



Reliability & Maintainability Engineering System Project: Project Optimizer System

Manual de usuario R-MES Project: Project Optimizer System

Manual de usuario R-MES Project™, versión M-2012-v1.0

Fecha de aprobación, 21 de Agosto de 2012

Ingeniero responsable, Hugo Giunio

Aprueba, Jaime Carmi, Líder de desarrollo Informático.

Copyright © 2012, by CGS SA



Índice

Reliability & Maintainability Engineering System Project: Project Optimizer System	1
Índice	2
Introducción	4
Inicio de R-MES Project	5
Barra de Menú.....	6
Menú de Archivo.....	6
Menú de Herramientas.....	7
Menú de Herramientas: Simular	9
Menú de Herramientas: Rendimiento	17
Menú de Herramientas: Sensibilizar Stockpile	19
Menú de Herramientas: Sensibilizar Flujo.....	24
Menú de Herramientas: Sensibilizar Impacto	27
Menú de Herramientas: Simulación LCC Múltiple Anual	29
Menú de Herramientas: Configuración LCC	30
Menú de Herramientas: Configuración CAPEX/OPEX	38
Menú de Administradores	40
Maestros	41
Flujos y Capacidades	43
Menú de Ventanas	45
Espacio de Trabajo.....	46
Arbol de navegacion.....	46
Boton derecho sobre el arbol de navegacion:.....	46
Distribuciones	53
Ingresar manualmente una distribución:	54
Botón derecho sobre las Distribuciones:.....	55
Información	59
Botón derecho sobre la Información:	60

Introducción

R-MES Project complementa las capacidades de análisis de R-MES realizando simulaciones de diversos escenarios. Estas modelaciones son del tipo estocástico y utiliza el método de aleatoriedad de Montecarlo, a partir del comportamiento de falla de los equipos, derivado de los datos históricos de detenciones. A partir de estas simulaciones es posible identificar el impacto a nivel sistémico en los indicadores de disponibilidad y utilización de diversas modificaciones de capacidad ó redundancia de equipos ó nuevas configuraciones lógicas.

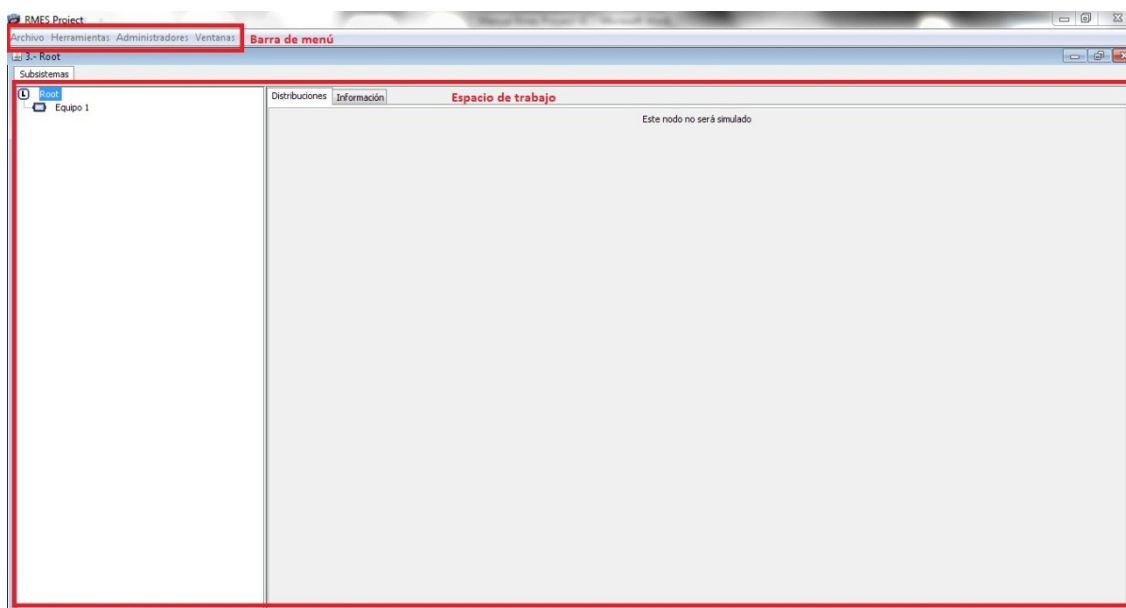
Además es capaz de incluir en sus modelaciones la sensibilización de sistemas de acopio o Stockpile y de esta forma indica/deduce el tamaño de acumulación que optimiza al máximo la inversión y asegura la capacidad productiva.

Por ultimo incluye tablas de análisis LCC, donde es posible generar un flujo de caja para el VAN o simularlo evaluando variables dinámicas como el precio y la ley del mineral.

Inicio de R-MES Project

La interfaz gráfica del software R-MES Project se compone de 2 secciones principales:

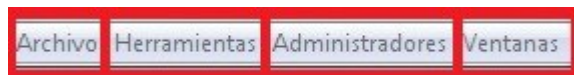
- Barra de Menú.
- Espacio de trabajo o Workspace.



Es necesario mencionar que al abrir el software no hay un **Espacio de Trabajo** cargado, se tienen tres opciones, la mas común consiste en importar una diagramación desde R-mes, abrir un espacio de trabajo ya existente o por ultimo también se puede crear uno nuevo, lo que se lleva a cabo en la **Barra de menú** bajo la pestaña **Archivo** para crear o abrir, y bajo la pestaña **Herramientas** se encuentra la opción de realizar una importación directa del diagrama en el que se estaba trabajando en la plataforma R-MES. Para más información sobre la creación importación o apertura de espacios de trabajo ir en este manual a **menú de R-MES** de la **Barra de Menú**.

Barra de Menú

La **Barra de Menú** permite el acceso sencillo a 4 menús que contienen las opciones básicas para el trabajo con el software. Los menús mencionados son los siguientes:



- Menú de Archivo.
- Menú de Herramientas.
- Menú de Administradores.
- Menú de Ventanas.

Menú de Archivo

Las opciones de este menú se utilizan para la creación de nuevos espacios de trabajo y la manipulación de archivos.

Al seleccionar el botón “**Archivo**” se despliegan las siguientes opciones:



Opciones de Menú

Nombre	Acceso Directo	Funcionalidad
Nuevo	Ctrl + N	Crea un nuevo espacio de trabajo
Abrir	Ctrl + O	Abre un archivo .pos
Guardar	Ctrl + S	Guarda archivo .pos
Guardar como	Ctrl + D	Guarda como nuevo archivo .pos
Editar		Permite renombrar el espacio de trabajo
Duplicar		Duplica el espacio de trabajo que este seleccionado
Cerrar Workspace	Ctrl + W	Guarda espacio de trabajo como imagen JPG
Explorar	Ctrl + O	Abre el explorador de Windows en la carpeta donde este instalado R-MES.
Salir	Ctrl + Q	Cierra de R-MES Project

Menú de Herramientas

El **Menú De Herramientas** contiene las diversas opciones de simulaciones y sensibilizaciones además de también contener el acceso a las configuraciones para los análisis LCC y de CAPEX/OPEX.

Algunas de las opciones del **Menú de Herramientas** también pueden ser encontradas en el menú que se despliega al hacer clic derecho sobre los equipos o configuraciones en el **Árbol de navegación**, quienes serán detallados mas adelante.

Al seleccionar el botón “Herramientas” se despliegan las siguientes opciones:



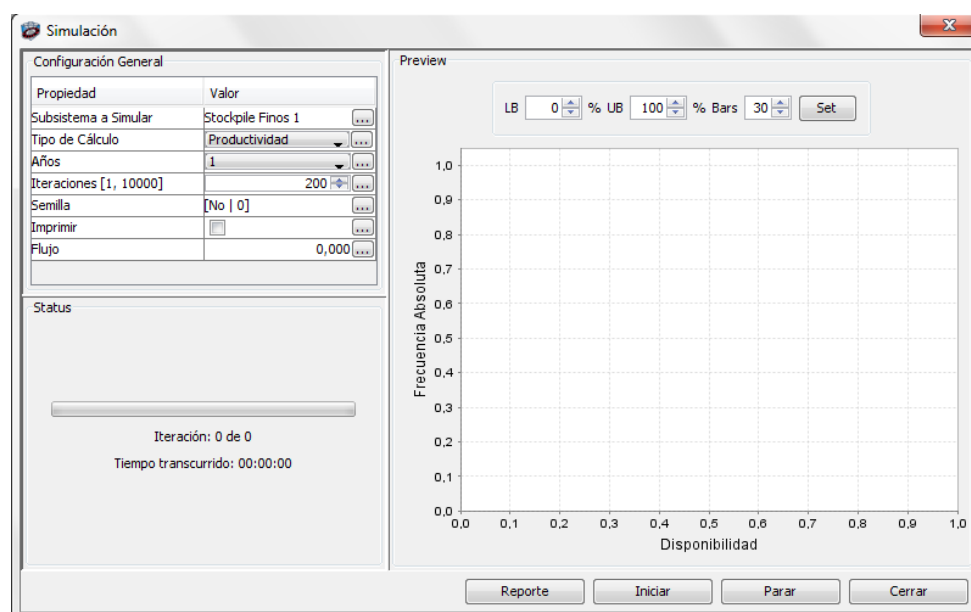
Opciones del menú de Herramientas

Nombre	Acceso Directo	Funcionalidad
Cargar desde RMES	-	Permite importar el espacio de trabajo que se tenga abierto en RMES directamente a Project.
Simular	Ctrl + E	Abre la ventana de simulación.
Rendimiento	-	Abre una ventana de simulación especial de rendimiento. Este tipo de simulación solo afecta a sistemas con configuraciones de fraccionamiento con impacto por flujo.
Sensibilizar Stockpile	-	Abre la ventana de sensibilización de Stockpiles.
Sensibilizar Flujo	-	Abre una ventana de sensibilización del flujo el cual afecta a configuraciones de fraccionamiento.
Sensibilizar Impacto	-	Abre una ventana de sensibilización del impacto para configuraciones en fraccionamiento.
Simulación LCC Múltiple Anual	-	Permite realizar simultáneamente una simulación LCC de los sistemas de las ventanas de trabajo que se tengan activas y las jerarquiza por VAN.
Configuración LCC	-	Abre la ventana de configuración de análisis LCC.
Configuración CAPEX/OPEX	-	Abre la ventana de configuración de CAPEX/OPEX.
Exportar Lista de	-	Permite exportar la lista de equipos del sistema en


Nombre	Acceso Directo	Funcionalidad
Equipos		conjunto de ciertas propiedades de estos.
Importar detenciones	-	Permite importar datos de detenciones desde un archivo .csv


Menú de Herramientas: Simular

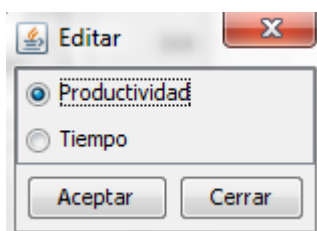
Al seleccionar el botón “Simular” en el menú de herramientas se abre la siguiente ventana de simulación:




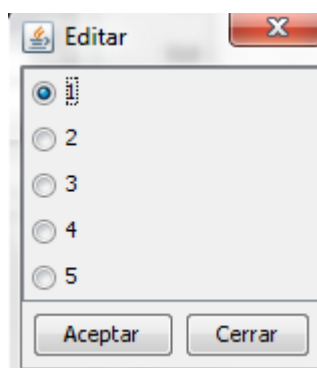
Configuración General (esquina superior izquierda) presenta las siguientes propiedades:


- Subsistema a Simular:** Representa el nodo de diagramación (ya sea equipo o configuración) el cual se va a simular. Por defecto aparecerá el nodo que haya estado seleccionado en el **Árbol de navegación**, si se quiere simular a algún otro nivel presionar el botón :
 - Se abrirá una ventana con una visualización del **Árbol de Navegación** totalmente abierto.
 - Seleccionar el nodo de diagramación que se desee simular.
 - Presionar aceptar.

- **Tipo de calculo:** Muestra el tipo de calculo para la simulación, presionando  permite escoger el tipo de calculo entre **Productividad y Tiempo**.
 - Productividad** implica que las configuraciones en fraccionamiento presentaran un impacto ya sea configurado manualmente o calculado a partir de los datos de capacidades y flujos.
 - Tiempo** implica que las configuraciones en fraccionamiento tendrán un impacto proporcional al número de equipos en la configuración, es decir se consideraran todos como equipos iguales y sin capacidad ociosa.




- **Años:** Muestra el número de años que se simulara en cada iteración, presionando  se puede editar el numero de años entre un año y hasta cinco años.



- **Iteraciones [1,10.000]:** Muestra el numero de iteraciones que se realizaran en la simulación, presionando  se puede editar este numero, por defecto son 200, y el rango varia entre un mínimo de una hasta 10.000.



- **Semilla:** El motor de simulación de MonteCarlo es pseudo-aleatorio, y utiliza como punto de partida el milisegundo del reloj del computador en el momento que comenzó la simulación. Si se activa la semilla se puede introducir un valor entre 0 y 999 y de esta forma se puede determinar la secuencia de iteración.
- **Imprimir:** Si se activa esta opción se guardara un archivo en formato “.csv” con el repositorio de detenciones generado para cada iteración de la simulación. Es decir, si se realizan 200 iteraciones se crearan 200 archivos en formato “.csv” con las detenciones simuladas anuales (o del numero de años que se halla configurado). Estos archivos se guardan dentro de una carpeta llamada “pos_simulation” dentro de la carpeta donde fue instalado R-MES, a la que se puede acceder rápidamente seleccionando **Explorar** en el **Menú de Archivo**. Tomar en cuenta que estos archivos son temporales y son reemplazados con cada nueva simulación donde se active la opción **Imprimir**, si se desea preservar un grupo de repositorios se debe tomar la precaución de guardar estos archivos en alguna otra carpeta o documento.
- **Flujo:** En caso de no estar configurado un flujo principal del sistema es posible asignar uno aquí de forma manual presionando , manera que el grafico de Producción, (que no es más que la multiplicación de los indicadores de Utilización y un flujo) tenga la información suficiente para generarse.

Preview (lado derecho superior de la ventana):

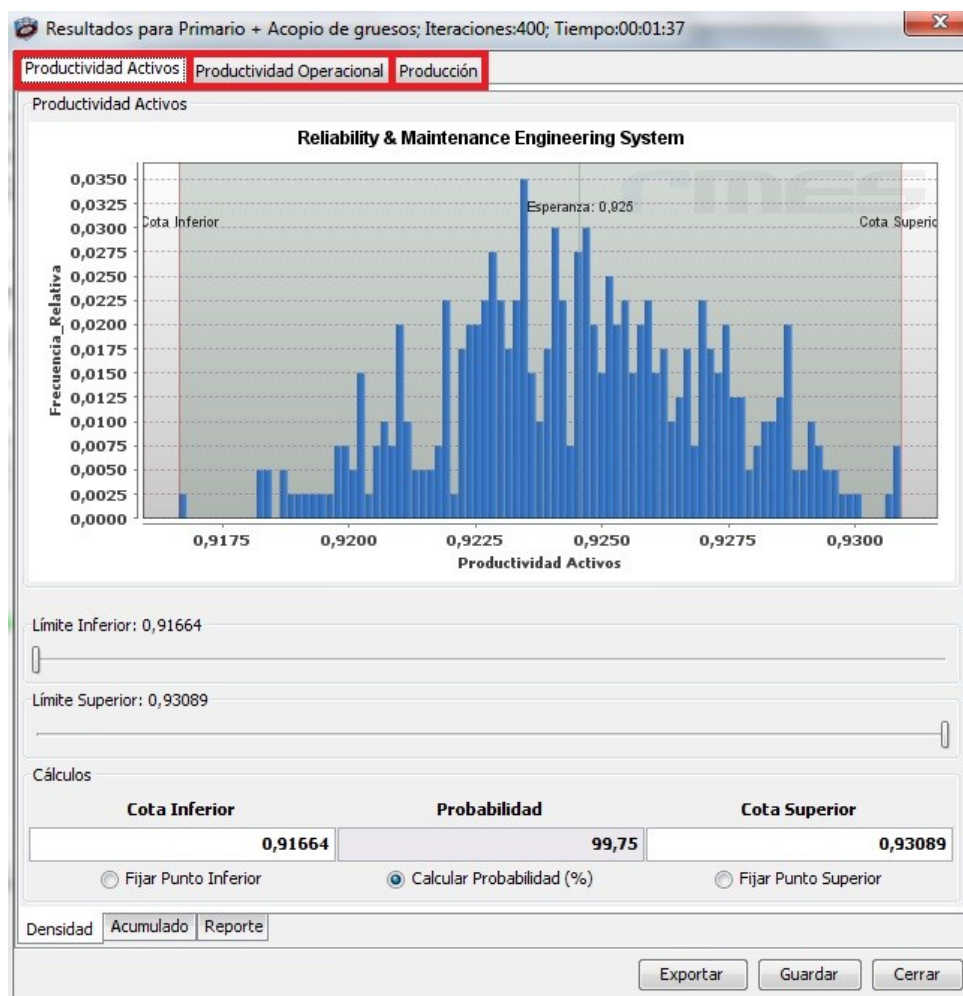
Cuando comience la simulación se podrá ver un adelanto del grafico de la *Productividad de Activos(o disponibilidad)* en esta sección de la ventana de simulación.

Botones de la ventana Simulación:

- **Reporte:** Abre nuevamente la ventana del reporte de simulación si esta se cerró luego de que se realizara una simulación ó si una simulación fue cancelada antes de completarse todas las iteraciones con que se configuró es posible generar un reporte de simulación con las iteraciones que se alcanzaron a realizar.
- **Iniciar:** Comienza la simulación con los parámetros configurados en **Configuración General**.
- **Cancelar:** Detiene una simulación en curso.
- **Cerrar:** Cierra la ventana de simulación.

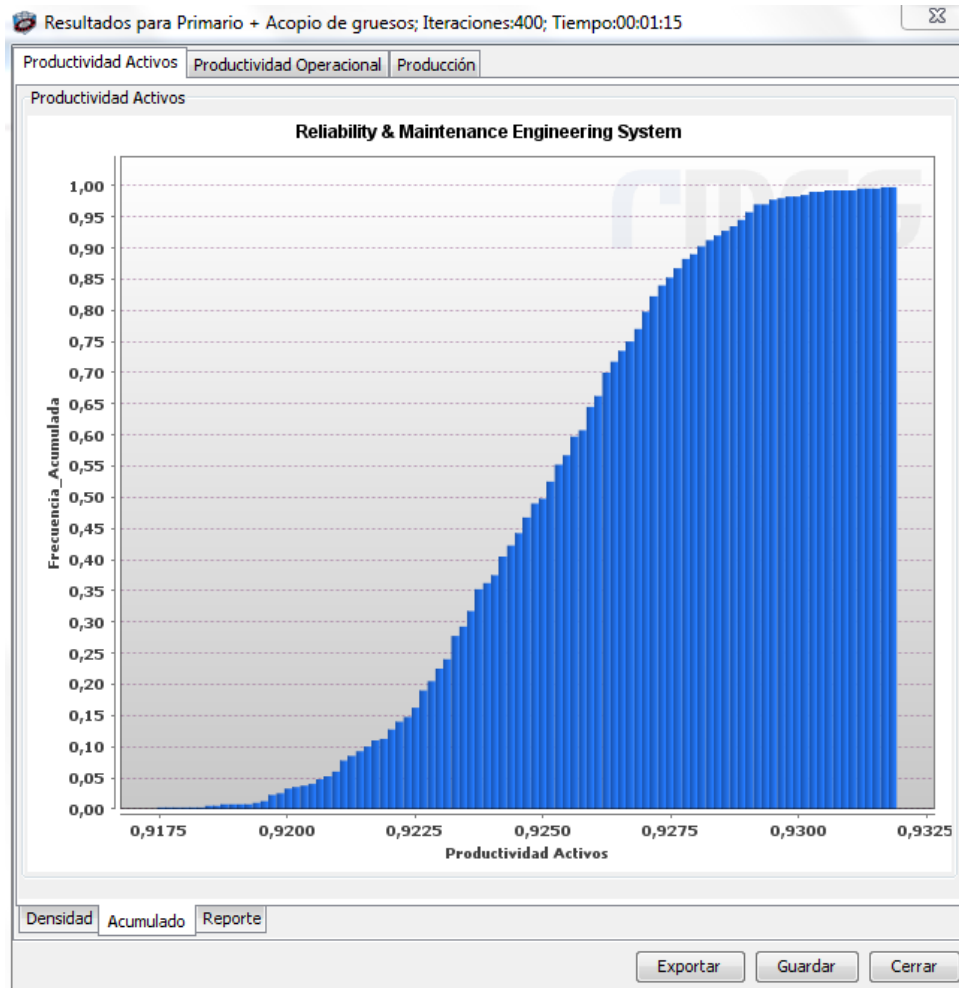
Reporte de Simulación

Luego de realizar una simulación automáticamente se abre una ventana con el reporte de la simulación en cuestión, este reporte cuenta con 3 pestañas principales, **Productividad de Activos**, **Productividad Operacional** y **Producción**. Y cada una de ellas cuenta con 3 sub-pestañas a su vez llamadas Densidad, Acumulado y Reporte.



- Productividad de Activos:** Esta pestaña muestra los gráficos y reporte de la distribución relativa de disponibilidades anuales (o del número de años que se halla configurado) de las iteraciones que se realizaron en la simulación. Cada iteración implica la generación aleatoria de un repositorio de detenciones anual (o del número de años que se halla configurado) y luego se realiza el cálculo del indicador de disponibilidad en base a esos datos aleatorios.

- **Productividad Operacional:** Esta pestaña muestra el grafico de la distribución relativa del indicador de utilización de las iteraciones que se realizaron en la simulación.
- **Producción:** Esta pestaña muestra el grafico de la distribución de la producción, para que este grafico se genere debe estar ingresado el dato del flujo al nivel que se esta simulando (**Menú Administradores, Flujos y Capacidades**) o bien configurar un flujo en la configuración general de la simulación.
- **Densidad:** Muestra el grafico de densidad de la distribución seleccionada (como se puede observar en la figura anterior, la zona inferior al grafico se explica mas adelante).
- **Acumulado:** Muestra un grafico con la distribución acumulada del indicador seleccionado.



- **Reporte:** Muestra una tabla con información referente a los parámetros de la simulación realizada y acerca del histograma de distribución.

Resultados para Primario + Acopio de gruesos; Iteraciones:400; Tiempo:00:01:15

Productividad Activos | Productividad Operacional | Producción

Información de Entrada

Atributo	Valor
Indicador	Productividad Activos
Subsistema	Primario + Acopio de gruesos
Iteraciones	400
Años por Iteración	1
Tiempo	00:01:15

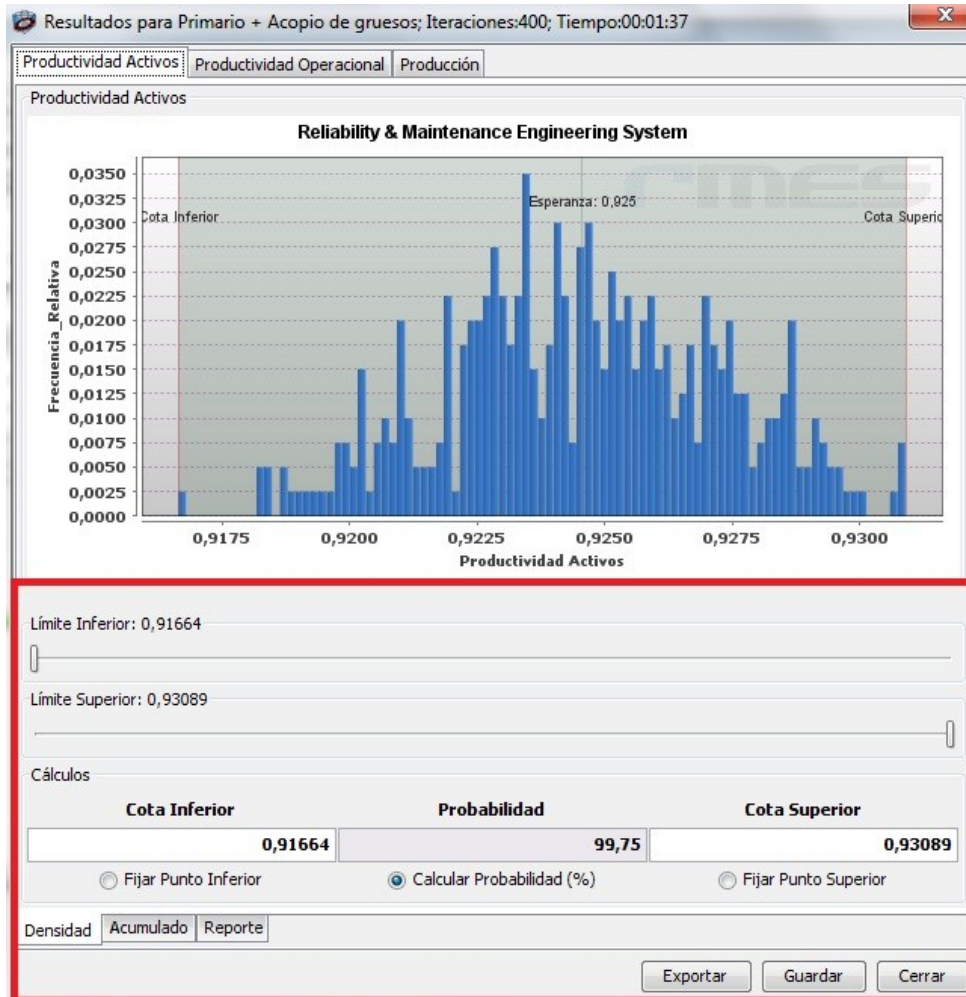
Información del Histograma

Atributo	Valor
Media	0,92494
Mediana	0,92509
Moda	0,92328
Varianza	0,00000
Quartil 1	0,92324
Quartil 2	0,92509
Quartil 3	0,92678
Límite Inferior	0,91745
Límite Superior	0,93191
Número de Clases	93
Rate	0,00015
Distribucion_Estimada	Normal [0,9249; 0,0024]

Agregar Gráfico Densidad Agregar Gráfico Acumulado

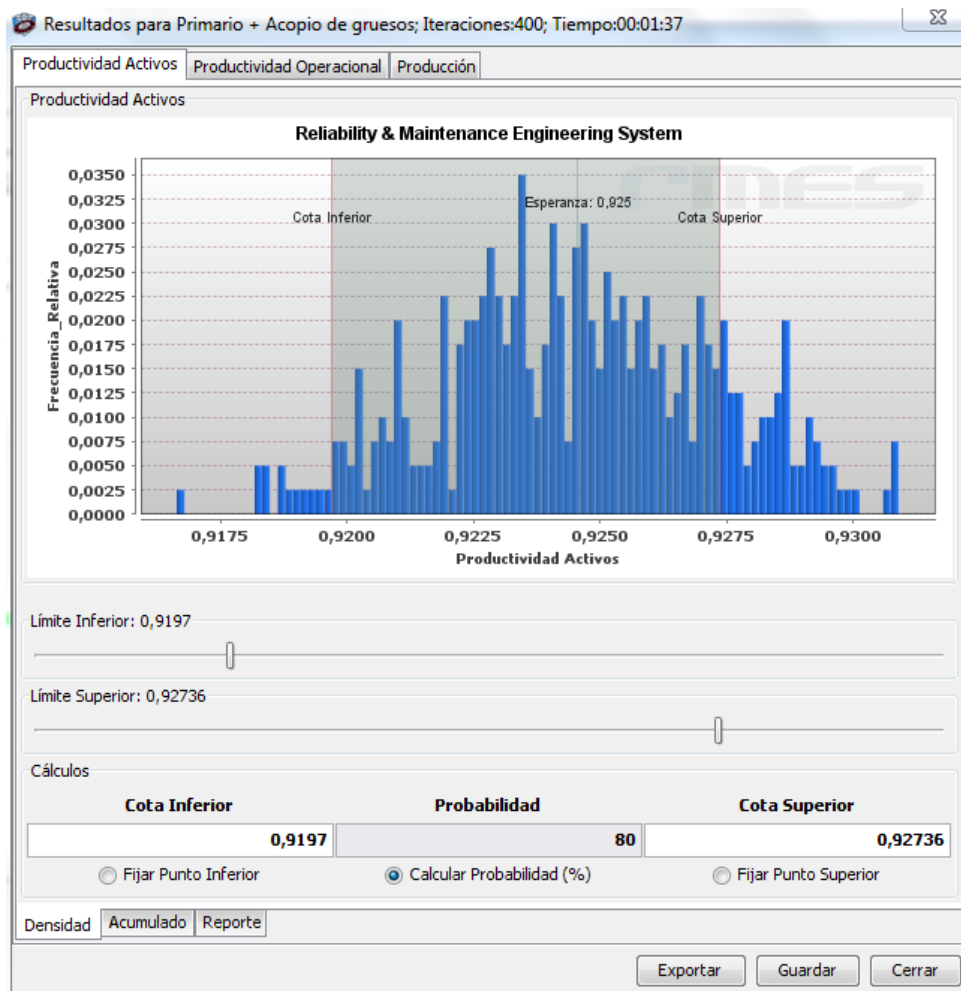
Densidad | Acumulado | Reporte

- **Sección Bajo Gráficos de densidad:** En esta sección se encuentran dos barras horizontales llamadas **Límite inferior** y **Límite superior** y bajo ellas una zona llamada cálculos donde se indican tres valores, **Cota inferior**, **Probabilidad** y **Cota Superior**.



Estas barras horizontales en conjunto con los valores indicados en la zona de cálculos son de carácter dinámico, la **Probabilidad** indica el porcentaje de todas las simulaciones que se encuentran dentro del rango comprendido entre la **Cota Inferior** y la **Cota Superior**. Es posible calcular uno de estos tres valores ingresando manualmente los otros dos, de la siguiente manera:

-Al dejar escogido el botón **Calcular probabilidad (%)** es posible ingresar manualmente en las cotas valores para calcular la **Probabilidad** o bien de forma equivalente mover con el mouse las barras horizontales.



-Si se deja escogido el botón **Fijar Punto Inferior** o **Superior** entonces la **Probabilidad** y la otra cota quedan desbloqueadas y con posibilidad de modificar manualmente.

Botones del reporte de simulación:

- **Exportar:** Permite exportar toda la información del reporte en un archivo Excel.
- **Guardar:** Guarda la información del reporte dentro del archivo .pos, para acceder a los reportes guardados ir a **Reportes de simulación** en el **Menú de Administradores**.
- **Cerrar:** Cierra la ventana del reporte de simulación.

Menú de Herramientas: Rendimiento

Es un tipo de simulación especial donde la base de la simulación consiste en evaluar diferentes flujos diarios en el sistema, es decir el programa corre diversos flujos de forma aleatoria (respondiendo a una distribución preestablecida) afectando los fraccionamientos día a día y finalmente de esta forma se calculan los indicadores de rendimiento anuales en base al flujo nominal.

- Para realizar un reporte de **Rendimiento** es necesario previamente haber configurado los flujos y capacidades y tener activado el flujo al nivel del nodo de configuración que se quiera simular.

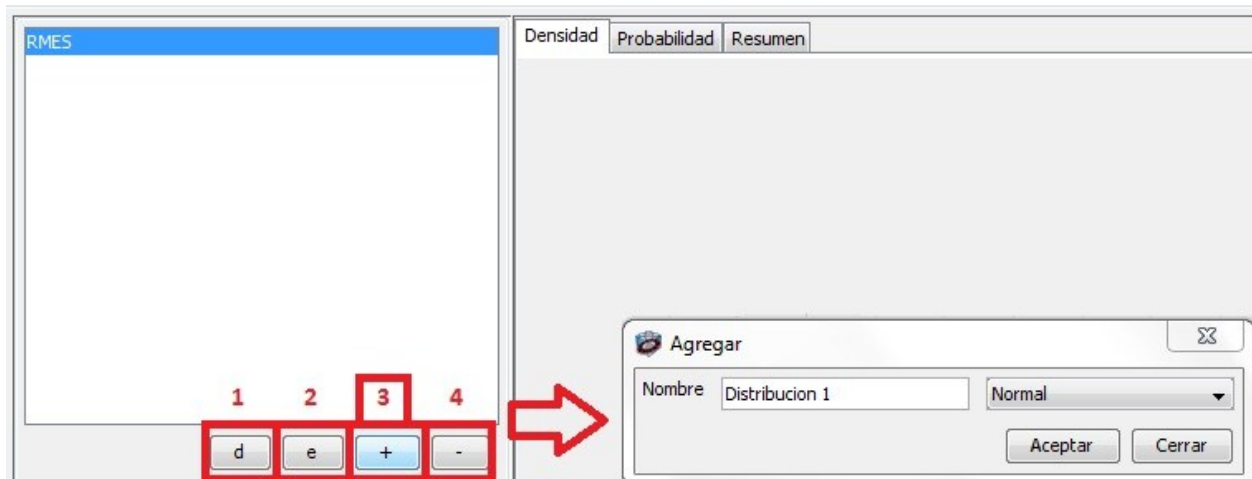
Para mayor información de estas configuraciones ir a **Flujos y Capacidades** en el **Menú de Administradores**.

- Una vez que se tenga activo el flujo de un nodo de configuración es necesario configurar manualmente la distribución de su comportamiento:

Ingresar manualmente una distribución del Flujo Principal para el cálculo del Rendimiento:

Procedimiento

Para ingresar manualmente una distribución de probabilidad que emule el comportamiento del flujo principal de un nodo de configuración primero seleccionar en el **Árbol de Navegación** el nodo. Luego ir hacia el Workspace teniendo seleccionada la pestaña **Distribuciones**.

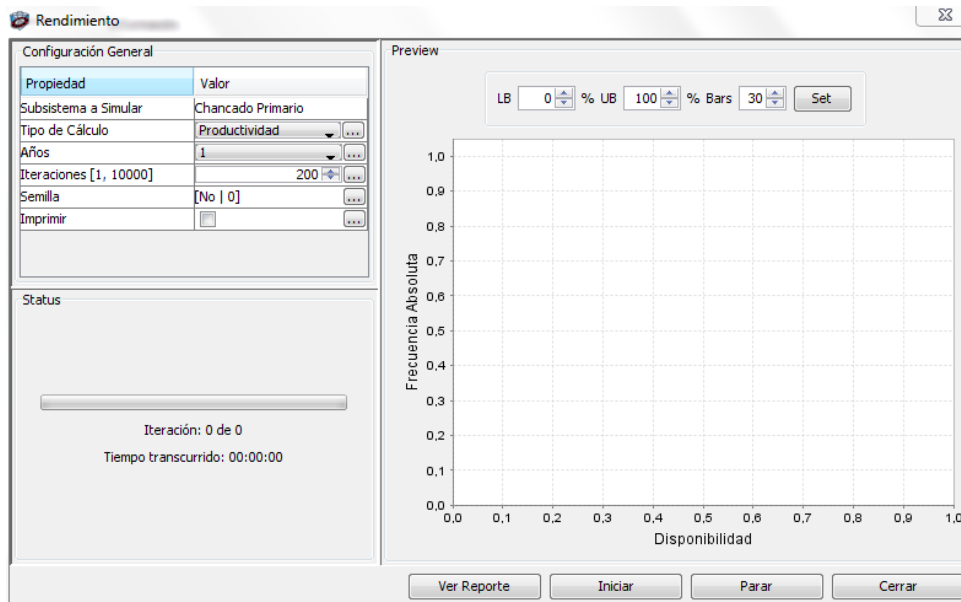


- Hacer click en el botón 3 con el símbolo “+” permite ingresar una nueva distribución de probabilidad, al seleccionarlo aparece la ventana “Agregar” como se ve en la figura.
- Se puede ingresar un nombre a la nueva distribución.
- Es necesario seleccionar una de las 8 diferentes distribuciones luego hacer click en aceptar.
- Con la nueva distribución seleccionada hacer click en el botón 2 con el símbolo “e”, se abrirá una ventana con el nombre “Editar” donde se podrán ingresar las constantes del tipo de distribución seleccionada.

El Botón 1 con el símbolo “d” duplica la distribución seleccionada es decir crea una copia.

El Botón 4 con el símbolo “-” elimina la distribución seleccionada.

Una vez realizados estos pasos es posible realizar una simulación de rendimiento, la cual se configura de forma equivalente a una simulación normal, y cuenta con el mismo tipo de reportes.

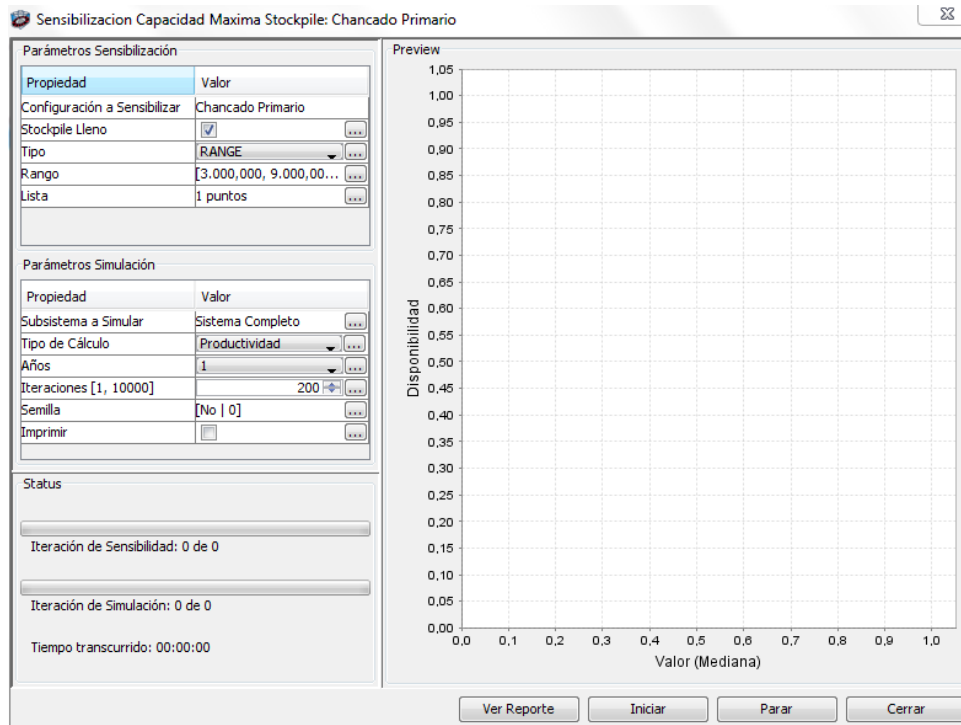


La única diferencia de la ventana con la ventana de simulación normal es que la simulación de rendimiento no incluye la opción de configuración de flujo, pues es un prerrequisito tener el flujo configurado y activado previo a poder acceder a la ventana.

Menú de Herramientas: Sensibilizar Stockpile


La sensibilización de Stockpile es un tipo de simulación especial, en la que se realizan un número de simulaciones a algún nivel del sistema para evaluar el comportamiento de sus indicadores de disponibilidad y utilización en relación a variaciones de la capacidad nominal del Stockpile seleccionado. El objetivo de esta función es encontrar la capacidad óptima del acopio para asegurar el cumplimiento de las exigencias sobre los indicadores.

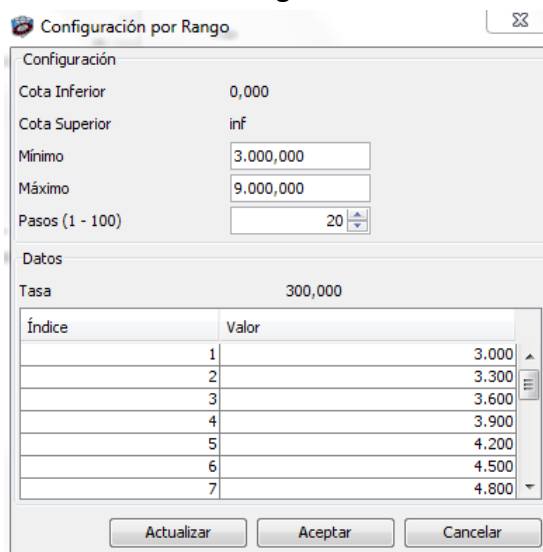
Para seleccionar el botón “Sensibilizar Stockpile” en el menú de herramientas se debe tener seleccionado en el **Árbol de navegación** un nodo de configuración del tipo Stockpile (para más información acerca de este tipo de configuración ir en este manual a **Opciones de diagramación** en el **Workspace**), luego se abre la siguiente ventana:



Parámetros de Sensibilización (esquina superior izquierda) presenta las siguientes propiedades:


- **Configuración a Sensibilizar:** Indica el nodo de configuración Stockpile que será sensibilizado, si se desea sensibilizar otro Stockpile es necesario cerrar esta ventana de sensibilización, seleccionar el nuevo Stockpile en el **árbol de navegación** y luego abrir nuevamente la ventana de sensibilización de Stockpile.

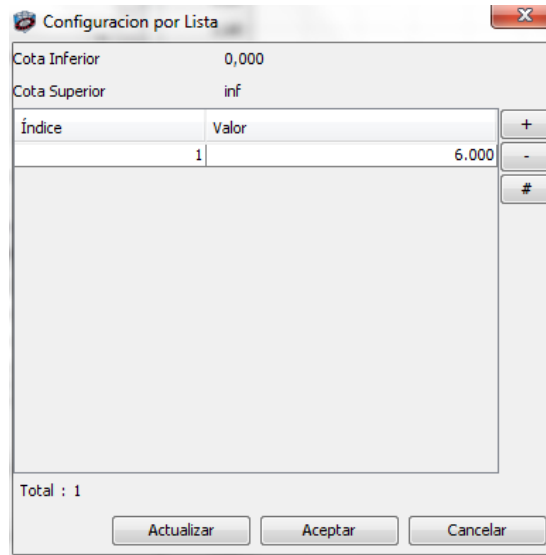
- **Stockpile Lleno:** Indica el estado del Stockpile al comienzo de cada iteración, se puede configurar como lleno o vacío, por defecto viene seleccionada la opción lleno.
- **Tipo:** Se refiere al tipo de configuración para definir los parámetros de sensibilización, las opciones son “Rango” o “Lista”, las cuales serán explicadas a continuación.
- **Rango:** Es uno de los dos tipos de configuración de los parámetros de sensibilización, haciendo click en el símbolo  se abre la siguiente ventana:



Índice	Valor
1	3.000
2	3.300
3	3.600
4	3.900
5	4.200
6	4.500
7	4.800

Aquí es posible configurar el rango de capacidades del acopio a sensibilizar, de esta forma es posible introducir un mínimo un máximo y un numero de pasos y luego haciendo click en el botón “Actualizar” se configuran los valores de manera que todas las capacidades a sensibilizar mantienen un paso constante.

- **Lista:** Es el segundo tipo de sensibilización, en caso de que no se desee mantener un paso regular entre cada simulación se pueden introducir manualmente las distintas capacidades para la sensibilización, haciendo click en el símbolo  se abre la siguiente ventana:



- El botón con el símbolo “+” introduce una nueva línea.
- El botón con el símbolo “-” elimina la línea seleccionada.
- El botón con el símbolo “#” permite introducir el numero de líneas que se quiera directamente.
- Para introducir un nuevo valor a cada línea simplemente hacer doble click con el mouse sobre el valor que se quiera cambiar. Una vez estén introducidos los valores deseados hacer click sobre “Actualizar” y luego sobre “Aceptar”. Para cancelar y cerrar esta ventana hacer click sobre “Cancelar”

Parámetros Simulación: Presenta las mismas propiedades de una simulación normal, lo mas importante es seleccionar el “Subsistema a Simular” que será el nivel al que se evaluara la incidencia en los indicadores de las diversas capacidades de la sensibilización del Stockpile seleccionado (Para mas información acerca de las propiedades de configuración de una simulación ir en este manual a **Menú de Herramientas: Simular**).

Preview (lado derecho superior de la ventana):

Cuando comience la simulación se podrá ver un adelanto del grafico de la *Productividad de Activos(o disponibilidad)* en esta sección de la ventana de simulación.

Botones de la ventana Simulación:

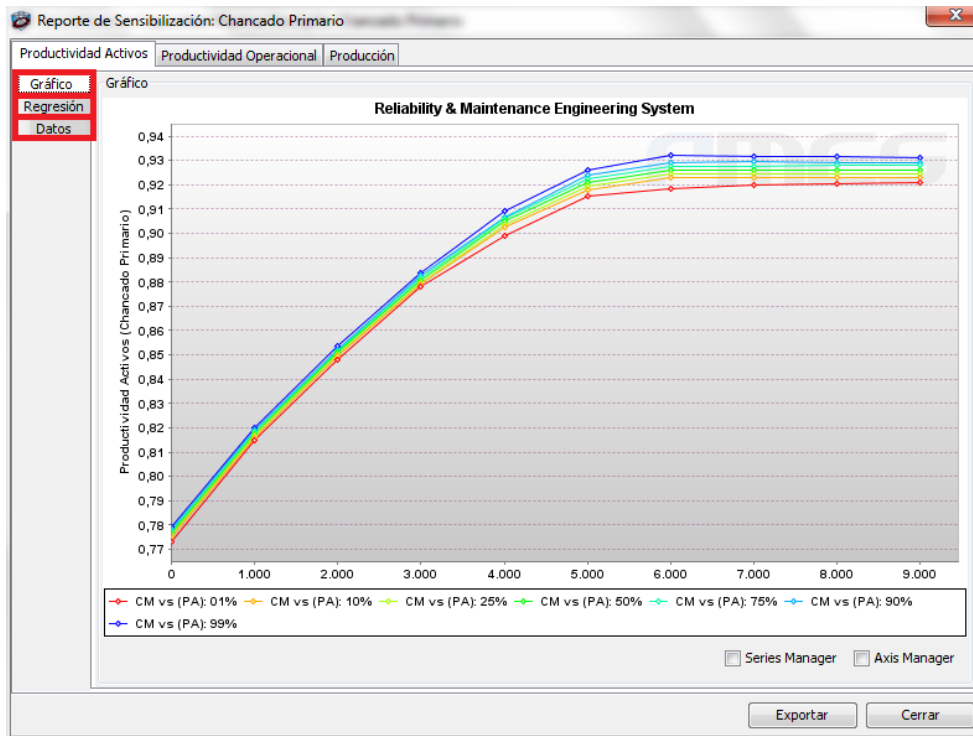
- **Reporte:** Abre nuevamente la ventana del reporte de simulación si esta se cerró luego de que se realizara una simulación ó si una simulación fue cancelada antes de

completarse todas las iteraciones con que se configuró es posible generar un reporte de simulación con las iteraciones que se alcanzaron a realizar.

- **Iniciar:** Comienza la simulación con los parámetros configurados en **Configuración General**.
- **Cancelar:** Detiene una simulación en curso.
- **Cerrar:** Cierra la ventana de simulación.

Reporte de Sensibilización

Luego de realizar una sensibilización automáticamente se abre una ventana con el reporte de la Sensibilización en cuestión:



El reporte de sensibilización consiste en tres sub-pestañas, que serán detalladas a continuación, para cada uno de los tres indicadores principales, los cuales son, **Productividad de Activos**, **Productividad Operacional** y **Producción**, al igual que en el reporte de simulación normal.

- **Gráfico:** Entrega el grafico de la sensibilización, como se ve en la figura anterior, este es el comportamiento típico esperado de una sensibilización de Stockpile, a medida que aumenta la capacidad de acopio así lo hacen también los indicadores de confiabilidad hasta llegar a un punto asíntota, en el que un aumento de la capacidad deja de tener incidencia en los indicadores de confiabilidad del sistema. Mientras que las distintas

curvas reflejan distintas probabilidad de igualar o superar el indicador, en orden ascendente las probabilidades de superar son: 100%, 90%, 75%, 50%, 25%, 10% y 0%.
 -Series Manager: Este botón abre la siguiente ventana,

Serie	Visible	Label	Color
CM vs (PA): 01%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Red
CM vs (PA): 10%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Orange
CM vs (PA): 25%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Yellow
CM vs (PA): 50%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green
CM vs (PA): 75%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cyan
CM vs (PA): 90%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Blue
CM vs (PA): 99%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dark Blue

En la cual es posible configurar algunas propiedades de cada una de las 7 curvas del grafico, si se quiere tener o no visible, si se quiere introducir una etiqueta al lado de cada curva y también es posible asignar un color diferente a cada curva haciendo click sobre el color que se quiera modificar.

- **Regresión:** Es esta sub-pestaña se pueden obtener las formulas de regresión ya sea lineal o polinomial para las 7 curvas de la sensibilización.

Reporte de Sensibilización: Chancado Primario

Productividad Activos | Productividad Operacional | Producción

Gráfico | Regresión | Datos

Regresión

Lineal ($y(x) = a_0 + a_1 * x$)

Polinomial ($y(x) = a_0 + a_1 * x + a_2 * x^2 + \dots$)

Grado

Indicadores de la Regresión

Percentil	Rho	R2
01%	0,9956160422	0,9934240634
10%	0,9964640098	0,9946960148
25%	0,996374482	0,994561723
50%	0,9965371231	0,9948056846
75%	0,9965685438	0,9948528157
90%	0,996902433	0,9953536495
99%	0,9968983277	0,9953474915

Datos de la Regresión

Percentil	a0	a1	a2
01%	0,7753852408	0,0000421608	-0,000000003
10%	0,7762966947	0,0000427924	-0,0000000031
25%	0,7769286363	0,0000429441	-0,0000000031
50%	0,7775123681	0,0000431563	-0,0000000031
75%	0,7783526313	0,0000431914	-0,0000000031
90%	0,7787961434	0,0000434038	-0,0000000031
99%	0,779514554	0,0000439	-0,0000000031

Estimar

Exportar | Cerrar

La regresión polinomial puede escogerse para ser desde el grado 2 al grado 6, y los indicadores Rho y R² indican cuan buena es la regresión de las curvas a las curvas reales.

-El botón “Estimar” genera la regresión que se haya configurado y automáticamente aparecen las curvas de la regresión en el grafico de la sub-pestaña grafico.

- **Datos:** Esta ultima sub-pestaña entrega una tabla con los resultados de la sensibilización.

Datos							
Capacidad Máxima	01%	10%	25%	50%	75%	90%	99%
0,0	0,7731826204	0,7749613495	0,7757837024	0,7765912645	0,7776617154	0,7783623014	0,7792435924
1.000,0	0,8149393734	0,8161119184	0,8167276721	0,8174391292	0,8182716425	0,8189371359	0,8200064827
2.000,0	0,8478430152	0,8493505891	0,8502517491	0,8509974166	0,8516247792	0,8521052127	0,8538419127
3.000,0	0,8782348896	0,8790131934	0,87972757	0,8807376043	0,8816662712	0,882608123	0,8837434021
4.000,0	0,8990799559	0,9025290896	0,9038102536	0,9050177267	0,9060816295	0,9067803608	0,9091741029
5.000,0	0,9152569913	0,9176901902	0,9192948316	0,9208178497	0,92233375	0,9238445065	0,9262833669
6.000,0	0,9183509728	0,9229550656	0,9244435362	0,926248815	0,9277768854	0,9292989561	0,9319184357
7.000,0	0,9200965299	0,9228800783	0,9242891822	0,9259753329	0,9276042545	0,9295333805	0,931574993
8.000,0	0,9206295138	0,9231445773	0,9245711637	0,9262358228	0,9278387363	0,9292326715	0,9317366108
9.000,0	0,9206872786	0,9227806513	0,9245099663	0,9261436041	0,9279974762	0,929273756	0,9312804876

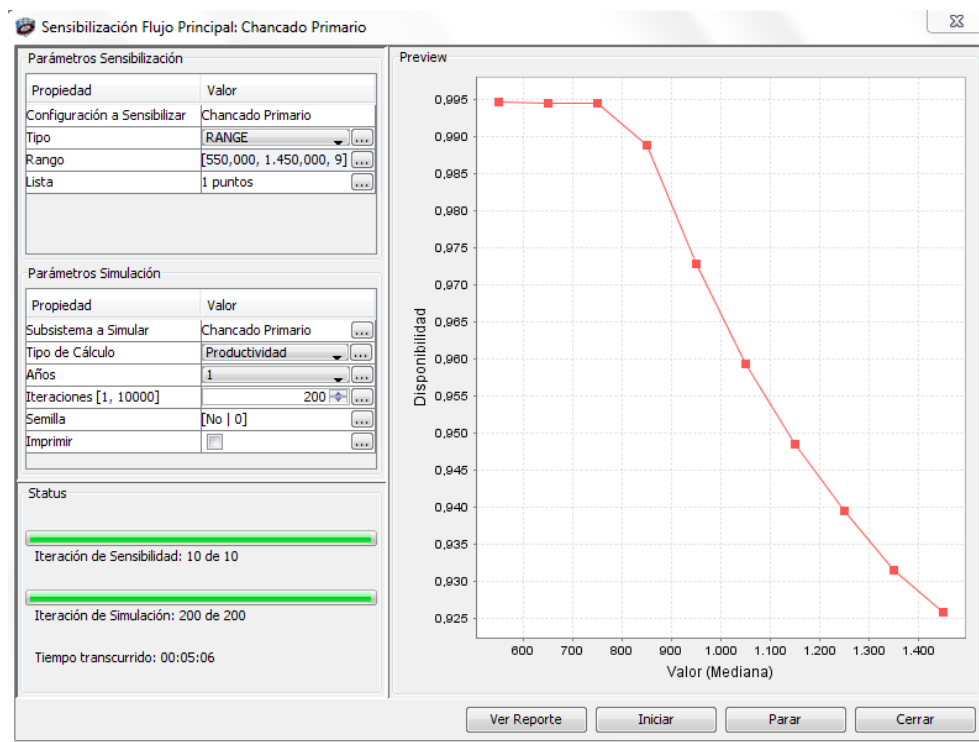
-Por ultimo el botón “Exportar” en la esquina inferior derecha permite crear un archivo Excel con toda la información del reporte.

Menú de Herramientas: Sensibilizar Flujo

La sensibilización de Flujo es un tipo de simulación especial, en la que se realizan un número de simulaciones a algún nivel del sistema para evaluar el comportamiento de sus indicadores de disponibilidad y utilización en relación a variaciones del flujo nominal.

Esta variación en el flujo logra un efecto en los indicadores operacionales únicamente cuando existen presentes configuraciones en fraccionamiento, otorgándoles una menor capacidad ociosa, es decir aumento su impacto por indisponibilidad, a medida que aumenta el flujo nominal. El objetivo de esta función es analizar el efecto de diversos flujos nominales en los indicadores operacionales y en los niveles de producción.

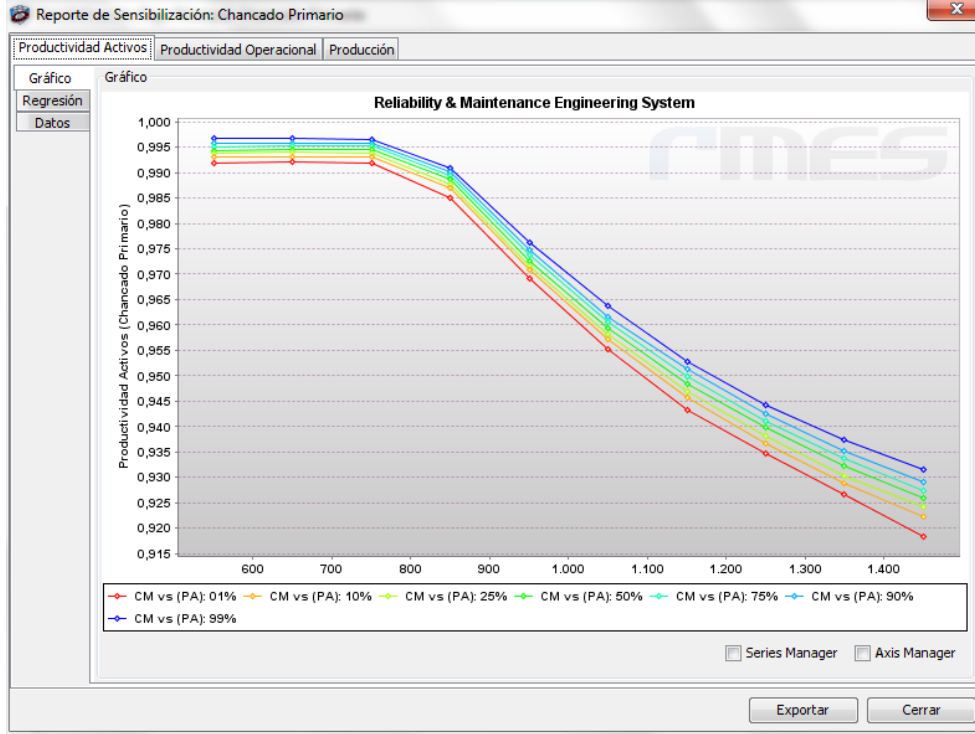
Para realizar este tipo de sensibilización es necesario configurar para el nivel que se quiera sensibilizar los **Flujos y Capacidades** en el **Menú de Administradores**, como también configurar el **Modo de Impacto** a “por flujo” en el mismo menú, luego se abrirá la siguiente ventana:



- **Parámetros Sensibilización:** Permite configurar los parámetros de sensibilización de flujo para el nivel de configuración que se desee. Al igual que la **sensibilización de Stockpile** permite dos tipos de configuración, por lista o por rango.
- **Parámetros Simulación:** Presenta las mismas propiedades de una simulación normal, lo más importante es seleccionar el “Subsistema a Simular” que será el nivel al que se evaluará la incidencia en los indicadores de las diversas capacidades de la sensibilización del Stockpile seleccionado (Para más información acerca de las propiedades de configuración de una simulación ir en este manual a **Menú de Herramientas: Simular**).

En la zona de preview de la figura anterior se puede ver un ejemplo del comportamiento que se espera en una sensibilización de flujo, a medida que aumenta el flujo nominal, aumenta también el impacto por indisponibilidad en las configuraciones en fraccionamiento lo que se traduce en una disminución de los indicadores de disponibilidad y utilización.

Reporte de Sensibilización

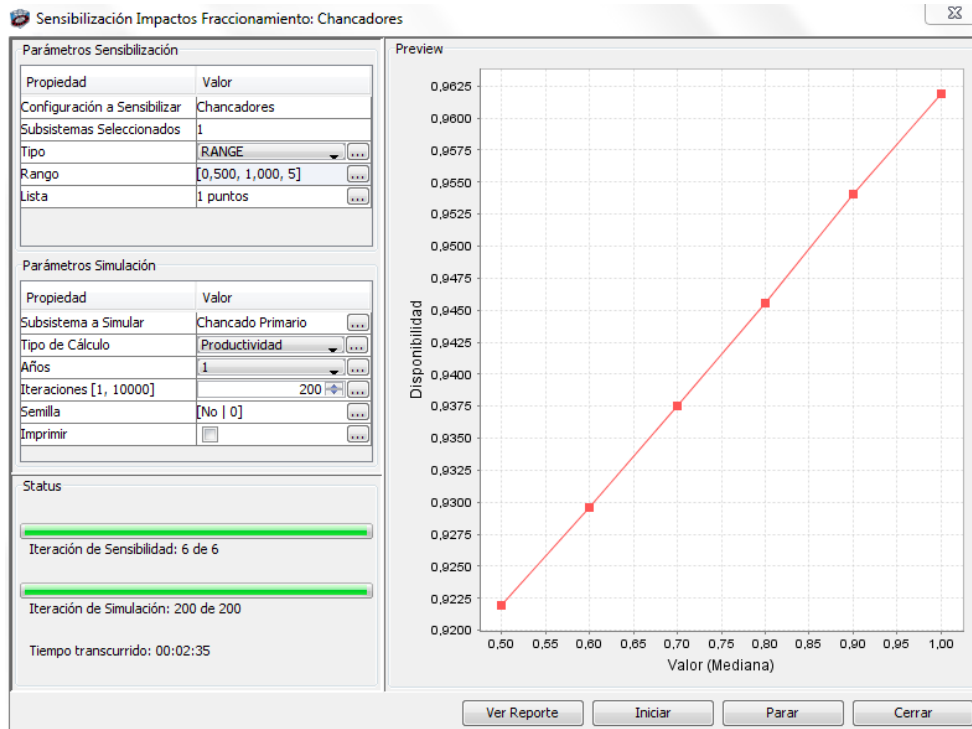


Presenta el mismo formato y funcionalidades que el reporte de **Sensibilización de Stockpile**, con las sub-pestañas de “Gráfico”, “Regresión” y “Datos” para la **Productividad de activos (Disponibilidad)**, **Productividad Operacional (Utilización)** y **Producción**, siendo este ultimo diferente a los anteriores, pues al ser el producto de la producción y la utilización, dependiendo del caso y nivel al que se esta realizando la simulación puede presentar una curva ascendente, descendente o una combinación que presente un máximo.

Menú de Herramientas: Sensibilizar Impacto

La sensibilización de Impacto es un tipo de simulación especial, muy parecida a la **Sensibilización de Flujo** en la que se realizan un número de simulaciones a algún nivel del sistema para evaluar el comportamiento de sus indicadores de disponibilidad y utilización en relación a variaciones del impacto de una configuración de fraccionamiento específica. Es decir, mientras la **Sensibilización de Flujo** al variar el flujo afecta a todas las configuraciones de fraccionamiento que estén contenidas a ese nivel, con la **Sensibilización de Impacto** es posible evaluar el comportamiento de los indicadores con un flujo constante y equipos de diferente capacidad, es decir con diferente impacto sobre el sistema por su indisponibilidad.

Para seleccionar el botón “Sensibilizar Impacto” en el menú de herramientas, se debe tener seleccionado en el **Árbol de navegación** un nodo de configuración del tipo fraccionamiento (de otro modo aparecerá una ventana de error), además es necesario configurar para el nivel que se quiera sensibilizar los **Flujos y Capacidades** en el **Menú de Administradores** como también configurar el **Modo de Impacto** a “Manual” en el mismo menú, luego se abrirá la siguiente ventana:



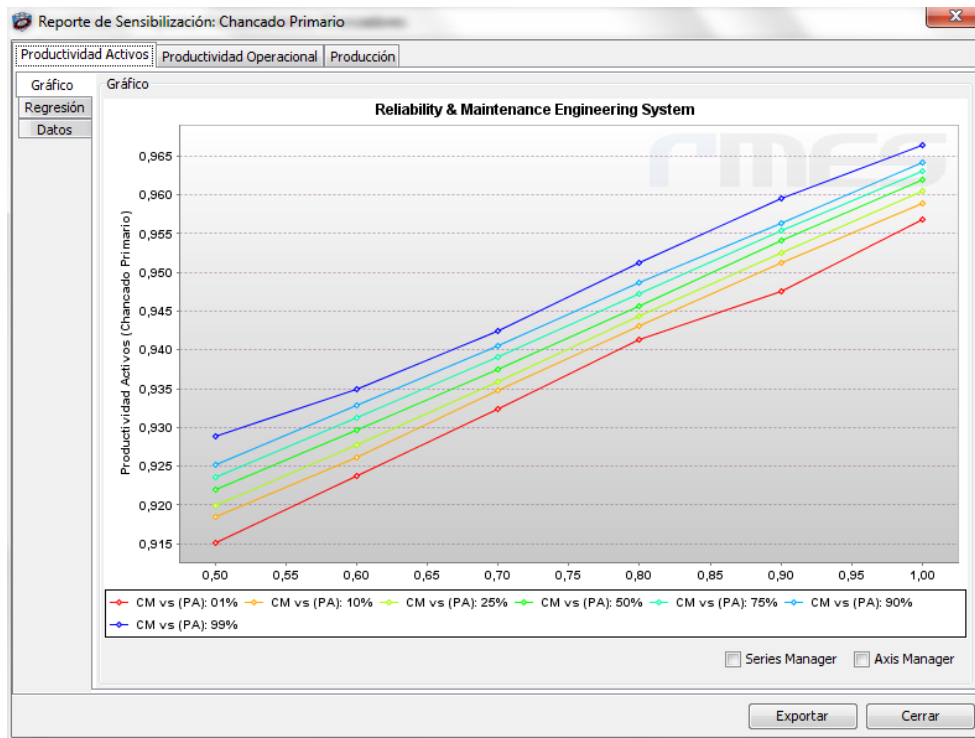
- **Parámetros Sensibilización:** Permite configurar los parámetros de sensibilización de Impacto para el nivel de configuración de fraccionamiento que se haya seleccionado. Al

igual que la **sensibilización de Stockpile** permite dos tipos de configuración, por lista o por rango.

- **Parámetros Simulación:** Presenta las mismas propiedades de una simulación normal, lo más importante es seleccionar el “Subsistema a Simular” que será el nivel al que se evaluará la incidencia en los indicadores de las diversas capacidades de la sensibilización del Stockpile seleccionado (Para más información acerca de las propiedades de configuración de una simulación ir en este manual a **Menú de Herramientas: Simular**).

En la zona de preview de la figura anterior se puede ver un ejemplo del comportamiento que se espera en una sensibilización de impacto, a medida que aumenta el nivel de impacto de los equipos dentro de la configuración de fraccionamiento implica que cada vez se trata de un nodo más robusto, con mayor capacidad ociosa, y por lo tanto aumentan también los indicadores operacionales.

Reporte de Sensibilización

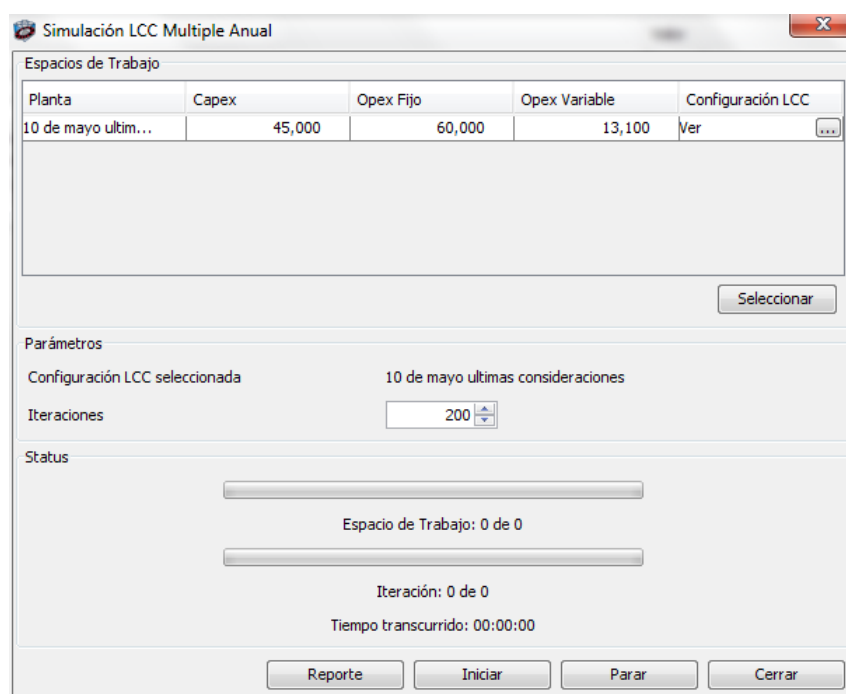



Presenta el mismo formato y funcionalidades que el reporte de **Sensibilización de Stockpile**, con las sub-pestañas de “Grafico”, “Regresión” y “Datos” para la **Productividad de activos (Disponibilidad)**, **Productividad Operacional (Utilización)** y **Producción**.

Menú de Herramientas: Simulación LCC Múltiple Anual

Esta herramienta permite realizar una evaluación LCC simultánea de varios proyectos, es necesario contar con a lo menos 2 configuraciones LCC (Para mas información acerca estas ir a **Menú de Herramientas: Configuración LCC**), el resultado de esta simulación es la jerarquización de las alternativas por VAN.

Al escoger esta herramienta se abre la siguiente ventana:



- **Espacios de trabajo:** Aquí aparecen los espacios de trabajo que se tengan abiertos en el programa, con el botón seleccionar se seleccionan aquellos que se desee compara en la simulación. Mediante el botón  es posible abrir la ventana de **Configuración LCC** de cada proyecto diferente y realizar algún cambio si se desease.
- **Parámetros:** Antes de comenzar la simulación solo es necesario asignar el numero de iteraciones a realizar.

Reporte Simulación LCC Múltiple Anual

Se trata de una lista ordenada por VAN descendente de los diferentes proyectos comparados, los reportes de cada uno corresponden a un reporte de **Simulación VAN**, los cuales tienen el mismo formato que un reporte de simulación normal con las pestañas de Densidad, Acumulado y Datos. (Para más información acerca de los reportes de simulación ir a **Reporte de Simulación** en **Menú de Herramientas: Simular.**)

Menú de Herramientas: Configuración LCC

Esta es una funcionalidad del plug-in Project junto con la simulación LCC Múltiple Anual, que es totalmente autónomo y no tiene relación directa con el resto de las opciones.

El botón de configuración LCC (Life Cycle Cost), permite realizar un flujo de caja para el VAN (con valores fijos) o una simulación del VAN de forma dinámica en 3 variables, Utilización, Precio y Ley del mineral para una operación minera.

La ventana de Configuración LCC cuenta con 9 pestañas en las que es necesario introducir información previa a realizar la simulación o el flujo de caja, los cuales serán explicados a continuación:

Inf. General	Recursos	Tasas Minerales	Costos	Períodos de inversión	Costos ambientales y de cierre	Financiamiento	Indicadores RAM	Simulación
--------------	----------	-----------------	--------	-----------------------	--------------------------------	----------------	-----------------	------------

Información General

Nombre del proyecto	<input type="text"/>
Commodity	<input type="text"/>
Método minero	<input type="text" value="Rajo Abierto"/>
Periodo de pre-producción	<input type="text" value="0"/> Años

- **Nombre del proyecto:** Permite editar un nombre al proyecto.
- **Commodity:** Aquí se describe el mineral que se explotara en el proyecto.
- **Método minero:** Permite indicar entre los dos métodos mineros de extracción, “Rajo Abierto” y “Rajo Cerrado” la elección del método influirá en los cálculos posteriores.

- **Periodo de pre-producción:** Valor medido en años.

Recursos

Vol. Total Mineralizable	<input type="text" value="0,00"/>	(Mm ³)
Peso específico	<input type="text" value="0,00"/>	(t /m ³)
Recuperación minera	<input type="text" value="0,00"/>	%
% de Dilución	<input type="text" value="0,00"/>	%
Razón de estériles	<input type="text" value="1 : 1"/>	
Mineral total al corte	0,00	(Mt)
Mineral total recuperado	0,00	(Mt)
Material estéril	0,00	(Mt)
Total minado (mineral + esteril)	0,00	(Mt)
Cobre		
Ley del mineral	<input type="text" value="0,00"/>	%
Recuperación planta	<input type="text" value="0,00"/>	%
Mineral total	0,00	(t)
Mineral total minado	0,00	(t)
Mineral total recuperado	0,00	(t)

- **Volumen total mineralizable:** Valor medido en millones de metros cúbicos.
- **Peso específico:** Ó densidad de la roca, medido en toneladas por metro cúbico.
- **Recuperación minera:** Medido en porcentaje.
- **% de Dilución:** Medido en porcentaje.
- **Razón de estériles:** Valor del divisor para una razón de dividendo 1.
- **Ley del mineral:** Medido en porcentaje.
- **Recuperación planta:** Medido en porcentaje.

Tasas minerales

Método de cálculo de tasas						
<input checked="" type="radio"/> Estimación de la vida útil a partir de tasas <input type="radio"/> Horizonte de tiempo de producción fijo						
Nº años de producción	0,00		Años			
Tasas de extracción						
<input checked="" type="radio"/> Tasa de extracción estimada (no considera estériles)						
	0,00		(t /h)			
<input type="radio"/> Tasa de extracción estimada (sí considera estériles)						
	0,00		(t /h)			
<input type="radio"/> Tasa de extracción de Taylor (no considera estériles)						
	0,00		(t /h)			
Tiempo de operación						
Días de producción	0		Días			
Mineral por día	0,00		(t / día)			
Mineral por año	0,00		(Mt / año)			
Material total por año (mineral y estéril)	0,00		(Mt / año)			
Vida útil mina	0		Años			
Tasas de producción iniciales						
	Años	1	2	3	4	5
Tiempo Productivo del año	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 %
Prod. posible de Mineral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(Mt / año)

- **Método de cálculo de tasas:** Si se escoge la primera opción de “Estimación de la vida útil a partir de tasas” es necesario escoger luego una de las 3 opciones de *Tasas de extracción* e introducir su valor, si se escoge la opción de “Horizonte de tiempo de producción fijo”, es necesario introducir el número de años de producción.
- **Tiempo de Operación:** Es necesario introducir los días al año que estará operativa la operación minera.
- **Tasas de producción iniciales:** Si aplica es posible indicar tasa de producción menores al 100% para los primeros años.

Costos

CAPEX			
Mina	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)	
Área seca (chancado y molienda)	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)	
Área húmeda (Flotación, Lixiviación, etc.)	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)	
Ingeniería y overhead	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)	
CAPEX TOTAL	0,00	(M\$)	<input type="checkbox"/> CAPEX fijo del sistema

OPEX			
			<input type="checkbox"/> OPEX variable del sistema
Extracción mineral	<input type="text" value="0,00"/>	(\$/t)	<input type="text" value="0,00"/> %
Extracción estéril	<input type="text" value="0,00"/>	(\$/t)	<input type="text" value="0,00"/> %
Procesamiento	<input type="text" value="0,00"/>	(\$/t)	<input type="text" value="0,00"/> %
Costos fijos	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$/año)	<input type="checkbox"/> OPEX fijo del sistema

- **CAPEX:** Existen dos opciones diferentes, introducir los costos de capital fijo por área de la operación minera ó permite al seleccionar el punto “CAPEX fijo del sistema” utilizar la suma de todos los valores de CAPEX del sistema cargado contenidos en la información de cada equipo.
- **OPEX:** Permite tres opciones diferentes:
 - Introducir manualmente los 4 valores de OPEX
 - Al escoger el punto “OPEX variable del sistema”, permite introducir porcentajes de

Periodos de inversión

Años		1	2	3	4	5	Total
Inversión de CAPEX	%	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	0,00
Monto	(M\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de Ing. y Overhead	%	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	0,00
Monto	(M\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	%	<input type="text" value="0,00"/>	Monto (M\$) 0,00				
		<input checked="" type="radio"/> Como un porcentaje del CAPEX <input type="radio"/> Como un porcentaje del OPEX del año 1 de producción <input type="radio"/> Como un porcentaje de las ventas del año 1 de producción					

- **Inversión de CAPEX:** Permite introducir el porcentaje de inversión del CAPEX en los primeros 5 años.
- **Gastos de Ingeniería y Overhead:** Permite introducir el porcentaje en que se cancelaran estos gastos en los primeros 5 años.
- **Capital de trabajo:** Permite introducir un porcentaje para su cálculo en base al CAPEX, al OPEX del año 1 de producción ó a las ventas del año 1 de producción.

Costos ambientales y de cierre

Monto de cierre de proyecto	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)
Depósito previo a la producción	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)
Costo ambiental anual	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)
Costo anual de saneamiento después de minería	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)
Años saneamiento ambiental	<input type="text" value="0,00"/>	Años
Monto de enajenación de los activos al cierre	<input type="text" value="0,00"/>	(M\$)

Aquí se introducen los montos en millones de dólares referidos a los costos ambientales y de cierre y el estimado de duración en años del saneamiento ambiental.

Financiamiento

Método de cálculo de tasas	
<input checked="" type="radio"/> Sin depreciación	
<input type="radio"/> Con depreciación	
Nº de años para depreciación	<input type="text" value="0,00"/> Años
Consideraciones de evaluación	
Precio de venta del producto	<input type="text" value="0,00"/> (\$/t)
Nivel de concentrado	<input type="text" value="0,00"/> %
Tasa impositiva	<input type="text" value="0,00"/> %
Royalty	<input type="text" value="0,00"/> %
Tasa de descuento	<input type="text" value="0,00"/> %
Cálculo del VAN	
<input checked="" type="radio"/> Tasa de descuento (%)	

- **Método de cálculo de tasas:** Permite escoger entre el cálculo con o sin depreciación, en caso de escogerse con depreciación es necesario indicar el número de años.

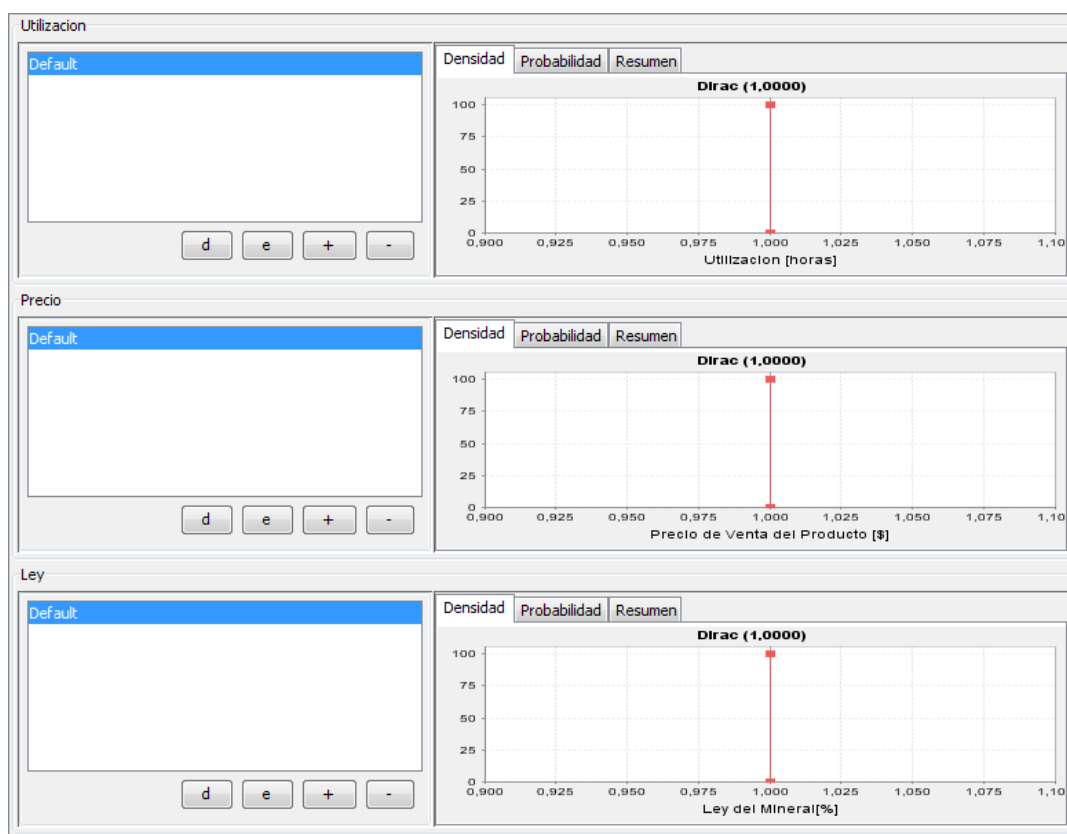
- **Consideraciones de evaluación:** Aquí se introducen los valores para el cálculo de las ventas y otras consideraciones de la evaluación.

Indicadores RAM

Disponibilidad	<input type="text" value="0,00"/>	%
Utilización	<input type="text" value="100,00"/>	%
Producción máxima diaria	<input type="text" value="10.000.000,00"/>	(t /día)

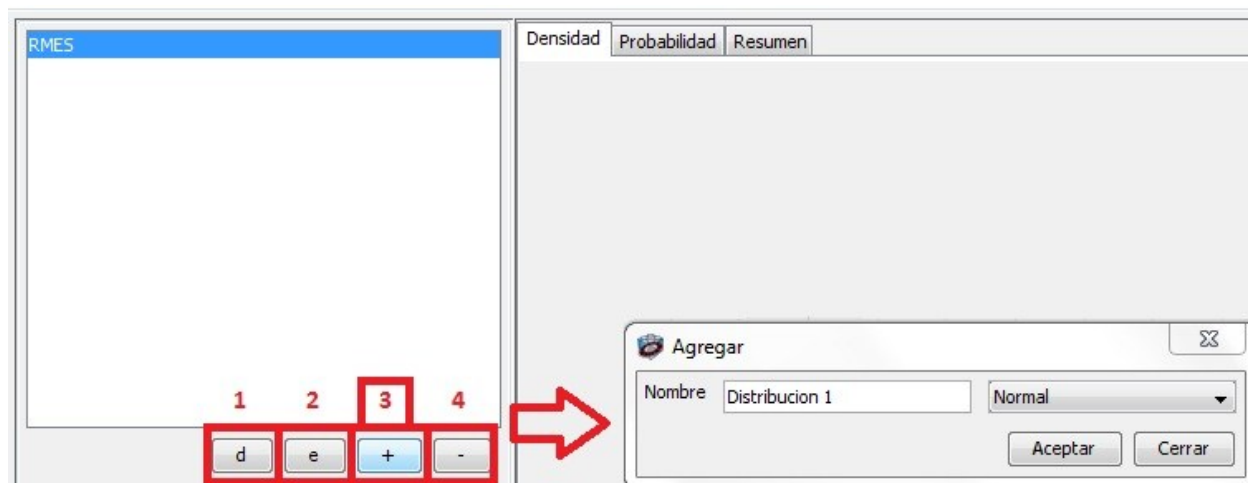
En este punto debiesen introducirse los valores calculados mediante las simulaciones del sistema diagramado.

Simulación



En esta pestaña es posible configurar el comportamiento de las tres variables dinámicas de la simulación del VAN. A continuación se presenta el procedimiento para ingresar manualmente una distribución a cada una de estas variables:

Procedimiento

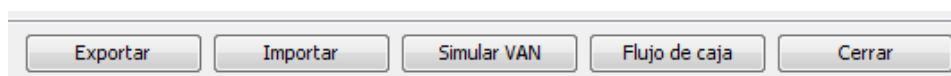


- Hacer click en el botón 3 con el símbolo “+” permite ingresar una nueva distribución de probabilidad, al seleccionarlo aparece la ventana “Agregar” como se ve en la figura.
- Se puede ingresar un nombre a la nueva distribución.
- Es necesario seleccionar una de las 8 diferentes distribuciones luego hacer click en aceptar.
- Con la nueva distribución seleccionada hacer click en el botón 2 con el símbolo “e”, se abrirá una ventana con el nombre “Editar” donde se podrán ingresar las constantes del tipo de distribución seleccionada.

El Botón 1 con el símbolo “d” duplica la distribución seleccionada es decir crea una copia.

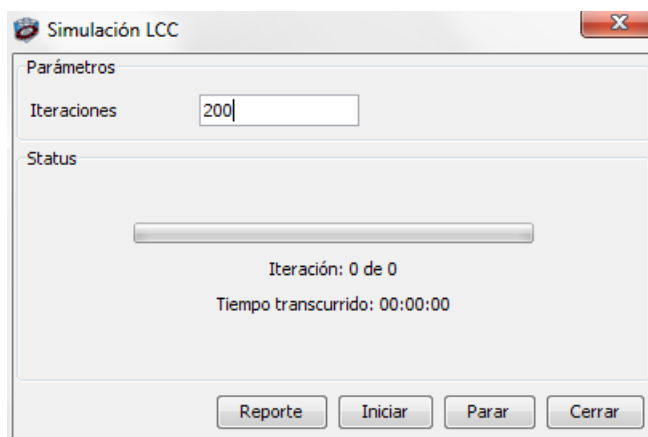
El Botón 4 con el símbolo “-” elimina la distribución seleccionada.

Botones de la ventana de Configuración LCC



En la zona inferior de la ventana de Configuración LCC se encuentran los botones de la figura anterior.

- **Exportar:** Crea un archivo .csv con la información de las 9 pestañas de la “Configuración LCC”
- **Importar:** Permite importar un archivo .csv que rellena la información de las 9 pestañas de la “Configuración LCC”
- **Simular VAN:** Abre la pestaña de simulación del valor actual neto,



Solo es necesario asignar un valor al número de iteraciones que se deberán realizar para comenzar la simulación.

El reporte de simulación VAN tiene el mismo formato que un reporte de simulación normal con las pestañas de Densidad, Acumulado y Datos. (Para más información acerca de los reportes de simulación ir a **Reporte de Simulación** en **Menú de Herramientas: Simular.**)

- **Flujo de caja:** Genera un flujo de caja mediante la información entregada en las 8 primeras pestañas de la “Configuración LCC”. Este reporte es posible exportarlo como un archivo Excel haciendo click sobre el botón “Exportar”.
- **Cerrar:** Cierra la ventana, aparecerá una ventana preguntando si se desea guardar los datos introducidos en las 9 pestañas de la “Configuración LCC”.

Menú de Herramientas: Configuración CAPEX/OPEX

Esta herramienta permite configurar valores de CAPEX y OPEX a cada equipo o configuración del sistema, esta información puede ser utilizada en forma posterior para las evaluaciones LCC del sistema, los cálculos incluidos dentro de esta tabla responden al método de estimación de CAPEX llamado “Escalamiento”, el cual se resume en la siguiente lamina:

Factor de escalamiento

$$\frac{C_A}{C_B} = \left(\frac{X_A}{X_B} \right)^n$$

Donde
 C_A : Costo de unidad A
 C_B : Costo de unidad B
 X_A : Capacidad del equipo A
 X_B : Capacidad del equipo B
 n : exponente o factor de Williams
 En general n = 0,6 (Factor de los seis decimos)

Al seleccionar esta herramienta se abre la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Configuración CAPEX/OPEX". It contains two main sections: "Indicadores Sistémicos" and "Configuración".

Indicadores Sistémicos:

Propiedad	Valor
OPEX Fijo Sistémico	23,000
OPEX Variable Sistémico	23,000
CAPEX Sistémico	0,000

Configuración:

Subsistema	OPEX Fijo ...	OPEX Varia...	CAPEX Orig...	Factor de E...	Capacidad ...	Capacidad ...	CAPEX Actual
Chancado Sec y Ter + Lineas de Molienda y MP	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Chancado Sec y Ter + Lineas de Molienda	0,000	0,000	0,000	1,000	2,000	2,000	0,000
Stockpile Finos 1	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Chancado Sec y Ter + Correa	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Chancado Secundario y Terciario	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Correa Bajo Tamaño	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Correa Sobre Tamaño	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Correa descarga CHA3º	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Grupo scalper clasificacion 3 t...	0,000	0,000	0,000	1,000	2,000	2,000	0,000
grupo scalper 1	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Scalper 1	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Alimentador Scalper 1	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
grupo scalper 2	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Alimentador Scalper 2	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Scalper 2	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Tamaño medio a CH3	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
Correa Medio Tamaño	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000
grupo Cha 3º	0,000	0,000	0,000	1,000	4,000	4,000	0,000
Chancador Terciario ...	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000

At the bottom of the window, there are buttons for "Exportar", "Importar", and "Cerrar", along with checkboxes for "Listas" and "Ajustar".

Haciendo click sobre los botones se le pueden asignar valores en \$USD para:

- **OPEX Fijo**
- **OPEX Variable**
- **CAPEX Original:** Corresponde al CAPEX del equipo del cual se tenga información referente a su costo y capacidad.

Luego,

- **El factor de escalamiento:** En la formula expresado como “n”.
- **Capacidad Original:** Corresponde a la capacidad del equipo al cual se le asigno el valor de **CAPEX Original**.

El cálculo del CAPEX Actual se realiza automáticamente, aunque previamente deben ser configuradas las capacidades actuales de los equipos en **Flujos y Capacidades** del **Menú de Administradores**.

Menú de Administradores

El **Menú de Administradores** contiene los accesos a diversas opciones de configuración donde se destaca la función maestros.

Algunas de las opciones del **Menú de Administradores** también pueden ser encontradas en el menú que se despliega al hacer clic derecho sobre los equipos o configuraciones en el árbol de navegación, quienes serán detallados mas adelante.

Al seleccionar el botón **“Administradores”** se despliegan las siguientes opciones:



Opciones del menú de Administradores

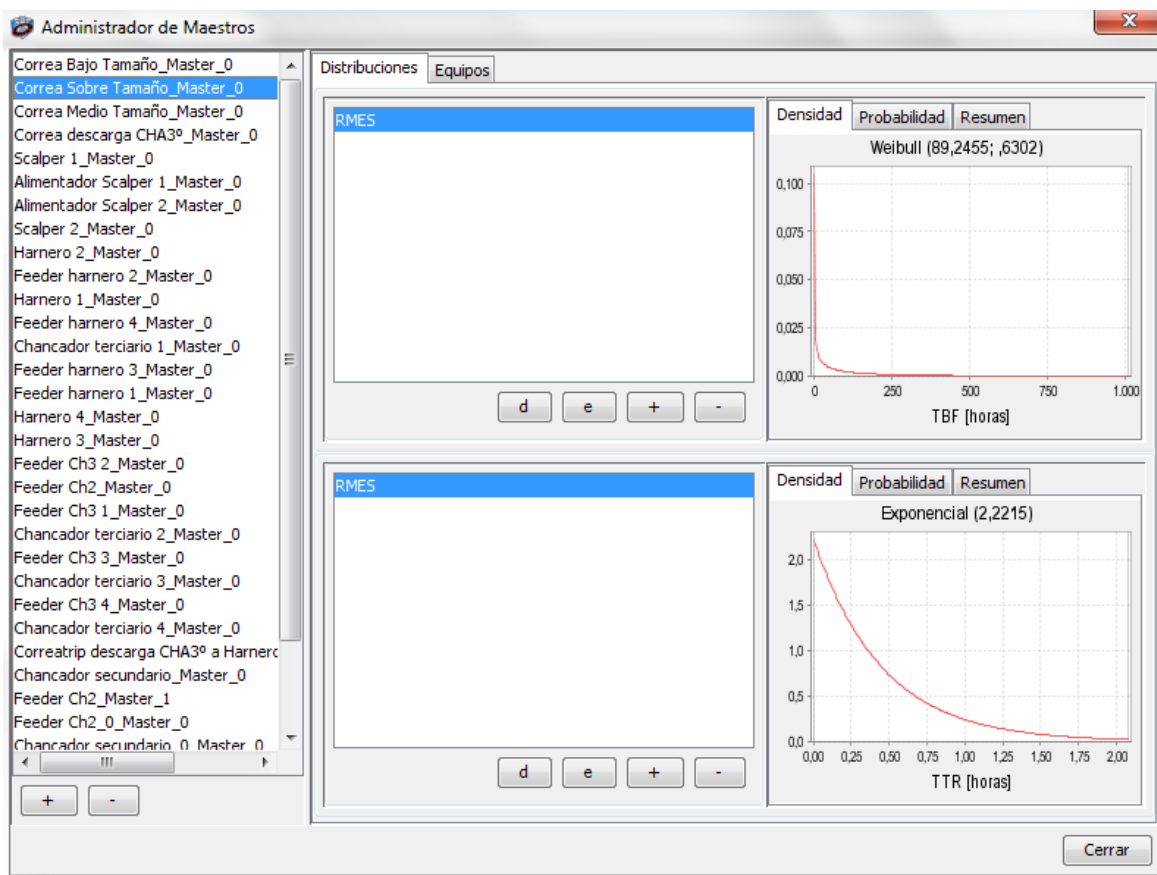
Nombre	Funcionalidad
Maestros	Permite acceder a una lista de todos los equipos maestros y sus equipos asociados.
Reportes de Simulación	Permite acceder a los reportes de simulación que hayan sido guardados.
Flujos y Capacidades	Abre la ventana de configuración de flujos y capacidades.
Modo de Impacto	Permite configurar de modo global el modo de impacto en “Manual” o “Por flujo” para todas las configuraciones en fraccionamiento.
Planes de Mantenimiento	Permite ingresar planes de mantenimiento al sistema.

Maestros

En las simulaciones estocásticas que realiza R-MES Project existen 4 formas diferentes en que los equipos pueden ser considerados:

- La primera es referente a las curvas de distribución de falla derivada de los datos históricos de detenciones. Esta corresponde a la forma usual en que son considerados los equipos.
- La segunda opción fija las detenciones que presentara un equipo en las diversas iteraciones, es decir no existirá aleatoriedad sino que para todos los años de la simulación estos equipos presentaran las mismas fallas y detenciones en los mismos intervalos de tiempo. (Para mas información acerca de este tipo de consideración ir a **Editar Datos Históricos** en **Botón derecho sobre Árbol de Diagramación**)
- La tercera Opción consiste en que simplemente el equipo no se simule, es decir que automáticamente sus indicadores sean de un 100% para todas las iteraciones.
- Por ultimo la cuarta opción es la referida a los **Maestros**, donde se puede tener 2 ó más equipos que en cada iteración presenten exactamente el mismo comportamiento. Esto se logra asociando los equipos a un *Maestro*. (Para más información acerca del procedimiento para crear *Maestros* y/o asignar equipos a *Maestros* ir a **Maestros** en **Botón derecho sobre Árbol de Diagramación**).

Al escoger el botón Maestros en el menú de administradores aparece la siguiente ventana:




- A la izquierda se tiene una lista con todos los maestros creados. El botón “+” permite agregar nuevos maestros, los cuales no contarán con información de detenciones y será necesario configurarles una distribución de TTR y TBF. (Para más información al respecto ir a **Ingresar manualmente una Distribución en Distribuciones del Espacio de Trabajo**). El botón “-” permite quitar un maestro.
- El lado derecho contiene 2 pestañas, *Distribuciones* con la información referente al TBF y TTR del maestro y *Equipos* donde se detallan los equipos asociados al maestro seleccionado.

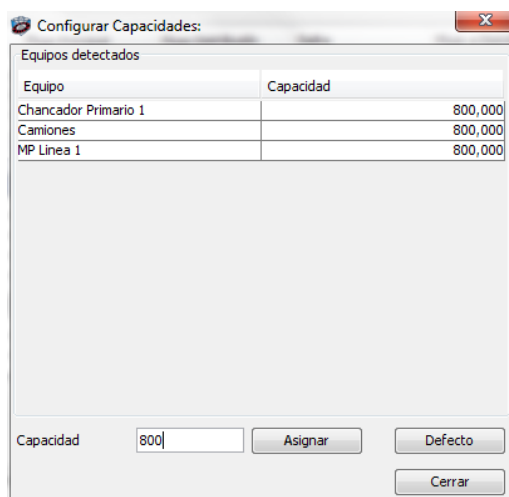
Flujos y Capacidades

El menú de **Flujos y Capacidades** permite configurar estas propiedades a los equipos y configuraciones del sistema.

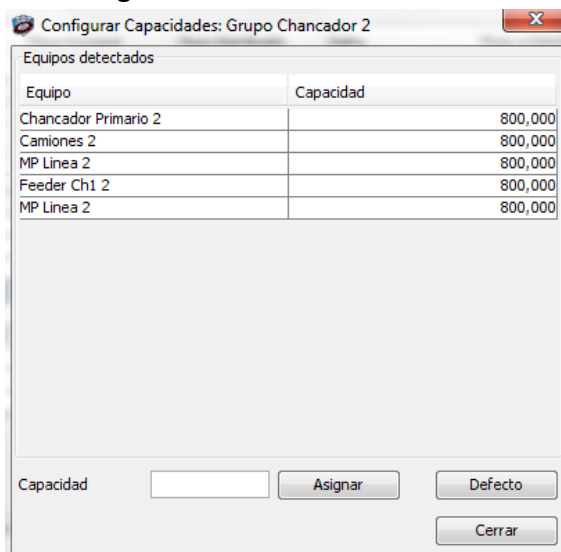
Al escoger este botón aparece la siguiente ventana:



Subsistema	Flujo Principal	Flujo Distribuido	Delta	Flujo a Distribuir	Capacidad	Impacto por Flujo
Chancado Primario	1.450,000	1.450,000	0,000	1.450,000	1.450,000	1,000
Chancadores	-	1.450,000	0,000	1.450,000	1.600,000	1,000
Grupo Chancador 1	-	725,000	0,000	725,000	800,000	0,551
Camion-Chancador	-	725,000	0,000	725,000	800,000	1,000
Chancador Primario 1	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
Camiones	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
MP Linea 1	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
Feeder + MP	-	725,000	0,000	725,000	800,000	1,000
Feeder Ch1 1	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
MP-Linea 1	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
Grupo Chancador 2	-	725,000	0,000	725,000	800,000	0,551
Camiones-Chancador 2	-	725,000	0,000	725,000	800,000	1,000
Chancador Primario 2	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
Camiones 2	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
MP Linea 2	-	725,000	-	725,000	800,000	1,000
Feeder 2 + MP	-	725,000	0,000	725,000	800,000	1,000

- Al lado izquierdo se puede apreciar una lista con el **Árbol de diagramación** completamente extendido, el procedimiento para la configuración es el siguiente:
 - Primero** deben configurarse las **Capacidades**, esto se puede realizar de 3 maneras,
 - Presionando el botón  en la columna "Capacidad" es posible ingresar equipo por equipo su capacidad.
 - Seleccionando varios equipos del árbol de diagramación y luego presionando el botón "Capacidad por Equipo", es posible asignarles una misma capacidad a varios equipos simultáneamente.




3.- Seleccionando una configuración en el árbol de diagramación y luego presionando el botón “Capacidad por configuración”, es posible asignarles una misma capacidad a todos los equipos dentro de esa configuración simultáneamente.



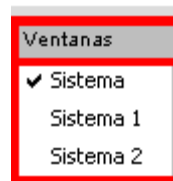
- **Segundo** se deben configurar los flujos principales en los nodos de interés, lo cual se logra presionando  en la columna “Flujos Principales” y presionando el botón “Activar Flujo” se asignaran automáticamente los fraccionamientos y flujos respectivos de las configuraciones en fraccionamiento bajo el nodo en el cual se activó el flujo.
- **Tercero y ultimo** se pueden configurar “Deltas”, que corresponden a flujos de reproceso dentro de ciertas configuraciones como lo son los ciclos de harneado y clasificación. Presionando el botón  bajo la columna “Delta” se puede ingresar un valor de flujo de recirculación.

Menú de Ventanas

R-MES Project permite la manipulación de múltiples espacios de trabajo, y es en este menú donde es posible seleccionar el espacio de trabajo que desea ser visualizado.

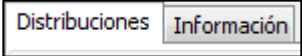
Al seleccionar el botón “**Ventanas**” () se despliega un listado con los nombres de los sistemas que se encuentran en cada uno de los espacios de trabajos que están siendo utilizados por el usuario. Es necesario mencionar que cada espacio de trabajo puede contener sólo un sistema.

A modo de ejemplo, a continuación se muestra un listado de sistemas que se encuentran en uso:




El signo ✓ implica que es ese el espacio de trabajo que visualiza el usuario.

Espacio de Trabajo

El **Espacio de trabajo** o **Workspace** se divide en dos áreas, el área izquierda corresponde al **Árbol de Navegación** y el área derecha visualiza lo referente a dos pestañas llamadas **Distribuciones** e **Información** () las cuales serán explicadas a continuación.

Arbol de navegacion

En el **Árbol de navegación** es posible visualizar la relación existente entre las configuraciones y los equipos. De esta forma se puede navegar con mayor facilidad dentro del sistema.

Además, en él se puede identificar los tipos de configuraciones existentes en el sistema de la misma forma que en R-MES (Serie, paralelo, Stand-by, Fraccionamiento, Redundancia Parcial y con la inclusión de la configuración Stockpile ).

Boton derecho sobre el arbol de navegacion:

Al hacer click con el botón derecho del mouse sobre una configuración o equipo en el **Árbol de navegación** se despliega un menú con muchos de los botones contenidos en el **Menú de Herramientas**, en conjunto con otros que solo se encuentran en este menú:

Simular	Ctrl+E
Rendimiento	
Editar Stockpile	
Editar Impactos	
Editar Redundancia	
Sensibilizar Stockpile	
Sensibilizar Flujo	
Sensibilizar Impacto	
Agregar	▶
Agrupar	▶
Transformar	▶
Copiar	Ctrl+C
Cortar	Ctrl+X
Pegar	Ctrl+V
Eliminar	Suprimir
Habilitar/Deshabilitar	
Editar Datos Historicos	
Editar Variables Exogenas	
Asociar a Plan de Mantenición	
Desasociar Plan de Mantenición	
Ver Planes de Mantenición	
Crear Maestro desde Equipo	
Asociar a Maestro	
Desasociar Maestro	
Ver Maestros	

Este menú esta dividido en 6 áreas:

Área de simulación y edición:

- **Simular:** Es un acceso directo a la herramienta de simulación.
- **Rendimiento:** Es un acceso directo a la herramienta de rendimiento.
- **Editar Stockpile:** Esta es una de las funcionalidades exclusivas de este menú, abre la ventana de edición de Stockpile, la cual solamente esta disponible cuando este menú se abre haciendo click sobre un nodo de configuración Stockpile.

Subsistema Aguas Arriba	Chancadores
Capacidad Inicial	6.000,000
Capacidad Máxima	6.000,000
<input checked="" type="radio"/> Manual	
Flujo de Entrada	1.450,000
Flujo de Salida	1.160,000
<input type="radio"/> Flujo	
Flujo de Entrada	1.450,000
Flujo de Salida	1.450,000

- **Subsistema aguas arriba:** Una configuración Stockpile se crea transformando una configuración en serie de 2 nodos, ya sea dos equipos, dos configuraciones o un equipo y una configuración, de modo que uno es configurable como el subsistema aguas arriba y el otro como el subsistema agua abajo.
- **Capacidad Inicial:** Corresponde a la capacidad con que comienza una simulación el Stockpile. Se mide en toneladas
- **Capacidad Máxima:** Corresponde a la capacidad nominal de carga viva del Stockpile.
- **Flujo:** Es posible configurar una flujo de entrada y salida manual o utilizar el contenido en la configuración de **Flujos y Capacidades**.
- **Editar Impacto:** Esta es una de las funcionalidades exclusivas de este menú, abre la ventana de edición de impacto, la cual solamente esta disponible cuando este menú se abre haciendo click sobre un nodo de configuración fraccionamiento.

Editar Impactos

Tipo

Manual

Por Flujo

Impactos

Subsistema Hijo	Impacto
Grupo Chancador 1	0,552
Grupo Chancador 2	0,552

Sum. Impactos: 1,1040

Aceptar Cancelar

- Se puede configurar manualmente o bien utilizar la información contenida en los **Flujos y Capacidades**.

Área de Sensibilización:

- **Sensibilizar Stockpile:** Es un acceso directo a la herramienta de sensibilización de Stockpile.
- **Sensibilizar Flujo:** Es un acceso directo a la herramienta de sensibilización de flujo.
- **Sensibilizar Impacto:** Es un acceso directo a la herramienta de sensibilización de impacto.

Área de diagramación:

La tercer área contiene las funcionalidades de diagramación que en el R-MES se encuentran en la **Barra de Herramientas**.

- **Agregar:** Permite agregar dentro del nodo de configuración seleccionado:
 - Equipo.
 - Línea.
 - Stockpile

- Fraccionamiento
- Paralelo
- Redundancia
- Stand by
- **Agrupar:** Permite agrupar un grupo de nodos seleccionados en:
 - Línea.
 - Stockpile (solo es posible convertir en un nodo Stockpile, una configuración que contenga 2 nodos.)
 - Fraccionamiento
 - Paralelo
 - Redundancia
 - Stand by
- **Transformar:** Permite transformar el nodo de configuración seleccionado en:
 - Línea.
 - Stockpile (solo es posible convertir en un nodo Stockpile, una configuración que contenga 2 nodos.)
 - Fraccionamiento
 - Paralelo
 - Redundancia
 - Stand by
- **Copiar:** Copia el o los nodos seleccionados.
- **Pegar:** Pega dentro del nodo seleccionado los equipos o configuraciones previamente copiados o cortados.
- **Cortar:** Corta el o los nodos seleccionados.
- **Eliminar:** Elimina el o los nodos seleccionados.

Área de consideración de equipos para simulación:

- **Habilitar / Deshabilitar:** Permite configurar si un equipo será o no simulado, si se escoge deshabilitar un equipo este no simulara ningún comportamiento y todos sus indicadores operacionales serán de 100%
- **Editar datos históricos:** Permite Activar la opción de dejar fijas las detenciones de un equipo de modo de que no se generen detenciones aleatorias sino que en cada iteración se utilice la información de detenciones históricas.

Datos Históricos

<Parametros>

Activar

Inicio: enero 1, 2009 00:00:00

Duración: 1 Años

<Informacion>

Inicio: 01-01-2009

Fin: 31-12-2009

<Detenciones>

Fecha	Duración	Costo	Tipo	Nick	Det. Sis...	Sintoma	Modo d...	Causa	Orden
-------	----------	-------	------	------	-------------	---------	-----------	-------	-------

Esta opción desabilitara el uso de equipos maestros para el equipo

Calcular Aceptar Cerrar

-Primero se debe activar la casilla “Activar”, luego presionar el botón “Calcular” y por ultimo el botón “Aceptar”.

- **Editar variables exógenas: NA**

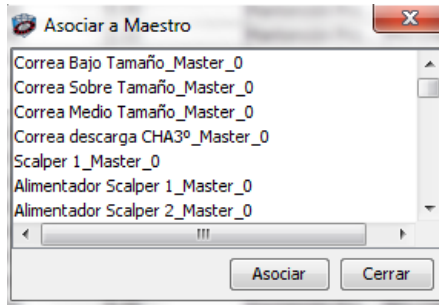
Área de Planes de Mantenición:

Esta área configura la información acerca de los planes de detención configurados previamente:

- **Asociar a Plan de Mantenición:** Asocia el nodo a un plan de mantenimiento.
- **Desasociar a Plan de Mantenición:** Desasocia el nodo a un plan de mantenimiento.
- **Ver Planes de Mantenición:** Es un acceso directo al menú de administradores de Planes de Mantenición.

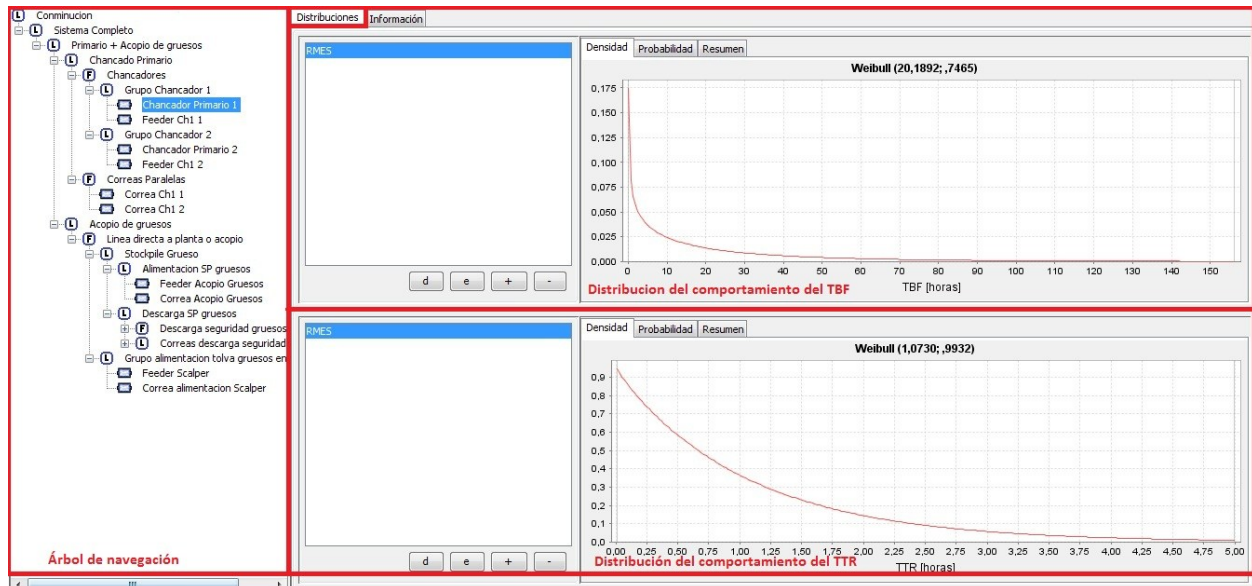
Área de Maestros:

- **Crear maestro desde equipo:** Crea a partir del equipo un maestro que funciona como un equipo fantasma al que se le pueden asociar otros equipos que en una simulación emularan el mismo comportamiento que el maestro.
- **Asociar a maestro:** Asocia el o los equipos a un maestro. Al hacer click en esta opción se abre la ventana de selección de maestros.



- **Desasociar maestro:** Desasocia el equipo al maestro que pueda estar asociado.
- **Ver maestros:** Es un acceso directo al menú de administradores de Maestros.

Distribuciones



La pestaña distribuciones muestra en el Workspace los comportamientos del equipo seleccionado en el **Árbol de Navegación** los cuales se componen de 2 indicadores, uno es el “tiempo entre fallas” (TBF) y el otro del “tiempo para reparar” (TTR), estas distribuciones son ajustadas automáticamente por el software a partir de los datos históricos de detenciones de los equipos y corresponden a una de las siguientes 8 distribuciones de probabilidad:

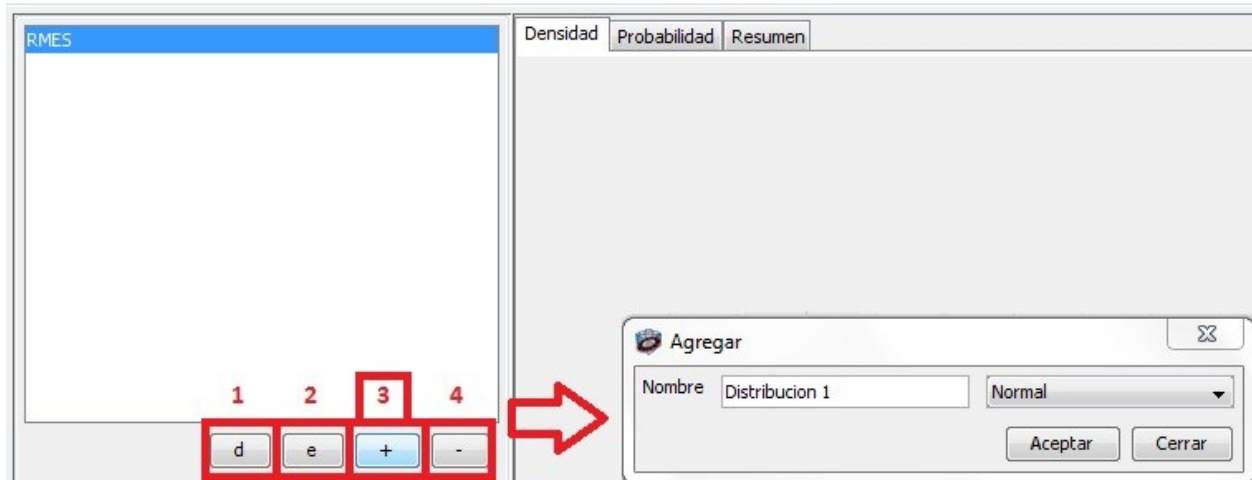
- Delta Dirac
- Weibull
- Weibull 3P
- Exponencial
- Normal
- LogNormal
- Uniforme
- Triangular

También es posible ingresar manualmente una distribución de probabilidad.

Ingresar manualmente una distribución:

Procedimiento

Para ingresar manualmente una distribución de probabilidad que emule el comportamiento de falla de un equipo primero seleccionar en el **Árbol de Navegación** el equipo. Luego ir hacia el Workspace teniendo seleccionada la pestaña Distribuciones.



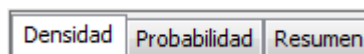
El procedimiento para ingresar una distribución manualmente para el TBF o el TTR es el mismo,

- Hacer click en el botón 3 con el símbolo “+” permite ingresar una nueva distribución de probabilidad, al seleccionarlo aparece la ventana “Agregar” como se ve en la figura.
- Se puede ingresar un nombre a la nueva distribución.
- Es necesario seleccionar una de las 8 diferentes distribuciones luego hacer click en aceptar.
- Con la nueva distribución seleccionada hacer click en el botón 2 con el símbolo “e”, se abrirá una ventana con el nombre “Editar” donde se podrán ingresar las constantes del tipo de distribución seleccionada.

El Botón 1 con el símbolo “d” duplica la distribución seleccionada es decir crea una copia.

El Botón 4 con el símbolo “-” elimina la distribución seleccionada.

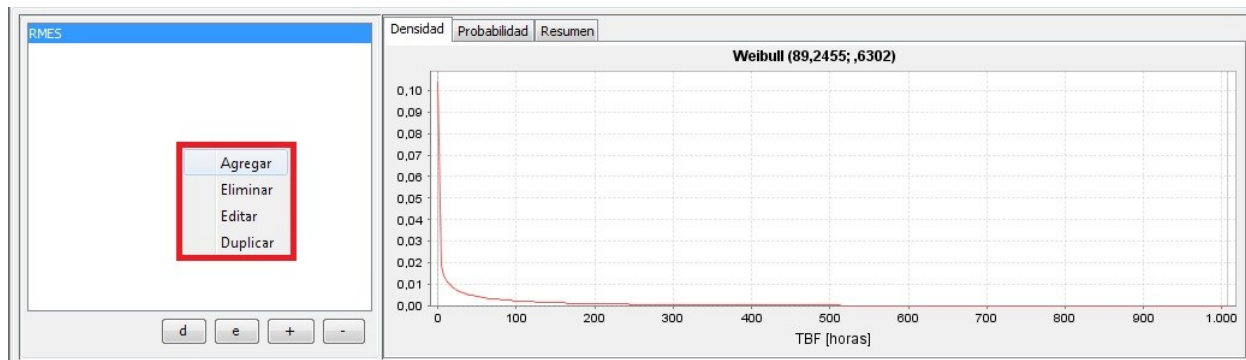
Tanto la distribución del TBF como el TTR contienen 3 pestañas que entregan las gráficas de Densidad y Probabilidad, y por ultimo una pestaña que contiene el Resumen con las constantes de la distribución.



Botón derecho sobre las Distribuciones:

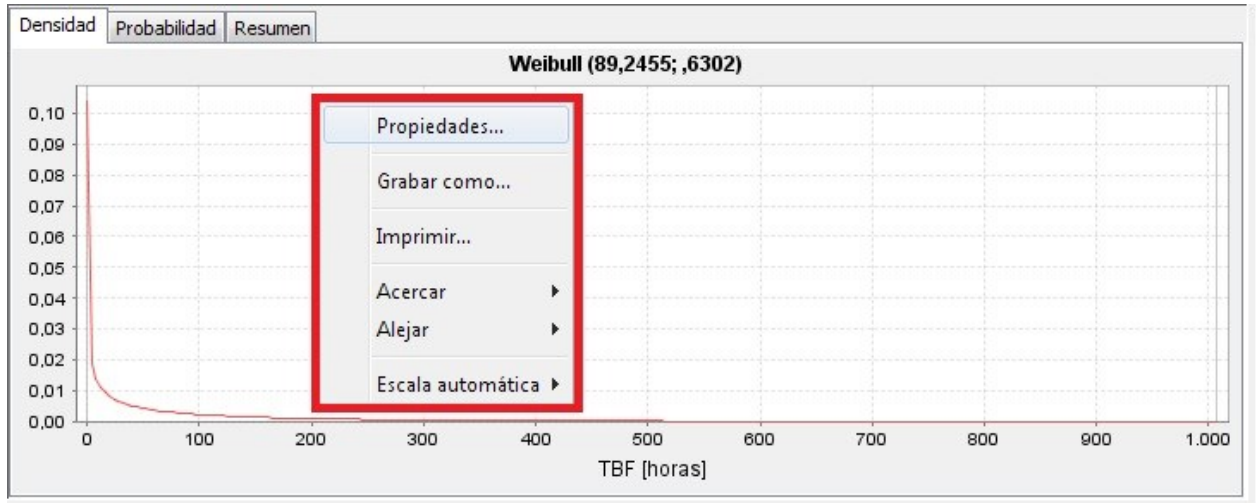
Se puede seleccionar y presionar botón derecho sobre las distribuciones con tres variantes:

1. Puede presionarse sobre sobre la ventana de selección de distribución, tanto para el TBF como el TTR:



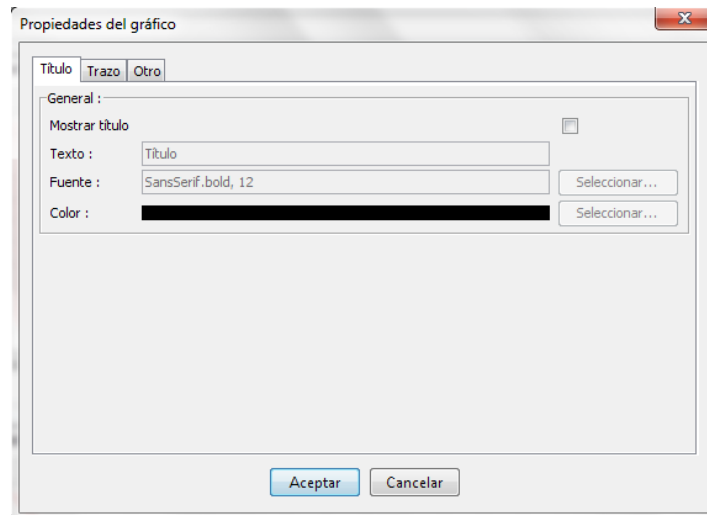
De esta forma aparecen las mismas opciones que seleccionando los botones “d” (duplicar) “e” (editar) “+” (agregar) “-” (eliminar) detallados anteriormente en **Ingresar manualmente una distribución.**

2. Sobre los gráficos de **Densidad** o **Probabilidad**, tanto del TBF como del TTR:



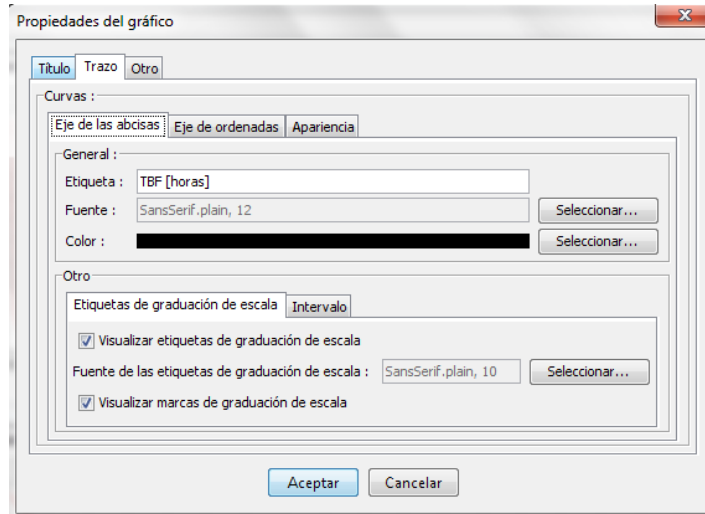
- **Propiedades:** Abre la ventana de propiedades del grafico la cual cuenta con 3 pestañas **Titulo**, **Trazo** y **Otro**.

-Titulo:



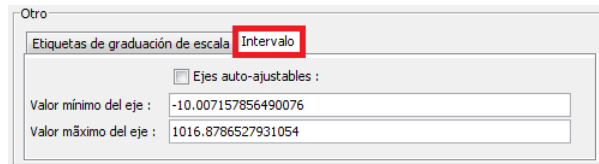
En esta pestaña es posible seleccionar la opción de mostrar un titulo para el grafico seleccionado y al mismo tiempo editar su texto y seleccionar color y fuente.

-Trazo:

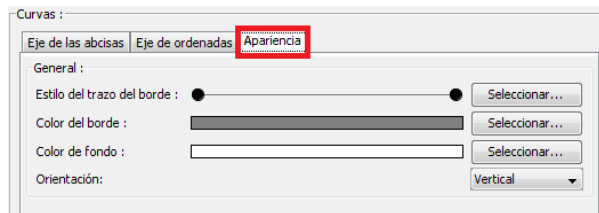


En esta pestaña se puede editar, tanto para el eje de las abscisas como de las ordenadas, la etiqueta, editar su fuente y color además en la sección **Otro** se puede también seleccionar si se desea visualizar etiquetas de graduación de escala, editar su fuente y seleccionar si se desea visualizar las marcas de graduación de escala del grafico.

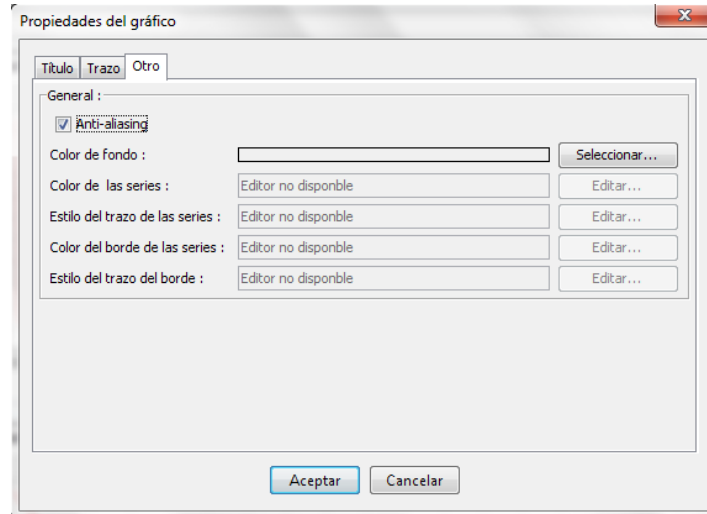
Bajo la sección **Otro** se encuentra además una segunda pestaña que permite ajustar manualmente los valores mínimos y máximos del grafico, tanto para el eje de las abscisas como de las ordenadas, como también seleccionar la opción de eje auto-ajustables.



Por ultimo en la seccion **Curvas** ademas de las pestañas de edicion para los ejes cartesianos se encuentra una pestaña llamada Apariencia que permite editarle a las curva propiamente tal propiedades de “estilo del trazo del borde” (grosor de la curva), “color del borde”(del borde del grafico), “color de fondo”(fondo del grafico) y “orientacion” (vertical u horizontal del eje del indicador).



-Otro:



Esta última pestaña de las propiedades del gráfico seleccionado permite seleccionar o deshabilitar la opción de anti-aliasing (habilitada suaviza las curvas es decir redondea las aristas o discontinuidades que pudiese presentar el grafico de distribución), y permite seleccionar un color de fondo (el fondo de el marco del grafico, bajo el titulo y las etiquetas de los ejes)

- **Grabar como:** Permite guardar el gráfico seleccionado en formato de imagen *.png
- **Imprimir:** Permite imprimir el grafico.
- **Acercar, Alejar:** Permite acercar o alejar el gráfico en el punto donde se presiono el botón derecho tanto para el eje vertical, el horizontal, o ambos simultáneamente
- **Escala automática:** Permite volver a la escala automática de visualización del grafico del eje vertical, el horizontal o ambos luego de haber acercado o alejado alguno de ellos.

3. Sobre la tabla de **Resumen:**

Densidad	Probabilidad	Resumen
Propiedad		Valor
Distribución		Weibull
Lambda		89,2455
K		
Límite Inferior		
Límite Superior		
Borde Inferior		0,0603
Borde Superior		1.006,8111



- **Seleccionar Todo (acceso rápido Ctrl+A):** Selecciona toda la tabla.

- **Copiar (acceso rápido Ctrl+C):** Copia en el portapapeles la o las casillas seleccionadas.

Información

La pestaña información muestra en el **Workspace** una tabla con propiedades y valores referente al equipo o configuración que este seleccionada en el **Árbol de navegación**. A continuación se describen cada una de estas propiedades:

Propiedad	Valor
Nombre	Chancador Primario 1
Nickname	0321-CRG-001
MinToWork	0
Impacto Manual	1,000
Impacto por Flujo	1,000
Impacto por Tiempo	1,000
Detenciones	0

- **Nombre:** Nombre del equipo. Es posible editarlo haciendo click sobre el símbolo .
- **Nickname:** Identificador único del equipo, código con el cual se encuentra en el repositorio. El código del equipo no debe contener acentos. Es posible editarlo haciendo click sobre el símbolo .
- **MintoWork:** Su valor es 0 para todos los equipos o configuraciones y no entrega ninguna información excepto para las configuraciones “Fraccionamiento Redundancia” y “Redundancia parcial” donde indica el numero mínimo de equipos necesarios para mantener un nivel de funcionamiento a capacidad nominal, es decir antes de que exista un impacto en el sistema.
- **Impacto Manual:** Es el impacto del equipo por su detención en la configuración a la cual pertenece. El impacto por defecto es 100%, exceptuando en los equipos que se encuentran en configuración lógico-funcional en **Fraccionamiento**, pues en ese caso el valor del impacto puede ser cambiado y asignado manualmente.
- **Impacto por flujo:** De la misma forma solo incide en las configuraciones lógico-funcionales en fraccionamiento. Para activar esta modalidad de calculo de impacto ir a la **Barra de Menú → Administradores → Modo de Impacto**
- **Impacto por tiempo:** De la misma forma también solo incide en las configuraciones lógico-funcionales en fraccionamiento, en las simulaciones es posible configurar los impactos de las configuraciones en fraccionamiento “por tiempo” lo que equivale a configurar los impactos de forma proporcional al número de equipos dentro de la configuración.

- **Detenciones:** Indica el numero de detenciones cargadas en el equipo seleccionado. Si se tiene seleccionada una configuración en el **Árbol de navegación** el valor de esta propiedad será por defecto 0.

Botón derecho sobre la Información:

Propiedad	Valor
Nombre	Correa Sobre Tamaño <input type="text"/>
Nickname	01 <input type="text"/>
MinToWork	0
Impacto Manual	1,000
Impacto por Flujo	1,000
Impacto por Tiempo	1,000
Detenciones	69 <input type="text"/>

Seleccionar Todo Ctrl+A

Copiar Ctrl+C

Al igual que en cualquier otra tabla donde se seleccione y presione el botón derecho las opciones que aparecen son:

- **Seleccionar Todo (acceso rápido Ctrl+A):** Selecciona toda la tabla.
- **Copiar (acceso rápido Ctrl+C):** Copia en el portapapeles la o las casillas seleccionadas.