

# Oracle Crystal Ball 11.1 - Simulación Monte Carlo

*Por Francisco Riccio*

## Introducción

Oracle Crystal Ball es un conjunto de programas basados en la aplicación de modelos predictivos, previsión, simulación y optimización de manera que permite identificar las variables críticas de un análisis que se esté realizando.

Uno de los usos más comunes de Oracle Crystal Ball es desarrollar la simulación de Monte Carlo, el cual es una técnica empleada para estudiar cómo responde un modelo a entradas generadas de forma aleatoria. Entre los sistemas analizados mediante la simulación Monte Carlo se incluyen modelos financieros, físicos y matemáticos.

Para el desarrollo de este artículo, se utilizará un flujo de caja libre simple (análisis financiero), donde la simulación modificará el valor de ciertas variables que son impredecibles. Finalmente obtendremos el resultado de algún indicador financiero que será definido con una probabilidad de ocurrencia.

Oracle Crystal Ball actualmente funciona sobre Microsoft Excel y en Sistema Operativo Windows.

La versión utilizada en este artículo es: 11.1

La descarga del producto se encuentra en el siguiente url:

<http://www.oracle.com/technetwork/middleware/epm/downloads/default-2409238.html?ssSourceSitelD=otnes>

Una vez finalizada la descarga, se deberá instalar el producto el cual es muy sencillo de hacer.

 Crystal Ball Installation Guide.pdf	16/03/2017 23:00	Adobe Acrobat D...	514 KB
 crystalballsetup-x64.exe	18/04/2017 11:13	Aplicación	61,981 KB
 License Key Request Process.html	08/03/2017 0:00	Chrome HTML Do...	15 KB
 README.htm	20/03/2017 23:00	Chrome HTML Do...	18 KB

## Implementación

Para nuestro ejemplo se presenta el siguiente flujo de caja libre:

# Productos Vendidos	50,000.00
% Crecimiento Ventas	10.00%
Valor de Venta x Unidad	\$ 2.40
Costos Variables x Unidad	\$ 0.80
Costos Fijos	\$ 50,000.00
Inversión	\$ 100,000.00
Depreciación	\$ 5,000.00
Valor de Rescate	\$ 40,000.00
WACC	11.24%
Tasa Impositiva	30.00%

<b>VAN</b>	\$ 20,745.38
<b>TIR</b>	18.79%

Concepto	Periodos				
	0	1	2	3	4
Cantidad Productos Vendidos		50,000.00	55,000.00	60,500.00	66,550.00
Ingresos por ventas		\$ 120,000.00	\$ 132,000.00	\$ 145,200.00	\$ 159,720.00
Egresos (Costos Fijos + Var)		\$ -90,000.00	\$ -94,000.00	\$ -98,400.00	\$ -103,240.00
<b>EBITDA</b>		<b>\$ 30,000.00</b>	<b>\$ 38,000.00</b>	<b>\$ 46,800.00</b>	<b>\$ 56,480.00</b>
Depreciación		\$ -5,000.00	\$ -5,000.00	\$ -5,000.00	\$ -5,000.00
<b>EBIT</b>		<b>\$ 25,000.00</b>	<b>\$ 33,000.00</b>	<b>\$ 41,800.00</b>	<b>\$ 51,480.00</b>
Impuestos		\$ -7,500.00	\$ -9,900.00	\$ -12,540.00	\$ -15,444.00
<b>NOPAT</b>		<b>\$ 17,500.00</b>	<b>\$ 23,100.00</b>	<b>\$ 29,260.00</b>	<b>\$ 36,036.00</b>
Depreciación		\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
Valor de Rescate					\$ 40,000.00
<b>Flujo Operativo</b>		<b>\$ 22,500.00</b>	<b>\$ 28,100.00</b>	<b>\$ 34,260.00</b>	<b>\$ 81,036.00</b>
Inversión	\$ -100,000.00				
<b>Flujo Caja Libre</b>	<b>\$ -100,000.00</b>	<b>\$ 22,500.00</b>	<b>\$ 28,100.00</b>	<b>\$ 34,260.00</b>	<b>\$ 81,036.00</b>

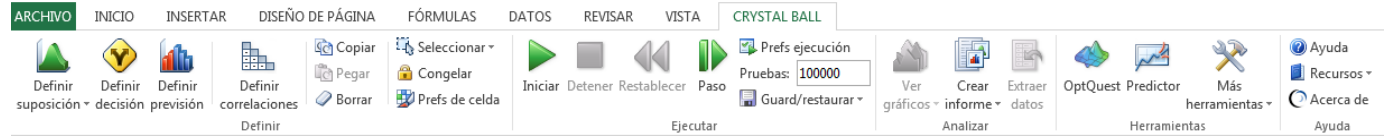
El flujo de caja libre presenta 2 indicadores financieros principales: Valor Actual Neto - VAN ( $> 0$ ) y Tasa Interna de Retorno - TIR ( $> \text{WACC}$ ); ambos indican que el proyecto es rentable.

A partir de la conclusión obtenida por los indicadores financieros podrían surgir las siguientes preguntas:

- ¿La empresa podrá vender 50,000 unidades en el primer año y con un crecimiento anual sostenido de 10%?
- ¿Los proveedores de materia prima podrán asegurar un precio fijo de manera que nuestros costos variables de fabricación sean de \$2.4?

Aquí es donde una simulación de Monte Carlo podría ayudarnos a obtener una mejor conclusión de nuestro análisis.

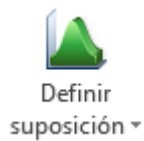
Para ello, accederemos a Oracle Crystal Ball mediante la barra de herramientas de Microsoft Excel como a continuación se presenta:



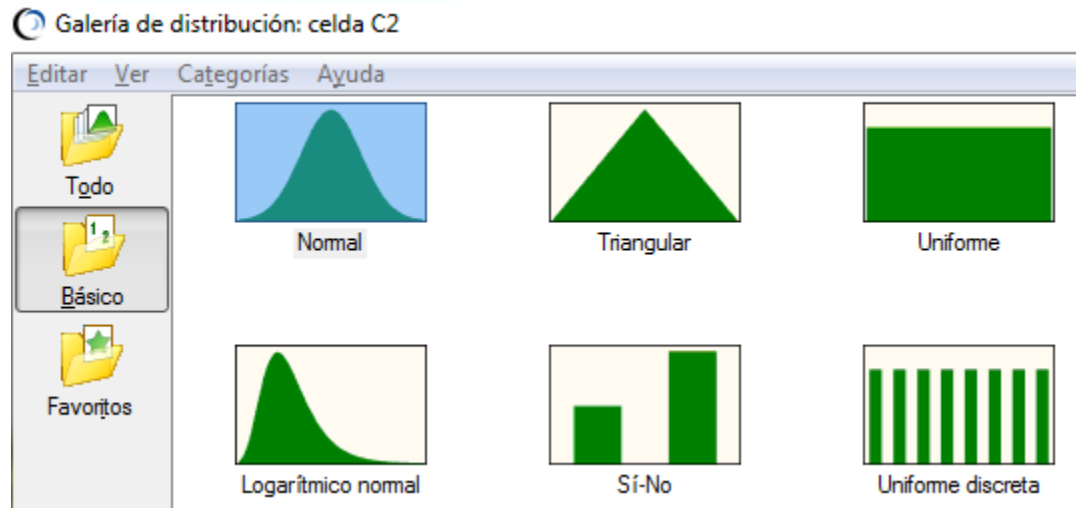
Seleccionamos las variables “inciertas” para proceder a analizarlas.

En nuestro caso será: Cantidad de Productos Vendidos, % Crecimiento en Ventas y Costos Variables x Unidad.

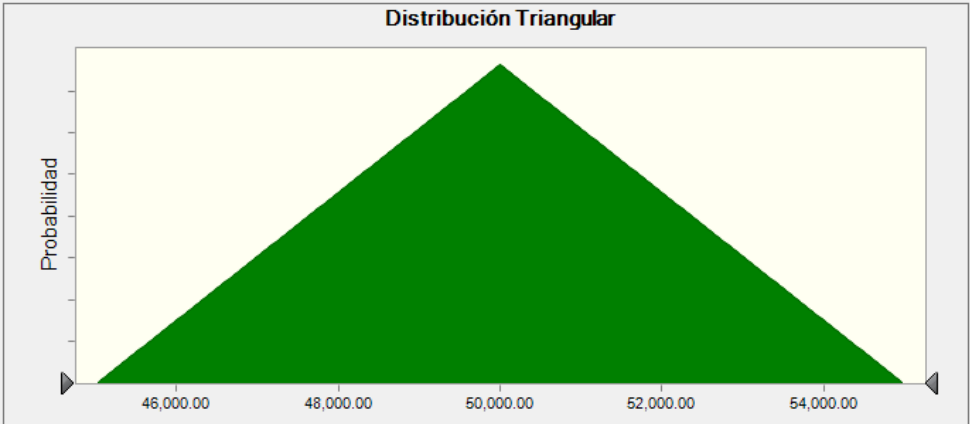
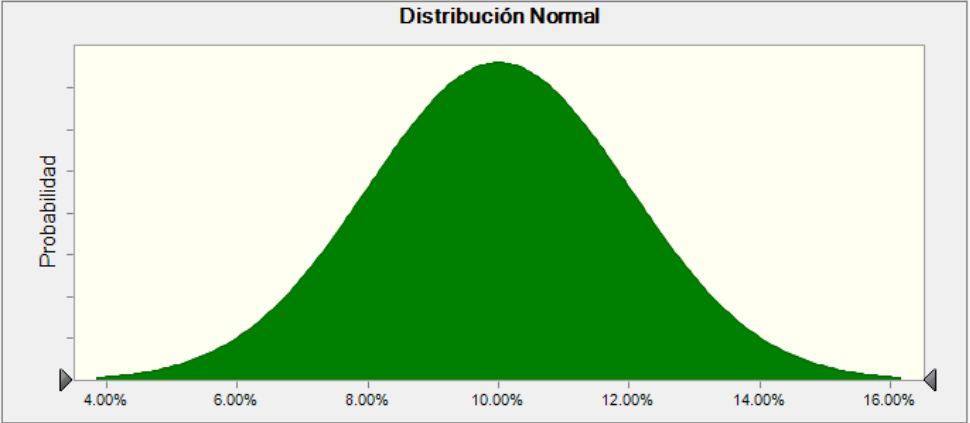
Para configurar cada variable, debemos seleccionar la opción (Definir Suposición) en la barra de tareas, el cual tiene el siguiente icono:



Basado en los posibles datos de la variable, debemos elegir el modelo que más se ajusta:

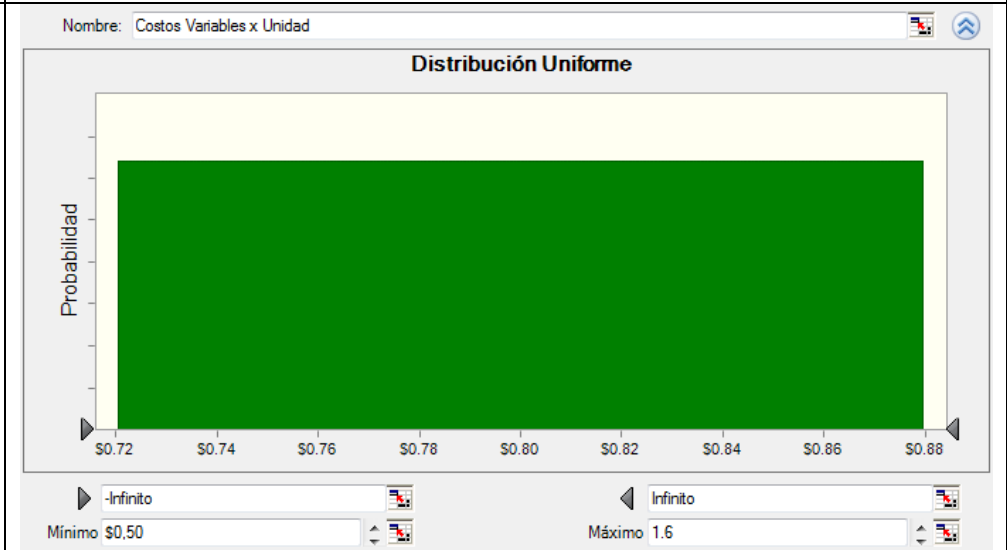


A continuación, se mostrará las configuraciones realizadas en cada variable:

Variable	Distribución
<p><b>Cantidad de Productos Vendidos</b></p>	<div data-bbox="526 310 1490 850"> <p>Nombre: # Productos Vendidos</p> <p><b>Distribución Triangular</b></p>  <p>Mínimo 20,000.00    Más probable 50,000.00    Máximo 80,000.00</p> </div> <p>La <b>distribución triangular</b> la utilizamos cuando se conocen los valores: mínimo, máximo y el más probable.</p> <p>En nuestro ejemplo estamos considerando que la cantidad mínima de productos vendidos será de 20,000 unidades llegando a un valor de 80,000 unidades como máximo, siendo 50,000 unidades el valor más probable.</p>
<p><b>% Crecimiento de Ventas Anual</b></p>	<div data-bbox="526 1150 1490 1690"> <p>Nombre: % Crecimiento Ventas</p> <p><b>Distribución Normal</b></p>  <p>Media 10,00%    Desv est 2,00%</p> </div> <p>La <b>distribución normal</b> es ampliamente utilizada y es distribución continua más conocida y algunas de sus aplicaciones en estimaciones son: características morfológicas y fisiológicas, errores de mediciones, tiempo de respuesta a un estímulo, la inflación de un país, tipo de cambio, etc.</p>

En nuestro caso, hemos asumido que contamos con historial de porcentaje de crecimiento de ventas (independientes entre ellas) para el mercado en que se encuentra esta empresa y cuya media nos devuelve 10% de crecimiento con una desviación estándar de 2%.

**Costos Variables x Unidad**



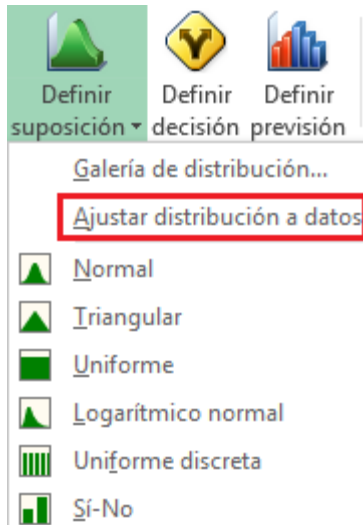
La **distribución uniforme** tiene la misma probabilidad a todos los valores entre el mínimo y el máximo. Es una distribución de probabilidad continua.

Hemos indicado a nuestra variable que sus valores se encontrarán oscilando entre \$0.5 y \$1.6 con la misma probabilidad.

Las variables estarán de un color específico como se muestra a continuación:

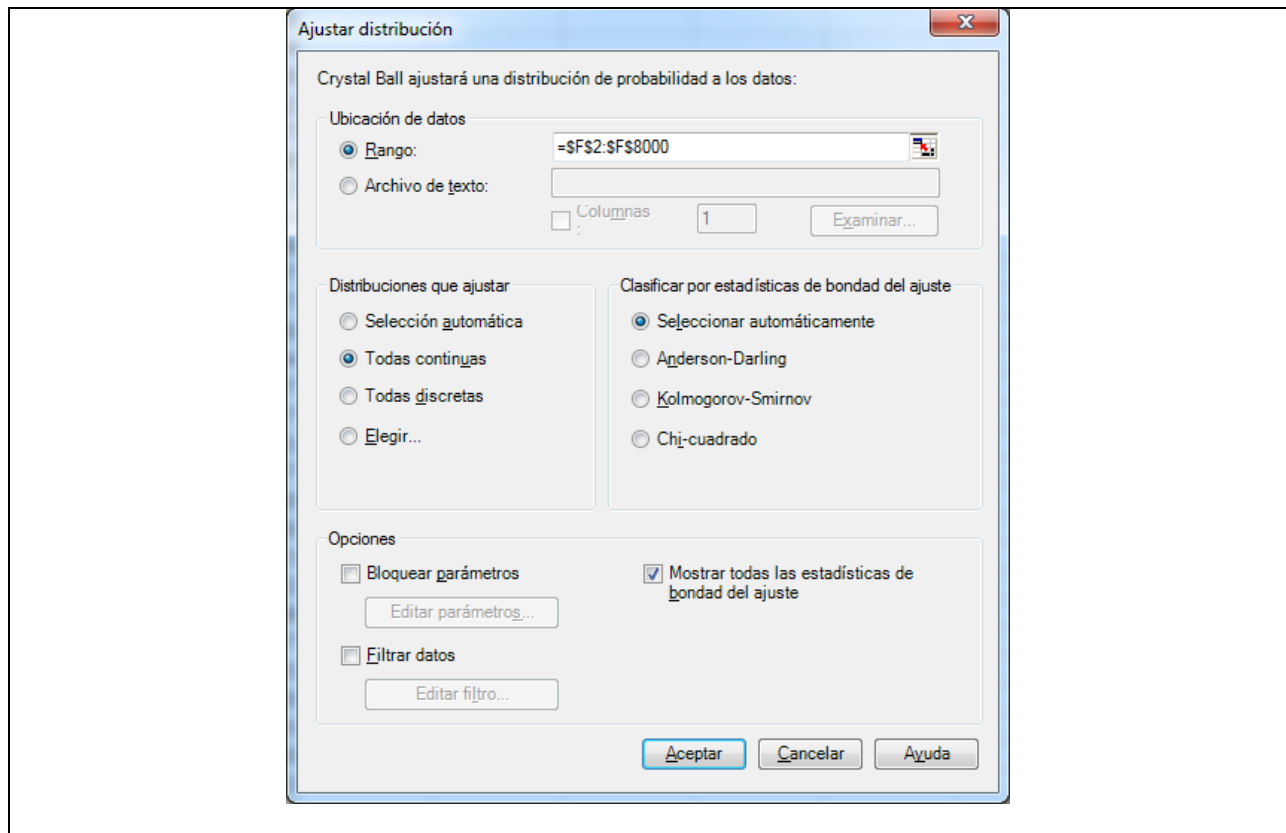
# Productos Vendidos	50,000.00
% Crecimiento Ventas	10.00%
Valor de Venta x Unidad	\$ 2.40
Costos Variables x Unidad	\$ 0.80
Costos Fijos	\$ 50,000.00
Inversión	\$ 100,000.00
Depreciación	\$ 5,000.00
Valor de Rescate	\$ 40,000.00
WACC	11.24%
Tasa Impositiva	30.00%

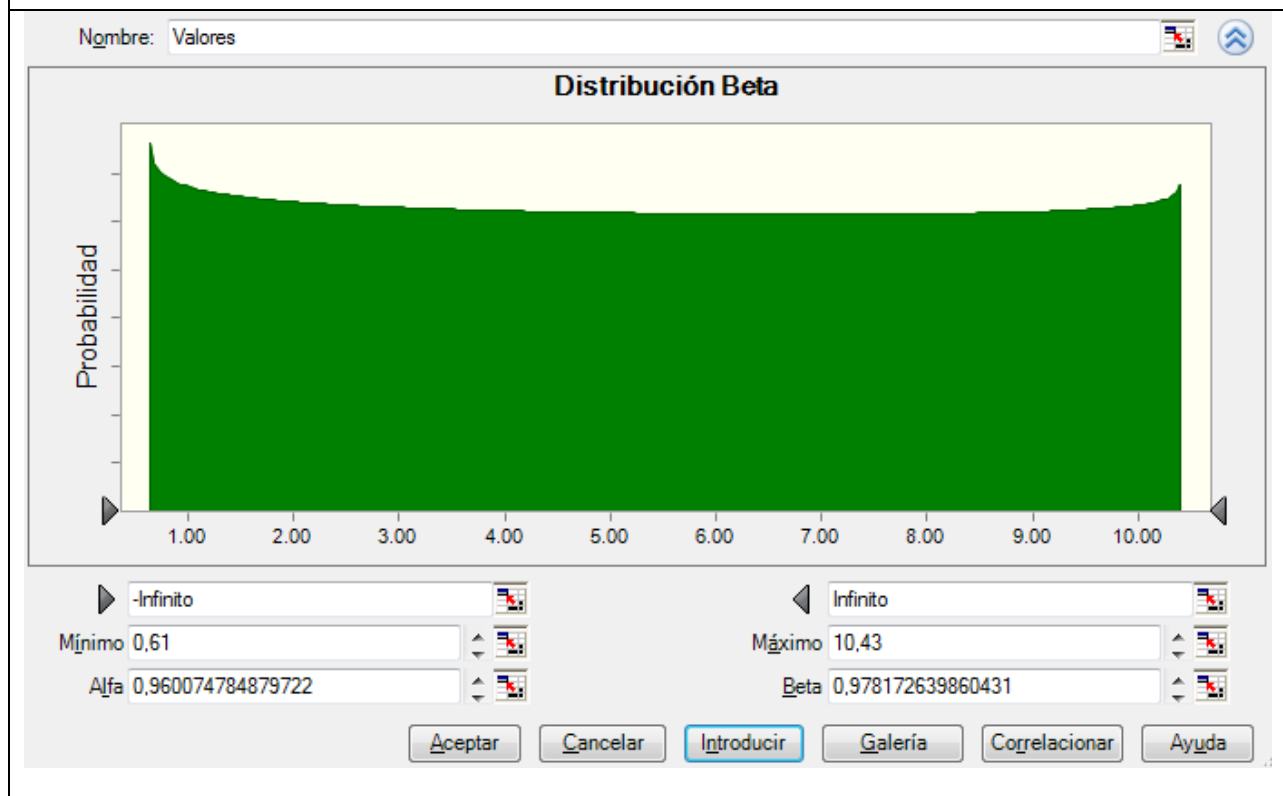
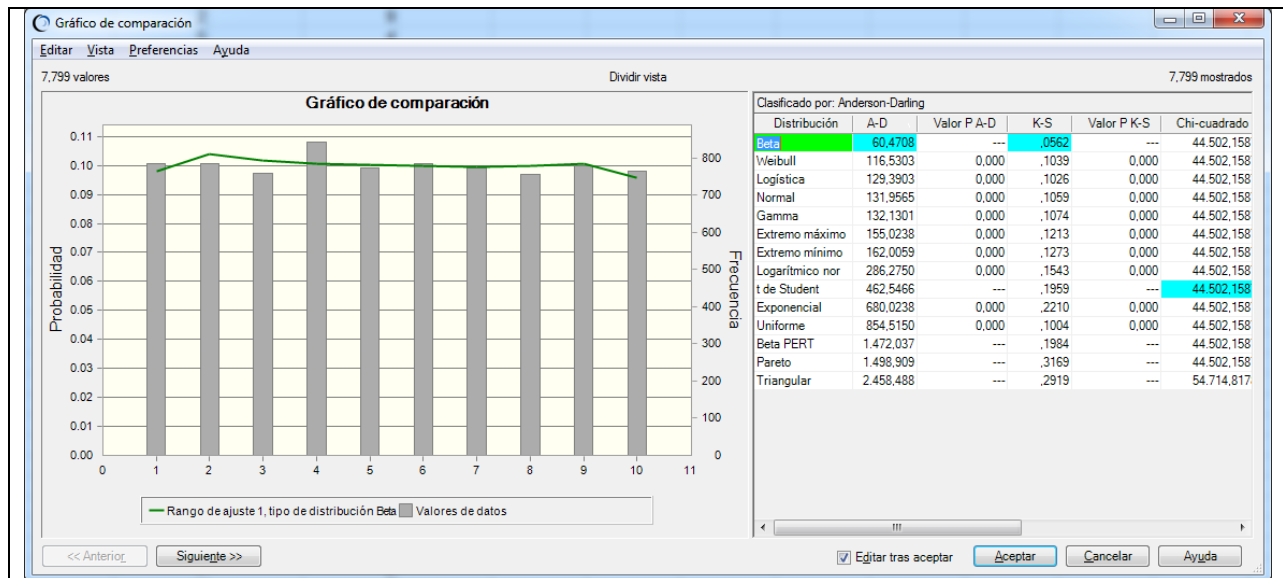
Es importante conocer la **distribución de nuestras variables** y en caso tengamos duda de una distribución, Oracle Crystal Ball nos puede ayudar a determinarla mediante la opción Ajustar Distribución de Datos.



Esta opción nos solicitará el historial de valores de la variable.

Para mostrar un ejemplo, se creó 8,000 números aleatorios entre 0 y 10 utilizando la función ALEATORIO.ENTRE de Microsoft Excel y se obtuvo la distribución Beta como recomendada:





Se recomienda revisar la siguiente documentación para mayor detalle:

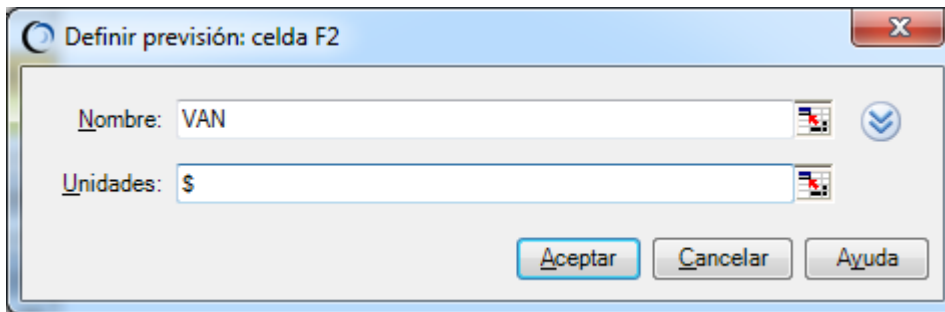
[https://docs.oracle.com/cd/E52437\\_01/es/crystal\\_ball\\_users\\_guide/frameset.htm?fit\\_distribution\\_dialog.htm](https://docs.oracle.com/cd/E52437_01/es/crystal_ball_users_guide/frameset.htm?fit_distribution_dialog.htm)

Finalmente definimos la variable de salida, la cual tendrá el resultado de los diferentes valores que tendrán las variables inciertas en el proyecto. Para nuestro caso, esta variable es el indicador VAN.

Marcamos la celda y damos clic en Definir Previsión.



Y asignamos el símbolo de \$.



La variable de salida se encontrará de otro color (podemos marcar más de una).

# Productos Vendidos	50,000.00
% Crecimiento Ventas	10.00%
Valor de Venta x Unidad	\$ 2.40
Costos Variables x Unidad	\$ 0.80
Costos Fijos	\$ 50,000.00
Inversión	\$ 100,000.00
Depreciación	\$ 5,000.00
Valor de Rescate	\$ 40,000.00
WACC	11.24%
Tasa Impositiva	30.00%

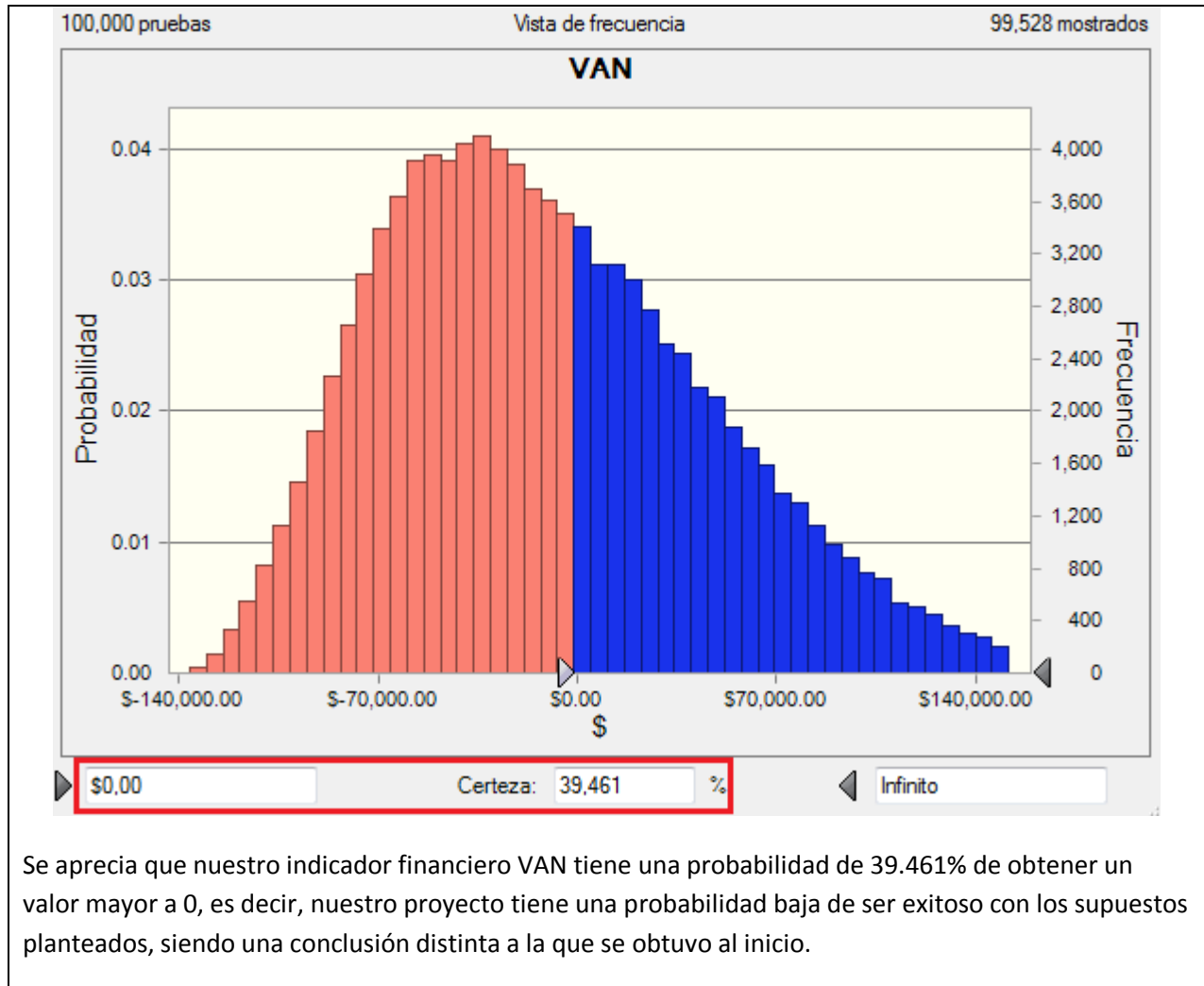
VAN	\$ 20,745.38
TIR	18.79%

Procedemos a ejecutar la simulación, en el icono de Iniciar:

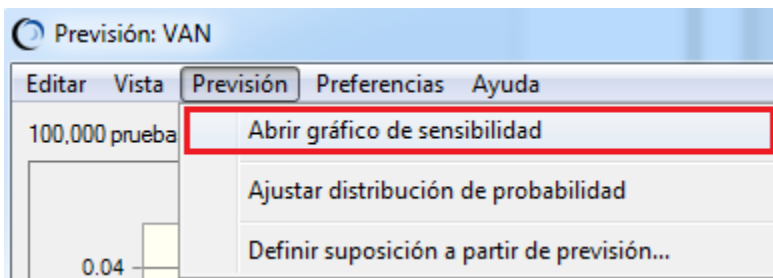


Obtenemos el siguiente resultado:

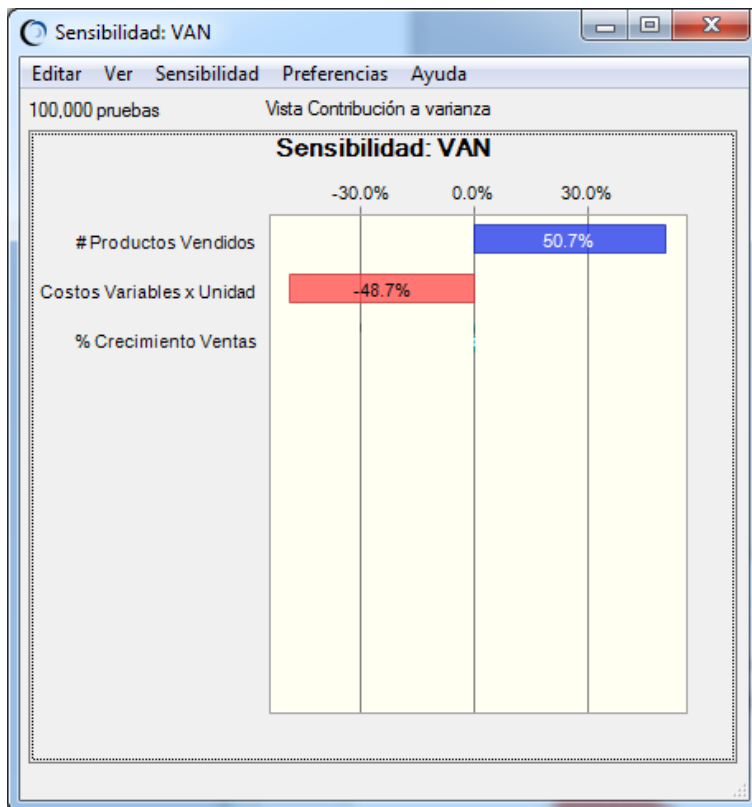




También podemos revisar el gráfico de Sensibilidad, haciendo clic en el menú del reporte de la variable de salida, opción Abrir gráfico de sensibilidad.



En nuestro ejercicio, se obtuvo el siguiente reporte:



Este reporte indica el impacto de cada variable en el indicador financiero VAN:

- El número de productos vendidos tiene un impacto positivo de 50.7%.
- Los costos variables x unidad tienen un impacto negativo de 48.7%.
- El % de crecimiento de ventas anual tuvo un impacto positivo insignificante de 0.6%.

## Conclusión

Oracle Crystal Ball es una herramienta potente para realizar análisis y de pronóstico orientado a través de gráficos, permitiendo reducir la incertidumbre en la toma de decisiones. Su utilización se extiende no solo a Análisis Financieros, sino también para simular cualquier escenario donde existan variables de entrada y de salida con un resultado incierto.

## Publicado por:

**Francisco Riccio**, actualmente se desempeña como Arquitecto de Soluciones en Oracle Perú y es instructor de cursos oficiales de certificación Oracle. Es un Oracle Certified Professional en productos de Oracle Application, Base de Datos, Cloud & Virtualización.