

# BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

INFORME N° 109-2014-GTI240-N

ASUNTO : Informe técnico previo de evaluación de software para Matlab

---

## Renovación del Mantenimiento y soporte técnico de las licencias del software Matlab

### 1. NOMBRE DEL ÁREA:

Subgerencia de Servicios de Tecnologías de Información

### 2 RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN:

Miguel Tejada Malaspina

José Cáceres Torres

Julio Rivera Zárate

### 3. CARGOS:

Subgerente de Servicios De Tecnologías de Información

Jefe Departamento de Gestión y Calidad

Especialista en Gestión y Calidad

### 4. FECHA:

2014-09-25

### 5. JUSTIFICACIÓN:

#### Subgerencia de Investigación Económica:

- La subgerencia de Investigación Económica utiliza modelos econométricos y matemáticos para analizar los efectos de la política económica en general y de la política monetaria del Banco Central, en particular. Utilizando los resultados de este análisis, la subgerencia elabora estudios económicos para el Banco. Para desarrollar, estimar e implementar estos modelos mencionados, es indispensable el uso intensivo de Matlab.
- En particular, Matlab permite realizar a los miembros de la subgerencia las siguientes actividades:
  - Resolver y simular modelos macroeconómicos dinámicos estocásticos con agentes representativos y agentes heterogéneos.
  - Evaluar la capacidad de predicción de los modelos.
  - Estimar modelos econométricos VAR, SVAR, Global VARs, Panel VARs.

#### Gerencia de Política Monetaria:

El uso del software Matlab es esencial para el cumplimiento de las principales tareas de la Gerencia de Política Monetaria, en particular de la elaboración de proyecciones macroeconómicas y de escenarios de política monetaria, a cargo del Departamento de Modelos Macroeconómicos, del seguimiento diario de los mercados de dinero domésticos y externos a cargo del Departamento del Programa Monetario, y la estimación de indicadores de la posición fiscal.

Se realizan las siguientes actividades:

---

Firmado con certificados digitales emitidos por RENIEC. Los nombres de los firmantes figuran en la última página.

1990/1990

022965



I N F O R M E O 1 0 9 - 2 0 1 4 - G T I 2 4 0

## BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

- Simulación estocástica y resolución de modelos de expectativas racionales.
- Estimación de los parámetros de los mismos.
- Evaluación de sus capacidades de predicción.
- Estimación de la curva de rendimiento.
- Estimación de indicadores de la posición fiscal, y de los multiplicadores del gasto de ingresos fiscales.

### **Gerencia de Operaciones Monetarias y Estabilidad Financiera:**

La Gerencia de Operaciones Monetarias y Estabilidad Financiera manifiesta lo siguiente:

- Uno de los objetivos específicos de la Gerencia de Operaciones Monetarias y Estabilidad Financiera es “Contar con indicadores eficaces vinculados a la estabilidad financiera”. En este contexto, la Subgerencia de Análisis del Sistema Financiero y del Mercado de Capitales elabora de manera continua informes técnicos y de investigación que implican la utilización de modelos econométricos y matemáticos avanzados, los que ayudan a alcanzar el objetivo antes mencionado. En la realización de muchos de estos informes es necesario utilizar herramientas informáticas del más alto nivel; siendo una de ellas el *software* computacional Matlab.
- Al respecto, el *software* Matlab permite realizar las siguientes actividades específicas en la Subgerencia:
  - Simulación estocástica y resolución de modelos de expectativas racionales para el análisis de temas financieros y del mercado de capitales, lo que es implementado mediante Matlab que permite desarrollar cálculos estocásticos.
  - Evaluación de la capacidad predictiva de los modelos econométricos desarrollados, lo que es implementado mediante Matlab que contiene componentes estadísticos para predecir series de tiempo como *statistics*, *garch* y *symbol math toolboxes*.
  - Obtención de sendas óptimas de comportamiento de política mediante el empleo de métodos de optimización que no se pueden realizar de manera manual, lo que es implementado mediante Matlab que contiene componentes como *optimization*, *control system* y *financial toolboxes*.
- Otro de los objetivos específicos de la Gerencia de Operaciones Monetarias y Estabilidad Financiera es “Ejecutar eficazmente la política monetaria”. Para ello, la Subgerencia de Operaciones de Política Monetaria utiliza Matlab en los procesos de análisis como herramienta estadística en el seguimiento de las diferentes variables que afectan la ejecución de la política monetaria, así como en la administración de los riesgos de variación en las condiciones de mercado (tasas de interés, liquidez, etc.) para las operaciones monetarias y para la modelación de la curva de rendimientos que representa un importante indicador de las expectativas del mercado.

### **Gerencia de Operaciones Internacionales:**

La Gerencia de Operaciones Internacionales manifiesta lo siguiente:

La Subgerencia de Gestión de Inversiones Internacionales (SGII) cuenta actualmente con una (1) licencia de Matlab y la Subgerencia de Análisis de Inversiones Internacionales cuenta con (2) licencias del mencionado software.

---

Firmado con certificados digitales emitidos por RENIEC. Los nombres de los firmantes figuran en la última página.

1990/1990

022965



I N F O R M E O 1 0 9 - 2 0 1 4 - G T I 2 4 0

## BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Estas licencias se usan para aplicaciones estadísticas, financieras y de optimización que soportan el objetivo estratégico N° 4 “Administrar eficientemente las Reservas Internacionales”.

Es importante destacar que el diseño de programas en el ambiente de Matlab permite la programación de modelos, manejo de base de datos, formulación de escenarios, optimización y la visualización gráfica de los resultados en un tiempo menor al que cualquier otro software. Ello se debe a que a diferencia de otros paquetes, el Matlab ofrece módulos (*toolboxes*) que contienen programas matemáticos específicos que son usados en los modelos de la SGII, facilitando así la programación.

Las diferentes funciones de la Gerencia de Operaciones Internacionales (GOI), implican un uso intensivo del software Matlab y los distintos módulos que a continuación se detallan:

- Spreadsheet link: Permite el desarrollo de aplicativos vinculados con Excel.
- Financial: Es el módulo básico para el desarrollo de aplicaciones financieras que sirven de base para programaciones más complejas.
- Financial: Provee funciones para el modelamiento matemático y estadístico de datos financieros.
- Compiler: Permite compartir los programas desarrollados en Matlab como aplicaciones independientes o librerías para la integración con otros lenguajes de programación.
- Optimization: Permiten correr y mejorar los modelos de optimización, estos buscan minimizar el riesgo frente al Portafolio de Referencia, los cuales se ejecutan con una frecuencia mensual y trimestral con escenarios y restricciones.
- Statistics: Es el módulo básico para el desarrollo de aplicaciones con cálculos estadísticos. Sirve como base para los modelos de optimización.
- Curve fitting: Permite realizar aproximaciones de funciones a partir de polinomios en intervalos continuos y por tramos de la función. Las aproximaciones involucran ajuste de datos con diferentes tipos de funciones lineales y no lineales, ya sea que formen parte de los modelos establecidos dentro del paquete o modelos personalizados. En el caso de las curvas de rendimientos, los modelos más usados son Nelson and Siegel, Polynomial Splines y Exponential Splines.
- Econometrics: Permite la estimación de parámetros de modelos de proyección de curvas (Modelo del Bank for International Settlements - BIS) y de modelamiento de tasas de interés (Cox Ingersoll – Ross, Vacisek, etc) usados para el diseño y evaluación de estrategias de Inversión.
- Financial Instruments: Permite la valorización de instrumentos financieros diversos entre ellos instrumentos de renta fija y derivados financieros. Es necesario para los modelos de valorización de instrumentos estructurados.
- Database: Permite la conexión con bases y proveedores de datos externos como Bloomberg y Reuters para la toma de decisiones y diseño de estrategias en tiempo real.



# BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

## 6. ALTERNATIVAS:

El Banco cuenta con 29 licencias y 139 Toolboxes del software Matlab, con servicio de mantenimiento y soporte técnico, las mismas que se encuentran instaladas en la plataforma informática del Banco. Este software viene usándose en el Banco desde el año 2002, por lo cual se encuentra estandarizado. En consecuencia, lo solicitado en este proceso es sólo la renovación del mantenimiento y soporte técnico de las licencias del software Matlab.

## 7. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO:

Dado que es un producto que ya se viene usando en el Banco, lo que se desea es la renovación del mantenimiento y soporte técnico de las licencias, por lo que no cabe un análisis comparativo técnico. En ese sentido, se efectuará durante el proceso una evaluación de los servicios adicionales que ofrezcan los diferentes proveedores.

## 8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO – BENEFICIO:

### Costos:

Costos asociados al producto incluyen:

- Renovación
  - Renovación del mantenimiento y soporte técnico de 29 licencias y 139 Toolboxes del software Matlab (grupal 240243), por 01 año.
  - El costo por dicha renovación tiene un precio referencial de S/. 167 300,00 incluidos los impuestos de ley.
- Hardware necesario para su funcionamiento

Todo el software solicitado se integrará a la plataforma informática con la que cuenta el Banco Central de Reserva del Perú.
- Soporte técnico externo y mantenimiento de licencias

El soporte técnico será brindado por el fabricante. El mantenimiento de licencias incluye: actualización de versiones, parches (fixes) y services packs.
- Tiempo en que se va a entregar la solución con las condiciones exigidas por el Banco Central de Reserva del Perú

El plazo de entrega será no mayor de 20 días calendario contados a partir de la suscripción de la orden de compra o contrato.

### Beneficios:

- La actualización tecnológica que permita la continuidad de las labores que realiza ésta Institución.
- Los usuarios podrán seguir con el desarrollo de modelos econométricos y matemáticos avanzados para evaluar la política monetaria y de proyección de la inflación que realiza en Banco, con lo cual se imparten las sugerencias técnicas respecto a las políticas óptimas que podría seguir el Banco.

---

Firmado con certificados digitales emitidos por RENIEC. Los nombres de los firmantes figuran en la última página.

1990/1990

022965

4 / 6



I N F O R M E O 1 0 9 - 2 0 1 4 - G T I 2 4 0

# BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

## 9. CONCLUSIONES:

Por los motivos antes señalados, se concluye que el software Matlab cumple con todos los requerimientos técnicos y económicos. La renovación del mantenimiento y soporte técnico de las licencias posibilitarán a los usuarios de las Gerencias: Política Monetaria, Operaciones Internacionales, Operaciones Monetarias y Estabilidad Financiera, así como a los de la Subgerencia de Investigación Económica; contar con el soporte técnico y las últimas versiones del software Matlab, en forma oportuna.

## 10. FIRMAS:

**Departamento de Gestión y Calidad**

**25 de setiembre de 2014**

---

Firmado con certificados digitales emitidos por RENIEC. Los nombres de los firmantes figuran en la última página.

1990/1990

022965



I N F O R M E 0 1 0 9 - 2 0 1 4 - G T I 2 4 0

5 / 6

# BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

FIRMADO POR:

VISADO POR:

---

Firmado con certificados digitales emitidos por RENIEC. Los nombres de los firmantes figuran en la última página.

1990/1990

022965



I N F O R M E O 1 0 9 - 2 0 1 4 - G T I 2 4 0