



PERÚ

Ministerio de  
Economía y Finanzas

# INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE

Nº 0014-2011-EF/OGTI





PERÚ

Ministerio de  
Economía y Finanzas

## INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE

### 1. NOMBRE DEL AREA

Oficina General de Tecnologías de la Información (OGTI)

### 2. RESPONSABLES DE LA EVALUACIÓN

Julio Molina Gárate  
Delfor Chacón Cornejo

### 3. CARGOS

Jefe de la Oficina de Informática  
Gestor de Procesos de TI

### 4. FECHA

24/11/2011

### 5. JUSTIFICACIÓN

La Dirección General de Política de Inversiones (DGPI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), recientemente creada por R.M. N° 223-2011-EF/43, tiene como una de sus principales funciones el diseño de los procesos de la inversión privada en el Perú. Para ello, lleva a cabo el seguimiento y las evaluaciones correspondientes, así como la verificación de la asignación eficiente de los niveles de exposición de riesgos financieros y no financieros dentro de los contratos de inversión en las que participe el Estado Peruano de manera conjunta con el sector privado. Asimismo, la DGPI ejerce la rectoría del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

Una de las tareas realizadas de manera permanente es la evaluación de los modelos económicos financieros de las propuestas de inversión que se presentan tanto en la modalidad de Inversión Pública como en las de Asociación Pública Privada (APP). Además del análisis tradicional de los beneficios a valor presente que comprende cualquier evaluación económica financiera de un proyecto, resulta indispensable complementar dicha evaluación con un adecuado análisis probabilístico de los riesgos financieros que conlleva el proyecto evaluado.

En la medida que la DGPI ejerce la rectoría del SNIP, todas las entidades estatales remiten sus respectivos proyectos de inversión para que la DGPI efectúe la revisión integral de dichos proyectos, lo cual incluye una evaluación económica y financiera. Adicionalmente, las diversas instituciones privadas contratadas por los Organismos Promotores de la Inversión Privada (OPIP) de los distintos niveles de gobierno, encargadas de la formulación de los proyectos que se diseñen bajo un esquema de APP, envían los modelos económicos financieros que sustentan la viabilidad de los proyectos que diseñan, ya que el MEF tiene la responsabilidad normativa de validar los resultados económicos financieros de dichos proyectos. Cabe indicar que los resultados de dichos modelos que se presentan a la DGPI son elaborados principalmente, y de manera indistinta, por software especializado de análisis de riesgo financiero como son los productos @Risk y Crystal Ball, siendo ambos de uso común entre la administración pública.

Actualmente, la DGPI carece de ambos paquetes informáticos mencionados en el párrafo anterior, lo cual impide una labor eficiente y eficaz en las evaluaciones y validaciones de los diversos proyectos que son presentados a dicha Dirección General en el marco del SNIP, así como en los proyectos diseñados bajo el esquema de Asociaciones Público Privadas (APP). Es por ello que se hace indispensable contar con ambas herramientas de análisis y simulación de riesgos financieros para el cumplimiento de dichos objetivos.

### 6. ALTERNATIVAS

Para el presente análisis, de acuerdo a las sugerencias proporcionadas por la DGPI y a la investigación de mercado realizada, se optó por la evaluación de los siguientes productos disponibles en el ámbito local:

- @Risk, del fabricante Palisade Corporation.
- Crystal Ball, del fabricante Oracle Corporation.





PERÚ

Ministerio de  
Economía y Finanzas

- Risk Simulator, del fabricante Real Options Valuation.

Para efectos de la valoración de costos, se ha considerado la adquisición de 5 (cinco) licencias de software.

## 7. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO

Se realiza una evaluación técnica de acuerdo a lo dispuesto en la Parte 3 de la "Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública", aprobada por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM.

### a) Propósito de la evaluación

Comparar las características de los productos software identificados como disponibles en el mercado nacional, seleccionando aquellos que satisfagan las necesidades manifestadas por las correspondientes áreas usuarias del MEF.

### b) Tipo de producto

Software de análisis y simulación de riesgos en modelos económico-financieros.

### c) Modelo de calidad

De acuerdo al modelo de calidad descrito en la Parte 1 de la guía de evaluación de software mencionada y en coordinación con las áreas usuarias involucradas, se determinaron los atributos relacionados con características de funcionalidad y usabilidad que deberán reunir las alternativas a ser evaluadas.

Las características identificadas son requeridas por las áreas usuarias para el adecuado cumplimiento de sus funciones. La descripción de dichos atributos se presenta en el Cuadro N° 1 de resultados de la evaluación técnica.

### d) Métricas

Cada atributo considerado es calificado con los siguientes criterios y escalas:

Criterio de Calificación	Escala de Puntuación
Cumple totalmente	4 puntos
Cumple parcialmente	2 puntos
No cumple	0 puntos

### Puntaje Mínimo de Aceptación

Para cada alternativa evaluada, su "**Puntaje de Evaluación Técnica (PET)**" es la suma de las puntuaciones obtenidas al valorar sus atributos.

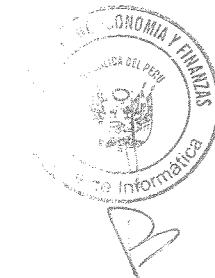
El **puntaje mínimo de aceptación** de una alternativa será el de un PET mayor o igual a **80 puntos**.

### e) Evaluación técnica

En el siguiente cuadro se muestran los PET obtenidos para las alternativas evaluadas:

Cuadro N° 1: Evaluación técnica

Nº Item	Atributo	Puntaje máximo	Risk Simulator	Alternativa Crystal Ball <sup>(1)</sup>	@Risk <sup>(2)</sup>
<b>Análisis Estadístico</b>					
01	Ajuste distribucional sobre información existente	4	4	4	4
02	Análisis de escenario	4	4	4	4
03	Análisis de sensibilidad	4	4	4	4
04	Simulación no paramétrica	4	4	4	4
05	Tablas de tornado y araña	4	4	4	4
<b>Pronósticos</b>					
06	Análisis de series de tiempo	4	4	4	4
07	Análisis de regresión múltiple	4	4	4	4





PERÚ

Ministerio de  
Economía y Finanzas

Nº Item	Atributo	Puntaje máximo	Risk Simulator	Crystal Ball <sup>(1)</sup>	@Risk <sup>(2)</sup>
<b>Simulación de Monte Carlo</b>					
08	Métodos tradicionales Monte Carlo	4	4	4	4
09	Variedad de distribuciones estadísticas, incluyendo distribución personalizable empírica sin parámetros	4	4	4	4
10	Simulación comprensiva con reportes analíticos	4	4	4	4
11	Simulación correlacionada con truncamiento distribucional	4	4	4	4
12	Simulaciones multidimensionales con parámetros iniciales inciertos	4	4	4	4
13	Permite compartir modelos de simulación	4	4	4	4
14	Análisis de estrés	4	0	0	4
15	Estimación por árboles de decisión	4	0	0	4
16	Diagramas de influencia con árboles de decisión	4	0	0	4
17	Programación de simulaciones	4	0	0	4
<b>Optimización</b>					
18	Optimización con variables enteras discretas, continuas y con mezcla de ambas	4	4	4	4
19	Optimización dinámica (simulación con optimización)	4	4	4	4
20	Optimización estática (estimación rápida de puntos) y análisis de fronteras eficientes	4	4	4	4
21	Optimización lineal	4	4	4	4
<b>Otras características</b>					
22	Integración completa con Excel (vínculos dinámicos, macros VBA)	4	4	4	4
23	Software y documentación en idioma español	4	4	4	4
24	Requerimiento operativo: interoperable con modelos elaborados en @Risk	4	0	0	4
25	Requerimiento operativo: interoperable con modelos elaborados en Crystal Ball	4	0	4	0
<b>Puntaje de Evaluación Técnica – PET</b>		<b>100</b>	<b>76</b>	<b>80</b>	<b>96</b>

(1) El producto comparado es la edición Crystal Ball + Decision Optimizer.

(2) El producto comparado es la edición DecisionTools Suite (DTS) Professional

**f) Alternativas técnicamente aceptables**

Las siguientes alternativas han igualado o superado el Puntaje Mínimo de Aceptación en la evaluación técnica, al haber obtenido los Puntajes de Evaluación Técnica señalados:

- Crystal Ball (PET = 80 puntos), edición Crystal Ball + Decision Optimizer.
- @Risk (PET = 96 puntos), edición DTS Professional

## 8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO – BENEFICIO

Este análisis comparativo de costo-beneficio se ajusta a lo dispuesto en el Artículo 7º del D.S. N° 024-2006-PCM, teniendo en cuenta los detalles indicados en el punto 8 del Anexo respectivo.

**a) Metodología**

El análisis comparativo de costo – beneficio se llevará a cabo de la siguiente manera:





PERÚ

Ministerio de  
Economía y Finanzas

- i. Solo se incluye en este análisis toda alternativa técnicamente aceptable, es decir, cuya evaluación técnica haya arrojado un PET igual o superior al puntaje mínimo de aceptación indicado en el Análisis Comparativo Técnico.
- ii. Para cada alternativa, se efectúa una valoración cuantitativa de los beneficios adicionales que se estimen pertinentes, obteniéndose un factor denominado Puntaje de Beneficios Adicionales (PBA).
- iii. Se considera que tanto los resultados de la evaluación técnica como los de la valoración de beneficios adicionales contribuyen a la cuantificación del beneficio total ofrecido por cada alternativa.
- iv. Se determinan los costos totales de adquisición (CT) de cada alternativa.
- v. Se define el **Coeficiente de Costo Beneficio (CCB)** con la siguiente fórmula:

$$CCB = \frac{PET + PBA}{CT}$$

- vi. Se calcula el CCB para cada alternativa.
- vii. Se establecerá como recomendable toda alternativa evaluada que haya alcanzado un **CCB mayor o igual a 2.5**.

**b) Beneficios adicionales**

Para el presente análisis, dentro de los beneficios mencionados en el Anexo del D.S. 024-2006-PCM, se han considerado como adicionales solo aquellos conceptos que constituyan características diferenciadoras, tal como se muestran más abajo en el Cuadro N° 2. No se han incluido otros conceptos enunciados como mínimos en el numeral 8 de dicho Anexo, al no juzgárseles pertinentes para esta evaluación por los motivos señalados a continuación:

- *Hardware necesario para su funcionamiento*: ninguna de las alternativas evaluadas requiere hardware adicional.
- *Personal y mantenimiento interno*: no se requiere capacidad de modificación del código fuente del producto a adquirir.

Cada concepto considerado es calificado con los siguientes criterios y escalas:

Criterio de Calificación	Escala de Puntuación
Cumple totalmente	5 puntos
Cumple parcialmente	2 puntos
No cumple	0 puntos

Para cada producto evaluado, su **"Puntaje de Beneficios Adicionales (PBA)"** es la suma de las puntuaciones obtenidas al calificar los conceptos considerados.

En el siguiente cuadro se muestran los PBA obtenidos por cada alternativa técnicamente aceptable:

**Cuadro N° 2: Valoración de beneficios adicionales**

Nº Item	Conceptos	Puntaje máximo	Alternativa <sup>(1)</sup> Crystal Ball	Alternativa <sup>(1)</sup> @Risk
<b>Licenciamiento</b>				
01	Licenciamiento tanto concurrente (en red) como individual (por equipo)	5	2	5
<b>Soporte y mantenimiento externo</b>				
02	Actualización de licencias y soporte técnico por períodos anuales	5	5	5
<b>Capacitación</b>				
03	Entrenamiento teórico práctico básico incluido	5	5	0
04	Certificación por participante	5	5	5
<b>Puntaje de Beneficios Adicionales – PBA</b>		<b>20</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

(1) Los productos correspondientes están indicados al pie del Cuadro N° 1.





PERÚ

Ministerio de  
Economía y Finanzas

## c) Costos

En el siguiente cuadro, para cada alternativa técnicamente aceptable se muestra su **"Costo Total (CT)"**, definido como la suma de los costos de licenciamiento y de todo beneficio adicional comparable. Los montos mostrados provienen de valores de mercado obtenidos mediante presupuestos referenciales de diferentes proveedores.

Cuadro N° 3: Costos

Alternativa	Costo en miles de Soles (sin IGV)			Costo Total (CT = L + M + C)
	Licenciamiento (L)	Mantenimiento (M)	Capacitación (C)	
Crystal Ball	33.47	0.00	0.00	33.47
@Risk	25.25	6.31	0.00	31.56

## d) Evaluación costo-beneficio

Por último, en el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos al calcular los respectivos coeficientes de costo-beneficio para las alternativas evaluadas:

Cuadro N° 4: Evaluación costo-beneficio

Alternativa	PET	PBA	CT	CCB
Crystal Ball	80	17	33.47	2.90
@Risk	96	15	31.56	3.52

## e) Alternativas recomendables

Se establecen como recomendables las siguientes alternativas, al haber igualado o superado el valor mínimo de CCB indicado en el punto (a)viivii) de la metodología descrita:

- Crystal Ball (CCB = 2.90), edición Crystal Ball + Decision Optimizer.
- @Risk (CCB = 3.52), edición DTS Professional.

## 9. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Análisis Comparativo Técnico y en el Análisis Comparativo de Costo – Beneficio del presente Informe Técnico Previo de Evaluación de Software, se concluye que las alternativas Crystal Ball (edición Crystal Ball + Decision Optimizer) y @Risk (edición DTS Professional) cumplen con los criterios de aceptación establecidos y, por lo tanto, satisfacen adecuadamente los requerimientos solicitados.

## 10. FIRMAS

Responsable(s) de la evaluación:

Responsable	Cargo	Firma
Julio Molina Gárate	Jefe de la Oficina de Informática de la OGTI	
Delfor Chacón Cornejo	Gestor de Procesos de TI	

