



Simulación de Monte Carlo Parte II

Enrique E. Tarifa, Facultad de Ingeniería, UNJu

Simulación con Excel

Simulación de Monte Carlo

Modelado

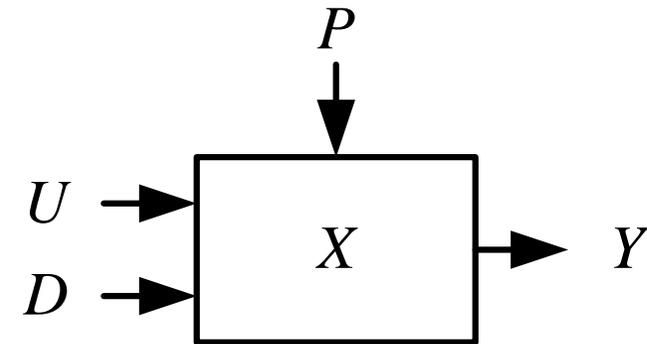
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla X, Y

Análisis

- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas: P, D, X_0 .
- Salidas: X, Y

Proyecto

Escenario promedio

Concepto	Monto (\$/mes)
Ingresos	2667
Egresos	1167
Ganancias	1500

Incertidumbre

Concepto	Monto (\$/mes)
Ingresos	1000-4000
Egresos	500-2000
Ganancias	¿?

Si se trabaja con un flujo de caja, se puede simular el TIR y el VAN.

Proyecto

Herramienta Escenarios de Excel

Concepto	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
Ingresos	1000	1000	4000	4000
Egresos	500	2000	500	2000
Ganancias	500	-1000	3500	2000

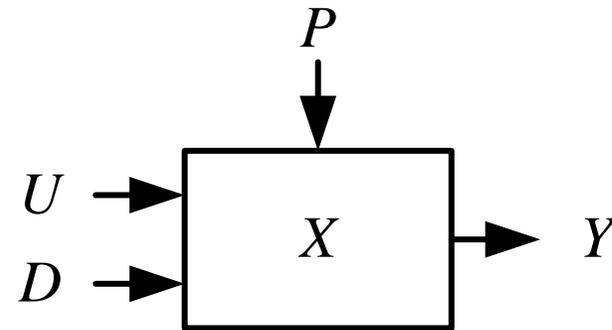
¿Riesgo?

Análisis
de
riesgo

- Resultados
- Probabilidades

Proyecto

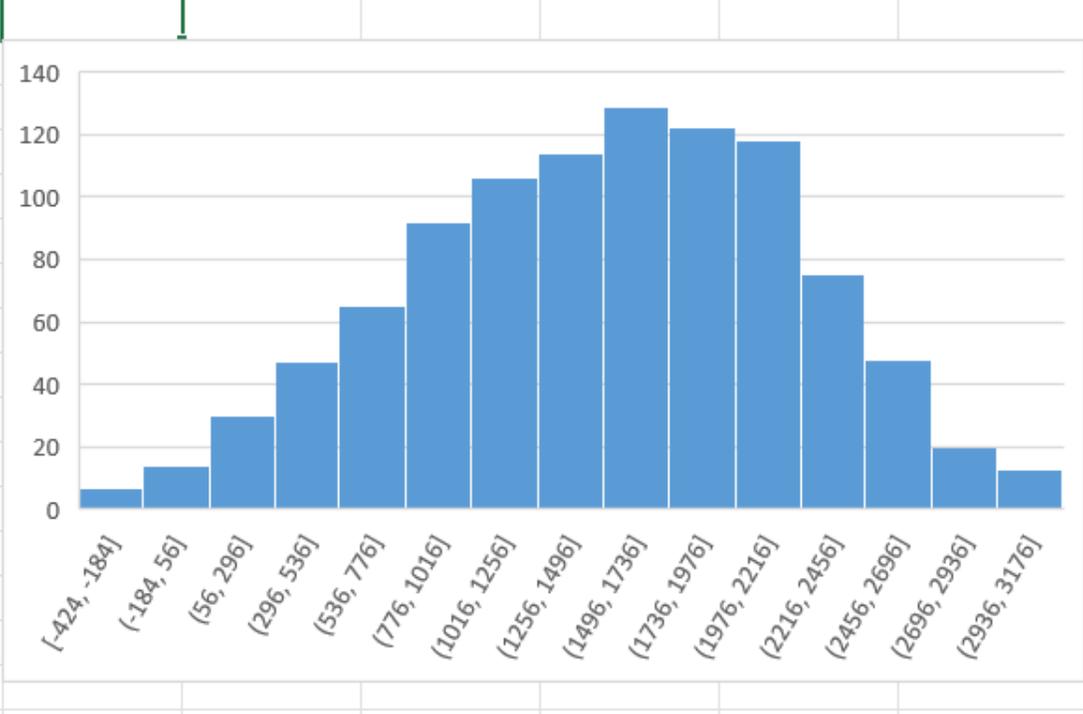
- Ingresos I : distribución triangular (1000, 3000, 4000)
- Egresos E : distribución triangular (500, 1000, 2000)
- Ganancias $G = I - E$



Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm

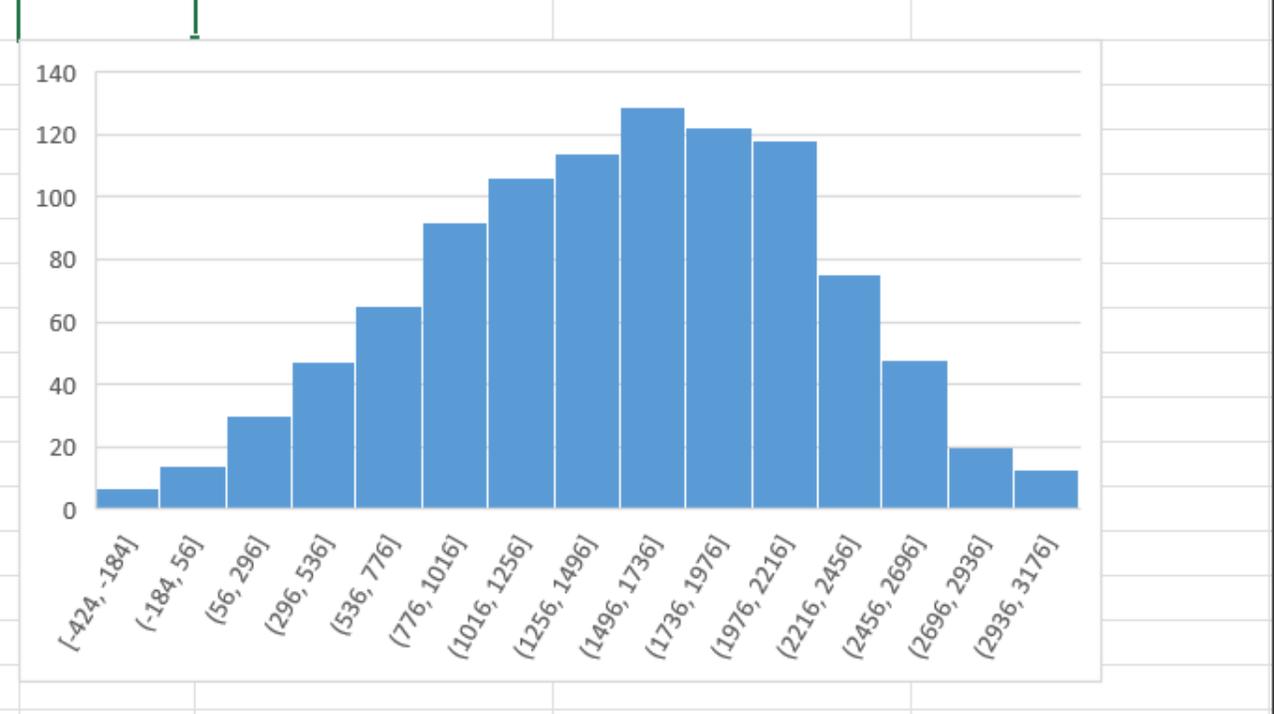
	A	B	C	D
1	Ciber			
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
3	1	3190	929	2261
4	2	2942	1125	1817
5	3	1600	1476	124
6	4	2879	1017	1862
7	5	3138	1352	1786
8	6	1628	1159	469
9	7	3618	893	2726
10	8	2732	1036	1695
11	9	2666	1227	1439
12	10	3205	1274	1931
13	11	3208	1170	2037
14	12	2873	1188	1685
15	13	2988	956	2032
16	14	3436	797	2638
17	15	2054	1220	834
18	16	3256	933	2323
19	17	1953	1138	816
20	18	3038	1035	2003
21	19	3235	1578	1656
22	20	2864	1227	1637
23	21	2938	1024	1913

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2681	1179	1502
Varianza	382962	99002	486772
Des. Est.	619	315	698
Mínimo	1095	517	-424
Máximo	3942	1980	3143



	A	B	C	D	E
1	Ciber				
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias	
3	1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B3-C3	
4	=A3+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B4-C4	
5	=A4+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B5-C5	
6	=A5+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B6-C6	
7	=A6+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B7-C7	
8	=A7+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B8-C8	
9	=A8+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B9-C9	
10	=A9+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B10-C10	
11	=A10+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B11-C11	
12	=A11+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B12-C12	
13	=A12+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B13-C13	
14	=A13+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B14-C14	
15	=A14+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B15-C15	
16	=A15+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B16-C16	
17	=A16+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B17-C17	
18	=A17+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B18-C18	
19	=A18+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B19-C19	
20	=A19+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B20-C20	
21	=A20+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B21-C21	
22	=A21+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B22-C22	
23	=A22+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B23-C23	

	F	G	H	I
	Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
	Promedio	=PROMEDIO(B3:B1002)	=PROMEDIO(C3:C1002)	=PROMEDIO(D3:D1002)
	Varianza	=VAR.S(B3:B1002)	=VAR.S(C3:C1002)	=VAR.S(D3:D1002)
	Des. Est.	=DESVEST.M(B3:B1002)	=DESVEST.M(C3:C1002)	=DESVEST.M(D3:D1002)
	Mínimo	=MIN(B3:B1002)	=MIN(C3:C1002)	=MIN(D3:D1002)
	Máximo	=MAX(B3:B1002)	=MAX(C3:C1002)	=MAX(D3:D1002)



Generador para la distribución triangular

```
Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm - Módulo1 (Código)
(General) GenTriang
Public Function GenTriang(a As Double, b As Double, c As Double) As Double
'Generador para distribución triangular

Dim lim, r, resultado As Double
Dim xi, xd As Double

lim = (b - a) / (c - a)

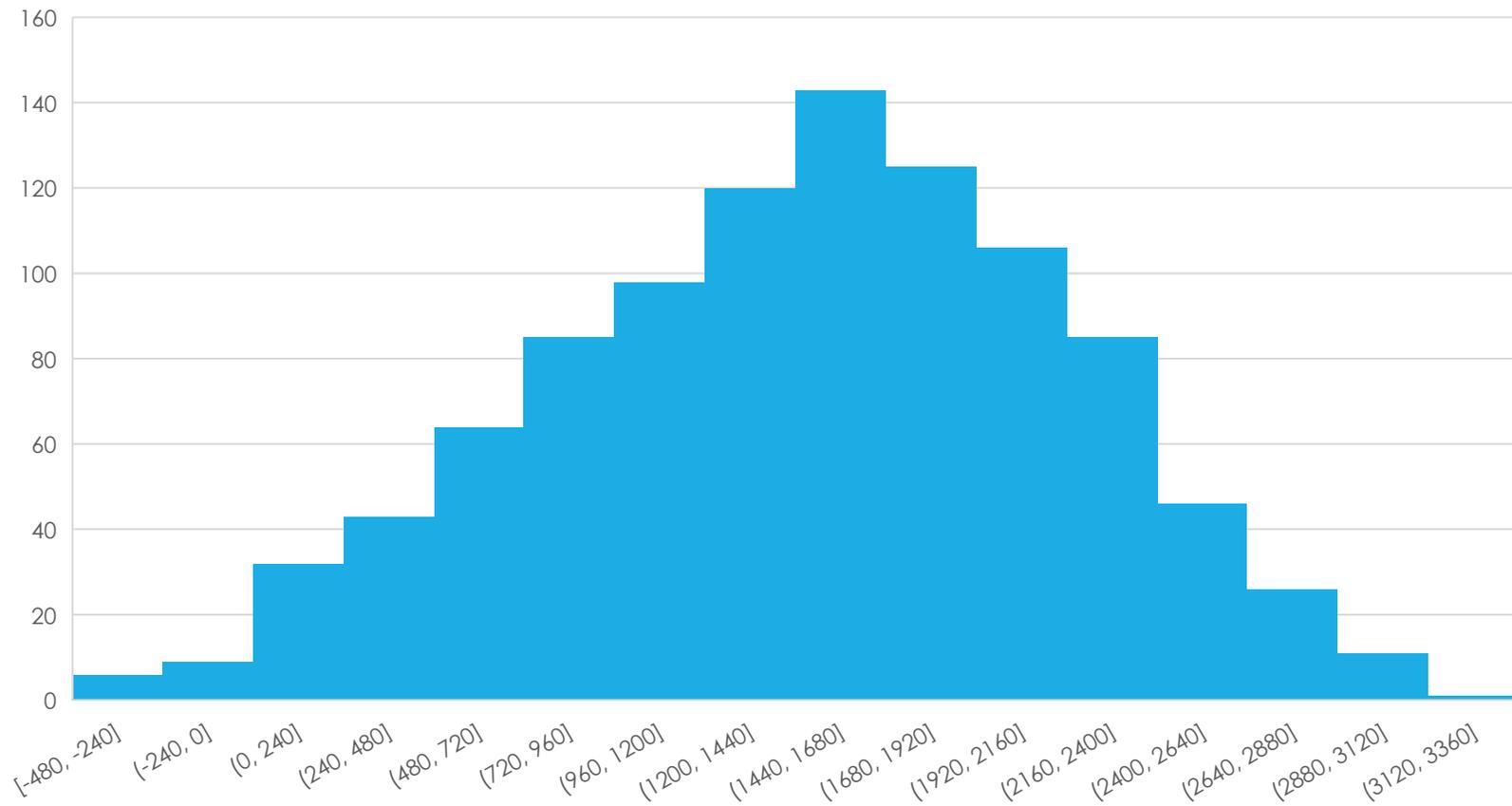
r = Rnd()
xi = a + Sqr((b - a) * (c - a) * r)
xd = c - Sqr((c - b) * (c - a) * (1 - r))

If r < lim Then resultado = xi Else resultado = xd

GenTriang = resultado

End Function
```

Histograma de ganancias



Extensiones de Excel

Extensiones de Excel

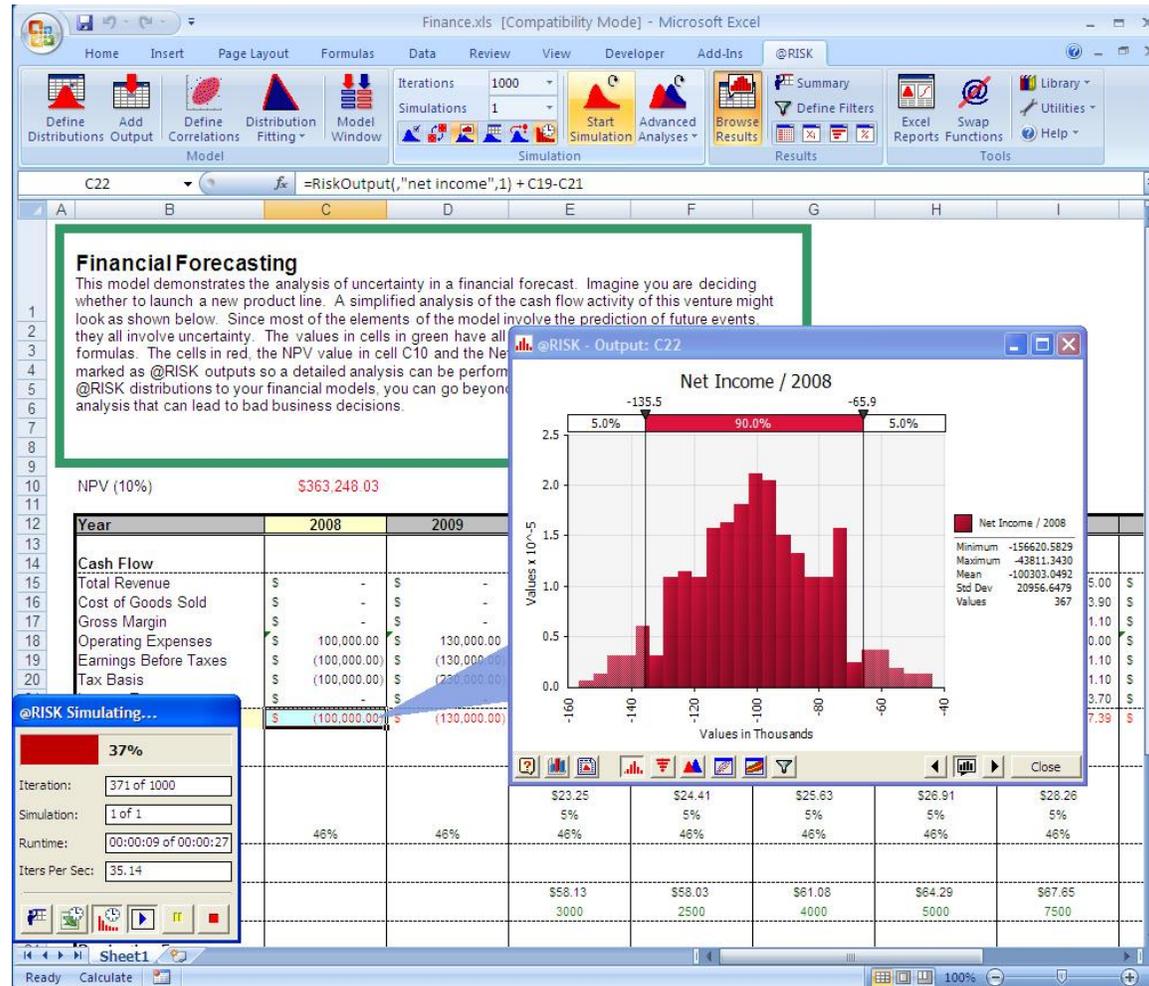
Extensiones

- @Risk
- ModelRisk
- Crystal Ball
- SimulAr
- NtRand
- ARGO

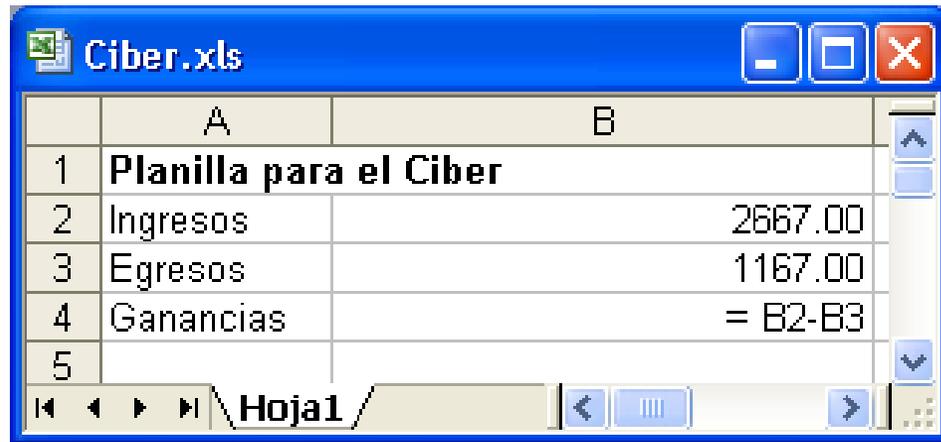
Procedimiento

1. Construir una planilla con el modelo.
2. Identificar los datos inciertos (P , D , X_0) y las distribuciones asociadas a ellos.
3. Insertar los generadores adecuados.
4. Indicar al programa las celdas X e Y del modelo.
5. Realizar las simulaciones.
6. Analizar los resultados.

@Risk



Modelo determinista



The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'Ciber.xls' with a table containing the following data:

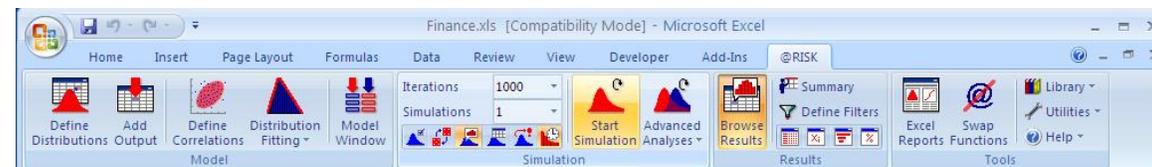
	A	B
1	Planilla para el Ciber	
2	Ingresos	2667.00
3	Egresos	1167.00
4	Ganancias	= B2-B3
5		

Modelo estocástico



The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'Ciber.xls' with a table containing the following data:

	A	B
1	Planilla para el Ciber	
2	Ingresos	=RiskTriang(1000, 3000, 4000)
3	Egresos	=RiskTriang(500, 1000, 2000)
4	Ganancias	=RiskOutput() + B2-B3
5		



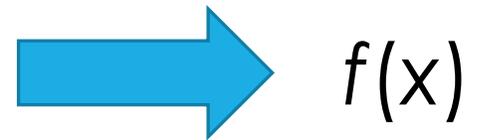
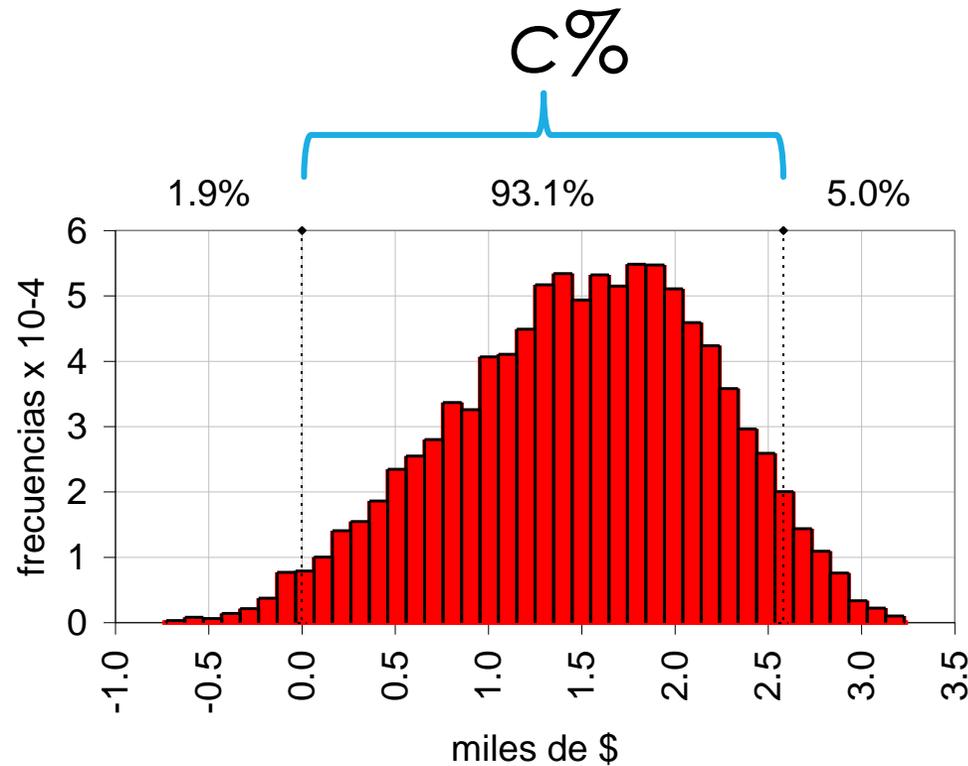
@Risk

The screenshot shows the @Risk software interface within Microsoft Excel. The main window is titled "Finance.xls [Compatibility Mode] - Microsoft Excel". The @Risk ribbon is active, showing various simulation tools. The active cell is E32, containing the formula $=\text{RiskNormal}(3000,1000)/(\text{E}25+1)$. The @Risk "Define Distribution: E32" dialog box is open, displaying the name "Sales Volume / 2010" and the formula. It offers a selection of distributions: Binomial, Discrete, Poisson, BetaGeneral, Cumul, Expon, Gamma, General, Histogram, Lognorm, Normal (selected), Pert, Triang, TriGen, Uniform, and Weibull. Below these are categories for "@RISK Library" (Oil Price, Interest Rate, Market Share) and "Discrete" distributions. The background spreadsheet shows a financial model with columns for years 2012-2015 and rows for Market Conditions, Sales Activity, and Production Expense.

	2012	2013	2014	2015
Market Conditions				
Number of Competitors	0	1	1	1
Unit Cost	\$23.25	\$24.41	\$25.63	\$26.91
Inflation Rate	5%	5%	5%	5%
Tax Rate	48%	48%	48%	48%
Sales Activity				
Sales Price	\$58.13	\$58.03	\$61.08	\$64.29
Sales Volume	3000	2500	4000	5000
Production Expense				
Product Development	\$ 50,000.00	\$ 20,000.00	\$ 10,000.00	\$ -
Capital Expenses	\$ 50,000.00	\$ 100,000.00	\$ 25,000.00	\$ 10,000.00
Overhead	\$ -	\$ 10,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
Total Expenses	\$ 100,000.00	\$ 130,000.00	\$ 55,000.00	\$ 30,000.00

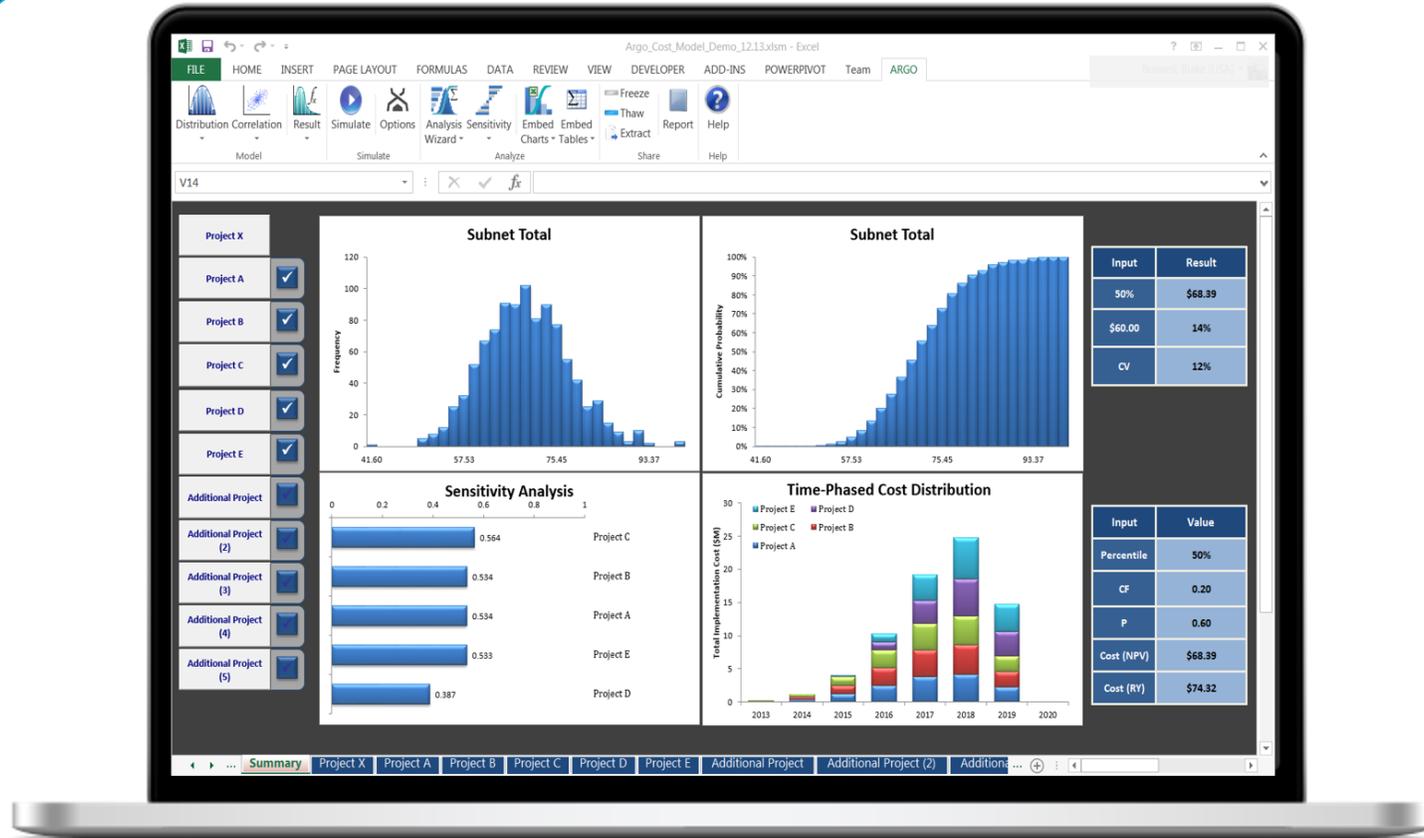
Análisis de resultados con @Risk

Mes	Ganancias
1	1553
2	232
3	2576
...	...
10000	3125



Análisis de riesgo

ARGO



ARGO

Monte Carlo Ciber con ARGO.xlsx



Free Powerful Monte Carlo Simulation



SIMULATION VANGUARD

Dynamic Simulation models that serve as investigative tools allowing decision makers to



IMPROVED DECISION SUPPORT

Feature development based on Simulation R&D, wide-ranging experience applying simulation



100% FREE!

Download and use the full featured Argo simulation tool absolutely free. This free version

GET ARGO NOW!

Get Argo and start building dynamic simulation models today!



DOWNLOAD ARGO

Read a step-by-step guide to enable the Argo add-in:

 [Read the Argo Installation Guide](#)

SUPPORT



Argo documentation and example models are available on the Argo Github [Wiki](#)



Post questions to the [Argo User Group](#) monitored by the development team and expert users

Installation

This guide explains how to obtain and install Argo on Excel.

Table of Contents

- [Get Argo](#)
- [Setup](#)
 - [Extract Argo Files](#)
 - [Open Add-in Manager](#)
 - [Select and Load Argo](#)
 - [Successfully Loaded](#)

Get Argo

Visit <https://github.com/boozallen/argo/releases> to download the latest release. If you have a 64-bit version of Excel please ensure that you download the 64-bit version.

Setup

ARGO



Wiki Contents:

- [Home](#)
- [Installation Guide](#)
- [First Simulation Model](#)
- [Argo Probability Distributions](#)
- [On Functions & Val Parameters](#)

Archivos Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda Argo

Comentarios Compartir

Calibri 11 Fuente Alineación General Formato condicional Estilos Insertar Eliminar Formato Celdas Edición

B4 : fx =B2-B3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Planilla para el Ciber												
2	Ingresos	2667											
3	Egresos	1167											
4	Ganancias	1500											
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda **Argo**

Distribution Correlation Result Simulate Options Analysis Wizard Sensitivity Embed Charts Embed Tables Extract Report Help Errors

Modeling Simulation Analysis Export Help

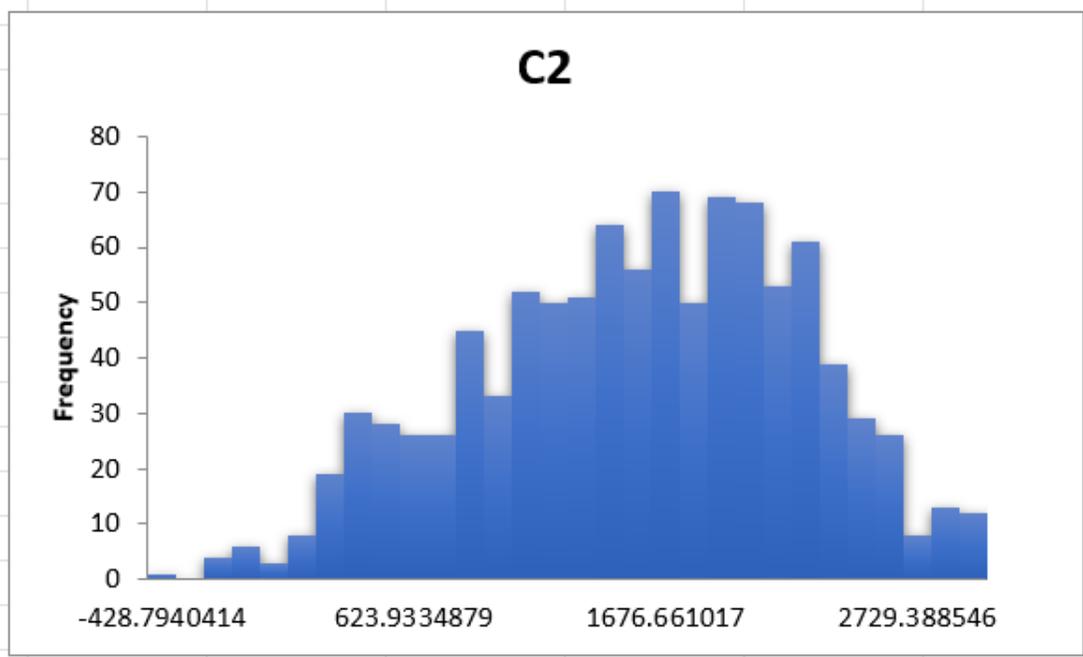
B4 : \times \checkmark f_x =@RtaRESULT(B2-B3)

	A	B	C	D	E	F
1	Planilla para el Ciber					
2	Ingresos	=@RtaTRIANGULAR(1000,3000,4000)				
3	Egresos	=@RtaTRIANGULAR(500,1000,2000)				
4	Ganancias 	=@RtaRESULT(B2-B3)				
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

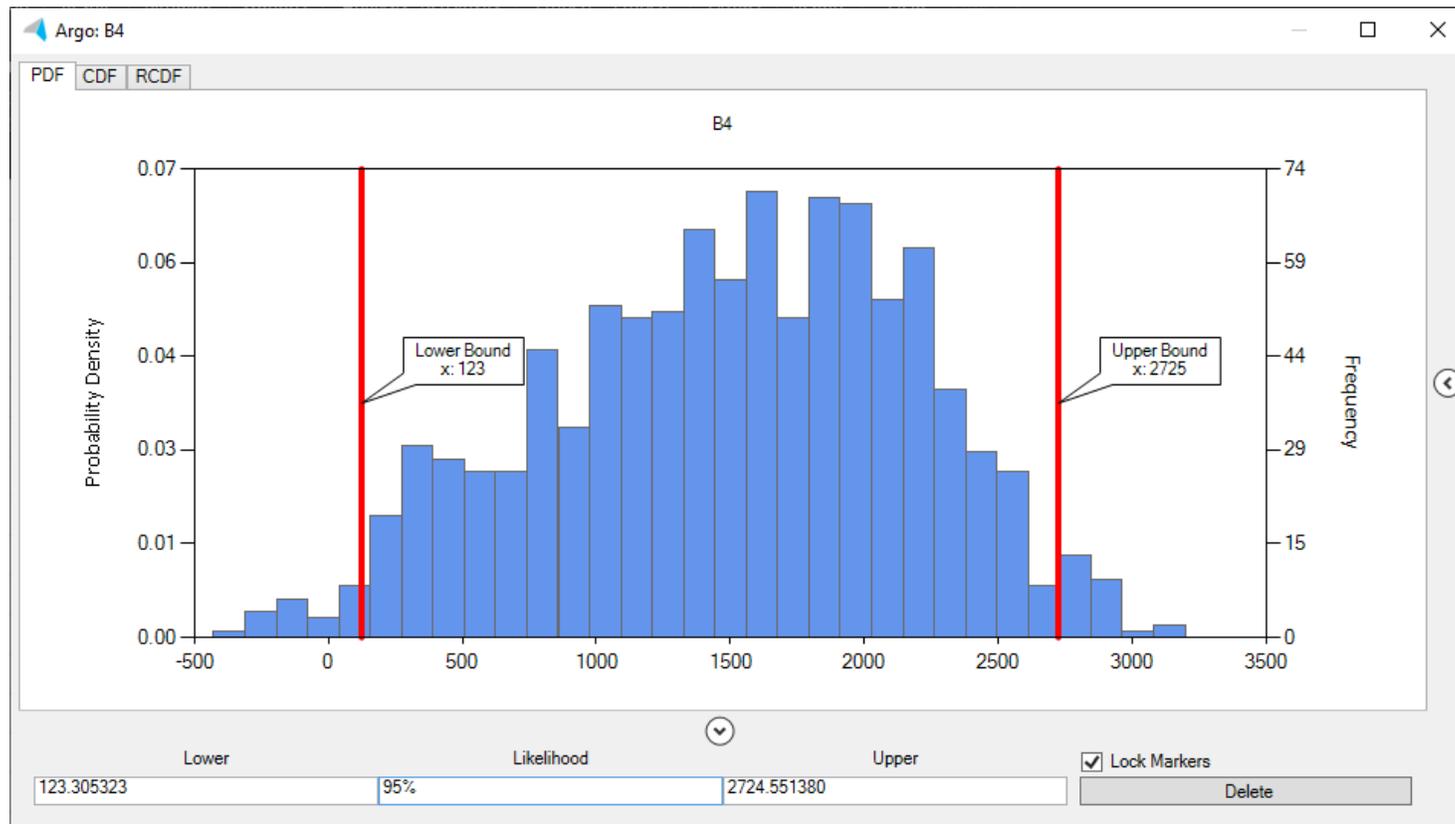
Modeling: Distribution, Correlation, Result
Simulation: Simulate, Options
Analysis: Analysis Wizard, Sensitivity, Embed Charts, Embed Tables
Export: Extract, Report
Help: Help, Errors

A2 : $=@OpMIN(Estocástico!$B$4)$

	A	B	C
1		C2 - CDF/PDF	
2	-428.79404	1	0.00%
3	-311.82432	0	0.00%
4	-194.85459	4	0.40%
5	-77.884865	6	1.00%
6	39.08486	3	1.30%
7	156.05459	8	2.10%
8	273.02431	19	4.00%
9	389.99404	30	7.00%
10	506.96376	28	9.80%
11	623.93349	26	12.40%
12	740.90321	26	15.10%
13	857.87294	45	19.50%
14	974.84266	33	22.80%
15	1091.8124	52	28.10%
16	1208.7821	50	33.10%
17	1325.7518	51	38.10%
18	1442.7216	64	44.50%
19	1559.6913	56	50.20%
20	1676.661	70	57.20%



Intervalo de confianza del 95 %



Análisis de resultados

Simulación de Monte Carlo

Modelado

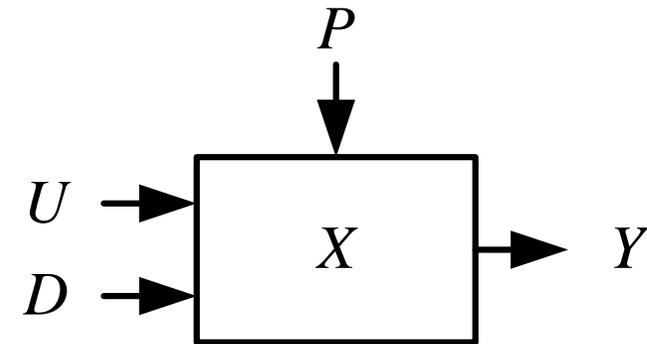
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla X, Y

Análisis

- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas: P, D, X_0 .
- Salidas: X, Y

Intervalo de confianza de X

Intervalo de confianza de X

Definición

$$P(Xm - \Delta X \leq X \leq Xm + \Delta X) = \frac{c\%}{100}$$

$$Xm - \Delta X \leq X \leq Xm + \Delta X \quad c\%$$

$$X \in [Xm - \Delta X, Xm + \Delta X] \quad c\%$$

$$X = Xm \pm \Delta X \quad c\%$$

ΔX es el semiancho.

Análisis de riesgo

Determinación de ΔX

$$fa(Xm + \Delta X) - fa(Xm - \Delta X) = \frac{c\%}{100}$$

$$fa\%(Xm + \Delta X) - fa\%(Xm - \Delta X) = c\%$$

$$F(Xm + \Delta X) - F(Xm - \Delta X) = \frac{c\%}{100}$$

$$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100} \quad e \text{ es la cantidad de casos en } [Xm - \Delta X, Xm + \Delta X].$$

Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm

fx Insertar función Σ Autosuma ? Lógicas 📄 Usado recientemente 📄 Texto 📄 Financieras 📄 Fecha y hora 🐍 Insertar Python ↺ Restablecer 🔍 Diagnósticos 🔧 Inicialización 👤 Administrador de nombres 🏷️ Asignar nombre 🔗 Utilizar en la fórmula 📌 Crear desde la selección 🔍 Rastrear precedentes 🔍 Rastrear dependientes 🗑️ Quitar flechas 🔍 Ventana Inspección 🔢 Opciones para el cálculo 🔢 Cálculo

H8 : $=SUMA(E3:E1002)/H7$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ciber	Pegar por valor							
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias	Condición		Definición del		
3	1	3072.71948421786	612.604752091195	=B3-C3	=SI(Y(D3>=H\$5,D3<=H\$6),1,0)	DY =	1000		
4	=A3+1	2994.60742056398	1619.65131519596	=B4-C4	=SI(Y(D4>=H\$5,D4<=H\$6),1,0)	Ym =	=PROMEDIO(D3:D1002)		
5	=A4+1	2205.24123709341	1630.98340377293	=B5-C5	=SI(Y(D5>=H\$5,D5<=H\$6),1,0)	Ymin =	=H4-H3		
6	=A5+1	1917.14193565618	991.754932145139	=B6-C6	=SI(Y(D6>=H\$5,D6<=H\$6),1,0)	Ymax =	=H4+H3		
7	=A6+1	2039.31618942165	1252.44114711973	=B7-C7	=SI(Y(D7>=H\$5,D7<=H\$6),1,0)	n =	=Clases!G10		
8	=A7+1	3258.18534980846	916.70889243105	=B8-C8	=SI(Y(D8>=H\$5,D8<=H\$6),1,0)	%Casos	=SUMA(E3:E1002)/H7		$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$
9	=A8+1	2115.29262945079	1431.49175332346	=B9-C9	=SI(Y(D9>=H\$5,D9<=H\$6),1,0)				
10	=A9+1	1174.71498713282	1236.64866586668	=B10-C10	=SI(Y(D10>=H\$5,D10<=H\$6),1,0)	Por lo tanto:			
11	=A10+1	1582.43766778607	1430.09929630941	=B11-C11	=SI(Y(D11>=H\$5,D11<=H\$6),1,0)	Y =	=H4	±	=H3
12	=A11+1	1805.41344646107	1712.80313384642	=B12-C12	=SI(Y(D12>=H\$5,D12<=H\$6),1,0)				
13	=A12+1	3347.87178173717	777.855334117556	=B13-C13	=SI(Y(D13>=H\$5,D13<=H\$6),1,0)				
14	=A13+1	1746.76483491019	868.538744267762	=B14-C14	=SI(Y(D14>=H\$5,D14<=H\$6),1,0)				
15	=A14+1	3259.01972925914	1300.65337343474	=B15-C15	=SI(Y(D15>=H\$5,D15<=H\$6),1,0)				
16	=A15+1	1586.40484292085	1497.75401543209	=B16-C16	=SI(Y(D16>=H\$5,D16<=H\$6),1,0)				
17	=A16+1	2129.21085670028	1095.26146948654	=B17-C17	=SI(Y(D17>=H\$5,D17<=H\$6),1,0)				
18	=A17+1	2058.8550851218	1406.25227156046	=B18-C18	=SI(Y(D18>=H\$5,D18<=H\$6),1,0)				

Obtener y transformar datos Actualizar todo Consultas y conexiones Consultas & conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos

H8 =SUMA(E3:E1002)/H7

Buscar objetivo
Encuentra la entrada adecuada para el valor que desee.

Administrador de escenarios...
Buscar objetivo...
Tabla de datos...

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ciber	Pegar por valor					
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias	Condición		Definición del intervalo de confianza de la variable
3	1	3073	613	2460	1	DY =	1000
4	2	2995	1620	1375	1	Ym =	1515
5	3	2205	1631	574	1	Ymin =	515
6	4	1917	992	925	1	Ymax =	2515
7	5	2039	1252	787	1	n =	1000
8	6	3258	917	2341	1	%Casos	84%
9	7	2115	1431	684	1		$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$
10	8	1175	1237	-62	0	Por lo tanto:	
11	9	1582	1430	152	0	Y =	1515 ± 1000
12	10	1805	1713	93	0		
13	11	3348	778	2570	0		
14	12	1747	869	878	1		
15	13	3259	1301	1958	1		
16	14	1586	1498	89	0		
17	15	2129	1095	1034	1		
18	16	2050	1406	1562	1		

Obtener y transformar datos Consultas & conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos Previsión

H8 : $=SUMA(E3:E1002)/H7$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ciber	Pegar por valor											
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias	Condición			Definición del intervalo de confianza de la variable					
3	1	3073	613	2460	1		DY =	1000					
4	2	2995	1620	1375	1		Ym =	1515					
5	3	2205	1631	574	1		Ymin =	515					
6	4	1917	992	925	1		Ymax =	2515					
7	5	2039	1252	787	1		n =	1000					
8	6	3258	917	2341	1		%Casos	84%	$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$				
9	7	2115	1431	684	1								
10	8	1175	1237	-62	0		Por lo tanto:						
11	9	1582	1430	152	0		Y =	1515 ± 1000					
12	10	1805	1713	93	0								
13	11	3348	778	2570	0								
14	12	1747	869	878	1								
15	13	3259	1301	1958	1								
16	14	1586	1498	89	0								
17	15	2129	1095	1034	1								
18	16	2050	1406	1562	1								

Buscar objetivo ? X

Definir la celda: H8

Con el valor: 95%

Cambiando la celda: \$H\$3

Aceptar Cancelar

Obtener y transformar datos Consultas & conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos Previsión

H8 =SUMA(E3:E1002)/H7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ciber	Pegar por valor											
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias	Condición			Definición del intervalo de confianza de la variable					
3	1	3073	613	2460	1		DY =	1311.2813					
4	2	2995	1620	1375	1		Ym =	1515					
5	3	2205	1631	574	1		Ymin =	203					
6	4	1917	992	925	1		Ymax =	2826					
7	5	2039	1252	787	1		n =	1000					
8	6	3258	917	2341	1		%Casos	95%	$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$				
9	7	2115	1431	684	1								
10	8	1175	1237	-62	0		Por lo tanto:						
11	9	1582	1430	152	0		Y =	1515 ± 1311.2813					
12	10	1805	1713	93	0								
13	11	3348	778	2570	1								
14	12	1747	869	878	1								
15	13	3259	1301	1958	1								
16	14	1586	1498	89	0								
17	15	2129	1095	1034	1								
18	16	2050	1406	1562	1								

Estado de la búsqueda de objetivo

La búsqueda con la celda H8 ha encontrado una solución.

Valor del objetivo: 0.95
Valor actual: 95%

Botones: Paso a paso, Pausa, Aceptar, Cancelar

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas **Datos** Revisar Vista Programador Ayuda Comentarios Compartir

Obtener y transformar datos Actualizar todo Consultas y conexiones Consultas & conexiones Cotizaciones Monedas Tipos de datos Ordenar Ordenar y filtrar Filtro Volver a aplicar Avanzadas Herramientas de datos Previsión

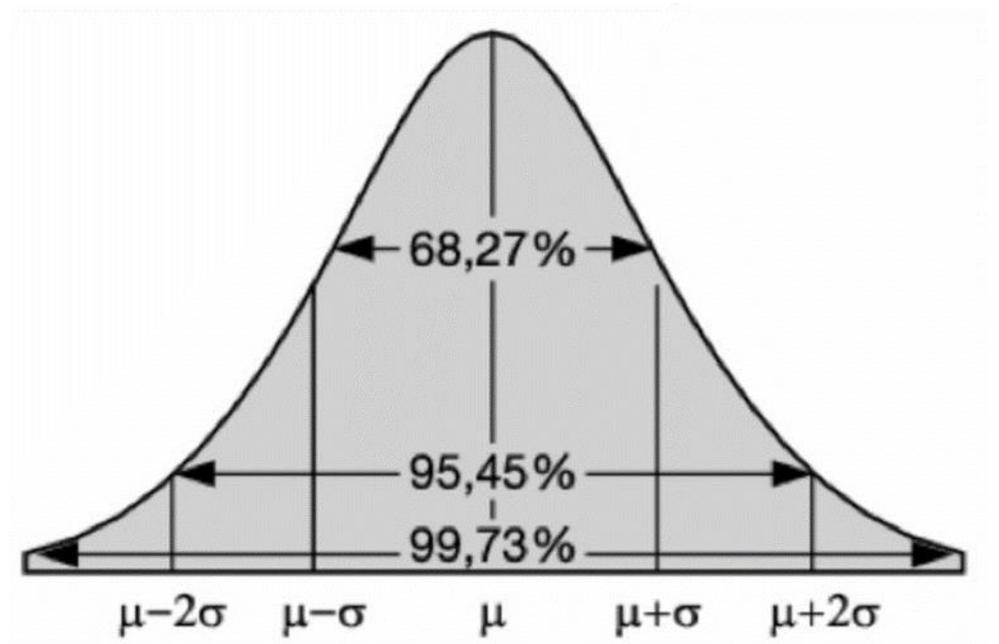
H8 : $=SUMA(E3:E1002)/H7$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ciber	Pegar por valor											
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias	Condición			Definición del intervalo de confianza de la variable					
3	1	3073	613	2460	1		DY =	1311.2813					
4	2	2995	1620	1375	1		Ym =	1515					
5	3	2205	1631	574	1		Ymin =	203					
6	4	1917	992	925	1		Ymax =	2826					
7	5	2039	1252	787	1		n =	1000					
8	6	3258	917	2341	1		%Casos	95%	$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$				
9	7	2115	1431	684	1								
10	8	1175	1237	-62	0		Por lo tanto:						
11	9	1582	1430	152	0		Y =	1515 ± 1311.2813					
12	10	1805	1713	93	0								
13	11	3348	778	2570	1								
14	12	1747	869	878	1								
15	13	3259	1301	1958	1								
16	14	1586	1498	89	0								
17	15	2129	1095	1034	1								
18	16	2050	1406	1562	1								

Intervalo de confianza de μ

Distribución de X_m

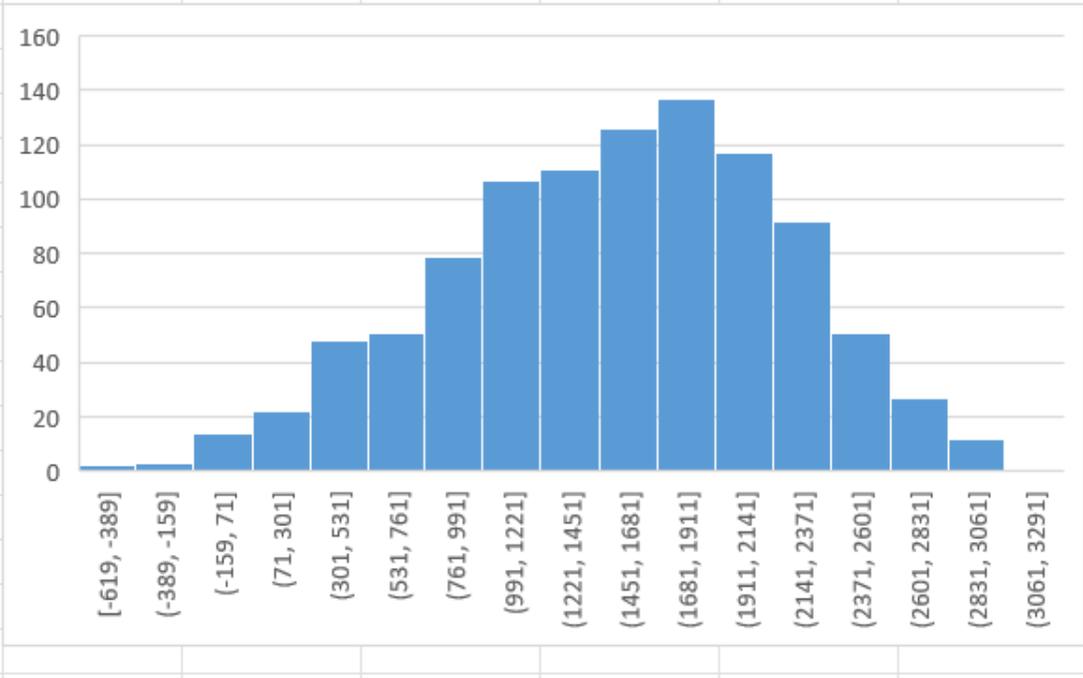
- X_m es también una variable aleatoria.
- X_m tiene distribución normal, sin importar la distribución de X .
- La media es μ .
- La desviación estándar es $S_m = \frac{s}{\sqrt{n}}$



I3 : $\text{=PROMEDIO(D3:D1002)}$

	A	B	C	D
1	Ciber			
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
3	1	3002	1639	1363
4	2	2675	1335	1340
5	3	2099	1023	1076
6	4	3437	1163	2273
7	5	1881	1156	725
8	6	3367	1206	2161
9	7	2905	1409	1496
10	8	2519	966	1553
11	9	2875	700	2175
12	10	3678	976	2702
13	11	3345	1218	2127
14	12	2737	1419	1319
15	13	1728	1107	620
16	14	3782	603	3179
17	15	2096	973	1123
18	16	2637	1401	1236
19	17	2950	1248	1703
20	18	3186	1472	1714
21	19	2662	1273	1389
22	20	2361	1339	1021
23	21	2309	945	1365

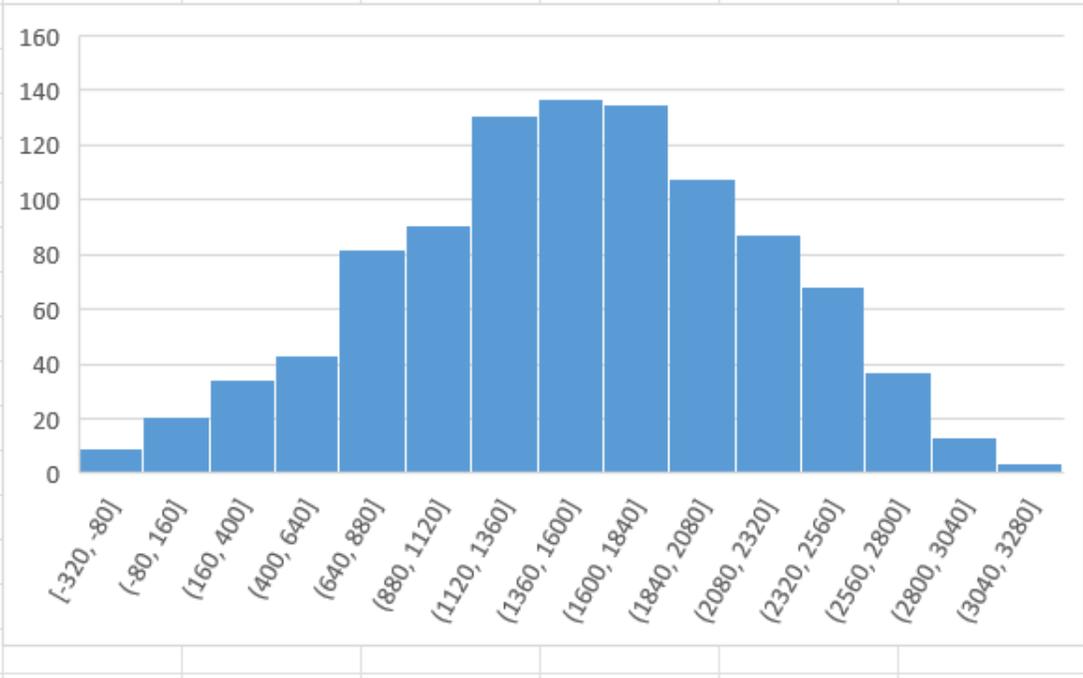
Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2676	1157	1518
Varianza	377273	90102	447826
Des. Est.	614	300	669
Mínimo	1109	513	-619
Máximo	3971	1970	3179



I3 : $\text{=PROMEDIO}(D3:D1002)$

	A	B	C	D
1	Ciber			
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
3	1	2995	1111	1884
4	2	3190	681	2508
5	3	2213	1219	994
6	4	2942	1125	1817
7	5	2879	1017	1862
8	6	1628	1159	469
9	7	2732	1036	1695
10	8	3205	1274	1931
11	9	2873	1188	1685
12	10	3436	797	2638
13	11	3256	933	2323
14	12	3038	1035	2003
15	13	2864	1227	1637
16	14	1602	1177	426
17	15	1848	1182	666
18	16	2924	1696	1228
19	17	2795	1412	1384
20	18	2172	1396	776
21	19	3107	675	2432
22	20	2993	1040	1953
23	21	3791	1729	2062

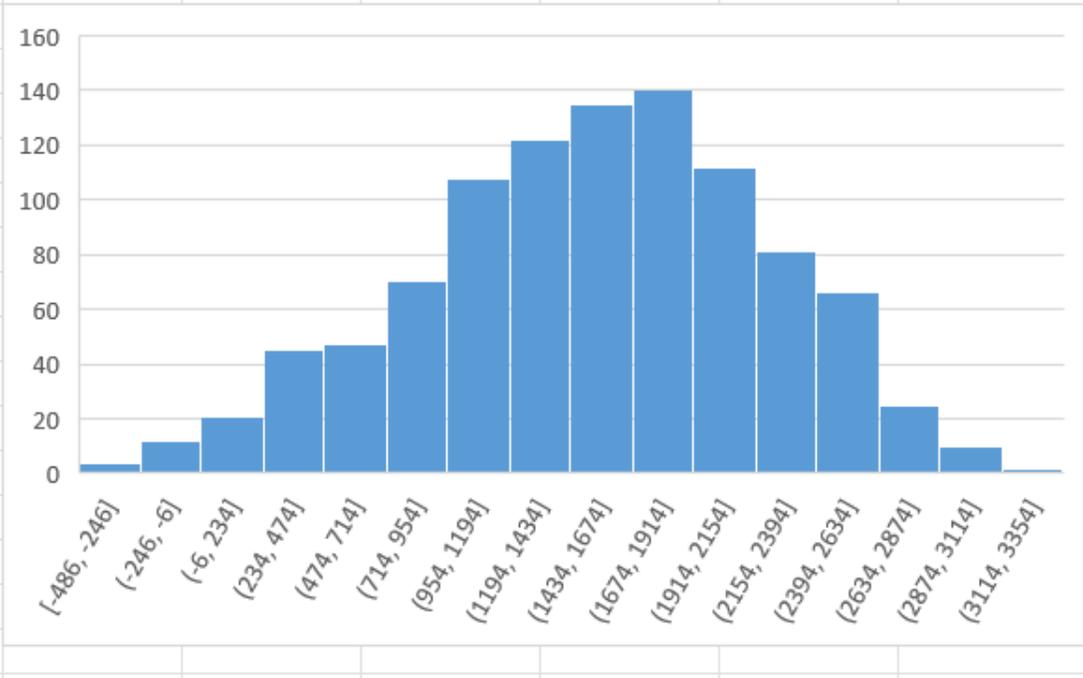
Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2682	1179	1503
Varianza	381870	99177	460568
Des. Est.	618	315	679
Mínimo	1095	517	-320
Máximo	3942	1980	3271



I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

	A	B	C	D
1	Ciber			
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
3	1	2090	1130	960
4	2	2500	1539	961
5	3	3101	752	2349
6	4	2336	951	1385
7	5	2094	1461	633
8	6	3911	1488	2423
9	7	3276	983	2293
10	8	2879	1890	989
11	9	3152	1096	2056
12	10	2833	791	2043
13	11	2798	1713	1085
14	12	3346	854	2491
15	13	3197	912	2284
16	14	2112	1439	674
17	15	1979	1250	729
18	16	3041	1163	1879
19	17	2848	1370	1478
20	18	2888	1037	1851
21	19	2921	721	2200
22	20	2644	1156	1489
23	21	2340	1661	679

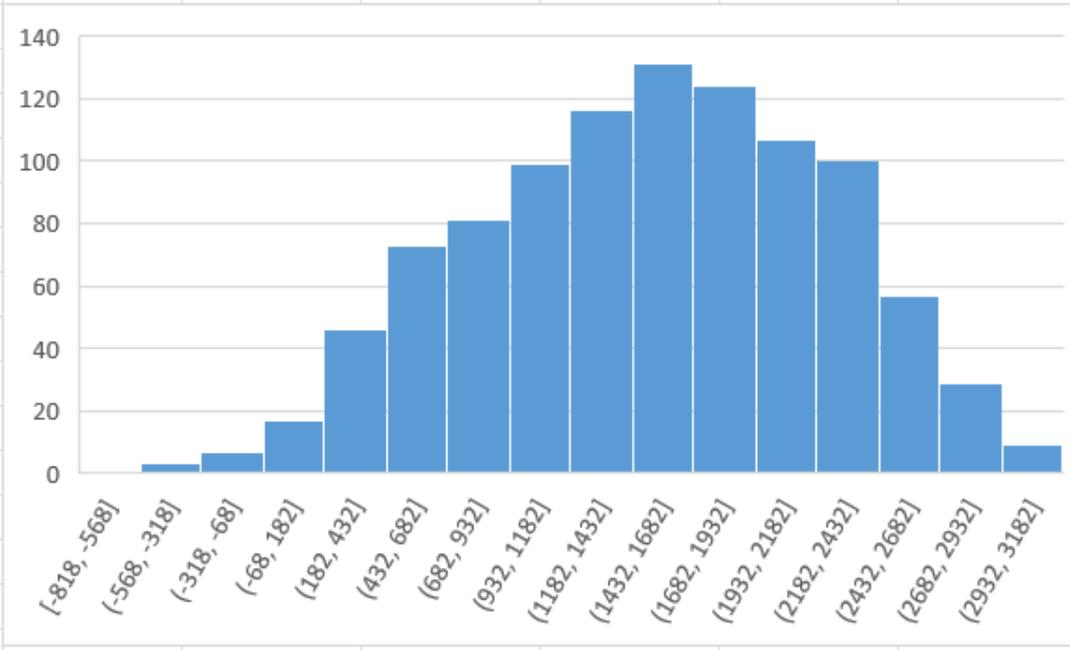
Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2678	1154	1523
Varianza	376309	97942	460936
Des. Est.	613	313	679
Mínimo	1012	503	-486
Máximo	3985	1948	3290



I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

	A	B	C	D
1	Ciber			
2	Mes	Ingresos	Egresos	Ganancias
3	1	2662	1416	1246
4	2	2457	1128	1329
5	3	1822	744	1078
6	4	3419	1421	1998
7	5	3352	970	2382
8	6	1862	1300	562
9	7	2895	671	2224
10	8	2248	1058	1190
11	9	2145	1743	401
12	10	2604	1043	1561
13	11	1579	1012	567
14	12	3194	1813	1381
15	13	2892	735	2157
16	14	3262	1128	2133
17	15	2604	1305	1299
18	16	3625	1131	2493
19	17	2636	1443	1194
20	18	2464	966	1497
21	19	2345	1416	929
22	20	1419	1317	102
23	21	1811	1212	599

Parámetro	Ingresos	Egresos	Ganancias
Promedio	2669	1159	1510
Varianza	393749	104193	502947
Des. Est.	627	323	709
Mínimo	1096	532	-818
Máximo	3913	1995	3182



Intervalo de confianza de μ

Definición

$$P(Xm - \Delta Xm \leq \mu \leq Xm + \Delta Xm) = \frac{c\%}{100}$$

$$Xm - \Delta Xm \leq \mu \leq Xm + \Delta Xm \quad c\%$$

$$\mu \in [Xm - \Delta Xm, Xm + \Delta Xm] \quad c\%$$

$$\mu = Xm \pm \Delta Xm \quad c\%$$

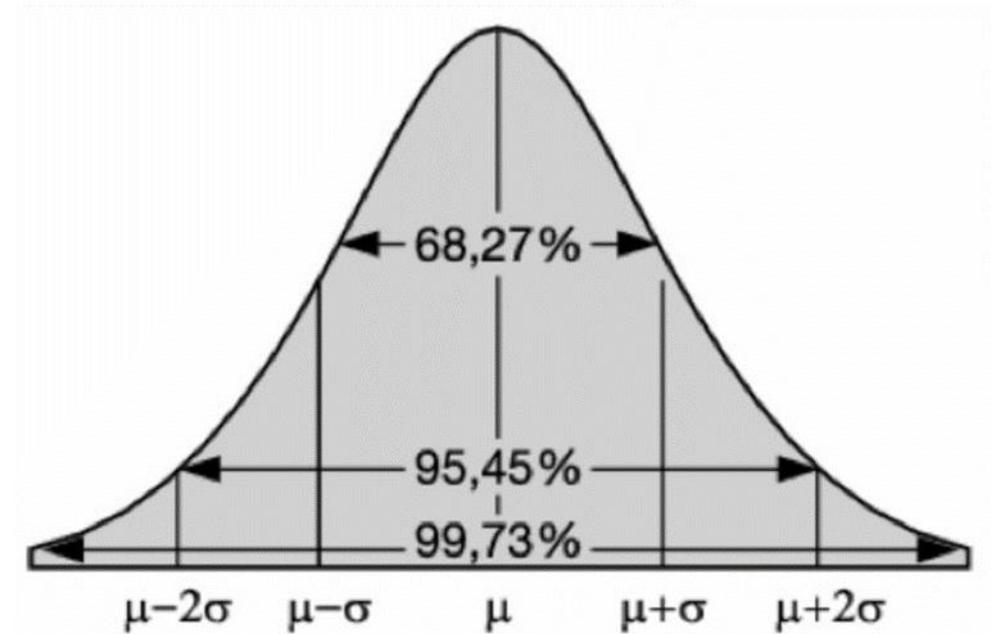
Determinación de ΔXm

- Xm es una variable aleatoria.
- Por el teorema del límite central, Xm tiene distribución normal con media μ y desviación estándar S_m , sin importar qué distribución tenga X .

Intervalo de confianza de μ

- Si $c\% = 68.27\%$, entonces $\Delta Xm = Sm$.
- Si $c\% = 95.45\%$, entonces $\Delta Xm = 2 Sm$.
- Si $c\% = 99.73\%$, entonces $\Delta Xm = 3 Sm$.

$$Sm = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad \Delta Xm = z_{\alpha/2} Sm \quad c\% = 100(1 - \alpha)$$



Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm

Archivos Inicio **Insertar** Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda Comentarios Compartir

Tabla dinámica Tablas dinámicas recomendadas Tabla Ilustraciones Casilla Gráficos recomendados Gráficos Mapas Gráfico dinámico Líneas Columnas Pérdidas y ganancias Segmentación de datos Escala de tiempo Vínculo Comentario Texto Símbolos

B8 =INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Intervalo de confianza del promedio												
2													
3	c% =	95%											
4	alfa =	0.05											
5	Ym =	1515											
6	S =	702											
7	n =	1000											
8	DYm =	43.51											
9													
10	Por lo tanto:												
11	Yu =	1515 ± 43.51											
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

Archivos Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda Comentarios Compartir

Insertar función Biblioteca de funciones: Autosuma, Usado recientemente, Financieras, Lógicas, Texto, Fecha y hora, Restablecer, Diagnósticos, Inicialización, Python (versión preliminar), Administrador de nombres, Nombres definidos, Asignar nombre, Utilizar en la fórmula, Crear desde la selección, Rastrear precedentes, Rastrear dependientes, Quitar flechas, Auditoría de fórmulas, Ventana Inspección, Opciones para el cálculo, Cálculo

B8 : $\text{=INTERVALO.CONFIANZA.NORM}(B4, B6, B7)$

	A	B	C	D	E	F
1	Intervalo de confianza del					
2						
3	c% =	0.95				
4	alfa =	=1-B3				
5	Ym =	=PROMEDIO('IC de Y'!D3:D1002)				
6	S =	=DESVEST.M('IC de Y'!D3:D1002)				
7	n =	=MAX('IC de Y'!A:A)				
8	DYm =	=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)				
9						
10	Por lo tanto:					
11		Yu = =B5	±	=B8		
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

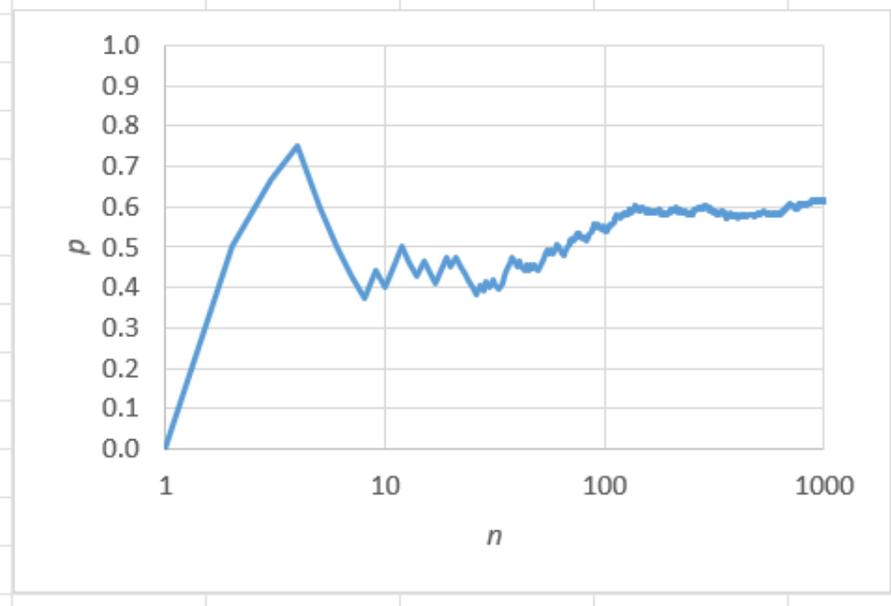
Intervalo de confianza para una P

- El intervalo de confianza para una $P(A)$ corresponde al del promedio por la distribución de Bernoulli.
- Determinación del intervalo de $P(A)$:
 1. Definir $x = 0$ si no ocurre A , 1 si ocurre A .
 2. Entonces, $P(A) = \mu$

I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

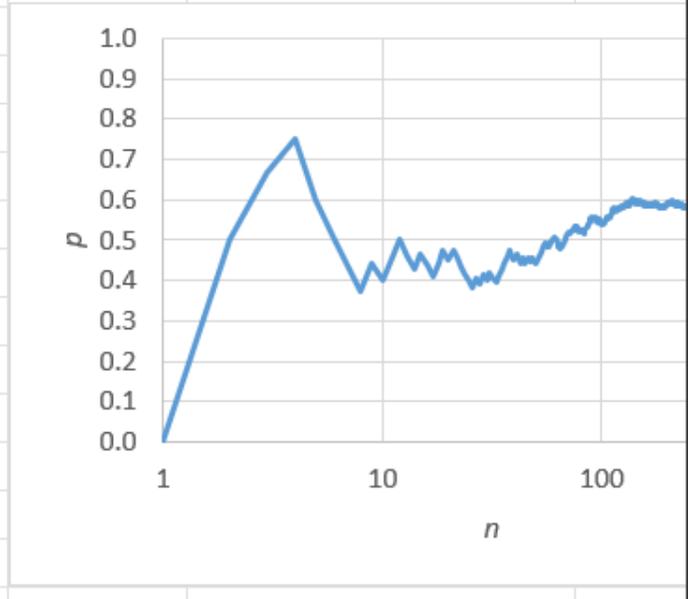
	A	B	C	D	E	F
1	Bolillas					
2	Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané	Suma	P
3	1	1	1	0	0	0.00
4	2	1	0	1	1	0.50
5	3	0	1	1	2	0.67
6	4	1	0	1	3	0.75
7	5	0	0	0	3	0.60
8	6	1	1	0	3	0.50
9	7	0	0	0	3	0.43
10	8	0	0	0	3	0.38
11	9	0	1	1	4	0.44
12	10	1	1	0	4	0.40
13	11	1	0	1	5	0.45
14	12	1	0	1	6	0.50
15	13	1	1	0	6	0.46
16	14	1	1	0	6	0.43
17	15	1	0	1	7	0.47
18	16	1	1	0	7	0.44
19	17	1	1	0	7	0.41
20	18	1	0	1	8	0.44
21	19	0	1	1	9	0.47

Parámetro	Gané
Promedio	0.62
Varianza	0.24
Des. Est.	0.49
Mínimo	0.00
Máximo	1.00
n	1000



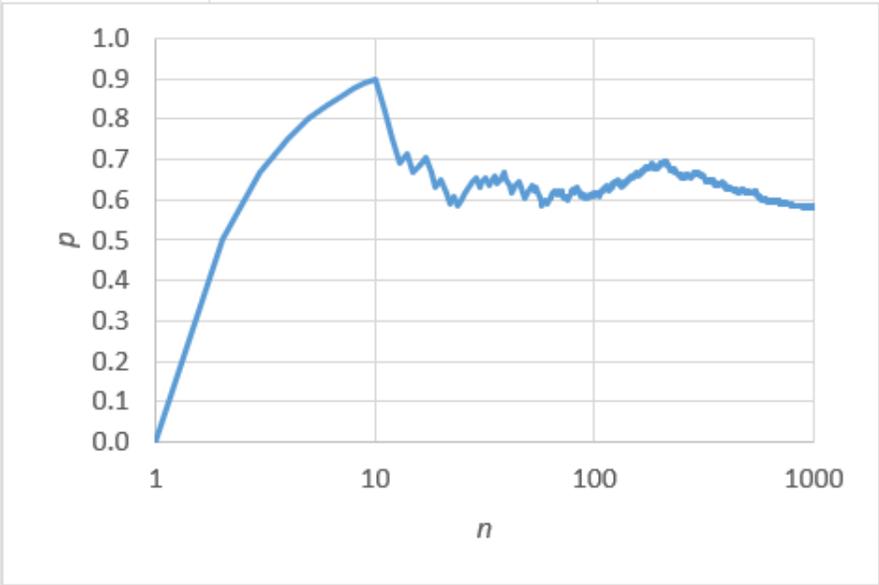
I3 =PROMEDIO(D3:D1002)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	='Un								
2	Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané	Suma	P		Parámetro	Gané
3	1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B3)/4,1,0)	=SI(B3+C3=1,1,0)	=D3	=E3/A3		Promedio	=PROMEDIO(D3:D1002)
4	=A3+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B4)/4,1,0)	=SI(B4+C4=1,1,0)	=E3+D4	=E4/A4		Varianza	=VAR.S(D3:D1002)
5	=A4+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B5)/4,1,0)	=SI(B5+C5=1,1,0)	=E4+D5	=E5/A5		Des. Est.	=DESVEST.M(D3:D1002)
6	=A5+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B6)/4,1,0)	=SI(B6+C6=1,1,0)	=E5+D6	=E6/A6		Mínimo	=MIN(D3:D1002)
7	=A6+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B7)/4,1,0)	=SI(B7+C7=1,1,0)	=E6+D7	=E7/A7		Máximo	=MAX(D3:D1002)
8	=A7+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B8)/4,1,0)	=SI(B8+C8=1,1,0)	=E7+D8	=E8/A8		n	=MAX(A:A)
9	=A8+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B9)/4,1,0)	=SI(B9+C9=1,1,0)	=E8+D9	=E9/A9			
10	=A9+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B10)/4,1,0)	=SI(B10+C10=1,1,0)	=E9+D10	=E10/A10			
11	=A10+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B11)/4,1,0)	=SI(B11+C11=1,1,0)	=E10+D11	=E11/A11			
12	=A11+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B12)/4,1,0)	=SI(B12+C12=1,1,0)	=E11+D12	=E12/A12			
13	=A12+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B13)/4,1,0)	=SI(B13+C13=1,1,0)	=E12+D13	=E13/A13			
14	=A13+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B14)/4,1,0)	=SI(B14+C14=1,1,0)	=E13+D14	=E14/A14			
15	=A14+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B15)/4,1,0)	=SI(B15+C15=1,1,0)	=E14+D15	=E15/A15			
16	=A15+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B16)/4,1,0)	=SI(B16+C16=1,1,0)	=E15+D16	=E16/A16			
17	=A16+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B17)/4,1,0)	=SI(B17+C17=1,1,0)	=E16+D17	=E17/A17			
18	=A17+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B18)/4,1,0)	=SI(B18+C18=1,1,0)	=E17+D18	=E18/A18			
19	=A18+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B19)/4,1,0)	=SI(B19+C19=1,1,0)	=E18+D19	=E19/A19			
20	=A19+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B20)/4,1,0)	=SI(B20+C20=1,1,0)	=E19+D20	=E20/A20			
21	=A20+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B21)/4,1,0)	=SI(B21+C21=1,1,0)	=E20+D21	=E21/A21			



B1 Pegar por valor

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	=Un	Pegar por valor								
2	Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané	Suma	P		Parámetro	Gané	
3	1	1	1	=SI(B3+C3=1,1,0)	=D3	=E3/A3		Promedio	=PROMEDIO(D3:D1002)	
4	2	1	0	=SI(B4+C4=1,1,0)	=E3+D4	=E4/A4		Varianza	=VAR.S(D3:D1002)	
5	3	0	1	=SI(B5+C5=1,1,0)	=E4+D5	=E5/A5		Des. Est.	=DESVEST.M(D3:D1002)	
6	4	1	0	=SI(B6+C6=1,1,0)	=E5+D6	=E6/A6		Mínimo	=MIN(D3:D1002)	
7	5	1	0	=SI(B7+C7=1,1,0)	=E6+D7	=E7/A7		Máximo	=MAX(D3:D1002)	
8	6	0	1	=SI(B8+C8=1,1,0)	=E7+D8	=E8/A8		n	=MAX(A:A)	
9	7	1	0	=SI(B9+C9=1,1,0)	=E8+D9	=E9/A9				
10	8	0	1	=SI(B10+C10=1,1,0)	=E9+D10	=E10/A10				
11	9	1	0	=SI(B11+C11=1,1,0)	=E10+D11	=E11/A11				
12	10	0	1	=SI(B12+C12=1,1,0)	=E11+D12	=E12/A12				
13	11	1	1	=SI(B13+C13=1,1,0)	=E12+D13	=E13/A13				
14	12	1	1	=SI(B14+C14=1,1,0)	=E13+D14	=E14/A14				
15	13	0	0	=SI(B15+C15=1,1,0)	=E14+D15	=E15/A15				
16	14	1	0	=SI(B16+C16=1,1,0)	=E15+D16	=E16/A16				
17	15	1	1	=SI(B17+C17=1,1,0)	=E16+D17	=E17/A17				
18	16	1	0	=SI(B18+C18=1,1,0)	=E17+D18	=E18/A18				
19	17	0	1	=SI(B19+C19=1,1,0)	=E18+D19	=E19/A19				
20	18	1	1	=SI(B20+C20=1,1,0)	=E19+D20	=E20/A20				
21	19	1	1	=SI(B21+C21=1,1,0)	=E20+D21	=E21/A21				



Archivos Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda

Comentarios Compartir

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición Complementos Analizar datos

B8 : $\text{=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Bolillas												
2	Intervalo de confianza de la probabilidad (intervalo de confianza del promedio)												
3	C% =	95%											
4	Alfa =	0.05											
5	Ym =	0.62											
6	S =	0.49											
7	n =	1000											
8	DYm =	0.03											
9													
10	Por lo tanto:												
11	Yu = P =	0.62 ± 0.03											
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

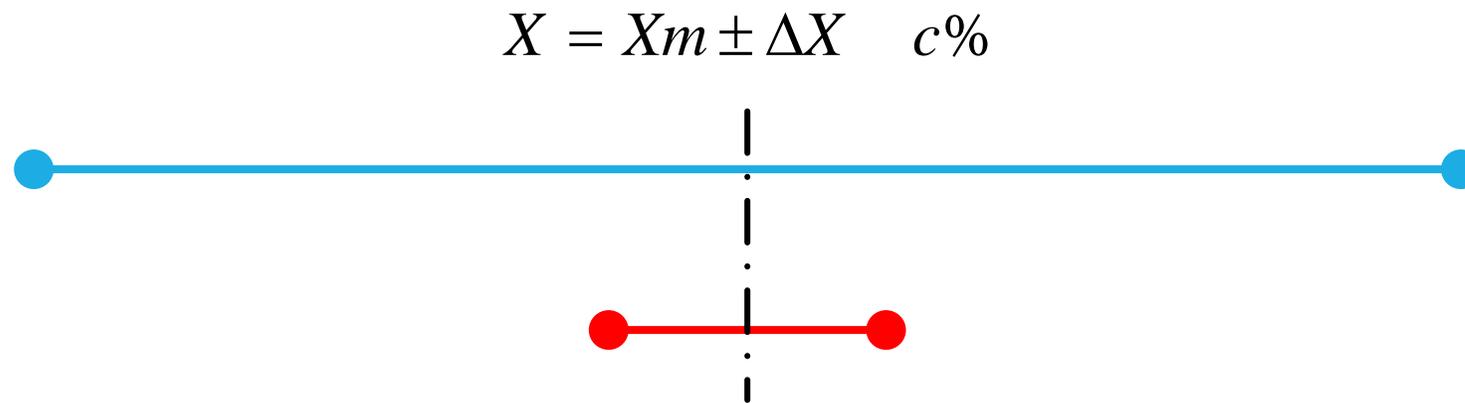
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda

Insertar función Biblioteca de funciones: Autosuma, Usado recientemente, Financieras, Lógicas, Texto, Fecha y hora, Restablecer, Diagnósticos, Inicialización, Python (versión preliminar), Asignar nombre, Nombres definidos, Administrador de nombres, Utilizar en la fórmula, Crear desde la selección, Rastrear precedentes, Rastrear dependientes, Quitar flechas, Auditoría de fórmulas, Ventana Inspección, Opciones para el cálculo, Cálculo

B8 : \times \checkmark fx =INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)

	A	B	C	D	E	F
1	Bolillas					
2	Intervalo de confianza de					
3	C% =	0.95				
4	Alfa =	=1-B3				
5	Ym =	=PROMEDIO(Fijo!D3:D1002)				
6	S =	=DESVEST.M(Fijo!D3:D1002)				
7	n =	=MAX(Fijo!A:A)				
8	DYm =	=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)				
9						
10	Por lo tanto:					
11		Yu = P = =B5	±	=B8		
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Intervalos de confianza de X y μ



$$X = X_m \pm \Delta X \quad c\%$$

$$\mu = X_m \pm \Delta X_m \quad c\%$$

$$S_m = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\Delta X_m = z_{\alpha/2} S_m$$

$$n \uparrow \rightarrow \Delta X_m \downarrow$$

Determinación de n

Determinación

- Dado n y $c\%$ se determina ΔX_m
- Se desea ΔX_m^* con $c\%$
- $n^* \cong n (\Delta X_m / \Delta X_m^*)^2$

Ejemplo

- $n = 1000$
- $c\% = 95 \%$
- $\Delta X_m = 0.03$
- $\Delta X_m^* = 0.01$
- $n^* \cong 1000 (0.03/0.01)^2 = 9000$

Ascensor urbano

Inauguraron el segundo ascensor urbano en la ciudad

17 DE JULIO 2023 - 20:58

La obra está emplazada en avda. Fascio y conecta el centro con el Barrio Belgrano.



- El primero de hormigón visto, contiene al ascensor urbano doble cabina de 2100 m x 2000 cada una, con capacidad total para 12 personas cada uno (1.920 Kg).

Ascensor urbano

- Cantidad de personas:
 - Distribución binomial:
 - $n = 12, p = 0.6$
- Peso de cada persona:
 - Distribución normal truncada (kg):
 - $\mu = 80, \sigma = 10, a = 15, b = 160.$
- Carga máxima = 1920 kg

Estrategia

```
1  Proceso Ascensor
2      n ← 12;
3      p ← 0.6;
4      mu ← 80;
5      sigma ← 10;
6      a ← 15;
7      b ← 160;
8 +   personas ← GenBinomial(n,p);
9      carga ← 0;
10     Para i←1 Hasta personas Con Paso 1 Hacer
11 +     |     carga ← carga + GenNormalTruncada(mu,sigma,a,b);
12     FinPara
13     Escribir "La carga es",carga;
14 FinProceso
```

Archivo Inicio Insertar Disposición de página **Fórmulas** Datos Revisar Vista Programador Ayuda

Insertar función Biblioteca de funciones: Autosuma, Usado recientemente, Financieras, Lógicas, Texto, Fecha y hora, Restablecer, Diagnósticos, Inicialización, Python (versión preliminar), Nombres definidos: Asignar nombre, Utilizar en la fórmula, Crear desde la selección, Auditoría de fórmulas: Rastrear precedentes, Rastrear dependientes, Quitar flechas, Ventana Inspección, Opciones para el cálculo

A2															
1	Ascensor urbano Jujuy														
2															
3	Cantidad de personas:														
4	Distribución binomial														
5	n =	12													
6	p =	0.6													
7															
8	Peso de persona														
9	Distribución normal truncada (kg)														
10	media =	80													
11	des. est. =	10													
12	a =	15													
13	b =	160													
14															
15	Máx. peso =	1920 kg													
16															
17	Noticia														
18	https://www.eltribuno.com/jujuy/nota/2023-7-17-19-27-0-inauguraron-el-segundo-ascensor-urbano-en-la-ciudad														

Archivo Inicio **Insertar** Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda

Tabla dinámica Tablas dinámicas recomendadas Tabla Ilustraciones Casilla Gráficos recomendados Mapas Gráfico dinámico Líneas Columnas Pérdidas y ganancias Segmentación de datos Escala de tiempo Vínculo Comentario Texto Símbolos

G8 : $=SUMA(D3:D1002)/G7$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ascensor urbano Jujuy												
2	Operación	Personas	Carga	Condición			Definición del intervalo de confianza de la variable						
3	1	8	654.49937	1		DY =	100.00						
4	2	7	556.62991	1		Ym =	577						
5	3	10	835.57642	0		Ymin =	477						
6	4	6	490.93774	1		Ymax =	677						
7	5	5	411.37767	0		n =	1000						
8	6	9	689.20299	0		%Casos	53%		$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$				
9	7	8	673.08345	1									
10	8	7	547.87722	1		Por lo tanto:							
11	9	4	299.98382	0		Y =	577 ± 100						
12	10	9	684.62996	0									
13	11	10	773.77974	0									
14	12	5	401.82613	0									
15	13	8	633.31584	1									
16	14	6	451.07435	0									
17	15	7	574.748	1									
18	16	7	555.71754	1									

Autoguardado Monte Carlo Ascensor Urbano... Buscar

Archivo Inicio Insertar Disposición de página **Fórmulas** Datos Revisar Vista Programador Ayuda Comentarios Compartir

Insertar función Σ Autosuma \mathcal{L} Lógicas \mathcal{P} Python \mathcal{R} Restablecer \mathcal{D} Diagnósticos \mathcal{A} Asignar nombre \mathcal{U} Utilizar en la fórmula \mathcal{R} Rastrear precedentes \mathcal{R} Rastrear dependientes \mathcal{V} Ventana Inspección \mathcal{C} Opciones para el cálculo
 Usado recientemente \mathcal{T} Texto \mathcal{I} Inicialización \mathcal{A} Administrador de nombres \mathcal{C} Crear desde la selección \mathcal{Q} Quitar flechas \mathcal{F} Auditoría de fórmulas
 Financieras \mathcal{F} Fecha y hora \mathcal{P} Python (versión preliminar) \mathcal{C} Cálculo

D3 : $\times \checkmark \mathcal{F}$ =SI(Y(C3>=G\$5,C3<=G\$6),1,0)

	A	B	C	D
1	=Datos!A1			
2	Operación	Personas	Carga	Condición
3	1	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B3,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C3>=G\$5,C3<=G\$6),1,0)
4	2	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B4,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C4>=G\$5,C4<=G\$6),1,0)
5	3	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B5,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C5>=G\$5,C5<=G\$6),1,0)
6	4	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B6,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C6>=G\$5,C6<=G\$6),1,0)
7	5	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B7,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C7>=G\$5,C7<=G\$6),1,0)
8	6	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B8,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C8>=G\$5,C8<=G\$6),1,0)
9	7	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B9,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C9>=G\$5,C9<=G\$6),1,0)
10	8	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B10,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C10>=G\$5,C10<=G\$6),1,0)
11	9	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B11,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C11>=G\$5,C11<=G\$6),1,0)
12	10	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B12,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C12>=G\$5,C12<=G\$6),1,0)
13	11	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B13,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C13>=G\$5,C13<=G\$6),1,0)
14	12	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B14,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C14>=G\$5,C14<=G\$6),1,0)
15	13	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B15,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C15>=G\$5,C15<=G\$6),1,0)
16	14	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B16,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C16>=G\$5,C16<=G\$6),1,0)
17	15	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B17,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C17>=G\$5,C17<=G\$6),1,0)
18	16	=@GenBinomial(Datos!B\$5,Datos!B\$6)	=Carga(B18,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C18>=G\$5,C18<=G\$6),1,0)

Archivos Inicio Insertar Disposición de página **Fórmulas** Datos Revisar Vista Programador Ayuda Comentarios Compartir

Insertar función Autosuma Lógicas Restablecer Asignar nombre Rastrear precedentes Rastrear dependientes Quitar flechas Ventana Inspección Opciones para el cálculo

Usado recientemente Texto Fecha y hora Insertar Python Diagnósticos Inicialización Administrador de nombres Utilizar en la fórmula Crear desde la selección Auditoría de fórmulas

Biblioteca de funciones Python (versión preliminar) Nombres definidos

G8 \times \checkmark fx =SUMA(D3:D1002)/G7

	C	D	E	F	G	H
1						
2	Carga	Condición		Definición del intervalo de		
3	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C3>=G\$5,C3<=G\$6),1,0)		DY =	100	
4	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C4>=G\$5,C4<=G\$6),1,0)		Ym =	=PROMEDIO(C3:C1002)	
5	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C5>=G\$5,C5<=G\$6),1,0)		Ymin =	=G4-G3	
6	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C6>=G\$5,C6<=G\$6),1,0)		Ymax =	=G4+G3	
7	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C7>=G\$5,C7<=G\$6),1,0)		n =	=MAX(A:A)	
8	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C8>=G\$5,C8<=G\$6),1,0)		%Casos	=SUMA(D3:D1002)/G7	$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$
9	Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C9>=G\$5,C9<=G\$6),1,0)				
10	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C10>=G\$5,C10<=G\$6),1,0)		Por lo tanto:		
11	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C11>=G\$5,C11<=G\$6),1,0)			Y = =G4	± =G3
12	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C12>=G\$5,C12<=G\$6),1,0)				
13	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C13>=G\$5,C13<=G\$6),1,0)				
14	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C14>=G\$5,C14<=G\$6),1,0)				
15	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C15>=G\$5,C15<=G\$6),1,0)				
16	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C16>=G\$5,C16<=G\$6),1,0)				
17	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C17>=G\$5,C17<=G\$6),1,0)				
18	,Datos!B\$10,Datos!B\$11,Datos!B\$12,Datos!B\$13)	=SI(Y(C18>=G\$5,C18<=G\$6),1,0)				

Obtener y transformar datos Consultas & conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos

G8 =SUMA(D3:D1002)/G7

Buscar objetivo
Encuentra la entrada adecuada para el valor que desee.

Administrador de escenarios...
Buscar objetivo...
Tabla de datos...

	A	B	C	D	E	F	G	M
1	Ascensor urbano Jujuy							
2	Operación	Personas	Carga	Condición		Definición del intervalo de confianza de la variable		
3	1	8	654.49937	1		DY =	100.00	
4	2	7	556.62991	1		Ym =	577	
5	3	10	835.57642	0		Ymin =	477	
6	4	6	490.93774	1		Ymax =	677	
7	5	5	411.37767	0		n =	1000	
8	6	9	689.20299	0		%Casos	53%	$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$
9	7	8	673.08345	1				
10	8	7	547.87722	1		Por lo tanto:		
11	9	4	299.98382	0		Y =	577 ± 100	
12	10	9	684.62996	0				
13	11	10	773.77974	0				
14	12	5	401.82613	0				
15	13	8	633.31584	1				
16	14	6	451.07435	0				
17	15	7	574.748	1				
18	16	7	555.71754	1				

Obtener y transformar datos Consultas & conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos Previsión

G8 : $=SUMA(D3:D1002)/G7$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ascensor urbano Jujuy												
2	Operación	Personas	Carga	Condición									
3	1	8	654.49937	1		DY =	100.00						
4	2	7	556.62991	1		Ym =	577						
5	3	10	835.57642	0		Ymin =	477						
6	4	6	490.93774	1		Ymax =	677						
7	5	5	411.37767	0		n =	1000						
8	6	9	689.20299	0		%Casos	53%						
9	7	8	673.08345	1									
10	8	7	547.87722	1		Por lo tanto:							
11	9	4	299.98382	0		Y =	577 ± 100						
12	10	9	684.62996	0									
13	11	10	773.77974	0									
14	12	5	401.82613	0									
15	13	8	633.31584	1									
16	14	6	451.07435	0									
17	15	7	574.748	1									
18	16	7	555.71754	1									

$$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$$

Buscar objetivo ? X

Definir la celda: G8

Con el valor: 95%

Cambiando la celda: \$G\$3

Aceptar Cancelar

Obtener y transformar datos Consultas & conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos Previsión

G8 =SUMA(D3:D1002)/G7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ascensor urbano Jujuy												
2	Operación	Personas	Carga	Condición									
3	1	8	654.49937	1		DY =	268.77						
4	2	7	556.62991	1		Ym =	577						
5	3	10	835.57642	1		Ymin =	309						
6	4	6	490.93774	1		Ymax =	846						
7	5	5	411.37767	1		n =	1000						
8	6	9	689.20299	1		%Casos	95%	$\frac{e}{n} = \frac{c\%}{100}$					
9	7	8	673.08345	1									
10	8	7	547.87722	1		Por lo tanto:							
11	9	4	299.98382	0		Y =	577 ± 268.7727						
12	10	9	684.62996	1									
13	11	10	773.77974	1									
14	12	5	401.82613	1									
15	13	8	633.31584	1									
16	14	6	451.07435	1									
17	15	7	574.748	1									
18	16	7	555.71754	1									

Estado de la búsqueda de objetivo

La búsqueda con la celda G8 ha encontrado una solución.

Valor del objetivo: 0.95
Valor actual: 95%

Aceptar Cancelar

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas **Datos** Revisar Vista Programador Ayuda

Obtener y transformar datos | Consultas y conexiones | Tipos de datos | Ordenar y filtrar | Herramientas de datos | Previsión

G8 : $=SUMA(D3:D1002)/G7$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Ascensor urbano Jujuy												
2	Operación	Personas	Carga	Condición		Definición del intervalo de confianza de la variable							
3	1	8	654.49937	1		DY =	268.77						
4	2	7	556.62991	1		Ym =	577						
5	3	10	835.57642	1		Ymin =	309						
6	4	6	490.93774	1		Ymax =	846						
7	5	5	411.37767	1		n =	1000						
8	6	9	689.20299	1		%Casos	95%						
9	7	8	673.08345	1									
10	8	7	547.87722	1		Por lo tanto:							
11	9	4	299.98382	0		Y =	577 ± 268.7727						
12	10	9	684.62996	1									
13	11	10	773.77974	1									
14	12	5	401.82613	1									
15	13	8	633.31584	1									
16	14	6	451.07435	1									
17	15	7	574.748	1									
18	16	7	555.71754	1									

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas **Datos** Revisar Vista Programador Ayuda

Obtener y transformar datos Consultas y conexiones Tipos de datos Ordenar y filtrar Herramientas de datos Previsión

B8 : \times \checkmark f_x =INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Intervalo de confianza del promedio												
2													
3	c% =	95%											
4	alfa =	0.05											
5	Ym =	577											
6	S =	137											
7	n =	1000											
8	DYm =	8.49											
9													
10	Por lo tanto:												
11	Yu =	577 ± 8.49											
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

Archivos Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda

Insertar función Biblioteca de funciones: Autosuma, Usado recientemente, Financieras, Lógicas, Texto, Fecha y hora, Restablecer, Diagnósticos, Inicialización, Python (versión preliminar), Administrador de nombres, Nombres definidos, Asignar nombre, Utilizar en la fórmula, Crear desde la selección, Rastrear precedentes, Rastrear dependientes, Quitar flechas, Auditoría de fórmulas, Ventana Inspección, Opciones para el cálculo, Cálculo

B8 =INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)

	A	B	C	D	E	F
1	Intervalo de confianza del					
2						
3	c% =	0.95				
4	alfa =	=1-B3				
5	Ym =	=PROMEDIO('IC de Y'!C3:C1002)				
6	S =	=DESVEST.M('IC de Y'!C3:C1002)				
7	n =	=MAX('IC de Y'!A:A)				
8	DYm =	=INTERVALO.CONFIANZA.NORM(B4,B6,B7)				
9						
10	Por lo tanto:					
11		Yu = =B5	±	=B8		
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Generador binomial

```
Public Function GenBinomial(n As Integer, p As Double) As Integer
'n, p

Dim suma As Double

suma = 0
For i = 1 To n
    If Rnd() < p Then suma = suma + 1
Next

x = suma
GenBinomial = x
End Function
```

Generador Normal truncada

```
Public Function GenNormTrunc(mu As Double, sigma As Double, _  
                             a As Double, b As Double) As Double  
  
    Dim Fa, Fb, v As Double  
  
    Fa = WorksheetFunction.Norm_Dist(a, mu, sigma, True)  
    Fb = WorksheetFunction.Norm_Dist(b, mu, sigma, True)  
  
    v = Fa + (Fb - Fa) * Rnd()  
    GenNormTrunc = WorksheetFunction.Norm_Inv(v, mu, sigma)  
End Function
```

Función carga

```
Public Function Carga(personas As Integer, mu As Double, _  
                    sigma As Double, a As Double, b As Double) As Double  
    ' Determina la carga total considerando el peso de cada persona.  
    Dim Acumulado As Double  
  
    Acumulado = 0  
    For i = 1 To personas  
        Acumulado = Acumulado + GenNormTrunc(mu, sigma, a, b)  
    Next  
    Carga = Acumulado  
End Function
```