicios públicos mediante contratos de Asociación Público Privada (APP).

Los proyectos de APP están caracterizados por su baja rentabilidad privada, debido a los altos riesgos involucrados en la ejecución de estos proyectos; no obstante, poseen una alta rentabilidad social. Por esta razón, el Estado interviene modificando significativamente el perfil de riesgo y el retorno de cada proyecto con la finalidad de hacerlo atractivo para la participación privada. Así, el Estado asume compromisos financieros que generan pasivos firmes y contingentes los cuales requieren ser adecuadamente cuantificados y registrados.

La importancia de la cuantificación de los pasivos y activos¹ contingentes asumidos por el Estado peruano radica en las características particulares de los flujos que estos pasivos y activos generan, pues éstos dependen de la evolución de variables subyacentes, como el nivel de tráfico o demanda por un servicio en el caso de una garantía de ingresos, que no se conoce con certeza.

Debido a estas particularidades, el Estado no conoce exactamente el monto de los pasivos que asume, con el riesgo de verse incentivado a otorgar garantías en exceso, dado que estos pasivos no tienen un impacto inmediato en el erario público y los beneficios potenciales se perciben en el presente.

Este problema puede perjudicar seriamente el manejo presupuestario del sector público, generando problemas de liquidez en el mediano y largo plazo.

Ante esta situación, la Dirección General de Asuntos Económicos y Sociales (DGAES) asume la labor de determinar una metodología para estimar el monto de pasivos y activos que el Estado asume por los compromisos de APP, permitiendo mejorar la gestión financiera del fisco y estimar el impacto fiscal de este tipo de proyectos.

El presente documento muestra la metodología establecida por la DGAES para la estimación de los pasivos y activos contingentes en cuestión. El resto del informe está compuesto por 3 secciones aparte de la introducción; en la segunda sección, se expone el modelo estadístico empleado para realizar las simulaciones de los flujos; en la tercera, se muestra el procedimiento para correlacionar los *shocks* de cada concesión; y en la cuarta, se señalan las indicaciones finales.

¹ Entiéndase por activos contingentes todos los flujos de ingresos que se generan por la explotación de un proyecto de APP.

II. Modelo Estadístico

Cuando el pasivo o activo contingente depende de una variable subyacente que no es un activo o instrumento financiero transado en algún mercado (como en el caso del flujo de tráfico de los proyectos de carreteras, o los flujos de demanda en los Aeropuertos de Provincia y el Terminal Portuario) la única forma de valorar los pasivos es mediante simulación.

El procedimiento consiste en hacer algún supuesto sobre el proceso estocástico que sigue la variable subyacente del pasivo o activo en cuestión. Por ejemplo, cuando el pasivo es una garantía de demanda o tráfico, se requiere especificar un modelo de demanda o tráfico para proyectar dicha variable hacia el futuro. Una vez especificado el modelo es posible generar 1000 o más trayectorias diferentes de la variable utilizando algún generador de números aleatorios, ejercicio similar a las “Simulaciones de Monte Carlo” ampliamente usadas en investigaciones econométricas. Los resultados constituyen una distribución simulada de los valores futuros de la variable y para cada trayectoria se puede estimar el flujo de caja que genera el pasivo contingente para el fisco. El resultado es un conjunto de 1000 o más trayectorias del flujo de caja; es decir, se ha estimado la distribución probabilística de los flujos.

Con la información anterior se puede calcular el flujo de caja esperado (promedio) para el fisco en cada período, dependiendo de las condiciones y garantías particulares estipuladas en cada contrato de concesión.

El supuesto sobre el proceso estocástico contempla un movimiento *browniano* para la evolución del tráfico o demanda, asumiendo una tasa de crecimiento esperada y una volatilidad alrededor de esa tasa de crecimiento. Matemáticamente:

$$dX_{i,t} = \mu_i X_{i,t} dt + \sigma_i X_{i,t} d\tilde{Z}_{i,t} \sqrt{dt} \quad (1)$$

donde:

$X_{i,t}$: es el tráfico o demanda en la concesión i del periodo t .

μ_i : es la tasa de crecimiento esperada del tráfico o demanda en la concesión i .

dt : es el incremento en el tiempo.

σ_i : es la volatilidad del crecimiento del tráfico o demanda en la concesión i .

$\tilde{Z}_{i,t}$: es un *shock* aleatorio normal estándar.

Como se puede observar, el modelo anterior se encuentra en tiempo continuo, su equivalente en tiempo discreto y en periodos anuales es el siguiente:

$$X_{i,t} = X_{i,t-1} \exp\left(\mu_i - \frac{\sigma_i^2}{2} + \sigma_i \tilde{Z}_{i,t}\right) \quad (2)$$

Por otro lado, el procedimiento para valorar el pasivo o activo contingente es un poco más complejo, ya que el valor de la variable contingente no equivale al valor presente de los flujos promedio calculados anteriormente. La forma correcta de valoración en estos casos es calcular primero los flujos de caja ajustados por riesgo y luego descontar el flujo de caja promedio utilizando una tasa libre de riesgo. Por esta razón, el modelo debe ser ajustado de la siguiente forma:

$$X_{i,t} = X_{i,t-1} \exp\left(\left(\mu_i - \lambda_x \sigma_i\right) - \frac{\sigma_i^2}{2} + \sigma_i \tilde{Z}_{i,t}\right) \quad (3)$$

$$\lambda_x = \rho_x \left\{ \frac{E[R_m - r]}{\sigma_m} \right\} \quad (4)$$

Siendo $E[R_m - r]$ el premio por riesgo que exigen los inversionistas en Perú por mantener un portafolio diversificado de activos con riesgo sistemático, σ_m es la desviación estándar de los retornos de un portafolio diversificado de activos del Perú y ρ_x es el coeficiente de correlación entre el crecimiento de la variable estocástica subyacente del activo o pasivo en cuestión y los retornos de los activos en Perú. Utilizando este modelo se calcula una serie alternativa de flujos que genera el pasivo o activo contingente, los cuales pueden ser luego descontados a la tasa libre de riesgo para obtener la valoración del mismo. Intuitivamente, lo que hace el ajuste a la tasa de crecimiento esperada de los flujos es penalizarlos debido al riesgo implícito que está asumiendo el inversionista al tener este activo o pasivo. En definitiva, es un precio por el riesgo de mantener dicho activo o pasivo².

Sin embargo, existe una forma alternativa de expresar el ajuste anterior que es más directa para su aplicación en el modelo:

$$X_{i,t} = X_{i,t-1} \exp\left(\left(\mu_i - \hat{\beta}(E[R_m - r])\right) - \frac{\sigma_i^2}{2} + \sigma_i \tilde{Z}_{i,t}\right) \quad (5)$$

donde:

$\hat{\beta}$: es el coeficiente de una regresión MCO entre los “retornos” de los flujos de tráfico o demanda del proyecto y el retorno de los activos del Perú.

$E[R_m - r]$: es el premio por riesgo estimado en base a los retornos del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima y una tasa libre de riesgo nominal.

² Interpretación similar a la lógica que subyace en el modelo de Valorización de Activos Financieros (CAPM)

III. Correlación entre los *shocks* aleatorios de cada concesión:

Es probable que los *shocks* que afectan al tráfico o demanda de cada proyecto estén correlacionados entre sí. Esto se debe a que los movimientos generales de la actividad económica probablemente afecten a todos los proyectos en cierta magnitud. Para lograr el mismo efecto en los modelos estadísticos, se puede introducir un factor de correlación entre los *shocks* \tilde{Z} en la ecuación (5). En otras palabras, las variables aleatorias normales que se introducen en los modelos de cada concesión deben estar correlacionadas entre sí. Para ello, se especifica en el modelo una matriz de correlaciones entre los *shocks* de cada concesión, luego se utiliza una factorización de Cholesky para descomponer esta matriz y obtener una matriz L triangular inferior. Con esta matriz se puede obtener la correlación deseada pre-multiplicándola al vector de números aleatorios normales independientes que se vayan generando. La especificación matemática es la siguiente:

$$\tilde{Z}_t = L\theta_t \quad (6)$$

donde:

\tilde{Z}_t : son los *shocks* aleatorios correlacionados entre sí.

θ_t : son los *shocks* aleatorios independientes entre sí.

IV. Indicaciones Finales:

Finalmente, se procede a generar los números aleatorios correlacionados que permitirán realizar las simulaciones y estimar el valor esperado anual de los flujos de activos y pasivos en cada proyecto analizado.

Posteriormente, se ajustan estos flujos según la ecuación (5) de la sección II y se calcula su valor presente con una tasa libre de riesgo.

Todos los parámetros del modelo, como las tasas de crecimiento de los flujos, su volatilidad, premio por riesgo, etc. son estimados mediante procedimientos econométricos y, en algunos casos, determinados en base a supuestos.

El modelo completo, incluyendo el valor de los parámetros estimados, se encuentra en el archivo de Excel denominado “Pasivos y Activos Fiscales Perú (APP)” el cual puede ser descargado desde el portal electrónico del Ministerio de Economía y Finanzas (www.mef.gob.pe).

Es importante señalar que se debe contar con el programa “Crystal Ball Standard” para la ejecución del modelo en la plantilla de Excel; además, se recomienda leer el “Manual de uso del programa de valoración de pasivos contingentes”, el cual puede ser descargado desde el portal electrónico indicado anteriormente.