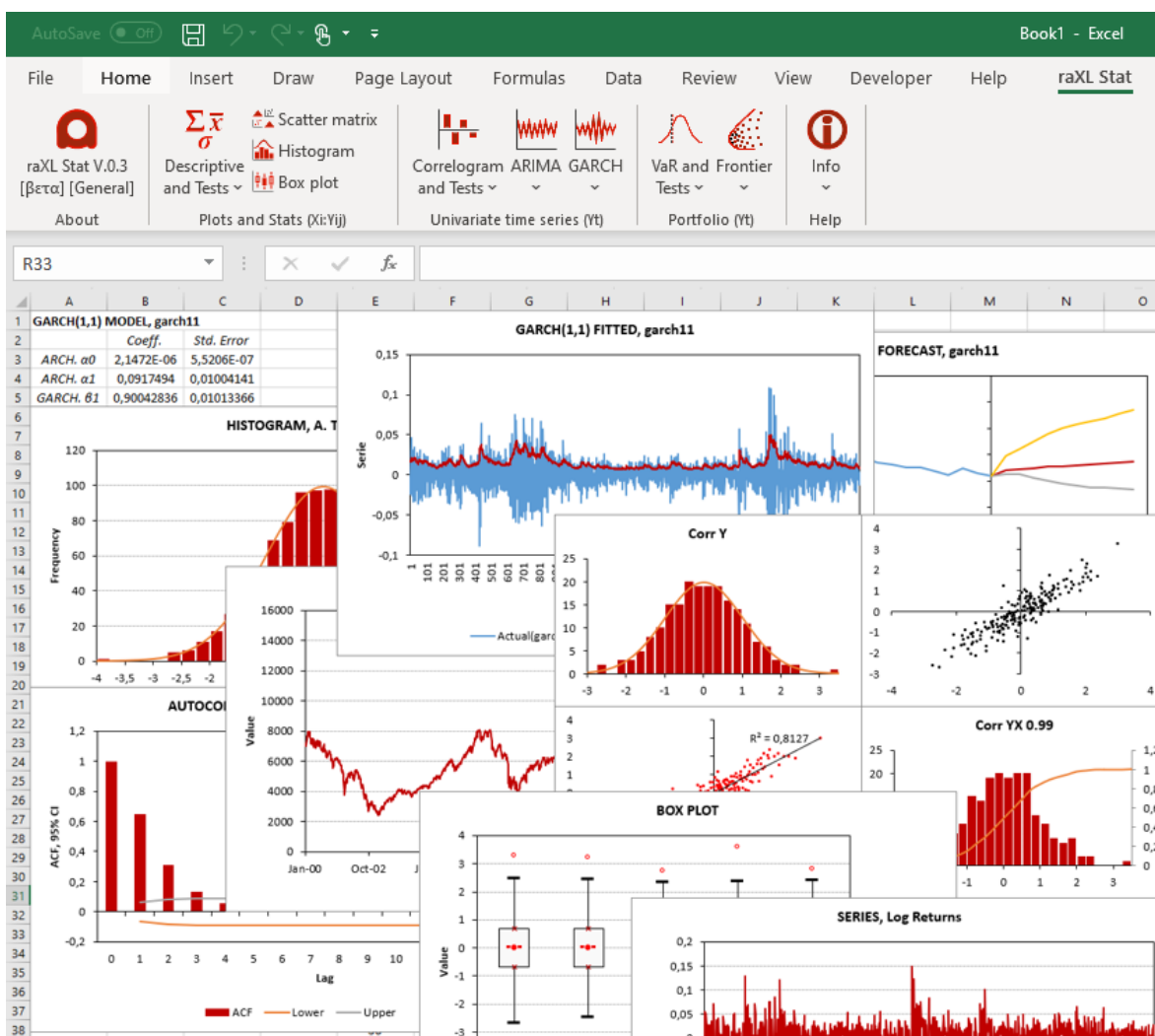




raXL Stat V.0.3 [βετα]

Complemento estadístico para Ciencia de Datos en Excel

Manual de usuario



La Paz, noviembre de 2024

Versión Doc. V.0.3



Contenido

raXL Stat V.0.3 [βετα]	1
Manual de usuario	1
Prefacio y aviso legal	3
ACUERDO DE LICENCIA.....	4
Artículo 1 Descargo de responsabilidad.....	4
Artículo 2 Derechos de autor	4
Artículo 3 Rescisión del contrato	4
1. Introducción	5
2. Descarga y uso.....	6
2.1 Licencia y trial 30 días	7
2.2. Requisitos del sistema.....	7
2.3. Versión de Excel	8
2.4. Descargar y usar el complemento.....	8
3. Funcionalidades.....	11
3.1. Desde el Menú	11
3.2. Insertar función	11
3.3. Función desde VBA.....	12
4. Lista de funciones.....	13
4.1. Preparación de datos	13
4.2. Funciones UDF.....	14
5. Solución de problemas.....	37
Anexos.....	40
A. Macro VBA con botón	40
B. Notas de la versión.....	41



Prefacio y aviso legal

raXL Stat es un complemento estadístico para Ciencia de Datos para Microsoft Excel¹.

Esta Guía de inicio tiene como objetivo guiarlo en el proceso de uso para brindarle una descripción general del menú y las funciones de raXL Stat. La información contenida en este documento no está libre de errores y está sujeta a cambios sin previo aviso. Si encuentra algún error infórmenos.

El software raXL Stat y la documentación relacionada se proporcionan bajo un acuerdo de licencia que contiene restricciones de uso y divulgación y están protegidos por las leyes de propiedad intelectual. Su acceso y uso de este material está sujeto a los términos y condiciones del Acuerdo de licencia de usuario final que usted acepta cumplir.

El software está diseñado para uso general en aplicaciones de gestión de información. No está diseñado para su uso en aplicaciones inherentemente riesgosas o potencialmente peligrosas. Si tiene la intención de utilizar este software en aplicaciones riesgosas, deberá tomar todas las medidas de precaución adecuadas para garantizar el uso seguro de este software.

Este manual no se distribuye bajo una licencia GPL. Puede crear una copia impresa de este manual únicamente para su uso personal. No publicará ni distribuirá este manual en cualquier forma o en cualquier medio sin el consentimiento previo por escrito. Se permite la conversión a otros formatos siempre que el contenido real no sea alterado o editado.

Para obtener más información, visite <https://ruben-apaza.blogspot.com/p/raxl-stat.html> o puede contactarse con rubenfapaza@gmail.com.

Copyright © 2024 Ruben Apaza. Reservados todos los derechos.

¹ Microsoft, Windows, Excel y el logotipo de Office son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation.



ACUERDO DE LICENCIA

raXL Management (en adelante, "La Administración") otorga a los clientes permiso para utilizar este complemento de acuerdo con los términos de uso del software a continuación.

Artículo 1 Descargo de responsabilidad

(1) La Administración no ofrece ninguna garantía ni compensación con respecto a este software. Por lo tanto, cualquier problema que surja con este complemento será manejado por cuenta y responsabilidad del cliente.

(2) Si solo utiliza las funciones de la versión Trial de este software, es posible que no se proporcione soporte técnico.

Artículo 2 Derechos de autor

Este software está protegido por leyes de derechos de autor, acuerdos internacionales de derechos de autor y otras leyes y acuerdos de protección de propiedad intelectual. No puede utilizar el Software con fines comerciales de tiempo compartido, alquiler, arrendamiento u operación de una oficina de servicios, ya sea de pago o gratuito. No puede distribuir, sublicenciar, comercializar ni vender este software a ningún tercero. No puede asignar, transferir ni delegar sus derechos u obligaciones bajo esta Licencia a ningún tercero.

Sin embargo, el cliente puede transferir el software a un tercero con la condición de que el tercero cumpla con los términos de uso de este software bajo la responsabilidad del cliente y que el cliente renuncie al derecho de utilizar el software.

Artículo 3 Rescisión del contrato

(1) Si el cliente no puede cumplir con todas las disposiciones contenidas en estos Términos de uso, el contrato basado en estos Términos de uso se rescindirá inmediatamente sin previo aviso de La Administración.

(2) En el caso del párrafo anterior, la Administración no reembolsará la tarifa de uso al cliente.

1. Introducción

raXL Stat es un complemento para Microsoft Excel en Windows que convierte su hoja de cálculo en un software de análisis cuantitativo y predictivo, ofrece una colección de funciones para crear modelos estadísticos, econométricos, financieros y matemáticos. Puede llamar a estas funciones directamente desde la hoja de cálculo y devolverán los resultados directamente a ella.

raXL Stat es un software de análisis estadístico que ofrecerá² herramientas fáciles de usar para realizar y entregar un trabajo de calidad en poco tiempo. Esta desarrollado³ para que se utilice tanto principiantes como expertos. La forma más sencilla e intuitiva de ejecutar las funciones es a través del menú de cinta de Excel. Si es necesario, el usuario puede escribir directamente las funciones en las celdas de la hoja de cálculo o puede invocar las funciones desde la programación en VBA (Visual Basic for Application).

Una característica de raXL Stat es que no requiere instalación (archivo .xll portable), se integra perfectamente con Excel con nuevas Funciones Definidas por el Usuario (UDF), gráficos automatizados, un amplio conjunto de accesos directos y una interfaz de usuario intuitiva para su uso. Se integra a la versión de Excel que tenga instalada en su Computadora Personal (PC), no a la versión de Windows.

Con el complemento raXL Stat v.0.3 [Beta] se puede hacer lo siguiente:

- Calcular y graficar la Función de Autocorrelación (ACF).
- Calcular y graficar la Función de Autocorrelación Parcial (PACF).
- Realizar la prueba de Ruido Blanco e independencia con test de Ljung-Box o Box-Pierce.
- Realizar la prueba de Raíz Unitaria y Estacionariedad con la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) o prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).
- Calcular los coeficientes, estimar, pronosticar y graficar los modelos ARIMA(p,d,q), es decir, AR(p), MA(q) y ARMA(p,q).
- Calcular los coeficientes, estimar, pronosticar y graficar los modelos ARCH(p) y GARCH(p,q).
- Graficar Histogramas con curva acumulada o la curva normal.
- Graficar la caja de bigotes (Box Plot) con valores atípicos.
- Realizar la prueba de Normalidad con prueba de Shapiro-Wilk, Anderson-Darling y Jarque-Bera.
- Realizar una tabla con Estadísticas descriptiva con prueba de normalidad.
- Realizar una tabla con matriz de Covarianzas o matriz de Coeficientes de correlación con opciones de coeficientes de determinación (R^2) o prueba de que no exista correlación ($R=0$).
- Realizar el conteo de datos faltantes, en blanco o perdidos en un rango de datos.
- Realizar el grafico de Dispersión matricial.
- Calcular y graficar el Valor en Riesgo (VaR) de una cartera de inversión.

² raXL Stat versión v.0 [Beta] es una versión de prueba a la que se ira agregando nuevas funciones públicas a los 30 existentes.

³ Acknowledgment: raXL Stat usa Excel-DNA: Copyright (c) 2024 Govert van Drimmelen.

- Realizar la prueba de Backtesting con prueba z y LR-Kupiec.
- Calcular los pesos, riesgo y retorno de una cartera de inversión.
- Calcular los pesos de Varianza mínima y tangencia de una cartera de inversión.
- Calcular y graficar la Frontera Eficiente de Cartera (EPF) y la Línea de Mercado de Capital (CML) de una cartera de inversión.
- Ejecutar una simulación de puntos de una cartera de inversión para la Frontera Eficiente.
- La versión 0.3 tiene más de 76 Funciones Definidas por el Usuario (UPF) publicas complementarias⁴.

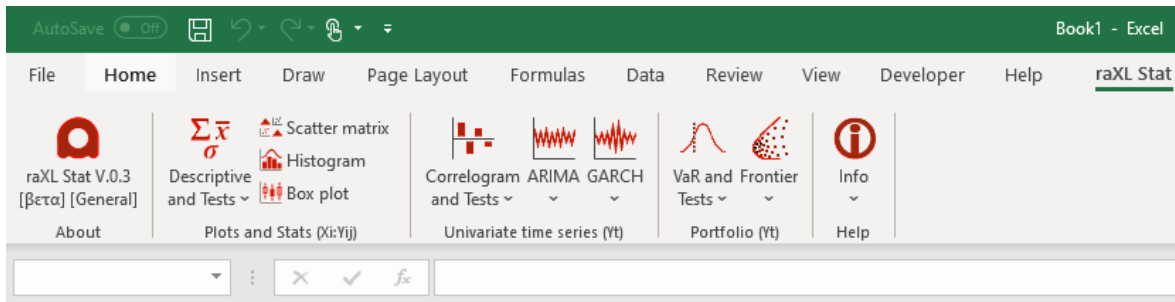


Figura 1

2. Descarga y uso

En resumen, como el complemento no requiere instalación, solo tiene que descargar el archivo raXL_Stat-v0.3.zip⁵ (<https://ruben-apaza.blogspot.com/p/raxl-stat.html>) Trial o con Licencia, descomprimir el .zip y abrir el complemento .xll (Figura 2) según el Excel de 32 o 64 bits y clic en "Habilita este complemento solo para esta sesión" (Figura 4). Si no abre o no aparece en el menú cinta de Excel (Figura 1), desbloquear haciendo clic en el complemento .xll con botón derecho del ratón en propiedades y ahí check en desbloquear y aceptar, y nuevamente abrir el .xll y aparecerá en el menú cinta de Excel "raXL Stat" para su uso.

Detalles técnicos de raXL Stat

Antes de iniciar la descarga de raXL Stat para Excel, asegúrese de que las especificaciones del sistema que se enumeran a continuación estén disponibles

- Nombre del archivo de configuración: raXL_Stat-v0.3.zip
- Tamaño de la configuración: 4,0 MB
- Tipo de configuración: Instalador sin conexión / Configuración independiente completa
- Compatibilidad mecánica: 32 bits (x86) / 64 bits (x64)
- Última versión publicada el: 15 de noviembre de 2024

⁴ Las funciones ARIMA y GARCH utilizan el método de Estimación por Máxima Verosimilitud (MLE) junto con el algoritmo de optimización de Newton-Raphson (NR), sin embargo, se ira agregando otros métodos de optimización como Levenberg-Marquardt, BHHH, BFGS y otros en desarrollo.

⁵ El archivo contiene: "raXLStat-AddIn-packed.xll" y "raXLStat-AddIn64-packed.xll", si ha comprado la licencia incluirá la licencia "raXL_Stat.lic", en la versión Trial incluye un manual "Guía de inicio".

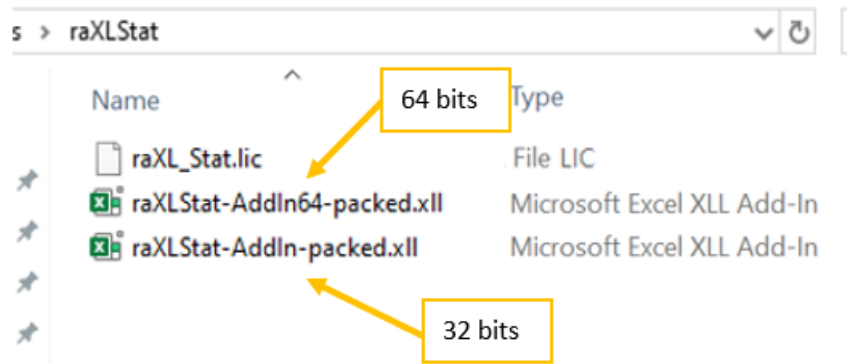


Figura 2

Sin embargo, a continuación, se detalla paso a paso para descargar y usar el complemento.

2.1 Licencia y trial 30 días

La licencia raXL_Stat.lic se proporciona en el archivo raXL_Stat-v0.3.zip al momento de la compra (Figura 2) este archivo .lic debe ir junto al complemento .xll, es anual y genérico, si tiene algún problema con la licencia, desea personalizar o comprar solo la licencia raXL_Stat.lic puede contactarse con rubenfapaza@gmail.com. Si compró solo la licencia debe copiar o extraer en la carpeta donde se encuentra el complemento .xll. La licencia en la versión Trial o de Prueba de 30 días se activa automáticamente.

2.2. Requisitos del sistema

raXL Stat es un complemento que se integra con Excel instalado en Window 7 o posterior, no es compatible con otros sistemas operativos como Mac, Linux y otros. Por tanto, antes de usar, necesita tener una versión funcional de Microsoft Excel en su PC con Windows. Requiere la instalación de Microsoft Excel, al menos la versión Excel 2010. Funciona tanto en sistemas Excel de 32 bits como de 64. Además de Excel, se necesita la "Microsoft .NET Framework 4.5.2" o posterior, instalado de forma predeterminada en Windows, pero se puede obtener de forma gratuita a través de la página web oficial de Microsoft⁶.

- Microsoft Excel: Excel 2010, 2013, 2016, 2019, 2021, 2024 o Office 365
- Sistema operativo: Windows 7/8/8.1/10/11
- RAM: 512 MB
- Disco duro: 10 MB
- Procesador: Procesador Intel Dual Core o superior
- Microsoft .NET: .NET Framework 4.5.2 o superior

⁶ La versión raXL Stat v.0[Beta] está desarrollado en .NET Framework 4.7.2, la cual se puede descargar esta y otras versiones en <https://dotnet.microsoft.com/en-us/download/dotnet-framework/net472>

2.3. Versión de Excel

Se debe usar raXL Stat correspondiente a la versión de Excel que tenga instalada en su Computadora Personal (PC), no a la versión de Windows. Consulte las instrucciones a continuación si no está seguro de si tiene instalada la versión Excel de 32 bits o de 64 bits.

El método para saber si tienes Excel de 32 bits o de 64 bits depende de la versión de Excel que estés usando:

- Excel 2010: Seleccione Archivo y luego Ayuda. En el lado derecho, busque "Acerca de Microsoft Excel". Justo debajo verá la versión y entre paréntesis "32 bits" o "64 bits".
- Office 365 o Excel 2021, 2019, 2016, 2013: siga las instrucciones paso a paso a continuación.

Si ya sabe qué versión de Excel tiene, obtenga el archivo .zip para usar. De lo contrario, siga las instrucciones a continuación para saber qué versión de Excel tiene instalada:

1. Haga clic en la pestaña **Archivo (File)** en Excel abierto.
2. Luego haz clic en **Cuenta (Account)** que se encuentra en la esquina inferior izquierda.
3. A la derecha de la ventana, debería ver un Botón **Acerca de Excel (About Excel)**.
4. Haga clic aquí y debería ver, en la línea superior, la versión de Excel de 32 bits o de 64 bits.

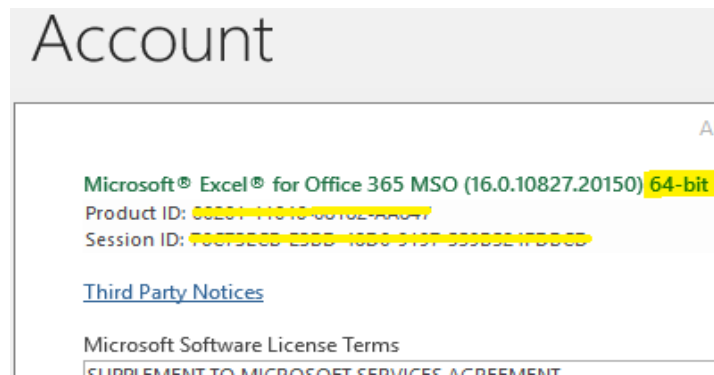


Figura 3

5. Ahora puede ejecutar la versión adecuada de raXL Stat de 32 bits o 64 bits (Figura 2).

2.4. Descargar y usar el complemento

Para usar raXL Stat, a continuación, se describe de como descargar y usar el complemento:

1. Descargar el archivo raXL_Stat-v0.3.zip (<https://ruben-apaza.blogspot.com/p/raxl-stat.html>) Trial o con licencia.
2. Descomprima el archivo .zip descargado en un lugar visible, puede ser el escritorio o donde pueda localizarlo fácilmente. En la carpeta descomprimida (Figura 2) encontraras dos complementos .xll para versión 32 o 64 bits.

3. En la carpeta descomprimida, desbloquear (Unblock) el complemento .xll desde el explorador de Windows⁷, es decir, hacer clic con botón derecho del ratón en el complemento e ir a propiedades (Figura 4) y de ahí tiquear el check de desbloquear y luego Aplicar (Apply) y Aceptar (Ok).

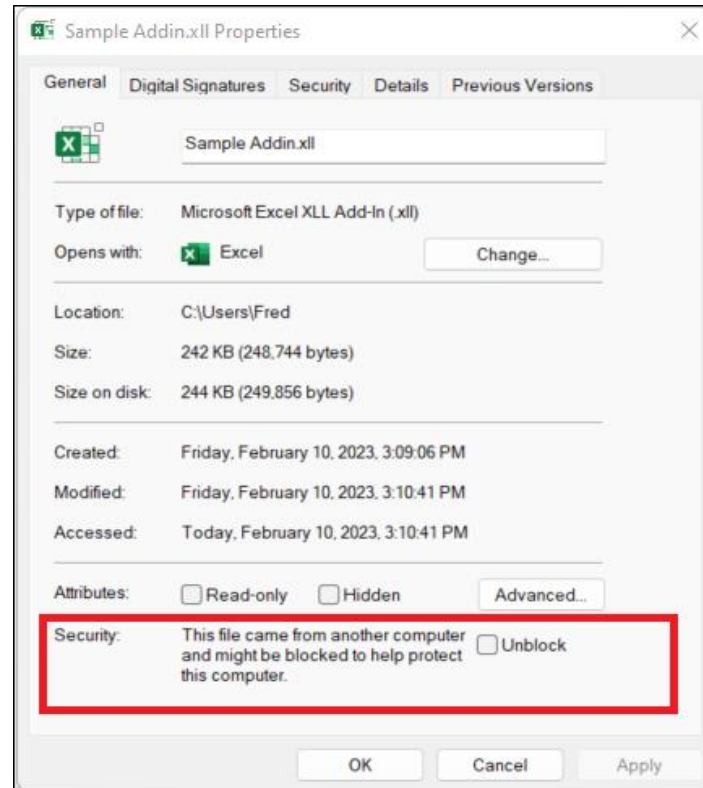


Figura 4

4. Una vez desbloqueado, abrir el complemento "raXLStat-AddIn-packed.xll" o "raXLStat-AddIn64-packed.xll" (Figura 2) según el Excel de 32 o 64 bits instalado en su PC, haciendo doble clic en él o a través del menú Archivo y Abrir de Excel.

5. Al abrir se desplegará la ventana "Aviso de seguridad de Microsoft Excel" y se debe hacer clic en "Habilita este complemento solo para esta sesión" (Figura 5).

6. Una vez finalizados los pasos tendrás un nuevo Menú en la Cinta de Excel llamado "raXL Stat" (Figura 1).

⁷ Al igual que con cualquier archivo de Excel con Macros descargado del internet como .xlsx .xlsm .xlam, Microsoft Excel bloquea de forma predeterminada los complemento .xll descargados de Internet.

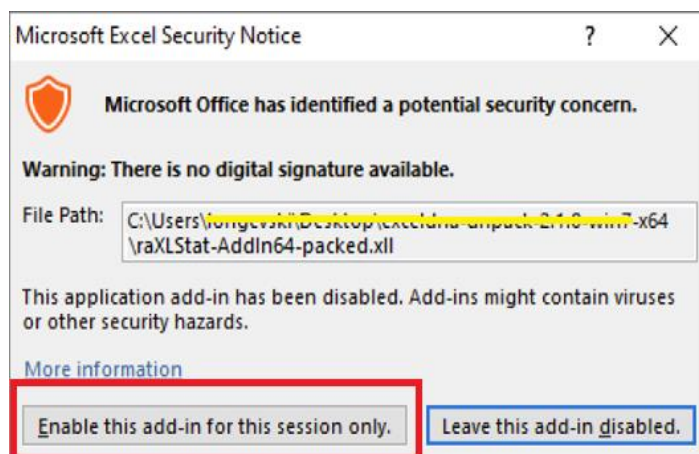


Figura 5

3. Funcionalidades

Las funciones raXL Stat se pueden usar y aplicar de tres formas diferentes, para más detalles puede consultar y ver la lista de videos sobre el uso de raXL Stat en nuestro canal de YouTube:

https://www.youtube.com/watch?v=wYdGCKdN6cE&list=PLu4ltjreHhzO-cV1rHlis-K5_8numRqQV&pp=gAQBiAQB.

3.1. Desde el Menú

Desde el menú de cinta Excel de raXL Stat, es la forma más sencilla de ejecutar las Funciones.

Seleccione la operación deseada y luego complete el formulario del menú. Cuando se presiona el botón Ok, se ejecuta la verificación de sintaxis antes de llamar a las funciones reales contenidas en el complemento .xll (Figura 2). Además del Principal, se tiene Opciones adicionales.

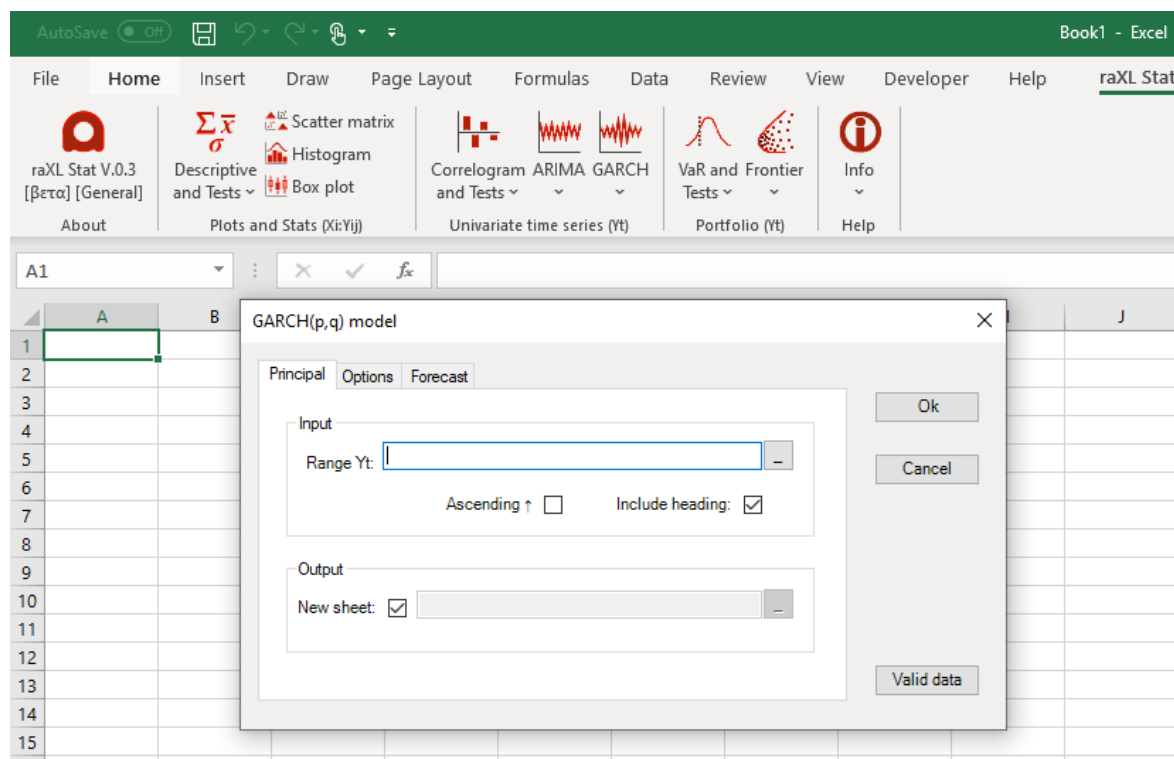


Figura 6

3.2. Insertar función

Escribiendo las funciones manualmente en las celdas de la hoja de cálculo: En este caso, el usuario debe asegurarse de seguir la sintaxis correcta. La sintaxis incorrecta causará resultados incorrectos, "#NUM!", errores de Excel o simplemente valores de cero "0". Además, es muy importante recordar que en muchos casos el valor devuelto de una función puede ser un vector o una matriz. En esos casos, la función debe ejecutarse como una fórmula matricial de varias celdas presionando la combinación de teclas CTRL+SHIFT+ENTER, sin embargo, para Excel 365 o 2024 no se requiere porque tiene ejecución de matrices dinámicas.

Para más detalles ver el apartado [4. Lista de funciones](#)

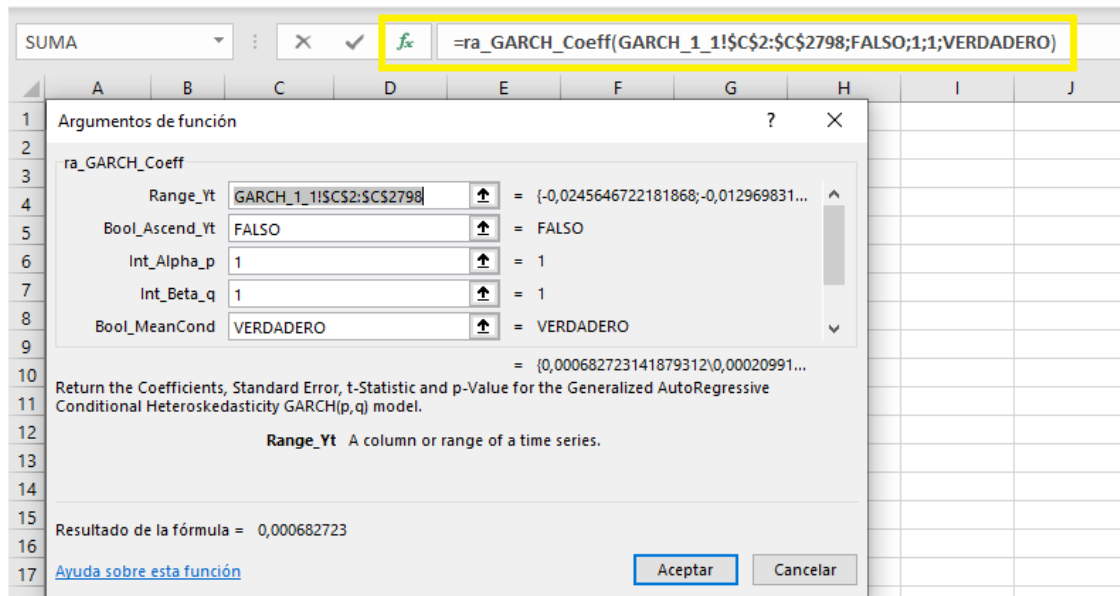


Figura 7

3.3. Función desde VBA

Llamada desde una Macro VBA de Excel, utilice el método VBA Application.Run.

```
Option Explicit
Option Base 1
Function Func_GARCHCoeff () As Variant
Application.Calculation = xlCalculationManual
Dim runResult As Variant
Dim result() As Double
Dim rngRange As Range
Dim boolAscend As Boolean
Dim intP As Integer
Dim intQ As Integer
Dim intMuCond As Boolean
Dim i As Integer
Set rngRange = ActiveSheet.Range("B2:B1001")
boolAscend = False
intP = 1
intQ = 1
intMuCond = False
ReDim result(intP + intQ + 1, 1)
runResult = Application.Run("ra_GARCH_Coeff", rngRange, boolAscend, intP, intQ, intMuCond)
For i = 1 To intP + intQ + 1
result(i, 1) = runResult(i, 1)
Next i
Func_GARCHCoeff = result
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
End Function
```

Figura 8

Se puede grabar una Macro con las funciones de raXL Stat o desde el editor de VBA ejecutar como otra UDF o función de Macro programando, por ejemplo (Figura 8) creando una nueva función "Function" llamada "RunGARCHCoeff" con la función de raXL Stat "ra_GARCH_Coeff" y ejecutar desde una celda de Excel o creando una Macro "Sub" para ejecutar con un Botón desde Excel. También puede ver para usar [A. Macro VBA con botón](#).

4. Lista de funciones

En las páginas siguientes, se proporciona una lista de Funciones Definidas por el Usuario (UDF) de raXL Stat, la mayoría de las funciones se puede mostrar como ejemplo a través del menú de cinta de Excel. La función se llama escribiendo en una celda "=" o presionando (*fx*) en "insertar función" (Figura 7) desplegando en "raXL Stat Add-in" para completar los argumentos necesarios de la función.

4.1. Preparación de datos

Generalmente los datos para modelar, por ejemplo, en series de tiempo lo más común es mostrar las fechas y los valores en columnas (Ascendente-Descendente) en la misma hoja de Excel. Aunque el tiempo o fecha no se alimenta para modelar, nos da una idea general sobre el orden cronológico de los datos.

Ascendente (↑)				Descendente (↓)			
Significa que los datos están en orden ascendente, es decir con la fecha más reciente en la parte superior de la hoja (El primer valor corresponde a la última observación o reciente).				Significa que los datos están en orden Descendente, es decir con la fecha más reciente en la parte inferior de la hoja (El primer valor corresponde a la primera observación o inicial).			
	A	B	C		A	B	C
1	Date t	Data Yt	Log Yt	1	Date t	Data Yt	Log Yt
2	05-dic-20			2	25-ene-20		
3	04-dic-20			3	26-ene-20		
4	03-dic-20			4	27-ene-20		
5	02-dic-20			5	28-ene-20		
6	01-dic-20			6	29-ene-20		
7	30-nov-20			7	30-ene-20		
8	29-nov-20			8	31-ene-20		
9	28-nov-20			9	01-feb-20		
10	27-nov-20			10	02-feb-20		
11	26-nov-20			11	03-feb-20		
12	25-nov-20			12	04-feb-20		
13	24-nov-20			13	05-feb-20		

Para voltear los datos de la hoja puede utilizar la función [ra_Range_Flip\(\)](#)

4.2. Funciones UDF

Las Funciones Definidas por el Usuario (UDF) pueden ser un valor, un vector o una matriz. En los casos de vector o matriz, la función se ejecuta presionando la combinación de teclas CTRL+SHIFT+ENTER, sin embargo, para Excel Microsoft 365 o Excel 2024 no se requiere porque funciona ejecutando las matrices dinámicas.

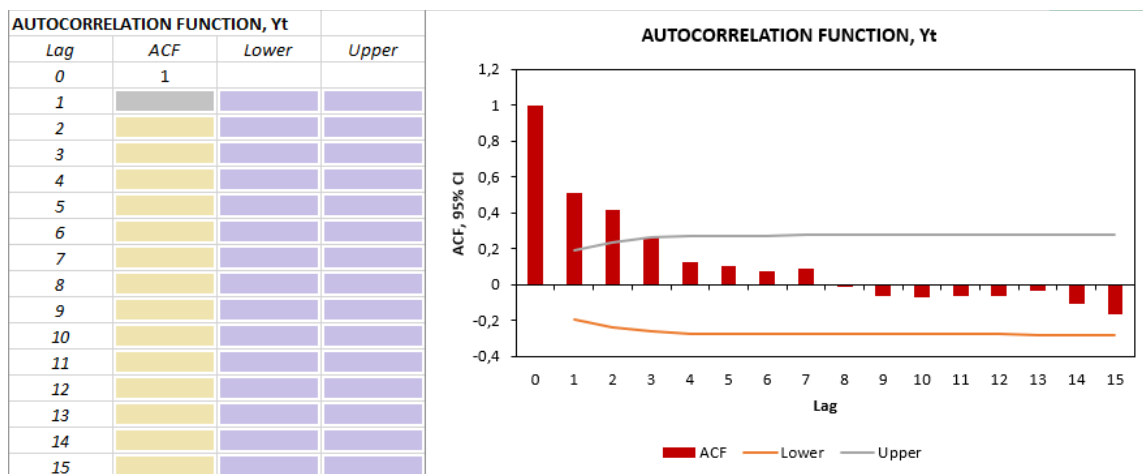
[v0.0-v0.1]

ra_AutoCorr_ACF(range_Yt, int_Lag)

Devuelve la Función de AutoCorrelación en el rezago k, $FAC(k)$, para una serie tiempo en el rango Yt.

$$FAC(k) = \rho_k = Cov(Y_t, Y_{t-k}) / Var(Y_t)$$

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_Lag**, Valor entero positivo (≥ 0).



ra_AutoCorr_ACF_Test(range_Yt, int_MaxLag)

Devuelve la prueba significancia para la función de autocorrelación de FAC, z-Stat y el valor p-Value (probabilidad) de una serie de tiempo en el rango Yt.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_MaxLag**, Valor entero positivo (≥ 0).

ra_AutoCorr_ACF_CI(range_Yt, int_MaxLag)

Devuelve el Intervalo de Confianza (IC) de la función de autocorrelación (ACF) de una serie de tiempo en el rango Yt.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_MaxLag**, Valor entero positivo (≥ 0).

ra_AutoCoVar_ACVF(range_Yt, int_Lag)

Devuelve el valor de la Función AutoCoVarianza ($FACV(k) \cdot (Obs-1)$) de una serie de tiempo en el rango Yt

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_Lag**, Valor entero positivo (≥ 0).

ra_AutoCoVar_ACVF_Matrix(range_Yt, int_MaxLag)

Devuelve la matriz de la Función AutoCoVarianza (FACV(k)) de una serie de tiempo en el rango Yt.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_MaxLag**, Valor entero positivo (≥ 0).

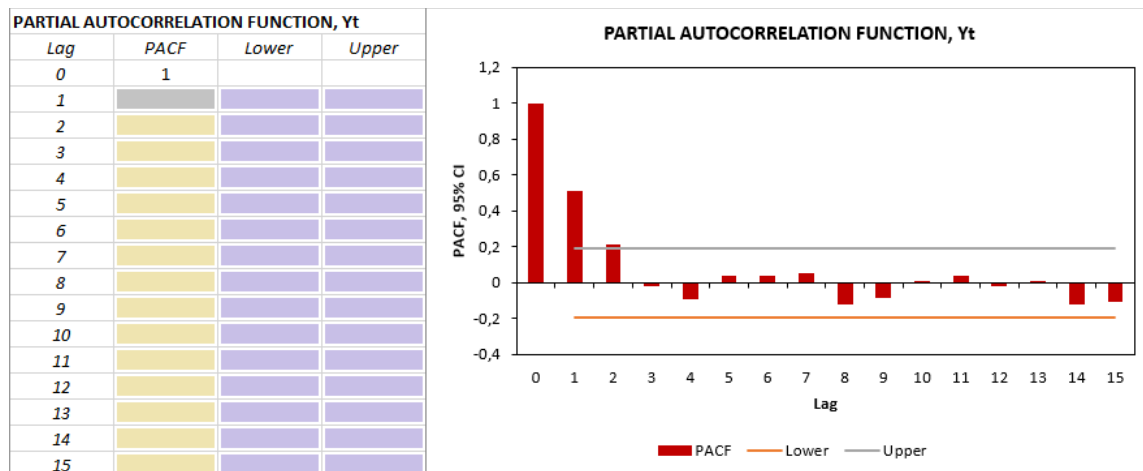
$$\begin{bmatrix} \text{var}(Y_t) & \cdots & \text{Cov}(Y_t, Y_t - k) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \text{Cov}(Y_t, Y_t - k) & \cdots & \text{var}(Y_t) \end{bmatrix}$$

ra_Partial_AutoCorr_PACF(range_Yt, int_Lag)

Devuelve la Función de AutoCorrelación Parcial en el rezago k, FACP(k), para la serie de tiempo en el rango Yt.

$$FACP(k) = \text{Corr}(Y_t, Y_{t-k} | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k-1})$$

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_Lag**, Valor entero positivo (≥ 0).



ra_Partial_AutoCorr_PACF_CI(range_Yt, int_MaxLag)

Devuelve el Intervalo de Confianza (CI) de la función de autocorrelación parcial (PACF) de una serie de tiempo en el rango Yt.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_MaxLag**, Valor entero positivo (≥ 0).

ra_LjungBox_Test(range_Yt, int_Lag, bool_ACF)

Devuelve el estadístico Q-Stat y los valores p-Value (probabilidad) de la prueba de Ljung-Box de una serie de tiempo en el rango Yt.

$$Ljung - Box(Q) = n(n+2) \sum_{j=1}^m \frac{\rho_j^2}{n-j} \sim \chi^2(m)$$



- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_Lag**, Número entero positivo (≥ 0).
- **bool_ACF**, Si es VERDADERO es para ACF, si es FALSO es para PACF.

LJUNG-BOX TEST, ACF, Yt		
Lag	Q-Stat	p-Value
0		
1		
2		
3		

ra_BoxPierce_Test(range_Yt, int_Lag, bool_ACF)

Devuelve las estadísticas de la prueba Box-Pierce y los valores p-Value (probabilidad) de una serie de tiempo en el rango Yt.

$$Box - Pierce(q) = n \sum_{j=1}^m \rho_j^2 \sim X^2(m)$$

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **int_Lag**, Número entero positivo (≥ 0).
- **bool_ACF**, Si es VERDADERO es para ACF, si es FALSO es para PACF.

BOX-PIERCE TEST, ACF, Yt		
Lag	q-Stat	p-Value
0		
1		
2		
3		

ra_DickeyFuller_ADF_Test(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Lag, int_Type, alpha)

Devuelve las estadísticas τ -Stat, τ -Critico, el valor p-Value (probabilidad), y si es estacionario + [Coeficiente de AutoRegresión, AIC y BIC] para prueba DFA (Dickey-Fuller Aumentada).

$$\Delta Y_t = \mu + \lambda Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \beta T$$

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (\uparrow) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (\downarrow).
- **int_Lag**, valor entero positivo. 0 si es Dickey-Fuller; si es ≥ 1 si es Dickey-Fuller aumentado.
- **int_Type**, 0 si no hay constante ni tendencia (nc); 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es con constante y tendencia (ct).
- **Alpha**, nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

ADF TEST, Yt							
Lag	τ -Stat	τ -Critical	p-Value	Stationary?	Coeff.	AIC	BIC
1							
Autoregression Coefficients, $\Delta(Y_t)$							
	Coeff	Std. Error	t-Stat	p-Value			
Constant							
$Y_t(-1)$							
$\Delta(Y_t(-1))$							
Trend							

ra_DickeyFuller_ADF_Critical(int_Obs, int_Type)

Devuelve el valor τ -Crítico para Dickey-Fuller aumentado, alfa = [1%, 5%, 10%]. *MacKinnon (1996)

- **int_Obs**, Número de observaciones después de los ajustes o tamaño de una serie de tiempo.
- **int_Type**, 0 si no hay constante ni tendencia (nc); 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es con constante y tendencia (ct).

ra_DickeyFuller_ADF_pValue(t_Stat, int_Obs, int_Type)

Devuelve el valor p-Value aproximado de Dickey-Fuller para una serie de tiempo del estadístico τ -Stat de las Observaciones.

- **t_Stat**, valor estadístico de prueba o tau.
- **int_Obs**, Número de observaciones después de los ajustes o tamaño de una serie de tiempo.
- **int_Type**, 0 si no hay constante ni tendencia (nc); 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es con constante y tendencia (ct).

ra_DickeyFuller_ADF_Reg(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Lag, int_Type)

Devuelve el Coeficiente de AutoRegresión para la prueba Dickey-Fuller aumentada (DFA).

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (\uparrow) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (\downarrow).
- **int_Lag**, valor entero positivo. 0 si es Dickey-Fuller; ≥ 1 si es Dickey-Fuller Aumentado
- **int_Type**, 0 si no hay constante ni tendencia (nc); 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es con constante y tendencia (ct).

ra_KPSS_Test(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Lag, int_Type, alpha)

Devuelve la estadística de prueba test-Stat, el test-Crítico, el valor p-Value (probabilidad) y si es estacionaria + [varianza corregida por HAC, AIC y BIC] para la prueba KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin).

$$LM = \sum_{t=0}^p (Y_t - (\mu + \beta T)) / (T^2 f_0); f_0 = 1 - |\varepsilon_t| \text{ si } \varepsilon_t \leq 1$$



- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **int_Lag**, Valor entero positivo (≥ 0).
- **int_Type**, 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es con constante y tendencia (ct).
- **Alpha**, nivel de significancia, $\alpha = [1\%, 5\%, 10\%]$.

KPSS TEST, Yt							
Lag	test-Stat	test-Critical	p-Value	Stationary?	HAC	AIC	BIC
1							
Regression Coefficients, Yt							
	Coeff	Std. Error	t-Stat	p-Value			
Constant							
Trend							

ra_KPSS_Critical(int_Type)

Devuelve el valor test-Crítico de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), $\alpha = [1\%, 5\%, 10\%]$.

*KPSS (1992, Tabla 1)

- **int_Type**, 1 si es constante y sin tendencia (c); 2 si es constante y tendencia (ct).

ra_KPSS_pValue(t_Stat, int_Obs, t_Type)

Devuelve el valor p-Value (probabilidad) aproximado de Dickey-Fuller para una serie de tiempo del estadístico test-Stat de las Observaciones.

- **t_Stat**, estadístico de prueba test-Stat.
- **int_Obs**, Número de observaciones después de los ajustes, tamaño de una serie de tiempo.
- **t_Type**, 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es con constante y tendencia (ct).

ra_KPSS_Reg(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Lag, int_Type)

Devuelve los Coeficientes de Regresión para la prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **int_Lag**, Valor entero positivo (≥ 0).
- **int_Type**, 1 si es con constante y sin tendencia (c); 2 si es constante y tendencia (ct).



ra_GARCH_Coeff(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Alpha_p, int_Beta_q, bool_MeanCond, int_ErrDist, int_OptMethod)

Devuelve los coeficientes, el error estándar, el estadístico t-Stat y el valor p-Value (probabilidad) para el modelo de Heterocedasticidad Condicional AutoRegresiva Generalizada GARCH(p,q).

$$Y_t = z\sigma_t$$

$$z \sim iidN(0,1)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **int_Alpha_p**, Número de parámetros ARCH Alpha(p) (entero no negativo, >=0).
- **int_Beta_q**, Número de parámetros Beta(q) GARCH (entero no negativo, >=0).
- **bool_MeanCond**, media condicional. VERDADERO incluir en el modelo. FALSO no incluir.
- **int_ErrDist**, normal predeterminado (gaussiano)⁸.
- **int_OptMethod**, Newton-Raphson (NR) predeterminado.

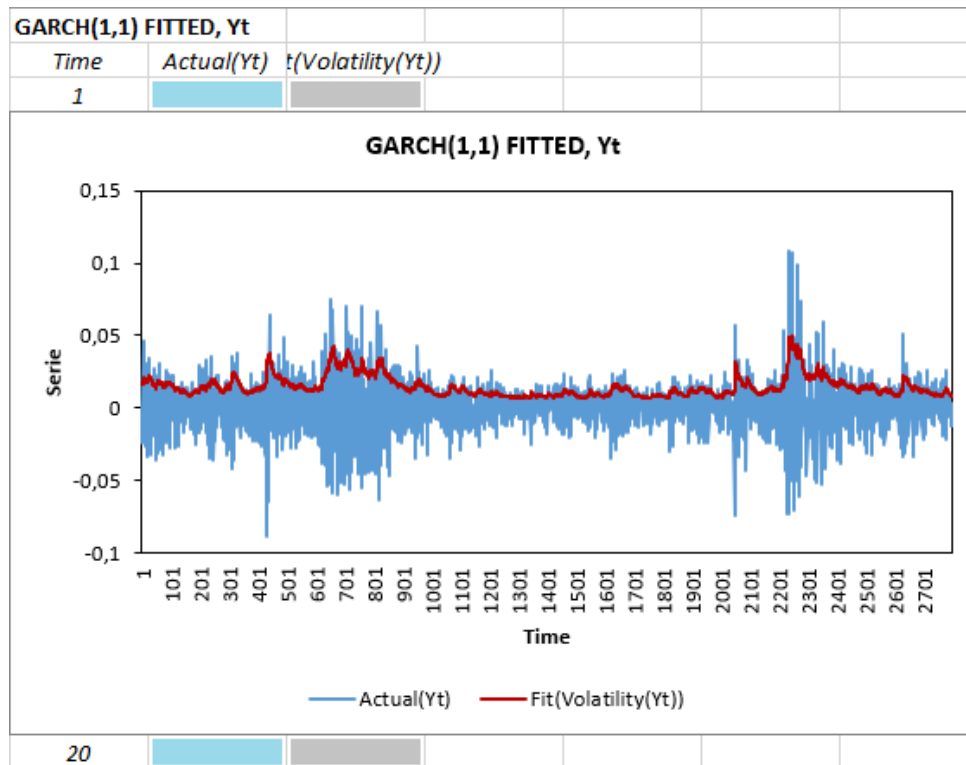
GARCH(1,1) MODEL, Yt				
	Coeff.	Std. Error	t-Stat	p-Value
Mean. μ				
ARCH. α_0				
ARCH. α_1				
GARCH. β_1				
	# Observation	Log Likelihood	0	0

ra_GARCH_Fitted(range_Yt, bool_Ascend_Yt, range_Beta)

Devuelve una columna con la Volatilidad ajustada del modelo de Heterocedasticidad Condicional AutoRegresiva Generalizada GARCH(p,q).

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **range_Alpha**, Una columna o rango de coeficientes ARCH (Alfa).
- **range_Beta**, Una columna o rango de coeficientes GARCH (Beta).

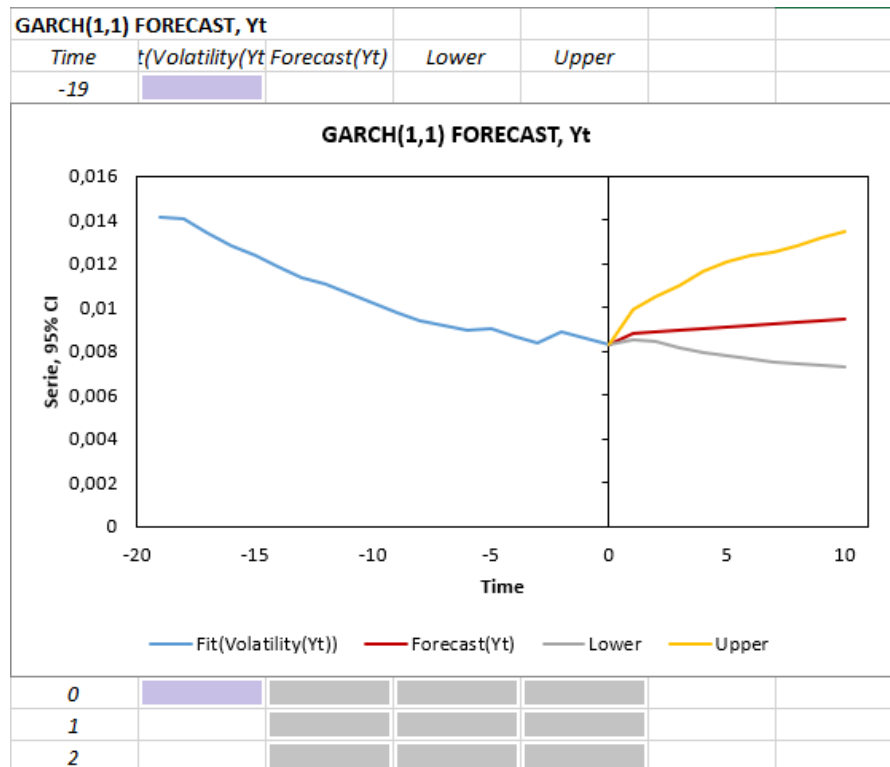
⁸ Para el modelo GARCH está pendiente implementar la distribución de error o probabilidad t-Student y Distribución de Error Generalizado (GED).



ra_GARCH_Forecast(range_Yt, bool_Ascend_Yt, range_Alpha, range_Beta, int_nForecast, int_Interval, int_IterSamples)

Devuelve una columna o matriz de Volatilidad pronosticada dinámico con intervalo de confianza del modelo GARCH(p,q) a una serie de tiempo.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **range_Alpha**, Una columna o rango de coeficientes ARCH (Alfa).
- **range_Beta**, Una columna o rango de coeficientes GARCH (Beta).
- **int_nForecast**, número de N-pronóstico.
- **int_Interval**, intervalo de confianza. 0 dinámico sin intervalo, 1 Simulación Monte Carlo para intervalo del 68%, 2 para intervalo del 95% y 3 para intervalo del 99,7%.
- **int_IterSamples**, Número de iteración para estimar el intervalo de confianza por el método de Monte Carlo.



ra_ARIMA_Coeff(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_AR_p, int_Diff_d, int_MA_q, int_OptMethod)

Devuelve los coeficientes, el error estándar, el estadístico t-stat y el valor p-Value (probabilidad) del modelo de AutoRegresiva, Integrada y de Media Móvil ARIMA(p,d,q).

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **int_AR_p**, Número de parámetros AR(p) (entero no negativo, >=0).
- **int_Diff_d**, Orden de integración(I) o número de Diferenciaciones(d) (entero no negativo, >=0).
- **int_MA_q**, Número de parámetros MA(q) (entero no negativo, >=0).
- **int_OptMethod**, AR(OLS) y MA(NR, Newton-Raphson) predeterminados⁹.

$$Y_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j}$$

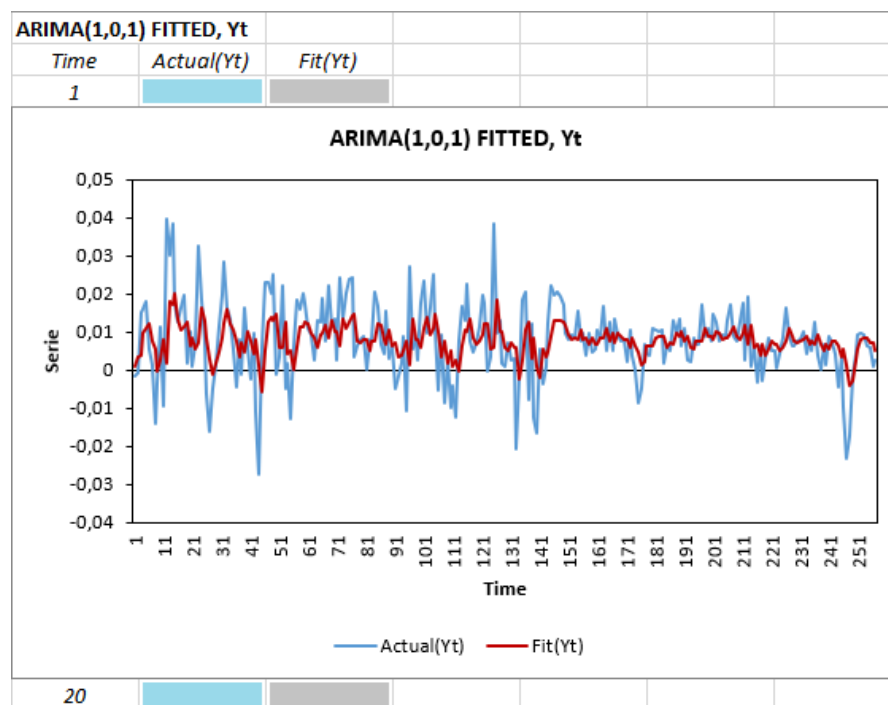
⁹ Para el modelo AR se estima por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y para MA es por Máxima Verosimilitud con Newton-Raphson(NR) iterativa. Para los modelos ARIMA, GARCH o las funciones que requieren optimización, está en proyecto implementar los algoritmos de optimización como Levenberg-Marquardt, BHHH, BFGS o L-BFGS.

ARIMA(1,0,1) MODEL, Yt				
	Coeff.	Std. Error	t-Stat	p-Value
AR. ϕ_0				
AR. ϕ_1				
MA. θ_1				
	# Observation	Log Likelihood	0	0

[ra_ARMA_Fitted](#)(range_Yt, bool_Ascend_Yt, constant, range_AR, range_MA)

Devuelve una columna ajustada del modelo AutoRegresiva y de Media Móvil ARIMA(p,q).

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (\uparrow) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (\downarrow).
- **constante**, Constante ARMA, AR, MA o media de MA.
- **range_AR**, Rango de Coeficientes de AutoRegresiva (AR).
- **range_MA**, rango de Coeficientes de Media Móvil (MA).

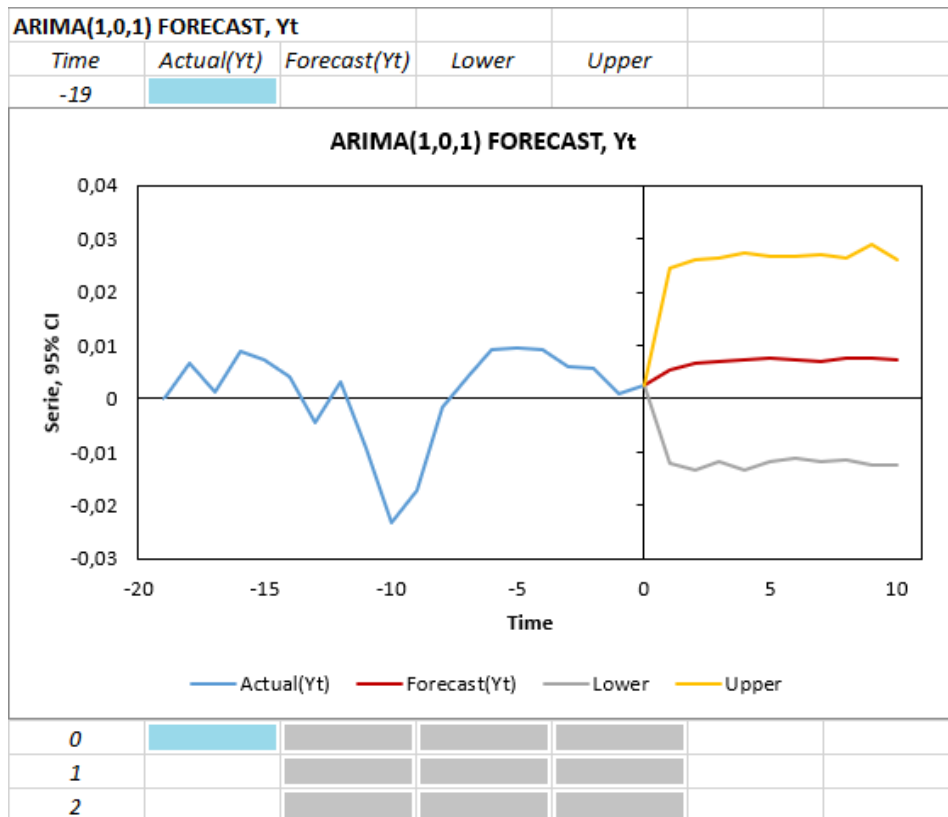


[ra_ARMA_Forecast](#)(range_Yt, bool_Ascend_Yt, constant, range_AR, range_MA, int_nForecast, int_Interval, int_IterSamples)

Devuelve una columna o matriz de pronóstico dinámico con intervalo de confianza del modelo ARMA(p,q) de una serie de tiempo.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (\uparrow) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (\downarrow).

- **constante**, Constante ARMA, AR, MA o MA Media.
- **range_AR**, Coeficientes de AutoRegresión (AR) de rango.
- **range_MA**, Coeficientes de rango de media móvil (MA).
- **int_nForecast**, número de pasos de N-pronóstico.
- **int_Interval**, intervalo de confianza. 0 dinámico sin intervalo, 1 Simulación Monte Carlo para intervalo del 68%, 2 para intervalo del 95% y 3 para intervalo del 99,7%.
- **int_IterSamples**, Número de iteración para estimar el intervalo de confianza por el método de Monte Carlo.



ra_InterpolateNum(x, x1, x2, y1, y2, h)

Devuelve la interpolación para y entre x, x1 y x2 según y1 e y2.

$$\begin{Bmatrix} y_1 \\ y_? \\ y_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_1 \\ x \\ x_2 \end{Bmatrix}$$

- **x**, número entre x1 y x2.
- **x1**, valor numérico.
- **x2**, valor numérico.
- **y1**, valor numérico.
- **y2**, valor numérico.
- **int_Type**, 0 para interpolación lineal (predeterminado); 1 para interpolación logarítmica; 2 para interpolación armónica.



`ra_Range_Flip(range_Xij, bool_Flip)`

Devuelve un rango volteado en celdas verticalmente si la condición es verdadera.

- **range_Xij**, rango que contiene valores numéricos sin espacios en blanco. Podría ser un rango Xij de varias columnas.
- **bool_Flip**, si es igual a VERDADERO, voltea el rango de celdas en la dirección vertical.

`ra_Show_Lag(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Lag)`

Muestra una columna rezagada de una serie de tiempo.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **int_Lag**, Valor entero positivo (≥ 0).

`ra_Difference(range_Yt, bool_Ascend_Yt, int_Diff_d)`

Devuelve una columna la operación de diferencia a una serie de tiempo.

- **range_Yt**, Una columna o rango de una serie de tiempo.
- **bool_Ascend_Yt**, es el orden de la serie de tiempo. VERDADERO significa orden ascendente (↑) con la fecha más reciente en la parte superior. FALSO en caso contrario Descendente (↓).
- **int_Diff_d**, Orden de integración(I) o número de diferenciaciones(d) (entero no negativo, ≥ 0)

`ra_raXL_Stat_License()`

Muestra los detalles de la licencia usada o en curso.

`ra_raXL_Stat_Version()`

Muestra las versiones Excel compatibles y probadas de raXL Stat.

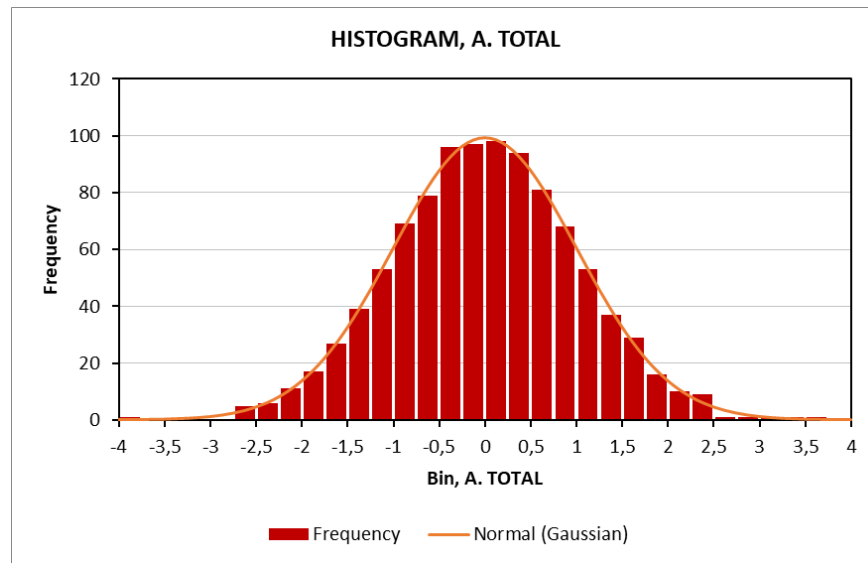
`ra_raXL_xIDCPU()`

Reservada para raXL_Stat.lic

[v0.2]

`ra_Histogram_Auto(range_X, int_CurveSelect, bool_Freq)`

Devuelve una tabla de frecuencias con rangos (Bins) automáticos, acumulativos o de curva normal, útil para trazar un histograma. [Obs. > 4]



- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **int_CurveSelect**, Tipo de superposición de curva. 0 si no hay superposición de curva. 1 si se muestra 'probabilidad acumulada'. 2 si es 'unidad acumulada' y 3 si se muestra 'Normal (Gaussiano)'.
- **bool_Freq**, si es VERDADERO usa valores de 'Frecuencia' (Absoluta). Si es FALSO usa valores de 'Densidad' (Frecuencia relativa).

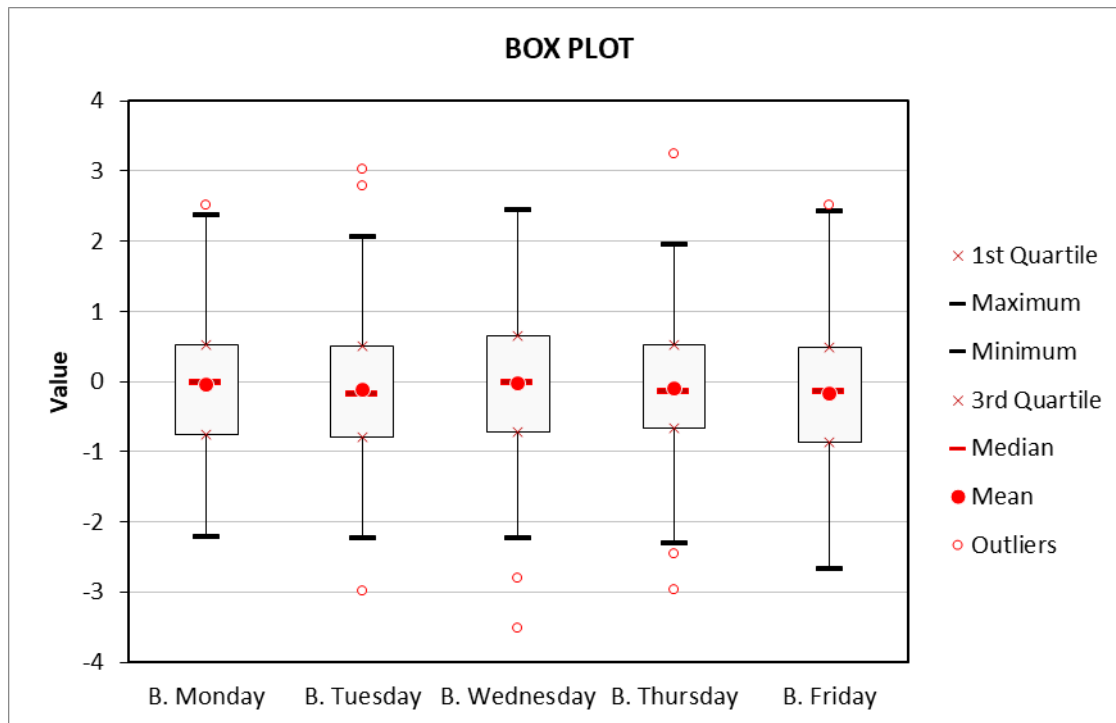
ra_Histogram_Bin(range_X, int_CurveSelect, bool_Freq, val_XStart, val_XStep, val_XStop)

Devuelve una tabla de frecuencias con configuración de rango (Bins), curva acumulativa o normal, útil para trazar un histograma.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **int_CurveSelect**, Tipo de superposición de curva. 0 si no hay superposición de curva. 1 si se muestra 'probabilidad acumulada'. 2 si es 'unidad acumulada' y 3 si se muestra 'Normal (Gaussiano)'.
- **bool_Freq**, si es VERDADERO usa valores de 'Frecuencia' (Absoluta). Si es FALSO usa valores de 'Densidad' (Frecuencia relativa).
- **val_XStart**, Nuevos rangos de valores de inicio (mínimo) en el eje horizontal.
- **val_XStep**, Unidad mayor de paso entre los rangos de inicio y fin.
- **val_XStop**, Nuevos rangos de valores de fin (máximo) en el eje horizontal.

ra_BoxPlot_Table(range_X, val_Outliers, val_IQR)

Devuelve una tabla de valores de cuartil [1.er cuartil, máximo, mínimo, 3.er cuartil, mediana, media y valores atípicos] útil para trazar un diagrama de caja y valores atípicos.



- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **val_Outliers**, Si es VERDADERO incluye valores atípicos. Si es FALSO no incluye valores atípicos.
- **val_IQR**, Si es VERDADERO, se incluyen los valores atípicos. Valor de los multiplicadores IQR (rango intercuartil), por ejemplo 1.5.

[ra_JarqueBera_Test\(range_X, bool_Pop, val_Alpha\)](#)

Devolver JB-Stat, p-Value (probabilidad) y ¿normalidad? para la prueba de normalidad de Jarque-Bera.

$$Jarque - Bera = n \left(\frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right) \sim \chi^2(2)$$

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **bool_Pop**, si es VERDADERO, utiliza los valores de asimetría y curtosis de 'Población'. Sí es FALSO, utiliza los valores de asimetría y curtosis de 'Muestra'.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

[ra_JarqueBera_Stat\(range_X, bool_Pop\)](#)

Devuelve el estadístico de Jarque-Bera (JB-Stat), para la prueba de normalidad de Jarque-Bera.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **bool_Pop**, si es VERDADERO, utiliza los valores de asimetría y curtosis de 'Población'. Sí es FALSO, utiliza los valores de asimetría y curtosis de 'Muestra'.

[ra_JarqueBera_pValue\(val_JB_Stat\)](#)

Devuelve el valor p (probabilidad) para la prueba de normalidad de Jarque-Bera, Chi2(JB-Stat,2)



- **val_JB_Stat**, Valor estadístico de Jarque-Bera.

ra_Skew_S(range_X)

Devuelve el valor de asimetría de la distribución en función de la muestra.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.

ra_Kurt_S(range_X)

Devuelve el valor de curtosis de la distribución en función de la muestra.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.

ra_Skew_P(range_X)

Devuelve el valor de asimetría de la distribución en función de la población.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.

ra_Kurt_P(range_X, bool_Subtract3)

Devuelve el valor de curtosis de la distribución en función de la población.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **bool_Subtract3**, si es VERDADERO substraee para generar una curtosis para una distribución normal cero. Si es FALSO no substraee.

ra_AndersonDarling_Test(range_X, int_Dist, val_Alpha)

Devuelve el AD-Stat, el valor p (probabilidad) y la hipótesis de distribución para la prueba de Anderson-Darling de una muestra.

$$AD^2 = -N - S/N$$

$$S = \sum_{i=1}^N (2i - 1)(\log(X_i) + \log(1 - X_{n-i+1}))$$

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **int_Dist**, Tipo de distribución. Si es 0, distribución 'Genérica', si es 1, 'Normal', si es 2, 'Normal sin modificar', si es 3, 'LogNormal'.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

ra_AndersonDarling_Stat(range_X, int_Dist)

Devuelve la estadística de prueba de Anderson-Darling (AD-Stat) para la prueba teórica en datos de rango.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **int_Dist**, Tipo de distribución. Si es 0, distribución 'Genérica', si es 1, 'Normal', si es 2, 'Normal sin modificar', si es 3, 'LogNormal'.

ra_AndersonDarling_pValue(val_AD_Stat, int_Dist)

Devuelve el valor p estimado (probabilidad) para la prueba de Anderson-Darling de una muestra.

- **val_AD_Stat**, Valor estadístico de Anderson-Darling.
- **int_Dist**, Tipo de distribución. Si es 0, distribución 'Genérica', si es 1, 'Normal', si es 2, 'Normal sin modificar', si es 3, 'LogNormal'.

ra_ShapiroWilk_Test(range_X, int_Dist, val_Alpha)

Devuelve la estadística SW-Stat, el valor p (probabilidad) y la normalidad para la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Utiliza el algoritmo de Royston, Obs[2;5000]

$$SW = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

ra_ShapiroWilk_Stat(range_X, int_Dist, val_Alpha)

Devuelve el estadístico de Shapiro-Wilk (SW-Stat) de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Utiliza el algoritmo de Royston, Obs[2;5000])

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.

ra_ShapiroWilk_pValue(val_SW_Stat, int_Obs)

Devuelve el valor p (probabilidad) para la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

- **val_SW_Stat**, Valor estadístico de Shapiro-Wilk.
- **int_Obs**, Número de observaciones en el rango de datos o series de tiempo.

ra_Descriptive_Stats(range_X)

Devuelve una tabla de estadísticas descriptivas de una muestra de un rango de datos o una serie de tiempo.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.

ra_CoVar_Matrix(range_X, bool_Pop)

Devuelve la matriz de covarianza (Cov) de población o muestra de varios datos de un rango o serie de tiempo.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.
- **bool_Pop**, si es VERDADERO, utiliza los valores de asimetría y curtosis de 'Población'. Si es FALSO, utiliza los valores de asimetría y curtosis de 'Muestra'.

ra_Correl_Coeff_Matrix(range_X, int_LowTriang, val_Alpha)

Devuelve la matriz de coeficientes de correlación de Pearson (R, R^2, valor p y ¿sin correlación (R=0)?) de varios datos de un rango o series de tiempo.

- **range_X**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos.

- **int_LowTriang**, Matriz triangular inferior. Si es 0, coeficientes de correlación R. Si es 1, coeficientes R-cuadrado. Si es 2, valores p para R basados en t-Stat. Si es 3, ¿no hay correlación (R=0)?
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

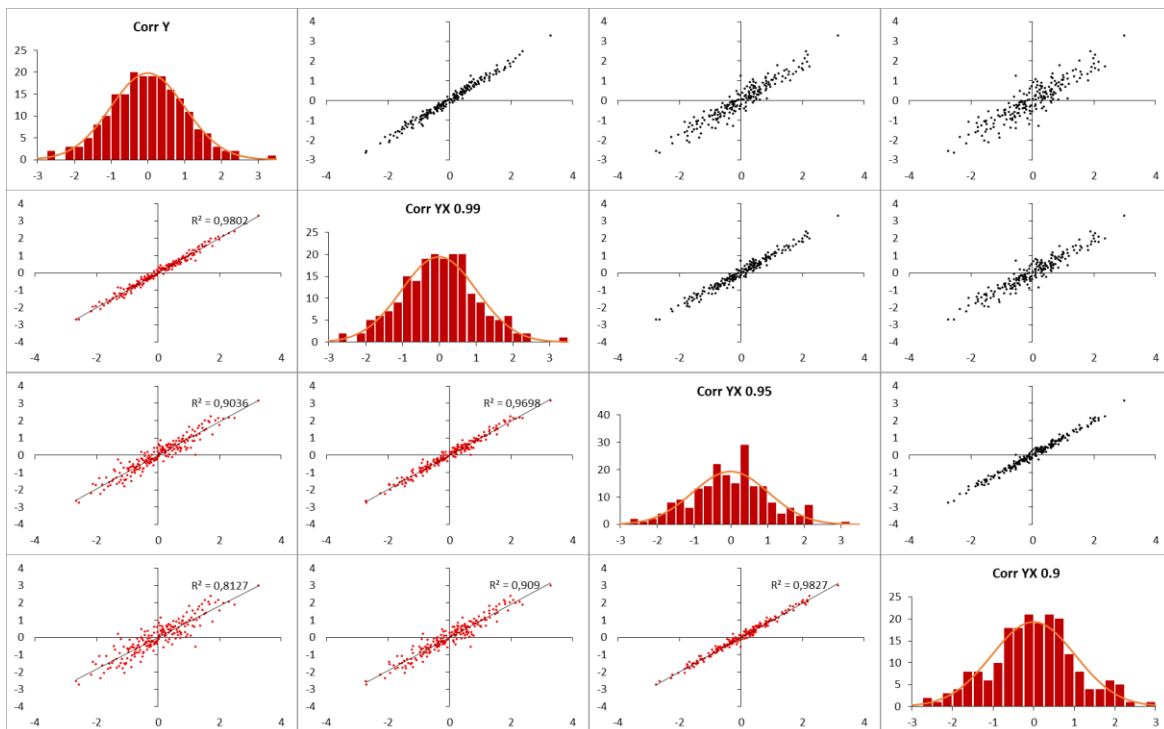
ra_MissingDataINFO(range_X)

Devuelve el recuento de datos faltantes (espacios en blanco) y la información de valores de tipo incorrectos [Rango total, numérico/fecha, Vacío/Faltante, Cadena, Booleano, ExcelError, No escuchado y No numérico].

- **range_X**, Rango de celdas de una o más columnas que contienen datos en los que podrían estar presentes valores faltantes (en blanco) o valores de tipo incorrectos.

Scatter plot matrix

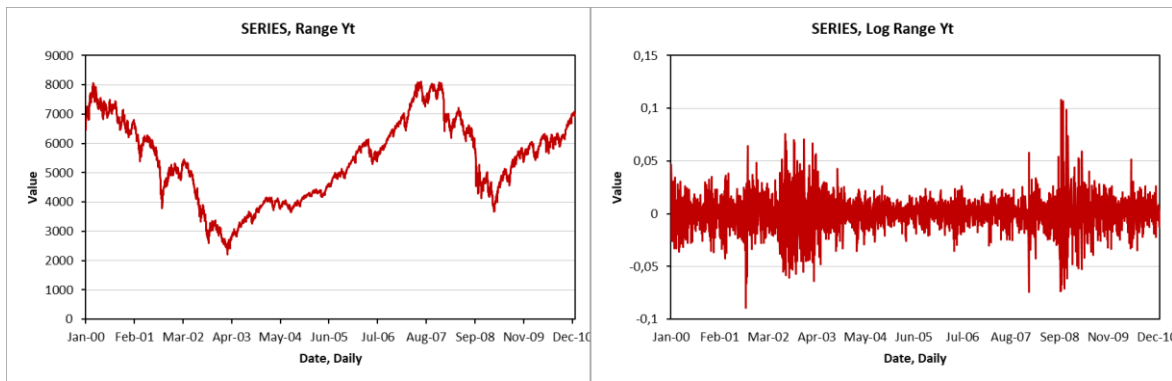
Muestra el gráfico de matriz de dispersión XY y el histograma que incluye una curva normal o acumulativa. El grafico o diagrama de dispersión matricial, no tiene una función excepto para realizar el histograma.



Plots multiple series

Muestra gráficos de series múltiples de Línea/Símbolo por fecha, de columna, de línea XY, de Barra, de Área y variantes. Para el grafico de múltiples series, no tiene una función excepto.

Para ejecutar estos gráficos, sobre todo en series de tiempo, es necesario que la primera columna contenga datos de tiempo (30/12/2024) para luego seleccionar para mostrar la frecuencia resumida según los datos en días o años en el eje x.



[v0.3]

[ra_Portfolio_Vector_Means\(range_Returns\)](#)

Devuelve un vector con los retornos medios de una cartera.

- **range_Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos o retornos.

[ra_Portfolio_Vector_StdDev\(matrix_Covariance\)](#)

Devuelve un vector de desviación estándar de una cartera.

- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.

[ra_Portfolio_Risk\(matrix_Covariance, vector_Weights\)](#)

Devuelve el riesgo esperado $E[\sigma]$, volatilidad o Sigma (desviación estándar) de una cartera.

$$Variance = (w_1 \dots w_n) \begin{pmatrix} Cov_{11} & \dots & Cov_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Cov_{n1} & \dots & Cov_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix}$$

$$Sigma = \sqrt{Variance} = Risk = E[\sigma]$$

- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **vector_Weights**, Vector de pesos de una cartera.

[ra_Portfolio_Return\(vector_Mean_Returns, vector_Weights\)](#)

Devuelve el rendimiento esperado $E[r]$ de una cartera.

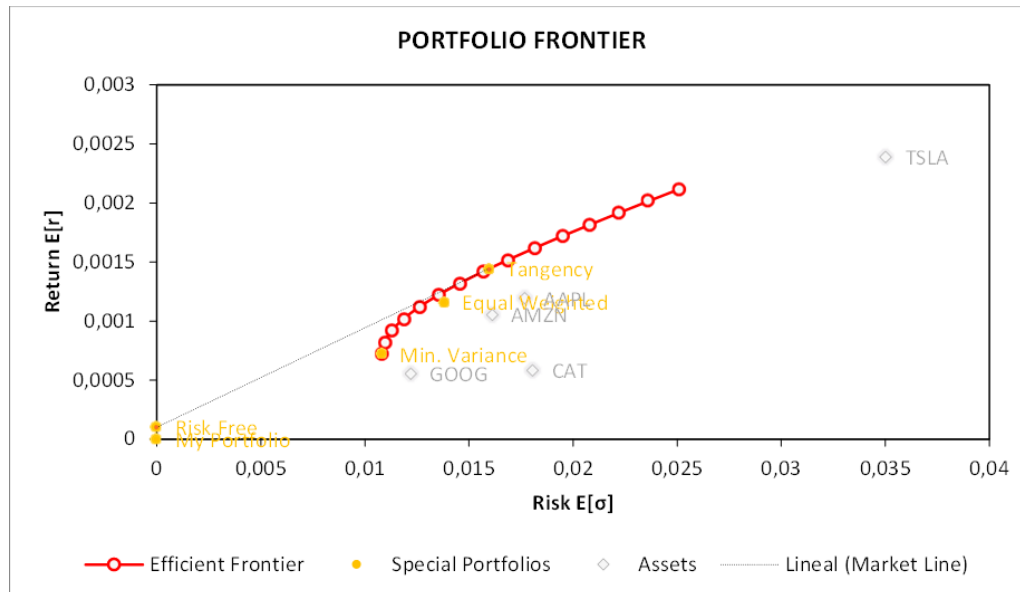
$$Return = (u_1 \dots u_n) \begin{pmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix} = E[r]$$

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **vector_Weights**, Vector de pesos de una cartera.

[ra_Portfolio_Weights_Optimal\(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, val_Expected_Return\)](#)

Devolver los pesos de las inversiones en una cartera en la frontera eficiente, utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

$$\begin{aligned} & \text{Maximize } w^T u - \lambda w^T \Sigma w \\ & \text{subject to } 1^T w = 1 \end{aligned}$$



- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **val_Expected_Return**, Rendimiento requerido o rendimiento esperado $E[r]$.

ra_Portfolio_Weights_Tangency(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, val_Risk_free)

Devuelve la tangencia de los pesos de las inversiones en una cartera en la frontera eficiente.

Utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **val_Risk_free**, Tasa libre de riesgo.

ra_Portfolio_Market_Line_Effic(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, val_Risk_free, int_Frontier_Points)

Devuelve la línea de mercado de capitales (LMC) en una cartera de la frontera eficiente. Utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **val_Risk_free**, Tasa libre de riesgo.
- **int_Frontier_Points**, Cantidad de puntos a mostrar en la frontera eficiente.

ra_Portfolio_Market_Line_Opti(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, val_Risk_free, val_Expected_Return)

Devuelve la línea del mercado de capitales (LMC) óptima en la frontera eficiente, utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).



- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **val_Risk_free**, Tasa libre de riesgo.
- **val_Expected_Return**, Rendimiento requerido o rendimiento esperado $E[r]$.

ra_Portfolio_Weights_MinVar(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance)

Devuelve los pesos de las inversiones de varianza mínima [MinVar] en una cartera en la frontera eficiente. Utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.

ra_Portfolio_Frontier_Efficient(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, int_Frontier_Points)

Devuelve la rentabilidad esperada $E[r]$ y el riesgo $E[\text{Sigma}]$ en la frontera de cartera eficiente (FPE). Utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **int_Frontier_Points**, Cantidad de puntos a mostrar en la frontera eficiente.

ra_Portfolio_Frontier_Optimal(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, int_Frontier_Points)

Devuelve el rendimiento esperado óptimo $E[r]$ y el riesgo $E[\text{Sigma}]$ de una cartera utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **int_Frontier_Points**, Cantidad de puntos a mostrar en la frontera eficiente.

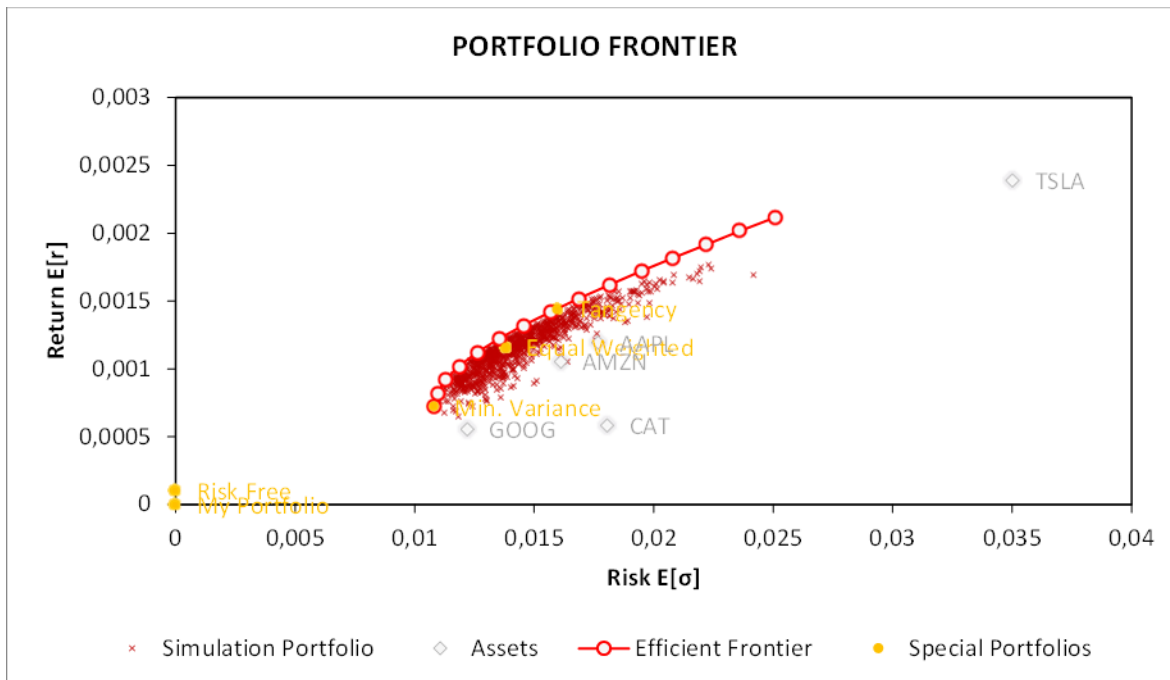
ra_Portfolio_Risk_Optimal(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, val_Expected_Return)

Devuelve el riesgo esperado $E[\sigma]$ óptimo o Sigma (desviación estándar) de la cartera en la frontera eficiente utilizando el marco de Markowitz (1959) y Merton (1972).

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **val_Expected_Return**, Rendimiento requerido o rendimiento esperado $E[r]$.

ra_Portfolio_Simulation(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, int_IterSamples, int_Seed)

Devuelve los puntos [Riesgo, Rendimiento] de una simulación de una cartera.



- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **int_IterSamples**, Número de iteraciones para simular puntos de cartera mediante el método de Monte Carlo.
- **int_Seed**, Semilla aleatoria para el método de Monte Carlo. Ejemplo 1234.

[ra_Portfolio_Simul_Frontier](#)(**vector_Mean_Returns**, **matrix_Covariance**, **int_IterSamples**, **int_Seed**), **int_Level_Zoom**)

Devuelve los puntos eficientes [Riesgo, Retorno] de una simulación de una cartera. [Advertencia: Experimental, pesos subóptimos!]

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **int_IterSamples**, Número de iteraciones para simular puntos de cartera mediante el método de Monte Carlo.
- **int_Seed**, Semilla aleatoria para el método de Monte Carlo. Ejemplo 1234.
- **int_Level_Zoom**, Nivel de zoom de puntos en la frontera. ejemplo 1, 2..

[ra_Means_Column](#)(**range_X**)

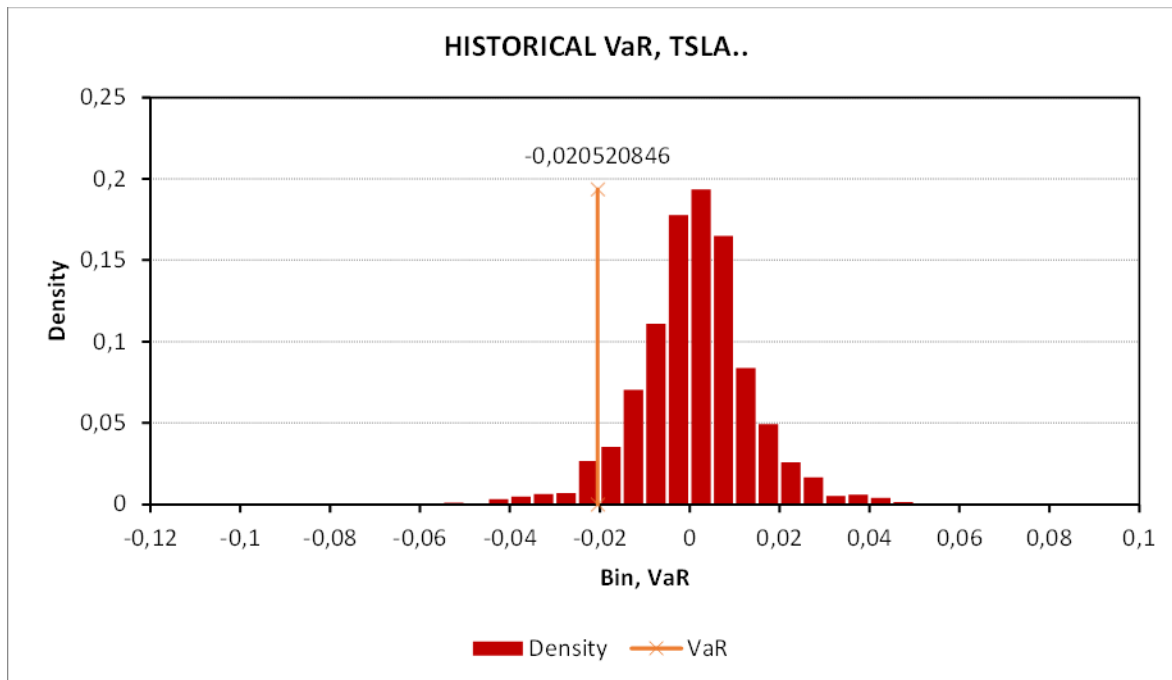
Devuelve una columna de medias.

- **range_X**, Un rango de celdas de varias columnas que contiene datos o series de tiempo.

[ra_VaR_Historical](#)(**range>Returns**, **val_Alpha**, **bool_Exc**)

Devuelve el histórico del valor en riesgo (H VaR) de una cartera.

$$H VaR(\alpha) = \text{percentil}(r, 1 - \alpha)$$



- **range>Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos, retornos o series de tiempo.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].
- **bool_Exc**, para el percentil. si es VERDADERO 'Excluye' el primero y el último valor 0 y 1. si es FALSO 'Los incluye'.

[ra_VaR_Parametric\(range>Returns, val_Alpha, bool_Pop\)](#)

Devuelve valores paramétricos del valor en riesgo (P VaR) de una cartera. Supone una normalidad.

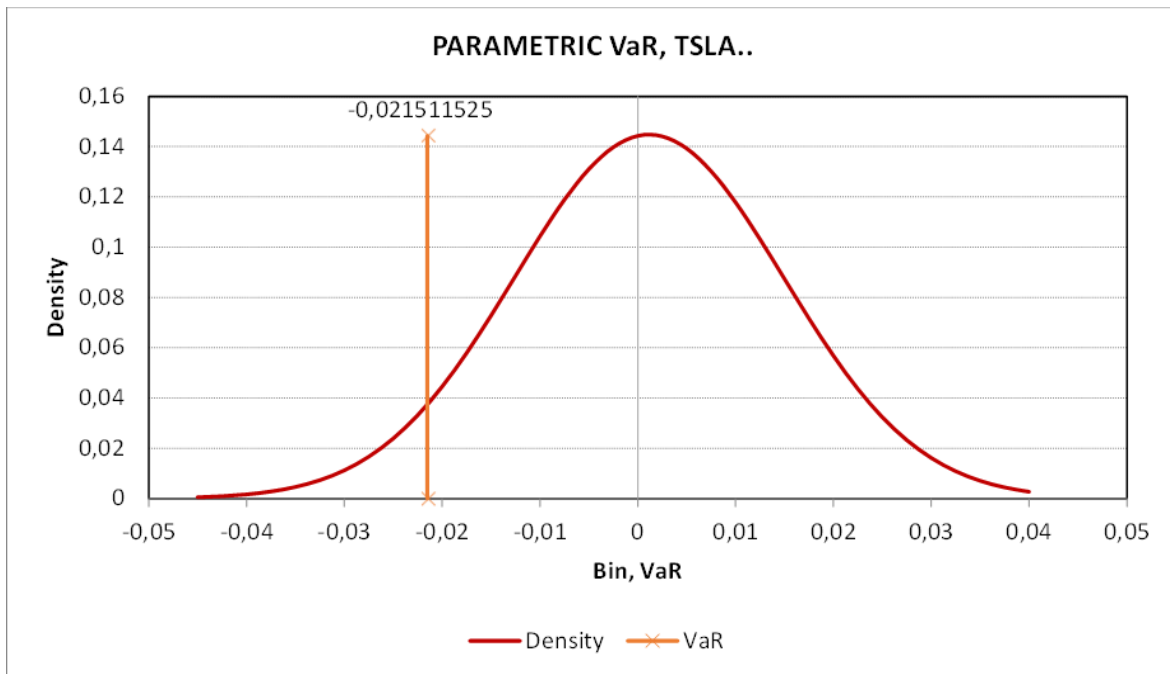
$$P VaR(\alpha) = (\mu + z(1 - \alpha) * \sigma)$$

- **range>Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos, retornos o series de tiempo.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].
- **bool_Pop**, para la varianza (Sigma^2). si es VERDADERO para los valores de varianza de 'Población'. si es FALSO para los valores de varianza de 'Muestra'.

[ra_VaR_VarCovar\(vector_Mean>Returns, matrix_Covariance, vector_Weights, val_Alpha\)](#)

Devuelve la varianza-covarianza del valor en riesgo (P VaR) de una cartera. Supone una normalidad.

$$VCV VaR(\alpha) = (\mu + z(1 - \alpha) * \sigma)$$



- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **vector_Weights**, Vector de pesos de una cartera.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, $\alpha = [1\%, 5\%, 10\%]$.

ra_CVaR_Historical(range_Returns, val_Alpha, bool_Exc)

Devuelve el Condicional Histórico del Valor en Riesgo (H CVaR) o Déficit Esperado de una cartera.

- **range_Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos, retornos o series de tiempo.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, $\alpha = [1\%, 5\%, 10\%]$.
- **bool_Exc**, para el percentil. si es VERDADERO 'Excluye' el primero y el último valor 0 y 1. si es FALSO 'Los incluye'.

ra_CVaR_Parametric(range_Returns, val_Alpha, bool_Pop)

Devuelve valores condicional paramétrico del valor en riesgo (P CVaR) o Déficit Esperado de una cartera. Supone una normalidad.

- **range_Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos, retornos o series de tiempo.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, $\alpha = [1\%, 5\%, 10\%]$.
- **bool_Pop**, para la varianza (σ^2). si es VERDADERO para los valores de varianza de 'Población'. si es FALSO para los valores de varianza de 'Muestra'.

ra_CVaR_VarCovar(vector_Mean_Returns, matrix_Covariance, vector_Weights, val_Alpha)

Devuelve la varianza-covarianza condicional del valor en riesgo (P CVaR) o Déficit Esperado de una cartera. Supone una normalidad.

- **vector_Mean_Returns**, Media de los rendimientos de los activos.
- **matrix_Covariance**, Matriz de covarianza de los retornos.
- **vector_Weights**, Vector de pesos de una cartera.
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

ra_Curve_Distribution(range_X, bool_Pop, int_Distr)

Devuelve una tabla de densidad o frecuencias con Rangos o contenedores automáticos para trazar una curva.

- **range_X**, Un rango de celdas de varias columnas que contiene datos o series de tiempo.
- **bool_Pop**, para la varianza (Sigma^2). si es VERDADERO para los valores de varianza de 'Población'. si es FALSO para los valores de varianza de 'Muestra'.
- **int_Distr**, Curva normal (Gaussiana) Predeterminada.

ra_VaR_Backtesting_z(range_Returns, val_VaR, val_Alpha)

Devuelve un vector de backtesting de z-Stat, p-Value (Probabilidad) y ¿Adecuado? para el coeficiente VaR. H0: Es preciso o adecuado.

$$z = \frac{\hat{\alpha} - \alpha}{\sqrt{\frac{\alpha(1-\alpha)}{n}}} \sim N(0,1)$$

- **range_Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos, retornos o series de tiempo.
- **val_VaR**, Coeficiente de Valor en Riesgo (VaR).
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

ra_VaR_Backtesting_Kupiec(range_Returns, val_VaR, val_Alpha)

Devuelve un vector de backtesting de LR-Stat, p-Value (Probabilidad) y ¿Adecuado? para el coeficiente VaR. Kupiec (1995). H0: Es preciso o adecuado.

$$LR = 2 \ln \left(\left(\frac{1 - \hat{\alpha}}{1 - \alpha} \right)^{T - I(\alpha)} \left(\frac{\hat{\alpha}}{\alpha} \right)^{I(\alpha)} \right) \sim \chi^2(1)$$

- **range_Returns**, Un rango de celdas de una o varias columnas que contiene datos, retornos o series de tiempo.
- **val_VaR**, Coeficiente de Valor en Riesgo (VaR).
- **val_Alpha**, Nivel de significancia, alfa = [1%, 5%, 10%].

5. Solución de problemas

A veces, puede surgir algún problema con la activación o el funcionamiento del complemento. Por ejemplo, es posible que el complemento no se configure correctamente o que falle en una actualización.

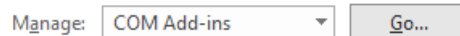
Si tiene un problema que no se describe a continuación o desea discutir cualquier aspecto del producto, puede contactarse por rubenfapaza@gmail.com.

Sin embargo, el primer paso para solucionar el problema es asegurarse de tener instalada la última versión del complemento. Publicamos periódicamente correcciones y nuevas funciones en <https://ruben-apaza.blogspot.com/p/raxl-stat.html>, por lo que es importante que mantenga actualizado el complemento o software. A continuación, se muestran algunos problemas comunes que pueden presentarse:

5.1. La pestaña o cinta menú del complemento no está visible

Después de configurar el complemento, la pestaña "raXL Stat" debería estar visible dentro de Excel (Figura 6). Si no está visible, es posible que el complemento no se haya activado correctamente. Para solucionarlo:

- Puede intentar seguir los pasos descritos en [2.4. Descargar y usar el complemento](#).
- Si no funciona el paso anterior, haga clic en la pestaña **Archivo** (File) en Excel:
- Luego haga clic en **Opciones** (que se encuentra en la esquina inferior izquierda):
- En la pantalla Opciones, seleccione la sección **Complementos** (Add-ins)



- Busque la opción **Ver y Administrar** cerca de la parte inferior, seleccione "Complementos de Excel COM" y presione "Ir...":

Deberías ver raXL Stat Add-in con check, asegúrate de que esté seleccionado.

5.2. La pestaña o cinta menú del complemento no está visible (mensaje de error en la barra de estado inferior de Excel)

Al iniciar Excel después de configurar el complemento, la pestaña no está visible. Al verificar la barra de estado, en la parte inferior de Excel, aparece el siguiente mensaje de error:



(Error al inicializar la integración del complemento ExcelDNA: no se pudo cargar el archivo o ensamblado 'System.Xml, Version=4.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=...')

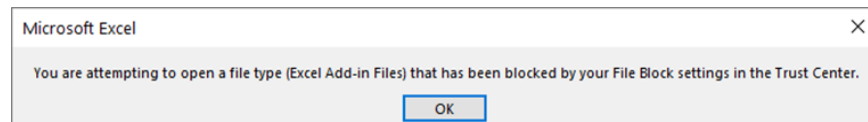
Este error indica que faltan algunos de los componentes necesarios para que ciertas aplicaciones de Microsoft funcionen en tu PC, como raXL Stat.

En este caso, debe descargar e instalar los componentes de Microsoft .NET Framework desde el sitio web de Microsoft seleccionando la opción "Descargar .NET Framework 4.5.2" o posterior descrito en [2.2. Requisitos del sistema](#)

Una vez que lo haya instalado le sugerimos que reinicie su PC e intente iniciar raXL Stat.

5.3. Problemas al iniciar Excel: está intentando abrir un tipo de archivo (archivo de complemento de Excel) que ha sido bloqueado por la configuración de Bloqueo de archivos en el Centro de confianza.

Al iniciar Excel, después de instalar el complemento, es posible que vea el siguiente mensaje:



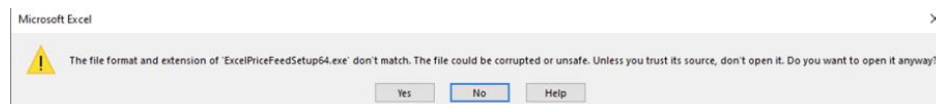
Para resolver esto, abra la pantalla Opciones de Excel haciendo clic en la pestaña **Archivo** y luego en **Opciones** (como se muestra en la parte superior de esta página) y navegue hasta "Centro de confianza".

Presione el botón "Configuración del Centro de confianza...", luego seleccione "Configuración de bloqueo de archivos" en el lado izquierdo.

Asegúrese de que la casilla de verificación "Archivos de complemento de Excel" NO esté marcada.

5.4. Problemas al iniciar Excel: El formato de archivo y la extensión del "complemento" no coinciden.

Al iniciar Excel, después de configurar el complemento, es posible que vea el siguiente mensaje:



Esto generalmente indica que ha instalado la versión incorrecta del complemento. Por ejemplo, es posible que haya instalado sin darse cuenta la versión de 64 bits del complemento, mientras que está utilizando la versión de 32 bits de Excel.

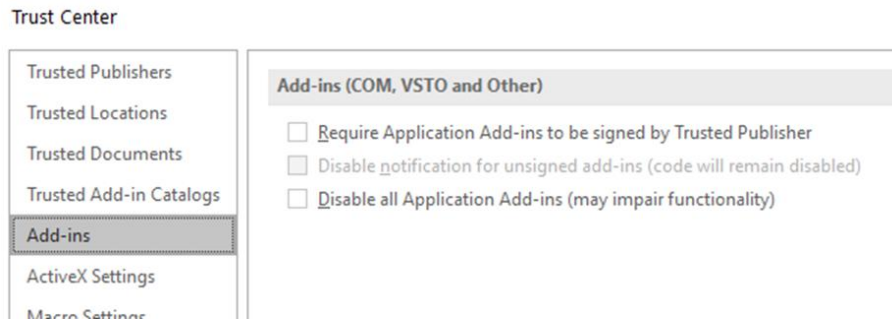
En este caso, el primer paso es abrir el complemento correcto, descrito en [2.3. Versión de Excel](#)

5.5. Las fórmulas del complemento no funcionan y hay problemas al iniciar

Si las fórmulas de Excel no funcionan y solo devuelven "#N/A" o no puede abrir, la causa más probable es que Excel no confía en el complemento.

Para resolver esto, abra la pantalla Opciones de Excel haciendo clic en la pestaña **Archivo** y luego en **Opciones** (como se muestra en la parte superior de esta página) y navegue hasta "Centro de confianza".

Presione el botón "Configuración del Centro de confianza...", luego seleccione "Complementos" en el lado izquierdo:



Asegúrese de que ninguna de las tres opciones esté seleccionada. Si selecciona alguna de ellas, puede que no pueda utilizar el complemento.

Será necesario reiniciar Excel después de realizar cambios en cualquiera de estas opciones.

5.6. Cuando se inicia se recibe un error: "No se pudo cargar el archivo o ensamblado 'System.Net.Http, Version=4.2.0.0'"

Este error indica que faltan algunos de los componentes necesarios para que ciertas aplicaciones de Microsoft funcionen en tu PC.

En este caso, debe descargar e instalar los componentes de Microsoft .NET Framework descrito en [2.2. Requisitos del sistema](#)

Una vez que lo haya instalado le sugerimos que reinicie su PC e intente iniciar raXL Stat.

5.7. Al ejecutar las funciones, solo veo ceros "0"

En este caso, puede ser que en la fórmula o en el cálculo haya referencia de rango de celda incorrecta, por lo que sugerimos seleccionar las celdas correctas según especificación según el requerimiento de las funciones raXL Stat. También puede ser que la licencia haya vencido.

5.8. El menú de cinta raXL Stat en Excel no ejecuta o no responde

Para solucionar y activar nuevamente la cinta de menú en Excel, hacer click en el mismo menú Help-Info y desde ahí reset ribbon.

Finalmente, si tiene consultas con respecto al uso del complemento raXL Stat, no puede solucionar un problema persistente o no encuentra respuestas incluso después de leer este manual, no dude en contactarnos enviando un correo electrónico a: rubenfapaza@gmail.com. El blog personal <https://ruben-apaza.blogspot.com/p/raxl-stat.html> mostrará actualizaciones, correcciones de la versión existente y lanzamiento de nuevas versiones.

¡Gracias!

Anexos

A. Macro VBA con botón

```
Option Explicit
Option Base 1
Sub Macro_GARCHCoeff()
Application.Calculation = xlCalculationManual
Dim runResult As Variant
Dim result() As Double
Dim rngRange As Range
Dim boolAscend As Boolean
Dim intP As Integer
Dim intQ As Integer
Dim intMuCond As Boolean
Dim i As Integer
Set rngRange = ActiveSheet.Range("B2:B1001")
boolAscend = False
intP = 1
intQ = 1
intMuCond = False
ReDim result(intP + intQ + 1, 1)
runResult = Application.Run("ra_GARCH_Coeff", rngRange, boolAscend, intP, intQ, intMuCond)
For i = 1 To intP + intQ + 1
result(i, 1) = runResult(i, 1)
Next i
Range("J3:J5").Select
Selection.FormulaArray = result
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
End Sub
```


B. Notas de la versión

15 de noviembre de 2024 - Versión: 0.3 [Precio 40 USD/anual]

- Nuevo: Calcular y graficar el Valor en Riesgo (VaR) de una cartera de inversiones.
- Nuevo: Realizar pruebas retrospectivas con z-test y LR-Kupiec.
- Nuevo: Calcular los pesos, el riesgo y el rendimiento de una cartera de inversiones.
- Nuevo: Calcular los pesos de varianza mínima y tangencia de una cartera de inversiones.
- Nuevo: Calcular y graficar la Frontera eficiente de la cartera (EPF) y la Línea del mercado de capitales (CML) de una cartera de inversiones.
- Nuevo: Ejecutar una simulación de una cartera de inversiones para la Frontera eficiente.
- Versión 0.3 [Beta]: 76 Funciones definidas por el usuario (UPF) públicas complementarias.

22 de octubre de 2024 - Versión: 0.2.1

- Mejorado: Se agregaron opciones de frecuencia y densidad al histograma.

14 de octubre de 2024 - Versión: 0.2 [Precio 30\$us/anual]

- Nuevo: Histogramas con la curva normal y acumulada.
- Nuevo: Diagrama de caja con valores atípicos.
- Nuevo: Prueba de normalidad: Pruebas de Shapiro-Wilk, Anderson-Darling y Jarque-Bera.
- Nuevo: Estadística descriptiva y prueba de normalidad.
- Nuevo: Matriz de covarianza, correlación de coeficientes y prueba de correlación.
- Nuevo: Conteo de datos faltantes.
- Nuevo: Matriz de diagrama de dispersión XY.
- Versión 0.2 [Beta]: 50 funciones definidas por el usuario (UPF) públicas complementarias.

30 de septiembre de 2024 - Versión: 0.1.1.2

- Corregido: El signo de regresión de Dickey-Fuller con tendencia.
- Mejorado: modelo GARCH.

11 de septiembre de 2024 - Versión: 0.1.1.1

- Corregido: la versión de prueba de 30 días no se activa al iniciar .xll.

09 de septiembre de 2024 - Versión: 0.1.1

- Corregido: no muestra decimales en la media μ del modelo GARCH.
- Corregido: no muestra MaxLag en la matriz de función de autocovarianza.

29 de agosto de 2024 - Versión: 0.1 [Precio 20-\$us/anual]

- Corregido: lanzamiento para las versiones licencia y de prueba.
- Nuevo: Manual de usuario ES/EN.

28 de agosto de 2024 - Versión: 0.0 [Lanzamiento inicial]

- Calcular y grafica la función de autocorrelación (ACF).



- Calcular y grafica la función de autocorrelación parcial (PACF).
- Realizar la prueba de ruido blanco e independencia con la prueba de Ljung-Box o Box-Pierce.
- Realizar la prueba de Raíz Unitaria y Estacionariedad con la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) o la prueba de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).
- Calcular los coeficientes, estimar, pronosticar y graficar los modelos ARIMA(p,d,q), es decir, AR(p), MA(q) y ARMA(p,q).
- Calcular los coeficientes, estimar, pronosticar y graficar los modelos ARCH(p) y GARCH(p,q).
- La versión 0.0 [Beta] cuenta con más de 30 Funciones Definidas por el Usuario (UPF) públicas complementarias.