

SimSEE

Serie: “SimSEE User Manuals”

VOLUME 4

SimRes3.

Ings. Felipe Palacio, Pablo Soubes y Ruben Chaer.
Montevideo - Uruguay.
Septiembre 2019.

Index

1. Introducción.....	6
1.1. ¿Por qué utilizar SimRes3?.....	6
1.2. Alta de una plantilla SimRes3.....	8
1.3. Invocando al SimRes3.....	8
1.4. Salidas del SimRes3.....	9
2. Menú del Editor de SimRes3.....	11
2.1 Índices.....	16
2.1.a) Definición de un Índice.....	16
2.1.b) Variables Crónicas.....	18
2.1.c) Definición de una Variable Crónica.....	19
2.2. Operaciones Crónicas.....	20
2.2.a) Definición de Operaciones Crónicas.....	20
3. Introducción.....	24
3.1. ¿Qué son las Fuentes de SimSEE?.....	24
3.2. Alta de una Fuente con el Editor de Salas.....	26
3.3. Salidas de las Fuentes.....	26
3.4. Parámetros de las Fuentes.....	27
3.5. Paso de Sorteo y Paso de la Sala – Fuentes Esclavas.....	27
3.6. Bornes Calculados.....	29
3.7. Valores exportados para SimRes.....	29
4. Fuentes disponibles en SimSEE.....	29
5. Nombre de la Operación.....	31
5.1. Descripción del funcionamiento.....	31
6. Nombre de la Operación.....	32
6.1. Descripción del funcionamiento.....	32
7. Nombre de la Operación.....	33
7.1. Descripción del funcionamiento.....	33
8. Nombre de la Operación.....	34
8.1. Descripción del funcionamiento.....	34
9. Nombre de la Operación.....	35
9.1. Descripción del funcionamiento.....	35
10. Nombre de la Operación.....	36
10.1. Descripción del funcionamiento.....	36
11. Nombre de la Operación.....	37
11.1. Descripción del funcionamiento.....	37
12. Nombre de la Operación.....	38
12.1. Descripción del funcionamiento.....	38
13. Nombre de la Operación.....	39
13.1. Descripción del funcionamiento.....	39
14. Nombre de la Operación.....	40
14.1. Descripción del funcionamiento.....	40
15. Nombre de la Operación.....	41

15.1. Descripción del funcionamiento.....	41
16. Nombre de la Operación.....	42
16.1. Descripción del funcionamiento.....	42
17. Nombre de la Operación.....	43
17.1. Descripción del funcionamiento.....	43
18. Nombre de la Operación.....	44
18.1. Descripción del funcionamiento.....	44
19. Nombre de la Operación.....	45
19.1. Descripción del funcionamiento.....	45
19.2. Post Operaciones.....	46
19.2.a) Definición de Post Operaciones Crónicas.....	46
20. Nombre de la PostOper.....	49
20.1. Descripción del funcionamiento.....	49
21. Nombre de la PostOper.....	50
21.1. Descripción del funcionamiento.....	50
22. Nombre de la PostOper.....	51
22.1. Descripción del funcionamiento.....	51
23. Nombre de la PostOper.....	52
23.1. Descripción del funcionamiento.....	52
24. Nombre de la PostOper.....	53
24.1. Descripción del funcionamiento.....	53
25. Nombre de la PostOper.....	54
25.1. Descripción del funcionamiento.....	54
26. Nombre de la PostOper.....	55
26.1. Descripción del funcionamiento.....	55
27. Nombre de la PostOper.....	56
27.1. Descripción del funcionamiento.....	56
28. Nombre de la PostOper.....	57
28.1. Descripción del funcionamiento.....	57
29. Nombre de la PostOper.....	58
29.1. Descripción del funcionamiento.....	58
30. Nombre de la PostOper.....	59
30.1. Descripción del funcionamiento.....	59
31. Nombre de la PostOper.....	60
31.1. Descripción del funcionamiento.....	60
32. Nombre de la PostOper.....	61
32.1. Descripción del funcionamiento.....	61
33. Nombre de la PostOper.....	62
33.1. Descripción del funcionamiento.....	62
34. Nombre de la PostOper.....	63
34.1. Descripción del funcionamiento.....	63
35. Nombre de la PostOper.....	64
35.1. Descripción del funcionamiento.....	64
36. Nombre de la PostOper.....	65
36.1. Descripción del funcionamiento.....	65
37. Nombre de la PostOper.....	66
37.1. Descripción del funcionamiento.....	66
38. Nombre de la PostOper.....	67

38.1. Descripción del funcionamiento.....	67
39. Nombre de la PostOper.....	68
39.1. Descripción del funcionamiento.....	68
40. Nombre de la PostOper.....	69
40.1. Descripción del funcionamiento.....	69
41. Nombre de la PostOper.....	70
41.1. Descripción del funcionamiento.....	70
42. Nombre de la PostOper.....	71
42.1. Descripción del funcionamiento.....	71
43. Nombre de la PostOper.....	72
43.1. Descripción del funcionamiento.....	72
44. Nombre de la PostOper.....	73
44.1. Descripción del funcionamiento.....	73
45. Nombre de la PostOper.....	74
45.1. Descripción del funcionamiento.....	74
46. Nombre de la PostOper.....	75
46.1. Descripción del funcionamiento.....	75
47. Nombre de la PostOper.....	76
47.1. Descripción del funcionamiento.....	76
48. Nombre de la PostOper.....	77
48.1. Descripción del funcionamiento.....	77
49. Nombre de la PostOper.....	78
49.1. Descripción del funcionamiento.....	78
50. Nombre de la PostOper.....	79
50.1. Descripción del funcionamiento.....	79
51. Nombre de la PostOper.....	80
51.1. Descripción del funcionamiento.....	80
Impresión de Variables Crónicas.....	81
51.2. Listado de tipo de impresión de resultados.....	81
52. Nombre de la Operación de Impesión.....	83
52.1. Descripción del funcionamiento.....	83
52.1.a) matrizDeDatos.....	83
53. Nombre de la Operación de Impesión.....	85
53.1. Descripción del funcionamiento.....	85
53.1.a) histograma.....	85
54. Nombre de la Operación de Impesión.....	89
54.1. Descripción del funcionamiento.....	89
54.1.a) HistogramaGlobal.....	89
55. Nombre de la Operación de Impesión.....	92
55.1. Descripción del funcionamiento.....	92
55.1.a) CompararValoresMultiplesCronVars.....	92
56. Nombre de la Operación de Impesión.....	96
56.1. Descripción del funcionamiento.....	96
56.1.a) Histograma_text.....	96
57. Nombre de la Operación de Impesión.....	97
57.1. Descripción del funcionamiento.....	97
58. Ejecutar.....	99
A1 Ejemplo creación de planilla SimRes3.....	100

A1.1 Índices.....	100
A1.2 Variables Crónicas.....	101
A1.3 Operaciones Crónicas.....	101
A1.4 Post Operaciones.....	102
A1.5 Impresión de Variables Crónicas.....	103
A1.6 Ejecutar.....	105
A2 - Editando una plantilla SimRes3 con un editor de texto.....	107

1. Introducción.

1.1. ¿Por qué utilizar SimRes3?

La aplicación **SimRes3** es una herramienta que permite al usuario realizar un **post-procesamiento de los resultados** obtenidos en una Simulación. Al realizar una simulación, se crea uno o más archivos en la carpeta de resultados de ejecución (carpeta "rundir"). Estos archivos tienen un nombre `simres_{semilla}_{escenario}_d{nnnnn}a{mmmmm}h{p}.xlt`

Donde:

- {semilla} identifica la semilla aleatoria utilizada para la simulación.
- {escenario} es el nombre del escenario al que corresponden los resultados.
- {nnnnn} y {mmmmm} indica que el archivo contiene los resultados de la crónica {nnnnn} a la {mmmmm} inclusive.
- {p} es el número de Robot (hilo) que ejecutó la simulación. En las simulaciones realizadas en máquinas con varios núcleos de cálculo, la simulación se reparte en rangos entre los diferentes núcleos y los resultados son almacenados en archivos separados.

SimRes3 permite especificar procesamientos a realizar sobre los resultados incluidos en esos archivos. Se llama "Plantilla SimRes3" a un archivo que contiene los cálculos a realizar sobre los resultados. Una misma Sala puede tener adjuntas varias plantillas SimRes3. Al simular la sala, salvo que se marque expresamente que sean publicadas todas las variables, el simulador consulta al conjunto de plantillas SimRes3 adjuntas cuales son las variables de interés y guarda solamente esas variables en los archivos de resultados. En simulaciones de largo plazo con muchas crónicas publicar toda las variables puede ser prohibitivo tanto en tiempo de ejecución como en espacio en disco.

Al editor de plantillas SimRes3 se accede desde el editor de Salas SimSEE seleccionando la pestaña correspondiente. En la Fig.1 se muestra la ubicación de la pestaña "SimRes3" en la barra principal del editor de Salas.



Fig. 1: Editor de plantillas de una sala.

En el ejemplo de la figura se muestra que la sala tiene una plantilla adjunta con el nombre de archivo "plantilla_AMDE.sr3". También se muestra que la plantilla pertenece a la capa "0" (cero) de la Sala. La plantilla estará disponible para ejecución si la capa a la que pertenece está activa en el escenario que se ejecute. Adicionalmente, los botones  (semáforo, lápiz y cruz) permiten activar/desactivar, editar y eliminar la plantilla respectivamente. Al editar la plantilla, se está editando el archivo correspondiente por lo cual, si el mismo está adjunto a otras salas se estará afectando también los cálculos que posteriormente se realice con ellas. Al eliminar una plantilla de una sala, se elimina la vinculación del archivo con la sala, pero no se elimina el archivo de disco. Los botones "Crear nueva" y "Agregar de disco" permiten crear una nueva plantilla y adjuntarla a la Sala o buscar en el disco los archivos de plantillas SimRes3 disponibles para adjuntar uno existena a la Sala.

Es posible **definir distintas operaciones** sobre los mismos, de forma que los resultados obtenidos en la Simulación puedan ser utilizados para desplegar los valores que sean de interés para el usuario, dejando de lado aquellos que no lo son, entre todos los resultados exportados por defecto en la corrida SimSEE.

SimRes3 permite obtener rápidamente **resultados estadísticos** que modelan el comportamiento de las variables que resulte de interés observar, pudiendo el usuario realizar histogramas donde se muestran diferentes probabilidades de excedencia (preseleccionadas por el usuario) de los valores asumidos por dichas variables en las distintas crónicas simuladas, así como valores promedio, etc., sea en forma numérica o en forma gráfica.

Asimismo permite un manejo amigable de los resultados obtenidos en **multiplicidad de crónicas** que el usuario haya decidido simular. Es posible desde filtrar los resultados obtenidos para una determinada crónica en particular, hasta ordenar determinadas variables exportadas con un criterio definido por el usuario, como puede ser p.ej. un índice de hidraulicidad que permita ordenar de acuerdo al mismo determinados resultados que sean de interés para el usuario, según se trate de crónicas secas, medias, húmedas, etc.

Es posible también obtener matrices en planillas Excel donde se exporta el detalle de los resultados de **determinadas variables** que sean de interés

para el usuario, para cada paso de tiempo del horizonte que el usuario desee visualizar (filas de la matriz), y para cada crónica de la simulación (columnas de la matriz), incluyendo el promedio de éstas, pudiendo también graficarse.

O bien **comparar** en una misma planilla Excel los resultados de **múltiples variables** seleccionadas por el usuario, para cada paso de tiempo en un horizonte de tiempo definido por éste, pudiendo elegirse si comparar los valores promedio de las mismas en todas las crónicas simuladas, o bien desviaciones estándar, valores con determinada probabilidad de excedencia que el usuario puede definir o valores en riesgo comprendidos entre dos límites de probabilidad de excedencia definidos por el usuario. Estas comparaciones pueden visualizarse gráficamente, pudiéndose elegir entre gráficos de áreas apiladas o de dispersión, ubicando las distintas variables a comparar en el eje primario o secundario.

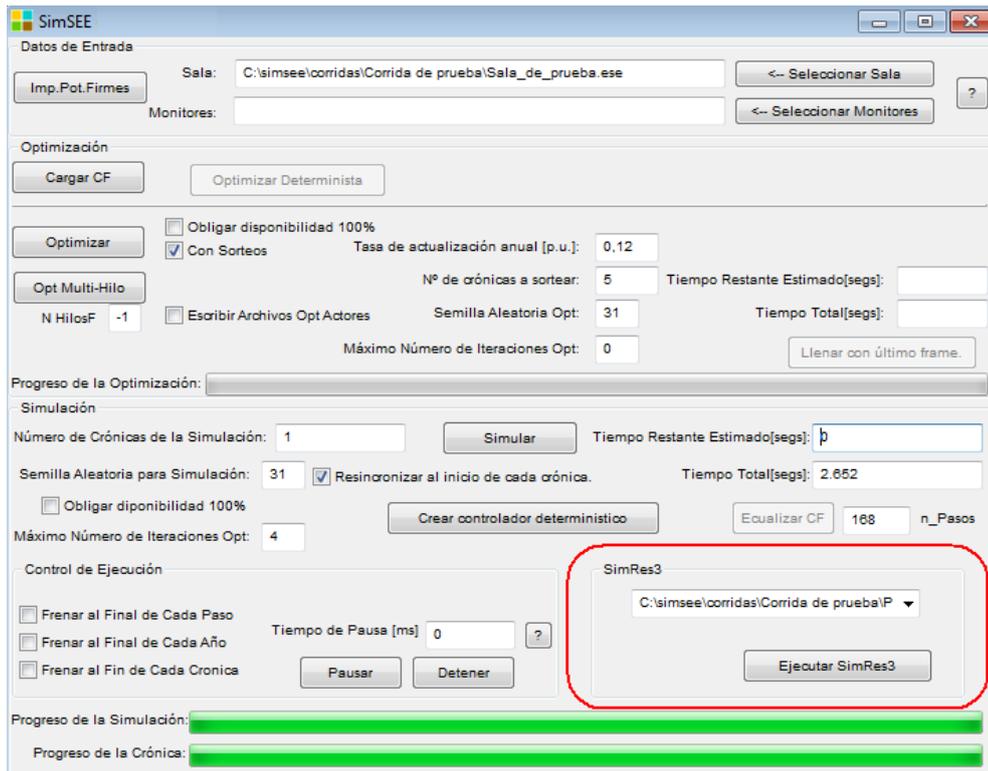
1.2. Alta de una plantilla SimRes3.

Las diferentes operaciones que se desee definir sobre los resultados de una Simulación, serán almacenadas en un archivo independiente de la **Sala** SimSEE, denominado **plantilla SimRes3**. Se trata de un archivo de texto que se asociará a la **Sala**, pudiéndose utilizar el mismo para diferentes **Salas** o tener varios diferentes asociados a la misma **Sala**.

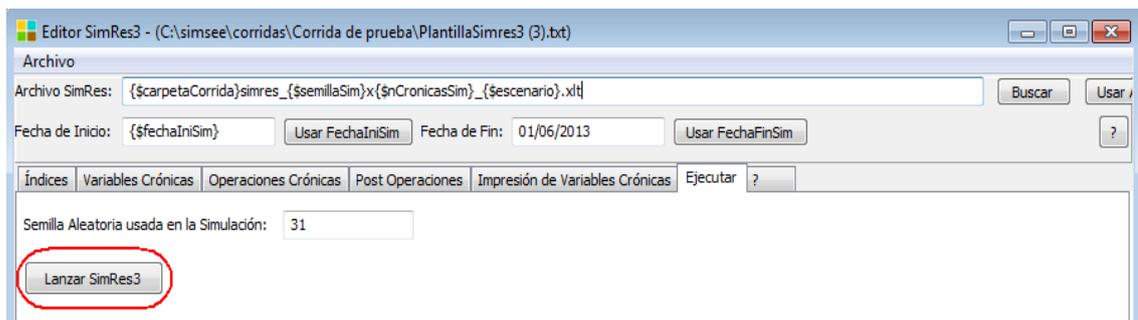
El **Editor** de SimSEE presenta una solapa **“SimRes3”** que muestra las plantillas SimRes3 que el usuario asoció a la **Sala**. Allí es posible crear nuevas plantillas o bien modificar las existentes. Al tratarse de archivos de texto, los mismos pueden asimismo ser modificados manualmente por el usuario (ver Anexo).

1.3. Invocando al SimRes3.

La aplicación puede invocarse de **dos maneras**: una vez finalizada una Simulación, en la ventana del **Simulador** se habilitará la opción “Ejecutar SimRes3” y se mostrarán mediante un casillero con scrolling las diferentes plantillas SimRes3 disponibles, pudiendo el usuario **elegir la plantilla** que desee ejecutar y ejecutarla sobre los resultados de la simulación llevada a cabo, como se muestra a continuación (se resaltó con rojo el panel “SimRes3”):



O bien desde el Editor de la plantilla SimRes3 que se desea ejecutar, seleccionando la solapa **“Ejecutar”**, pudiéndose elegir ejecutarla sobre los resultados de la última simulación realizada (pasados como parámetros) o bien sobre los resultados de alguna otra simulación anterior, pudiéndose indicar **el archivo de resultados SimRes que se desea utilizar** (en la parte superior de la pantalla, línea “Archivo SimRes”), como se muestra a continuación:



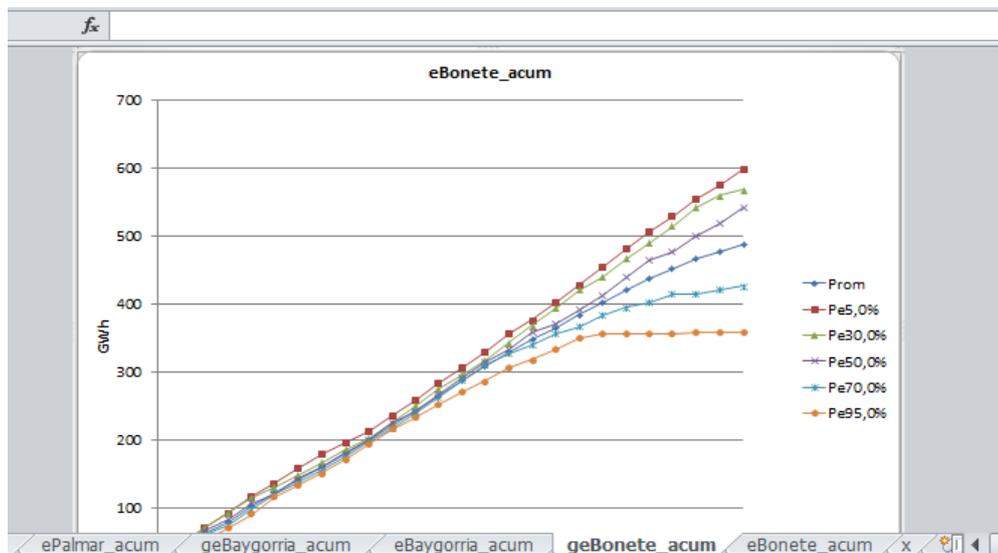
En ambos casos el resultado será la llamada al programa SimRes3, el cual exportará una planilla excel con los resultados seleccionados.

1.4. Salidas del SimRes3.

El resultado de la serie de operaciones indicadas por el usuario en la **plantilla SimRes3** se exporta en **un archivo excel**, que se guarda por defecto en la misma carpeta que la **Sala**, con un nombre compuesto por el nombre de la **Sala** concatenado con el nombre del escenario utilizado y el nombre de la plantilla SimRes3 utilizada.

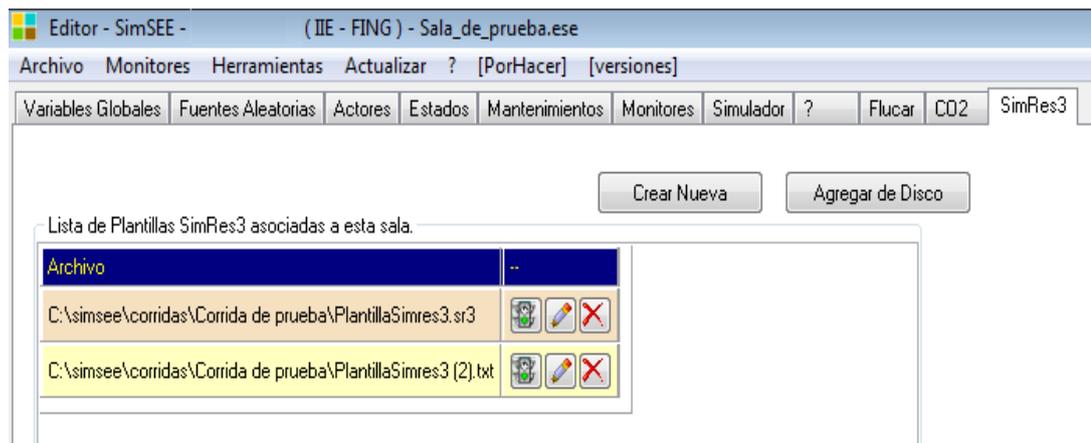
El archivo constará de diferentes hojas, una por cada Impresión de Variables Crónicas solicitada (ver sección 2.5), teniéndose dos hojas en caso de haberse solicitado graficar los resultados, en cuyo caso se ubicará siempre la hoja de datos a la derecha de la hoja con la gráfica correspondiente. El nombre de la hoja del gráfico es igual al nombre de la hoja de datos precedido por una "g". El orden de las hojas en el libro Excel corresponde al definido por el usuario en la solapa de Impresión de Variables Crónicas, siendo la hoja de más a la derecha la correspondiente a la primer impresión definida, y así sucesivamente.

A continuación se muestra un ejemplo del formato de un archivo de salida:



2. Menú del Editor de SimRes3.

Al hacer doble-click sobre la solapa *SimRes3* del Menú del **Editor de SimSEE** el usuario podrá visualizar una lista de las plantillas SimRes3 asociadas a la *Sala* de SimSEE que se encuentra en edición, como se muestra a continuación:



Es posible mediante el botón **“Crear Nueva”**, crear una nueva plantilla SimRes3 desde cero, o bien mediante el botón **“Agregar de Disco”** seleccionar una plantilla de SimRes3 preexistente, almacenada en alguna ubicación. En la parte izquierda bajo el encabezado **“Archivo”** es posible visualizar la ubicación de disco donde se encuentra almacenada la plantilla cuyo nombre figura al final del path.

Las plantillas deberán tener una extensión de archivo **“.sr3”** o bien **“.txt”**, pudiendo ser modificadas manualmente mediante un editor de texto, aunque lo recomendable es utilizar el programa editor de SimRes3 para asegurarse la compatibilidad de formato.

Una plantilla SimRes3, una vez creada, podrá ser activada/desactivada, editada para modificarla y eliminada mediante diferentes **botones** disponibles. El significado de los botones es el siguiente:



“Semáforo” que permite activar/desactivar una plantilla SimRes3. Si la misma se desactiva pasa a tener un fondo rojo. Si está activa tendrá un fondo amarillo o rosado.

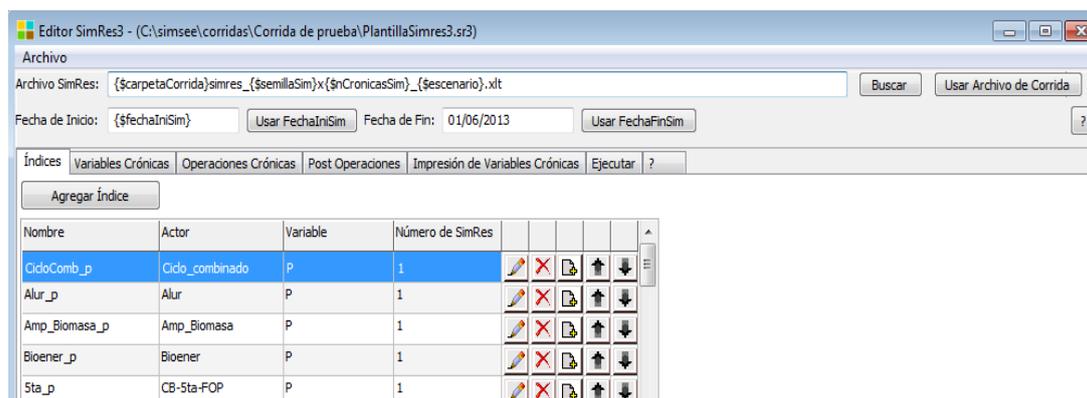


“Lápiz” que permite editar y modificar la plantilla SimRes3.

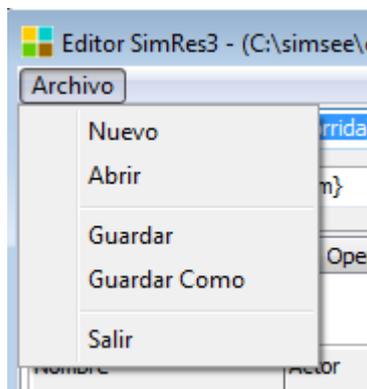


“Cruz” que permite eliminar la plantilla SimRes3.

Al editar una plantilla SimRes3 se abre el siguiente formulario:



En la parte superior, haciendo click sobre la opción **“Archivo”**, se abrirá un sub-menú como se muestra a continuación:



Este sub-menú permite seleccionar la acción a realizar de acuerdo al siguiente detalle:

- **“Nuevo”**: permite crear una nueva plantilla SimRes3, vacía.
- **“Abrir”**: para seleccionar y abrir una plantilla SimRes3 previamente guardada.
- **“Guardar”**: para guardar en disco la plantilla SimRes3 que se está editando.
- **“Guardar Como”**: para guardar la plantilla que se está editando con otro nombre.
- **“Salir”**: para salir del Editor de SimRes3.

Más abajo en el siguiente renglón de la pantalla se muestra el **“Archivo SimRes”** que se tomará como origen de datos a ser procesados. Esto es, el archivo de salida de simulación de la Sala SimSEE en edición, cuyos resultados obtenidos en las diferentes crónicas simuladas serán post-procesados mediante el programa SimRes3.

Se trata de un archivo con extensión **“.xlt”** que por defecto se buscará en la carpeta cuyo nombre coincida con el nombre de la corrida ($\{\$carpetaCorrida\}$), y se denominará “simres_SSxNN_EE.xlt”, donde SS=número de semilla aleatoria con que se inició la simulación ($\{\$semillaSim\}$), NN=número de crónicas de simulación ($\{\$nCronicaSim\}$) y EE=escenario utilizado ($\{\$escenario\}$); los parámetros entre corchetes ($\{\}$) son valores paramétricos que sustituirá un pre-procesador, y corresponden por defecto a los datos de la última simulación que se llevó a cabo en la **Sala**.

Es posible mediante el botón **“Buscar”** seleccionar otro archivo específico resultado de simulación SimRes (que no corresponda a la última simulación realizada, sino a otra realizada anteriormente), que por defecto se buscará en la carpeta con el mismo nombre de la **Sala** en el directorio **rundir**. Mediante el botón **“Usar Archivo de Corrida”** se vuelve a la opción presentada por defecto (correspondiente a la última simulación).

En el renglón siguiente se puede indicar la **“Fecha de Inicio”** para el post-procesamiento de los resultados, que por defecto coincidirá con la fecha de inicio fijada para la simulación ($\{\$fechaIniSim\}$), pudiéndose ingresar otra fecha; mediante el botón **“Usar FechaIniSim”** se vuelve a la opción presentada por defecto. En el mismo renglón puede indicarse la **“Fecha de Fin”** para el post-procesamiento de los resultados, que por defecto coincidirá con la fecha de fin fijada para la simulación ($\{\$fechaFinSim\}$), pudiéndose ingresar otra fecha; mediante el botón **“Usar FechaFinSim”** se vuelve a la opción presentada por defecto. Los casilleros "Fecha de Inicio" y "Fecha de Fin" sirven para filtrar la ventana de datos a procesar, si se quiere procesar una venta temporal de datos más reducida que la de la simulación, especificándola manualmente. Por ejemplo 1/1/2013 como fecha de inicio, y 1/1/2014 como fecha de fin, estaría indicando que solo deben ser considerados para el post-procesamiento aquellos pasos de tiempo cuya fecha de inicio del paso sea superior o igual al 1/1/2013 e inferior al 1/1/2014.

A continuación se puede ver el **Menú del Editor** de SimRes3 con solapas que permiten elegir entre las siguientes opciones: “Índices”, “Variables Crónicas”, “Operaciones Crónicas”, “Post Operaciones”, “Impresión de Variables Crónicas”, “Ejecutar” y “?”. Las mismas se describirán en detalle en las secciones a continuación.

Todas ellas, a excepción de las dos últimas (“Ejecutar” y “?”) constituyen listados de fichas de parámetros dinámicos¹, que presentan un botón “Agregar Ítem” lo que permite definir un nuevo ítem (índice, variable crónica, operación crónica, etc.). También es posible editar, eliminar o clonar ítems ya definidos en la plantilla, así como cambiarlos de orden dentro de ésta, mediante diferentes **botones** disponibles. El significado de los botones es el siguiente:

¹ Para más detalles consultar la sección 3.3 Fichas de parámetros dinámicos, en el Tomo I.



“Lápiz”: Abre un formulario que permite editar y modificar el ítem.



“Cruz”: Permite eliminar el ítem. Se abre una ventana que solicita la confirmación para proceder a dicha eliminación. Por otra parte si el ítem está siendo usado por alguna operación crónica, se abre una ventana que advierte de esto e informa que por tanto no es posible su eliminación.



“Copiar”: Clona el ítem. Al presionar este botón se crea una copia del ítem seleccionado y se abre el formulario de edición sobre el nuevo ítem creado. Es muy útil para crear un nuevo ítem a partir de otro existente, evitando tener que introducir todos los datos nuevamente desde cero.



“Flechas”: permiten mover hacia arriba o hacia abajo en el listado el ítem seleccionado.

El Editor de SimRes3 permite formular un conjunto de operaciones sobre las crónicas de resultados de una simulación (contenidas en un archivo SimRes²) y editar su forma de presentación en un libro de Excel, la que puede ser numérica o también gráfica.

Este programa genera una **Plantilla** en un **archivo de texto** que luego, antes de ser llamado el programa SimRes3 es procesada por un pre-procesador para sustituir aquellos valores que se dejen como paramétricos de la corrida (valores entre corchetes {}). Esta sustitución es generalmente transparente para el usuario si la llamada a SimRes3 se hace desde el programa Simulador (botón “Ejecutar SimRes3” en la pantalla del simulador), que es la manera “clásica” de invocar el SimRes3:

² Ver Tomo I, cap. 9, Archivos de Resultados, SimRes.

SimSEE
_ _ X

Datos de Entrada

Sala:

Monitores:

Optimización

Obligar disponibilidad 100%
 Tasa de actualización anual [p.u.]:

Con Sorteos
 Nº de crónicas a sortear:
Tiempo Restante Estimado[segs]:

Escribir Archivos Opt Actores
 Semilla Aleatoria Opt:
Tiempo Total[segs]:

N HilosF:
Máximo Número de Iteraciones Opt:

Progreso de la Optimización:

Simulación

Número de Crónicas de la Simulación:

Tiempo Restante Estimado[segs]:

Semilla Aleatoria para Simulación:
 Resincronizar al inicio de cada crónica.
 Tiempo Total[segs]:

Obligar disponibilidad 100%

Máximo Número de Iteraciones Opt:

Control de Ejecución

Frenar al Final de Cada Paso
 Tiempo de Pausa [ms]

Frenar al Final de Cada Año

Frenar al Fin de Cada Cronica

SimRes3

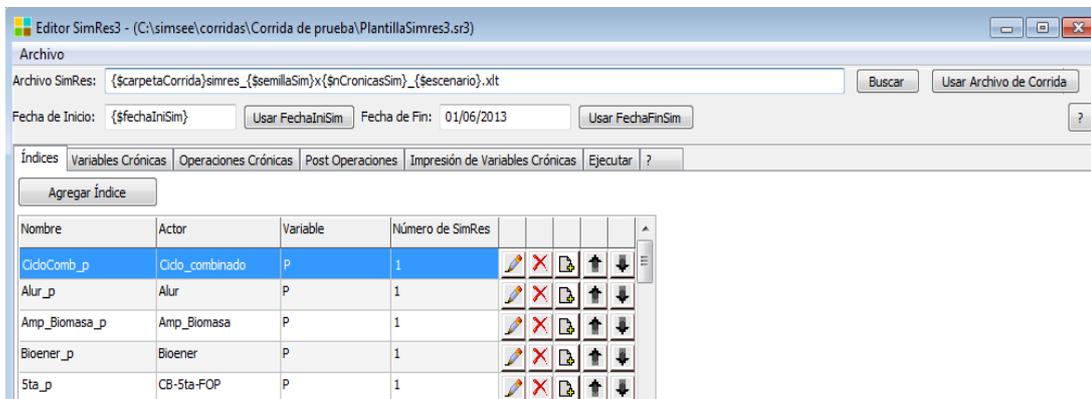
Progreso de la Simulación:

Progreso de la Crónica:

2.1 Índices

La solapa **Índices** presenta un panel donde se especifican los selectores de columnas del archivo SimRes de resultados de una Simulación. Dicho archivo se encuentra organizado de forma que muestra secuencialmente, por bloques de filas, los resultados de cada crónica simulada, y para cada crónica, se tendrá una columna para cada variable, con los valores que toman estas variables en cada paso de tiempo de simulación de dicha crónica (esto es, en cada fila del archivo, dentro del bloque correspondiente a la crónica). Los Índices son “seleccionadores de columnas”, que permiten indexar o seleccionar las variables con las que se desea trabajar.

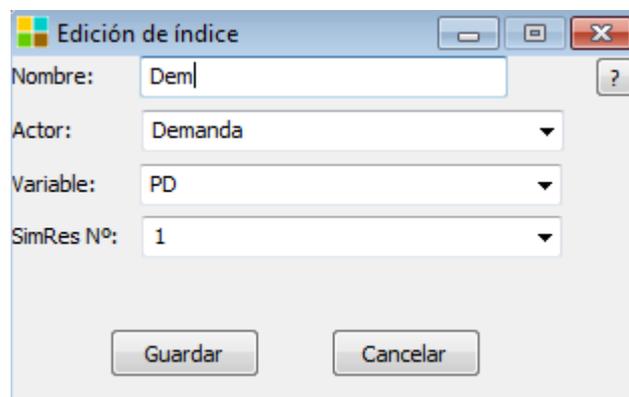
La siguiente captura de pantalla muestra un panel de definición de Índices:



2.1.a) Definición de un Índice.

Un **Índice** es un selector de una magnitud exportada por algún **Actor**, en el archivo de los resultados de una simulación.

La siguiente captura de pantalla muestra el formulario de edición de un índice:



Edición de índice

Nombre: Dem

Actor: Demanda

Variable: PD

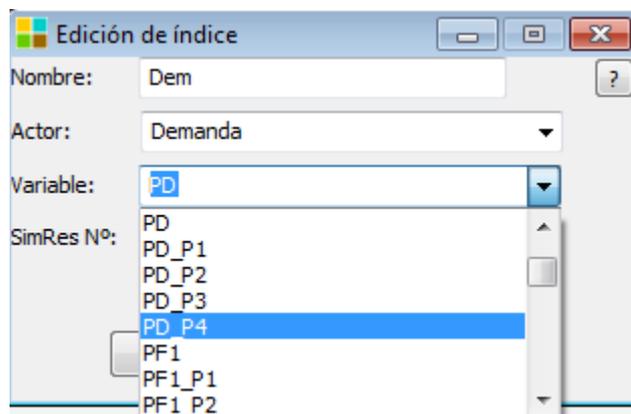
SimRes Nº: 1

Guardar Cancelar

El campo "**Nombre**" permite definir un nombre a efectos de poder referirse al Índice seleccionado como parámetro para ser luego utilizado en las Operaciones Crónicas. Si se deja sin llenar y se selecciona en el siguiente campo, "Actor", el campo "Nombre" se llenará automáticamente con la cadena sugerida: "**Idx_Actor_Variable**", donde "Variable" será la primera disponible para el Actor seleccionado; al seleccionar luego en el campo "Variable", si se elige otra diferente, el campo "Nombre" cambiará automáticamente con ésta. El usuario puede optar por sobre-escribir el nombre asignado por defecto, con otro de su elección, o bien ingresar desde el principio un nombre de su elección, en cuyo caso no se producirán las asignaciones automáticas mencionadas.

El campo "**Actor**" permite seleccionar el Actor al que pertenece la variable a la que apuntará el Índice.

El campo "**Variable**" permite seleccionar dentro de las variables exportadas por el Actor en el archivo de resultados de la simulación SimRes, la variable a la que apuntará el Índice que se está dando de alta. Si la variable asume valores por POSTE (postes P1... hasta PN), en el selector aparece el nombre de la variable y el nombre seguido por "_P1", "_P2", ... "_PN". De esta forma es posible apuntar al conjunto de los postes seleccionando el nombre de la variable ("**array**" o conjunto de los valores "por poste" de una variable, que puede ser útil para determinadas Operaciones Crónicas) o bien seleccionar el valor en un poste específico, como se muestra a continuación:



En el ejemplo arriba mostrado, se observa que puede seleccionarse la variable "PD" que representará la potencia de la Demanda, que constituye un array de los valores [PD_P1, PD_P2, PD_P3, PD_P4] o bien seleccionar en forma independiente la potencia de la Demanda correspondiente a cada poste, p.ej. PD_P3 para la demanda en el poste 3. El actor "Demanda" exporta además la PF1 (Falla 1) que asimismo constituye un array de la potencia de Falla 1 en cada uno de los 4 postes [PF1_P1, PF1_P2, PF1_P3, PF1_P4], la PF2 (Falla 2) que también constituye un array de valores por poste, la PF3, PF4, costos de falla, etc.

A continuación se muestran algunos de los valores exportados en la simulación (archivo SimRes) por el Actor "Demanda" en una corrida de paso semanal para la cual se definieron 4 postes (P1, P2, P3 y P4), para algunos pasos de la primera crónica resultado de la simulación, indicándose con flechas las columnas a las que apunta el índice "Dem" en caso de seleccionarse la variable "PD", como en el ejemplo:

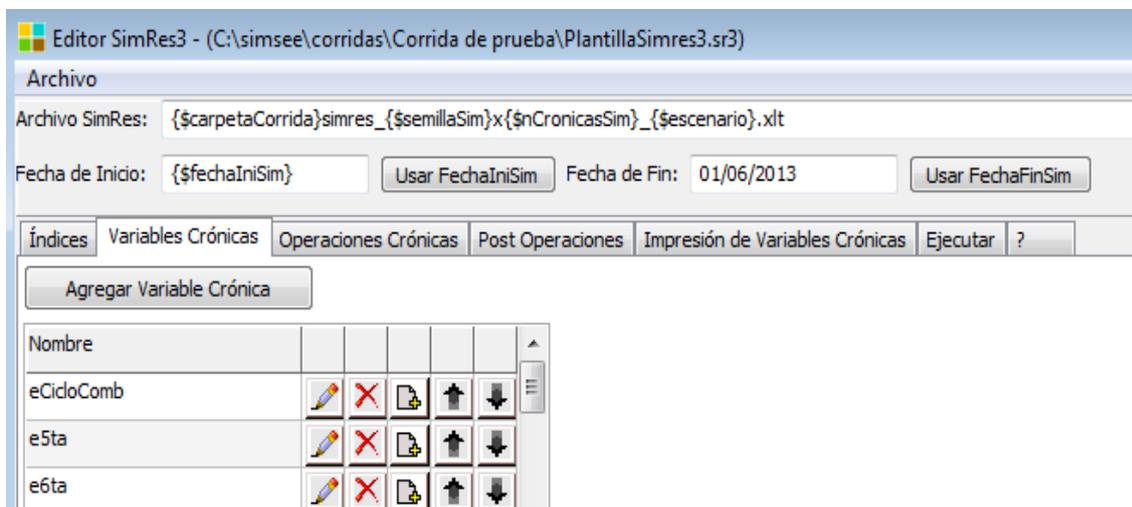
CRONICA:		1											
-	-	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda
-	-	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
-	-	P_P1	P_P2	P_P3	P_P4	PD_P1	PD_P2	PD_P3	PD_P4	PF1_P1	PF1_P2	PF1_P3	PF1_P4
Paso	FechaInicio	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
23	28/09/2013	-1.478,80	-1.401,31	-1.190,69	-891,91	1.478,80	1.401,31	1.190,69	891,91	0,00	0,00	0,00	0,00
24	05/10/2013	-1.426,70	-1.351,33	-1.148,20	-860,03	1.455,82	1.378,91	1.171,63	877,58	29,12	27,58	23,43	17,55
25	12/10/2013	-1.409,20	-1.333,50	-1.133,00	-848,56	1.437,96	1.360,72	1.156,13	865,88	28,76	27,21	23,12	17,32
26	19/10/2013	-1.427,70	-1.349,14	-1.146,21	-858,37	1.427,70	1.349,14	1.146,21	858,37	0,00	0,00	0,00	0,00

El campo "**SimRes N°**" permite indicar sobre qué archivo de resultados se define el índice. Si bien en la actualidad no se encuentra implementado en el Editor, SimRes3 es capaz de manejar varios archivos de resultados de simulación a la vez para su análisis, a los efectos de permitir p.ej. realizar comparaciones crónica a crónica de la generación de una central en dos simulaciones diferentes. La opción "*" indica que se están seleccionando todos los archivos de resultados disponibles; en la actualidad para utilizar esta opción se debe editar manualmente el archivo de especificación de las operaciones para SimRes3.

2.1.b) Variables Crónicas

La solapa *Variables Crónicas* presenta un panel donde se especifican los nombres que se asignan a las variables Crónicas, las que almacenarán los resultados de las operaciones a realizar y/o servirán de entradas para estas operaciones.

La siguiente captura de pantalla muestra un panel de definición de Variables Crónicas:



Este formulario de edición permite definir variables crónicas y asignarles un nombre.

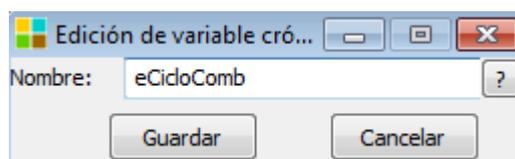
2.1.c) Definición de una Variable Crónica.

Una **Variable Crónica** es un espacio de memoria que puede pensarse como una matriz que tiene tantas columnas como crónicas hay en el archivo de resultados de la simulación SimRes y tantas filas como pasos de tiempo se encuentran comprendidos en la ventana de procesamiento de datos definida para SimRes3:

CronV ar	Crónica 1	Crónica 2	Crónica N
paso 1				
paso 2				
.....				
paso T				

Ésta tiene capacidad de almacenar los valores que toma una variable en cada crónica de simulación y en cada paso de tiempo dentro de esa crónica comprendido dentro del horizonte de tiempo fijado para procesamiento de los resultados.

La siguiente captura de pantalla muestra el formulario de edición de una Variable Crónica:

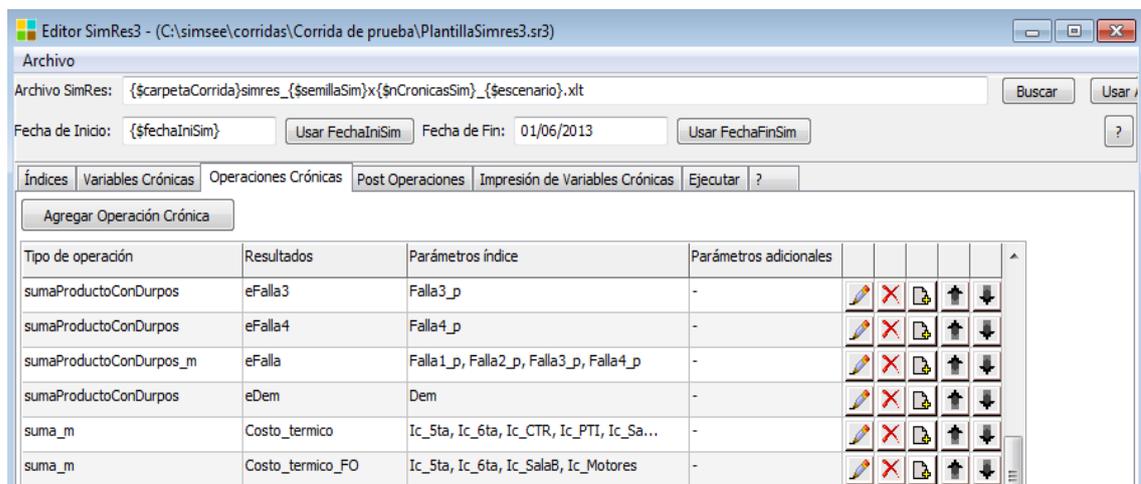


El campo "**Nombre**" permite definir un nombre a efectos de poder referirse a la variable crónica, pasándolo como parámetro, que será luego utilizada en las Operaciones Crónicas, Post Operaciones, así como en las directivas de impresión de resultados (Impresión de Variables Crónicas).

2.2. Operaciones Crónicas

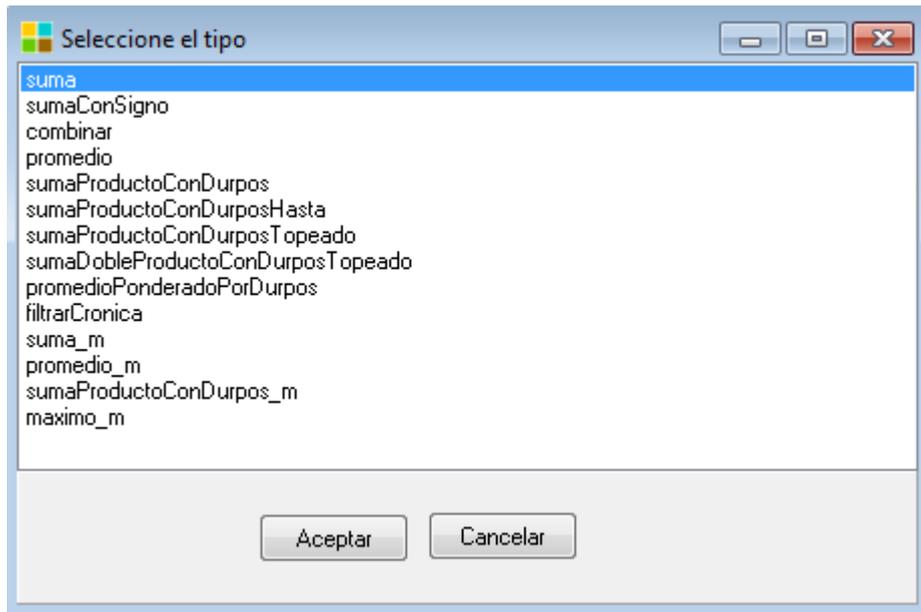
La solapa **Operaciones Crónicas** presenta un panel donde se especifican operaciones que involucran **índices**. Estas operaciones se ejecutan todas juntas en un único barrido del archivo de resultados SimRes. Como resultado de las Operaciones Crónicas se tendrán algunas Variables Crónicas cargadas con determinados resultados.

La siguiente captura de pantalla muestra un panel de definición de Operaciones Crónicas:



2.2.a) Definición de Operaciones Crónicas.

Es posible definir diferentes operaciones sobre las variables exportadas por los distintos **Actores** en una simulación. El botón **“Agregar Operación Crónica”** permite seleccionar una nueva Operación Crónica a ser realizada y agregada al listado mostrado anteriormente:



Para consultar las características de cada una de estas Operaciones Crónicas es necesario presionar el botón de ayuda “?” luego de agregada la Operación Crónica.

A continuación se describe con más detalle las Operaciones Crónicas disponibles actualmente en la plataforma SimSEE.

TCronOper_suma

TCronOper_sumaConSigno

TCronOper_Combinar

TCronOper_promedio

TCronOper_sumaProductoConDurpos

TCronOper_sumaProductoConDurposHasta

TCronOper_sumaProductoConDurposTopeado

TCronOper_sumaDobleProductoConDurposTopeado

TCronOper_promedioPonderadoPorDurpos

TCronOper_filtrarCronica

TCronOper_suma_m

TCronOper_promedio_m

TCronOper_sumaProductoConDurpos_m

promedioPonderadoConDurpos_m (FALTA DOCUMENTAR)

TCronOper_Maximo_m

3. Introducción.

Este es el Tomo II de la serie “Manuales de Usuario de SimSEE” y está destinado a documentar las Fuentes disponibles en SimSEE para servir de manual de referencia rápida al usuario.

3.1. ¿Qué son las Fuentes de SimSEE?

Las **Fuentes** son entidades generadoras de números. El origen de la palabra “fuente” es en el sentido de “fuente generadora de señales” (ver Fig.2).

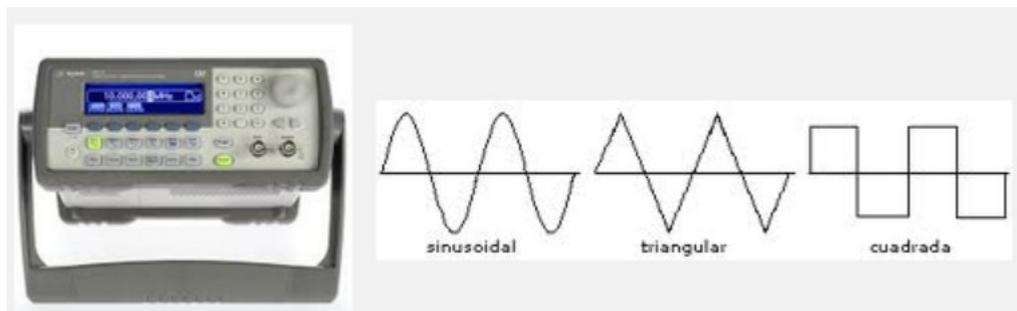


Fig. 2: Fuente generadora de señales.

Una fuente tiene uno o más Bornes a los que se pueden “cablear” los Actores u otras Fuentes que requieran tomar los valores generados por la fuente. Constituyen una herramienta que permite al usuario definir distintas funciones, de forma que sus resultados puedan ser utilizados por los distintos **Actores** que intervienen en una **Sala de Juego** de SimSEE.

Por ejemplo puede ser deseable que los costos variables especificados en las fichas de parámetros dinámicos de los Generadores Térmicos, en lugar de ser valores fijos e invariantes, se vean afectados por un índice que tenga en cuenta la variación de esos precios con el tiempo. Así podría tenerse un índice que sea resultado de una función que refleje el tipo de combustible que utiliza cada actor (Fuel Oil, Gas Oil, Gas Natural, etc.) de forma de que sus costos cambien automáticamente al considerar diferentes proyecciones de precios para cada combustible.

En la Fig.3 se muestra un ejemplo de ficha de parámetro dinámico de un generador en el que se ha especificado una fuente como índice para afectar el costo variable de generación. El costo variable declarado para la central térmica 6ª C.Batlle, que funciona a Fuel Oil, se verá afectado por el índice “iFO” que exportará en su borne “combustible” un valor que indexará dicho costo variable, así como el pago por energía si tuviera definido alguno.

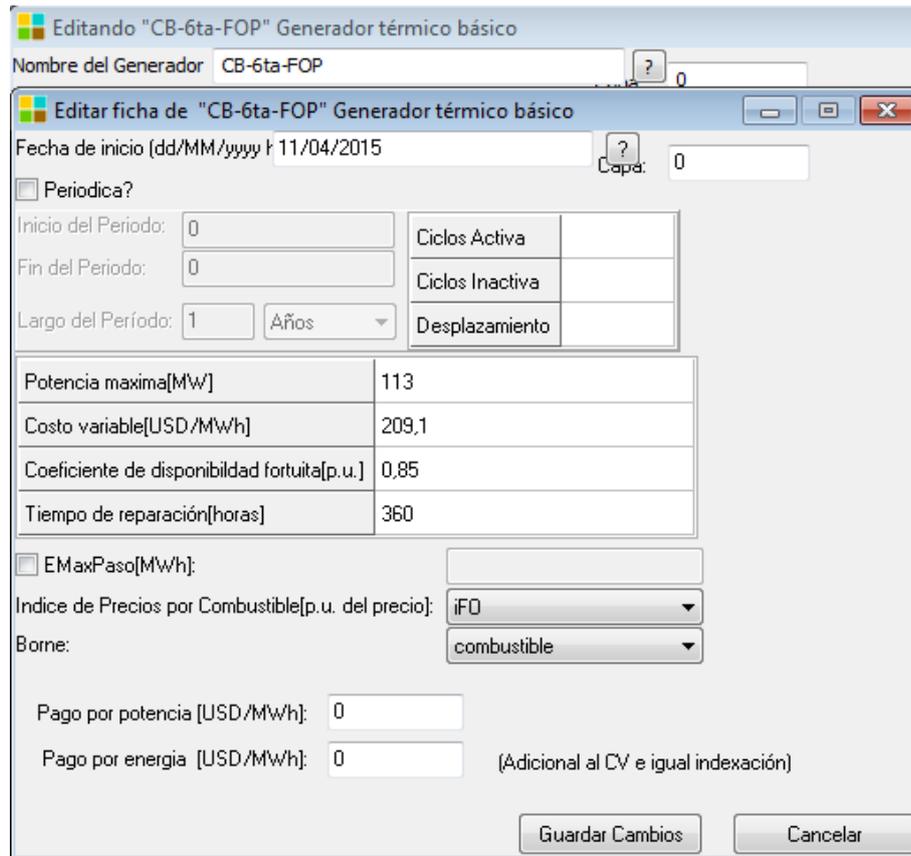
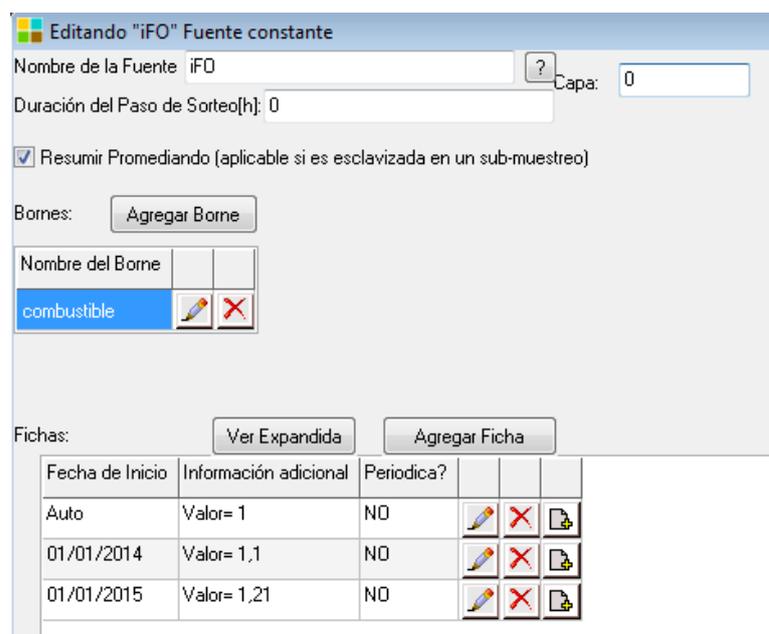


Fig. 3: Ejemplo de uso de una fuente como índice de precios.

Dicho índice puede implementarse como una Fuente que modele un incremento previsto en los precios de dicho combustible, de p.ej. 10% anual para los años siguientes. La Fig.4 muestra un ejemplo.



Fecha de Inicio	Información adicional	Periodica?			
Auto	Valor= 1	NO			
01/01/2014	Valor= 1,1	NO			
01/01/2015	Valor= 1,21	NO			

Fig. 4: Ejemplo de fuente con proyección de índice de crecimiento.

3.2. Alta de una Fuente con el Editor de Salas.

Véase la sección "Solapa-Fuentes" del Tomo I de esta misma serie de manuales para detalles de cómo dar de alta una fuente en el Editor de Salas.

3.3. Salidas de las Fuentes.

Las Fuentes tienen accesibles los resultados de su operatoria en una Bornera (analogía sugerida con las borneas de conexión eléctrica Ver. Fig.5) a la que se pueden conectar las entidades que requieran hacer uso de los valores generados por la Fuente.

El usuario puede editar los bornes y asignarles un nombre si lo desea, de no hacerlo se denominarán "Borne por Defecto". Cuando un Actor (u otra Fuente) utilice una Fuente, siempre deberá indicar el nombre de la misma, y también el "borne" al que se conectará. Es decir debe indicar la fuente y el borne al que se conecta para tomar los valores generados.

Para fijar ideas, la Fig.6 muestra el formulario de una Fuente que modela los aportes de caudales hidráulicos a las represas de Bonete, Palmar y Salto y la Fig.7 muestra el formulario del Actor que la utiliza.

Cuando un Actor "Generador hidráulico" necesite hacer uso de los resultados de aportes generados por esta Fuente, deberá indicar cual de los 3 bornes o salidas escoge: si p.ej. se trata de la central Bonete, elegirá el borne "Bonete" de forma de tener como entrada la salida que la Fuente presenta en dicho borne, como se muestra en la Fig.7.

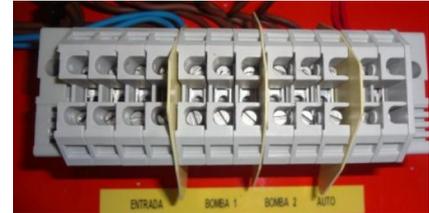
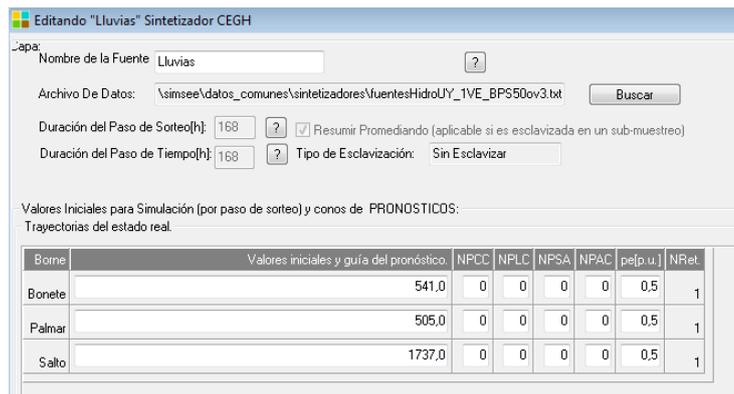


Fig. 5: Bornera.



Borne	Valores iniciales y guía del pronóstico.	NPCC	NPLC	NPSA	NPAC	pe(p.u.)	NRet.
Bonete	541.0	0	0	0	0	0.5	1
Palmar	505.0	0	0	0	0	0.5	1
Salto	1737.0	0	0	0	0	0.5	1

Fig. 6: Ejemplo fuente de aportes hidráulicos a Bonete, Palmar y Salto Grande.

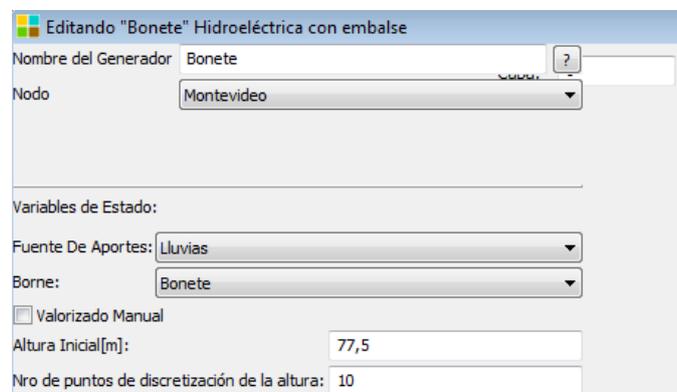


Fig. 7: Ejemplo de uso de la fuente de aportes por la central Bonete.

3.4. Parámetros de las Fuentes.

Las Fuentes se configuran mediante parámetros que pueden ser del tipo estáticos o dinámicos. Los parámetros estáticos se definen en el formulario principal de la fuente y parámetros dinámicos se definen en formularios específicos de edición de las fichas de parámetros dinámicos asociadas al tipo de Fuente.

Los parámetros fijos comunes a todas las Fuentes son: **el Nombre**, que permite especificar un identificador con el cual referirse a la fuente, **la Capa**, que permite indicar la capa a la que pertenece la fuente y **el Paso de Sorteo, que se describe en la sección 3.5**. El resto de los parámetros estáticos y dinámicos son específicos de cada tipo de Fuente y se detallan en las secciones correspondientes.

3.5. Paso de Sorteo y Paso de la Sala - Fuentes Esclavas.

Un parámetro estático común a todas las Fuentes es la "Duración Del Paso del Sorteo (h)". Indica la cadencia en horas para la cuál el modelo de fuente fue diseñado.

Para fijar ideas, si una fuente fue configurada para generar el valor promedio semanal de los caudales hidráulicos a las represas, su "cadencia natural" será 168 h y al configurar dicha fuente se deberá fijar como Duración del Paso de Sorteo (h) 168 horas.

Ahora bien, esa fuente puede ser utilizada en una sala cuyo paso de tiempo de integración sea semanal, mensual, diario, horario o cualquier otro. Entonces, si el paso de la sala (esto es el paso de integración) no coincide con la cadencia para la cual la fuente particular fue diseñada habrá que hacer alguna adaptación del comportamiento de la fuente (o no usarla en una sala cuyo paso no sea igual al de sorteo de la fuente). SimSEE suministra un potente mecanismo de adaptación automática de las fuentes que se describe más adelante en esta misma sección.

Por defecto al dar de alta una Fuente el mismo se fija en 0 (cero) indicando que el paso de sorteo tendrá la misma duración del paso de la Simulación, en cuyo caso se sorteará un valor en cada paso de la misma y se tendrá una FUENTE SINCRONA adaptada al paso de la Sala sin ningún mecanismo auxiliar.

Si el paso de sorteo es diferente (mayor o menor) al paso de tiempo de la Sala, se activa el mecanismo de adaptación y la Fuente será "esclavizada" por otra fuente que generará los valores acordes al paso de la Sala.

Si el paso de tiempo de la Sala es menor que el paso de sorteo de la Fuente, se tendrá una FUENTE SOBREMUESTREADA (en el sentido de que se requieren valores con más frecuencia que la cadencia natural de la fuente). El mecanismo de esclavización implica crear otra fuente capaz de tomar de esclava la fuente original, muestrearla con su cadencia natural y generar valores con la frecuencia requerida por el paso de tiempo de la sala interpolando linealmente entre dos valores obtenidos de la Fuente esclavizada.

Si el paso de tiempo de la Sala es mayor que el paso de sorteo de la Fuente, se tendrá una FUENTE SUBMUESTREADA (en el sentido de que se requieren valores con menos frecuencia que la cadencia natural de la fuente).

El mecanismo de esclavización implica crear otra fuente capaz de coleccionar los valores generados por la fuente original dentro del paso de tiempo de la Sala y resumirlos en un único valor para suministrar asociado al paso de la Sala para las entidades que quieran utilizar dichos valores. En cuanto a la forma de realizar el resumen SimSEE implementa dos mecanismos: 1) Hacer un simple promedio de los valores coleccionados y 2) Seleccionar al azar cualquiera de los valores coleccionados con igual probabilidad. El usuario deberá seleccionar cuál de los dos mecanismos modela mejor el comportamiento del proceso modelado. Estas dos opciones de resumir tiene especial significado cuando la fuente esclavizada es una fuente que representa un proceso estocástico. A modo de ejemplo, supóngase una fuente que intenta modelar la potencia horaria del conjunto de parques eólicos instalados en territorio nacional y que dicha fuente se utiliza en una sala de paso semanal. Si hay suficiente capacidad de filtrado del sistema como para absorber todas las variaciones de la potencia eólica se podrá usar el mecanismo de resumir promediando, pero si hay dudas sobre la capacidad del sistema en absorber las variaciones es preferible el mecanismo de seleccionar un valor al azar como forma de tener máxima varianza en el valor. En la práctica puede valer la pena ante la duda ejecutar en las dos modalidades pues la realidad seguramente esté entre las dos y tener así una medida del error cometido en el modelado.

En ambos mecanismos de esclavización, se crea una fuente con la misma definición de bornera que la original que suplanta a la original y la esclaviza. Todas las entidades que estaban conectadas a la original quedan automáticamente conectadas a la fuente esclavizadora en tiempo de ejecución del Simulador.

El formulario de edición de las Fuentes del tipo Sintetizador CEGH (ver Fig.6) muestran explícitamente un casillero "tipo de esclavización" que para el caso de la Fuente Síncrona indicará "Sin Esclavizar", para la Fuente Sobremuestreada indicará "Sobre-muestreada" y para el caso de la Fuente Submuestreada indicará "Sub-muestreada". En caso de quedar "Sub-muestreada" se activa el casillero que permite marcar o desmarcar "Resumir promediando". Si se marca el tipo de resumen será promediando y en caso contrario será cualquiera de los valores al azar.

Un ejemplo de una Fuente Sobremuestreada lo constituye un sintetizador CEGH que genera caudales hidráulicos medios semanales de aportes para ser usados como entrada por los Actores "Generadores hidroeléctricos" en una sala de paso diario.

Un ejemplo de una Fuente Submuestreada lo constituye un sintetizador CEGH que genera velocidades de viento horarias utilizada en una sala de paso de tiempo semanal.

3.6. Bornes Calculados.

En esta sección se describe una característica de la plataforma SimSEE que si bien puede ser transparente para el usuario, resulta relevante para entender el funcionamiento genérico de las Fuentes.

Cuando el usuario conecta una Entidad (Actor o Fuente) a un borne de una Fuente, lo hace a alguno de los bornes publicados por la Fuente. Hay ocasiones en que el valor que se quisiera tener por parte de la Entidad no es exactamente el generado por la fuente sino que sería deseable tener un valor transformado por cierta función característica de la Entidad que se conecta.

Un ejemplo típico de esto son los Parques Eólicos conectados a una fuente de viento horaria. La fuente genera en sus bornes velocidades de viento horarias, el Parque Eólico tendría que transformar hora a hora las velocidad en Potencia usando la curva Velocidad-Potencia característica de los aerogeneradores y luego integrar dicha potencia para calcular la energía disponible para cada poste dentro del paso de tiempo.

Con el objetivo de "independizar" en lo posible a los modelos de los actores del trabajo de realizar la transformación e integración, SimSEE tiene implementado en forma genérica la posibilidad de que la Entidad que se conecta a una fuente solicite a la misma que agregue un Borne Calculado a la bornera de la fuente y para ello le suministra a la Fuente la función de transformación que debe aplicarse al borne al que se conecta para generar el Borne Calculado. Este mecanismo permite aprovechar la aplicación de los mecanismos de esclavización descritos en la sec. 3.5 que se aplica sobre toda la bornera.

3.7. Valores exportados para SimRes.

Todas las fuentes exportan su Bornera directamente en el archivo de resultados de simulación SimRes (para más detalles sobre el archivo ver sec.4.5 "Archivos de Resultados" del Tomo I de los manuales de usuario de SimSEE).

Las variables correspondiente a la bornera son exportadas con el nombre "Borne[1]", "Borne[2]", ... y así sucesivamente hasta completar la bornera.

En la descripción de los modelos específicos se indica el contenido de cada Borne de la Bornera.

4. Fuentes disponibles en SimSEE.

Los modelos de *Fuentes* disponibles actualmente en la plataforma SimSEE son:

- Fuente Constante. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente Uniforme. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente Gaussiana. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente de Weibull. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)

- Fuente de Combinación. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente Producto. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Sintetizador CEGH. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente de tiempo. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente senoide. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente maxmin. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente Selector. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)
- Fuente Selector horario. (sec. Error: no se encontró el origen de la referencia)

Las mismas abarcan un amplio espectro de funcionalidades, desde el modelado de diferentes distribuciones de probabilidad (uniforme, gaussiana, Weibull), pasando por la implementación de un conjunto de funcionalidades básicas (combinación lineal, producto, senoide, maxmin, selector), hasta un caso particular de Fuentes que permiten modelar y reproducir el comportamiento estadístico de series históricas de datos (sintetizador CEGH).

Cabe señalar que en SimSEE las Fuentes pueden consumir recursos de cálculo y aumentar las salidas escritas en los archivos de resultados por el solo hecho de ser incluidas en una Sala, por lo cual se recomienda que las Fuentes que no

TFuenteConstante
TFuenteUniforme
TFuenteGaussiana
TFuenteWeibull
TFuenteCombinacion
TFuenteProducto
TFuenteSintetizadorCEGH
TFuenteTiempo
TFuenteSinusoide
TFuenteMaxMin
TFuenteSelector
TFuenteSelector_horario

Nueva por documentar:
TFuenteOperacionMultiFuente

5. Nombre de la Operación.

5.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

6. Nombre de la Operación.

6.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

7. Nombre de la Operación.

7.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

8. Nombre de la Operación.

8.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

9. Nombre de la Operación.

9.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

10. Nombre de la Operación.

10.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas

Salidas

operación

)

11. Nombre de la Operación.

11.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas

Salidas

operación

)

12. Nombre de la Operación.

12.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

13. Nombre de la Operación.

13.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas

Salidas

operación

)

14. Nombre de la Operación.

14.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

15. Nombre de la Operación.

15.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas

Salidas

operación

)

16. Nombre de la Operación.

16.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

17. Nombre de la Operación.

17.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

18. Nombre de la Operación.

18.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

19. Nombre de la Operación.

19.1. Descripción del funcionamiento.

(Entradas
Salidas
operación
)

19.2. Post Operaciones

En la Solapa *Post Operaciones* es donde se especifican las operaciones únicamente sobre las variables crónicas que fueron previamente calculadas en la Solapa *Operaciones Crónicas*, no siendo posible el uso de *Índices* en estas operaciones. El resultado de una Post Operación es una variable crónica, que debe ser previamente creada en la Solapa *Variables Crónicas*.

Se observa que la ejecución de estas post operaciones es secuencial, o sea, si se desea utilizar el resultado de una post operación A en otra post operación B, la post operación A debe ser definida antes que la post operación B.

En la captura de pantalla a continuación se muestra la Solapa Post Operaciones, donde se ha agregado la post operación cambioPasoDeTiempo.

Archivo

Archivo SimRes:

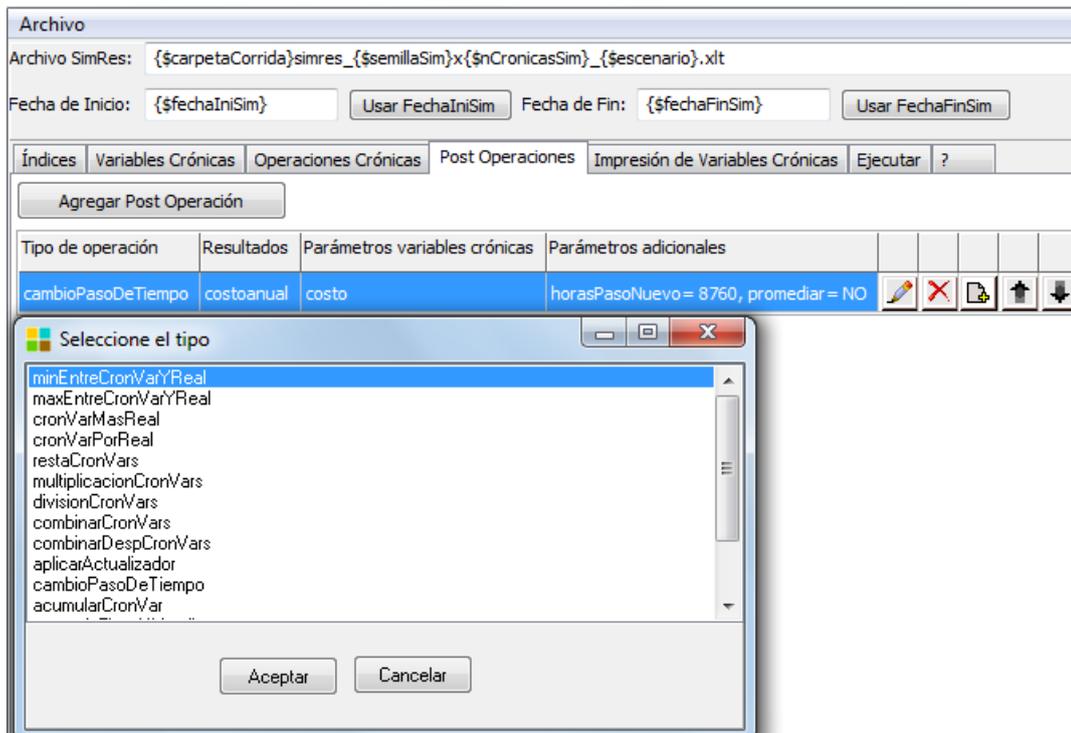
Fecha de Inicio: Fecha de Fin:

Índices | Variables Crónicas | Operaciones Crónicas | **Post Operaciones** | Impresión de Variables Crónicas | Ejecutar | ?

Tipo de operación	Resultados	Parámetros variables crónicas	Parámetros adicionales					
cambioPasoDeTiempo	costoanual	costo	horasPasoNuevo= 8760, promediar= NO					

19.2.a) Definición de Post Operaciones Crónicas.

Con el botón *Agregar Post Operación* es posible agregar cualquiera de los diferentes tipos de post operaciones disponibles. Cuando se agrega una post operación, se crea una nueva fila donde se muestran los campos *Tipo de operación*, *Resultados*, *Parámetros variables crónicas* y *Parámetros adicionales* de la misma.



En el casillero **Tipo de operación** se muestra la información del nombre de la post operación, en **Resultados** el nombre de la variable crónica resultante de la post operación, en **Parámetros variables crónicas** se listan las variables crónicas que son utilizadas en la post operación y por último en **Parámetros adicionales**, en el caso en que se requieran, se listan los parámetros que no son variables crónicas que fueron cargados en la post operación. Los botones  permiten Editar, Eliminar, Clonar, Subir y Bajar la Operación en la lista de operaciones.

Para consultar las características de cada una de las **Post Operaciones Crónicas** es necesario presionar el botón de ayuda **"?"** luego de agregar la **Post Operación Crónica**.

A continuación se listan las diferentes Post Operaciones que se encuentran disponibles actualmente en la plataforma SimSEE:

- TPostOper_minEntreCronVarYReal
- TPostOper_maxEntreCronVarYReal
- TPostOper_cronVarMasReal
- TPostOper_cronVarPorReal
- TPostOper_restaCronVars
- TPostOper_multiplicacionCronVars
- TPostOper_XYt ????
- TPostOper_CovarianzaEntreCronVars ????
- TPostOper_CovarianzaCadenciaAnual ????
- TPostOper_divisionCronVars
- TPostOper_combinarCronVars
- TPostOper_combinarDespCronVars
- TPostOper_aplicarActualizador

- TPostOper_cambioPasoDeTiempo
- TPostOper_CVaR **????**
- TPostOper_CrearConstanteReal **????**
- TPostOper_acumularCronVar
- TPostOper_FiltroVentanaHann **????**
- TPostOper_EspectroDePotencia **????**
- TPostOper_acumularConPisoYTecho **????**
- TPostOper_potenciaFirmeHidraulica
- TPostOper_maximo
- TPostOper_MultiOrdenar
- TPostOper_MultiPromedioMovil
- TPostOper_MonotonizarCronVars **????**
- TPostOper_Recronizar **????**
- TPostOper_Concatenar **????**
- TPostOper_ParalelizarCronVars **????**
- TPostOper_Enventanar **????**
- TPostOper_Transponer **????**
- TPostOper_AcumCron **????**
- TPostOper_AproLin **????**

(los que tienen **????** son nuevos, no están documentados).

20. Nombre de la PostOper.

20.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

21. Nombre de la PostOper.

21.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

22. Nombre de la PostOper.

22.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

23. Nombre de la PostOper.

23.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

24. Nombre de la PostOper.

24.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

25. Nombre de la PostOper.

25.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

26. Nombre de la PostOper.

26.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

27. Nombre de la PostOper.

27.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

28. Nombre de la PostOper.

28.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

29. Nombre de la PostOper.

29.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

30. Nombre de la PostOper.

30.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

31. Nombre de la PostOper.

31.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

32. Nombre de la PostOper.

32.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

33. Nombre de la PostOper.

33.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

34. Nombre de la PostOper.

34.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

35. Nombre de la PostOper.

35.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

36. Nombre de la PostOper.

36.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

37. Nombre de la PostOper.

37.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

38. Nombre de la PostOper.

38.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

39. Nombre de la PostOper.

39.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

40. Nombre de la PostOper.

40.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

41. Nombre de la PostOper.

41.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

42. Nombre de la PostOper.

42.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

43. Nombre de la PostOper.

43.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

44. Nombre de la PostOper.

44.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

45. Nombre de la PostOper.

45.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

46. Nombre de la PostOper.

46.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

47. Nombre de la PostOper.

47.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

48. Nombre de la PostOper.

48.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

49. Nombre de la PostOper.

49.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

50. Nombre de la PostOper.

50.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

51. Nombre de la PostOper.

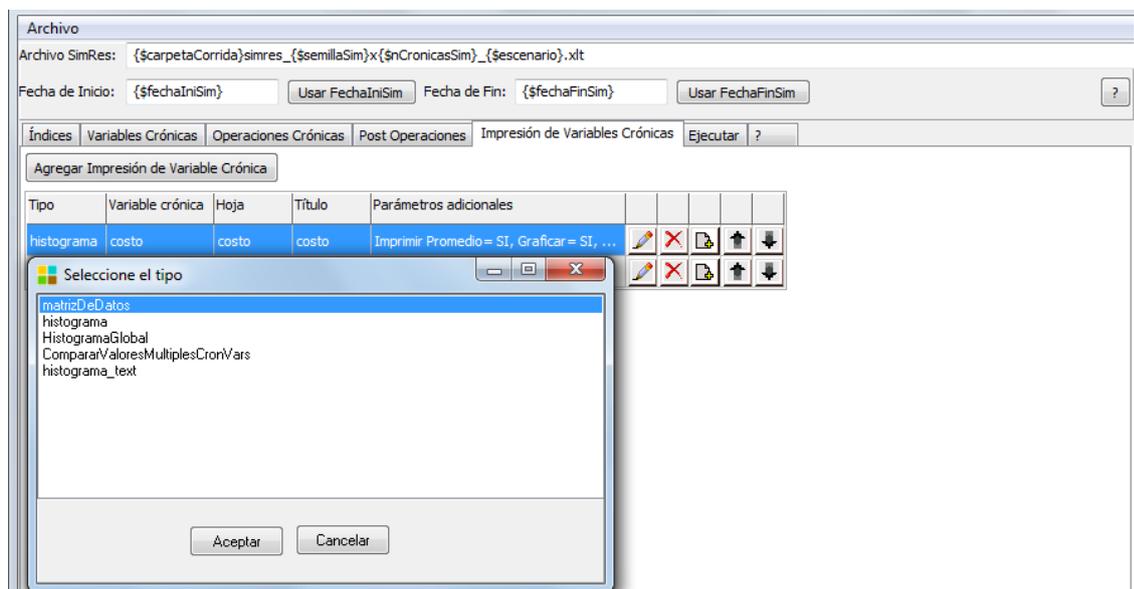
51.1. Descripción del funcionamiento.

(entradas, salidas y operación).

o **Impresión de Variables Crónicas**

En la solapa “**Impresión de Variables Crónicas**” es donde es posible especificar las variables crónicas que se desean imprimir y el tipo de impresión deseado. Para ello, se debe presionar el botón “**Agregar Impresión de Variable Crónica**” que abre un listado con los diferentes tipos de Impresión de Variable Crónica disponible en la versión actual de SimSEE.

En la captura de pantalla que se presenta a continuación, se muestra la solapa *Impresión de Variables Crónicas* y los diferentes tipos de Impresión de Variable Crónica.



51.2. Listado de tipo de impresión de resultados.

TPrintCronVar_matrizDeDatos

TPrintCronVar_histograma

TPrintCronVar_HistogramaGlobal

TPrintCronVar_compararValoresMultiplesCronVars

TPrintCronVar_histograma_text

TPrintCronVar_R **????falta documentar**

52. Nombre de la Operación de Impresión.

52.1. Descripción del funcionamiento.

(Ejemplo de salida
 ¿Modifica el orden de la Convar?
)

52.1.a) matrizDeDatos

El tipo de impresión *matrizDeDatos* crea una hoja en la planilla Excel con los resultados de la *Variable Crónica* seleccionada en el selector *Variable Crónica* para cada una de las crónicas.

Para cada una de las crónicas se escribe una columna con los resultados de la *Variable Crónica* seleccionada, y en el caso en que se marque la opción *Imprimir Promedio?* se agrega una columna adicional con los resultados del promedio.

Si se marca el casillero *Graficar* se crea una hoja adicional con el gráfico de todas las columnas.

En forma opcional, es posible agregar títulos a las columnas ingresando en *Título de Columna* el título deseado y posteriormente seleccionar el botón *Agregar*. En el caso en que se definan menos títulos que la cantidad de crónicas, las columnas que no tienen título se etiquetan como *Cronica k*, *Cronica k+1*, y así sucesivamente.

En la figuras a continuación, se muestra un ejemplo de Edición de *matrizDeDatos* y una captura de pantalla de la planilla Excel con los resultados obtenidos en la simulación. La variable crónica hidroanual representa la generación hidroeléctrica anual de todas las represas para cada una de las crónicas hidrológicas.

Edición de matrizDeDatos

Variable Crónica: Imprimir Promedio?

Nombre de la Hoja: Graficar?

Título: Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y:

Unidades: Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Dígitos:

Decimales:

Título de Columna:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	hidroanual MWh															
2	paso															
3	1	01/01/2016	3110105	5505555	3451327	5603691	4466118	4741668	5307211	3800481	4945430	6569220	5236652	3850648	3632599	49704
4	2	01/01/2017	7463521	8382118	5354310	5288195	4396017	6822326	3565755	6417022	7240398	9417711	7028518	7704429	5939099	70883
5	3	01/01/2018	6631801	4277112	6775239	6366579	8346961	7069763	4761076	6062602	8056188	6401665	6677159	7007939	7037645	73796
6	4	01/01/2019	6514985	7036262	8881090	5214880	4583952	5768437	5586043	6096616	5173789	8195677	7816611	7713820	8347260	57086
7	5	01/01/2020	6355350	4709081	5683598	8058712	8211275	6684697	7078714	6093762	6477298	6290524	4478954	3927713	5639598	32352
8	6	01/01/2021	5283474	6567158	7817229	5472112	4826382	7345071	5884237	4802178	5627024	5989865	5578528	6244336	6833579	37006
9	7	01/01/2022	9154383	7630289	6639836	5865031	7297827	6199660	4227083	4464759	6338890	6471145	5780988	8382759	7589970	73172
10	8	01/01/2023	8237650	6645402	4182850	4628629	4434893	5391455	7199551	7991969	6399230	6727306	5005989	6100618	4927150	86815
11	9	01/01/2024	7512904	4778401	8036462	7851272	7536499	7329159	6174370	5445325	4067957	6155098	5909423	5474024	6806041	77597
12	10	01/01/2025	6412149	4317596	6675081	6349813	7217271	5220508	6450322	5383904	7064111	4250810	3598648	4761695	6633554	48596
13	11	01/01/2026	3920760	6707115	5336347	5868308	4510980	6939818	5816197	6552500	5220119	4807593	5685939	6213701	5483417	75631
14	12	01/01/2027	5808868	6697209	6820685	4632002	8523342	5059250	4907010	6454611	6647678	6414201	7337844	5542452	7701612	51366
15	13	01/01/2028	6217758	8141385	8650945	5913416	6028193	6876096	8623966	8580821	5233434	8247245	5403649	5694651	5226323	50963
16	14	01/01/2029	8399020	7112836	5756039	5579261	3575704	6963577	4589655	8669588	6595392	3988613	5198690	5104338	8104275	74374
17	15	01/01/2030	4597320	7216694	5835497	5972368	5424619	4941243	4452604	6956603	7376520	5899937	7543315	7878405	5882284	67123
18	16	01/01/2031	6447682	7223072	6270210	5880874	6292650	6889711	8966879	8599504	7506458	8953371	5221770	4835705	6382265	53071
19	17	01/01/2032	3913276	6346912	7692846	7982665	5979981	8930659	8331905	8398130	8059254	8721942	5832572	6683576	3208160	49045
20	18	01/01/2033	7777358	6747031	4155463	4972741	6193514	8262503	5815945	7683011	7988031	6927341	6408168	8186461	5965819	64832
21	19	01/01/2034	6141726	8923329	3540096	3878127	6611511	6878016	7732039	8628230	6944668	8258528	5409787	6645403	6904710	64700
22	20	01/01/2035	5517949	4969052	3747553	6641523	6386408	8210158	6161600	8120099	6675124	5149937	3950047	5445353	5410664	64245
23	21	01/01/2036	6356401	7122916	5192257	5831103	6133613	8482060	5834870	7869163	6861267	6948040	5485925	6710062	4588977	79332
24	22	01/01/2037	6321360	7401647	7273401	6324961	7323390	7966996	6922633	7818095	8930040	5589361	4842889	7109390	6930316	56606
25	23	01/01/2038	7142147	6328698	7047836	3817250	5109771	5272241	6255566	4879098	6912389	5319904	4047080	5596437	7848273	36286
26	24	01/01/2039	4566725	6556306	5286640	4239964	8595017	7728197	5217991	3425180	9057919	4091877	9231671	5361659	4791060	59255
27	25	01/01/2040	5842428	5043634	3659811	2998687	7678523	6391895	6457246	7642536	4655616	4496881	4526471	6094385	4207780	43942
28	26	01/01/2041	4594137	4290627	6914997	4998124	6208788	6428090	7704169	7026663	6475720	6529015	3823770	6900594	7759442	53655
29	27	01/01/2042	6232841	7018619	7754352	7313371	8597385	6901471	7349755	6659505	5367324	6969543	7438264	6009874	9730886	52738
30	28	01/01/2043	7036817	9132920	7200503	7266038	6968100	7893749	7048808	6511137	5539604	6457437	6332045	6353355	6382415	56147
31	29	01/01/2044	8312621	8588395	7033908	6201645	7040770	6279351	6930184	5536465	3092697	8817032	4479808	7592505	7206131	56272
32	30	01/01/2045	6984273	5672639	5436594	5225879	6640425	4066604	8782715	6335132	7826629	6891026	5338573	5062771	7757373	57628
33																

Nota Importante: Si se utiliza este tipo de impresión sobre una variable crónica que previamente fue usada en una impresión de **histograma** con la opción **Pre-Ordenar** activa, el orden de las columnas no será el mismo que el orden de las crónicas. Esto se debe a que la impresión de **histograma** con la opción **Pre-Ordenar** activa (opción por defecto) ordena previamente los valores de la variable crónica para cada paso de tiempo, o sea para cada fila de la planilla.

53. Nombre de la Operación de Impesión.

53.1. Descripción del funcionamiento.

(Ejemplo de salida

¿Modifica el orden de la Convar?.

)

53.1.a) **histograma**

El tipo de impresión *histograma*, tiene como resultado una impresión de histograma de la variable crónica seleccionada, de acuerdo a los límites de probabilidad indicados por el usuario y al tipo de impresión seleccionada, ya que se debe especificar si se desea imprimir la **Probabilidad de Excedencia** o el **Valor de riesgo** de la variable crónica para los valores de probabilidad citados.

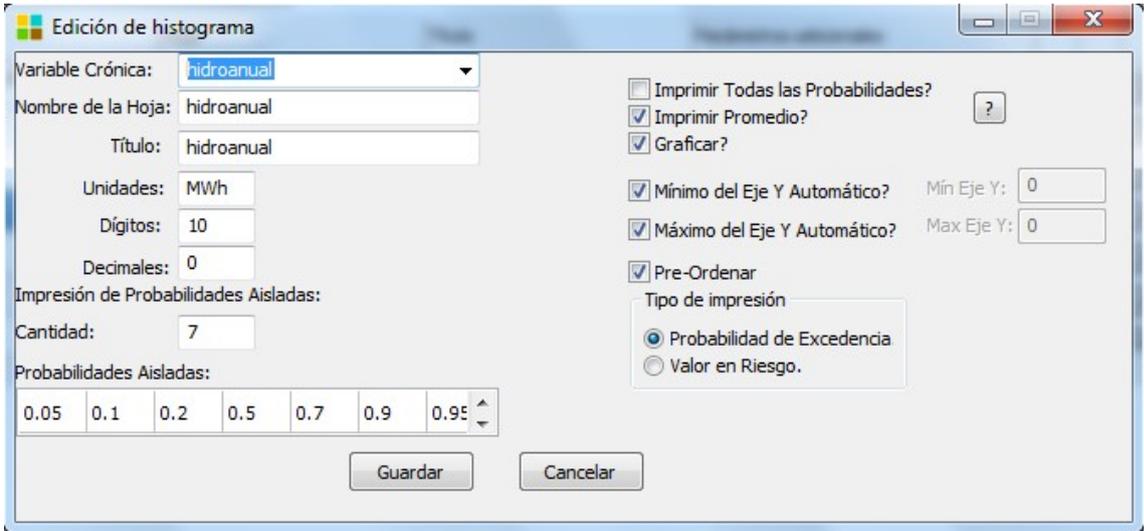
La probabilidad de excedencia es la probabilidad de que un determinado valor sea superado y el valor de riesgo mide la posible pérdida máxima esperada dentro de un nivel de confianza establecido.

Por ejemplo, si fijamos un valor límite de X% como Probabilidad de Excedencia, el resultado que se imprime será la columna de la matriz que contiene la información de la variable crónica cuya posición es $N/100 \cdot X$ en el rango de 1 a N columnas. Si se elige la opción "Valor en riesgo" se definen dos grupos de columnas, las primeras hasta $N/100 \cdot X$ y las restantes y se imprime el promedio de cada uno de los grupos.

En el modo de uso por defecto, el casillero *Pre-Ordenar* debe estar marcado y el efecto es que antes de realizar la impresión, se ordenan fila a fila los valores en forma decreciente (se desordena la secuencia de las columnas). De ese modo, para cada fila, o sea, para cada posición en el tiempo (abscisas del gráfico) los valores de la variable crónica están ordenados en forma decreciente. Cuando se grafica la columna "j", ese valor en esa fila solo es excedido por las columnas anteriores a "j", la probabilidad de excedencia es por lo tanto j/N . Análogamente para los valores de riesgo.

En el caso en que se desee usar otro tipo de índice creado por el usuario para ordenar la variable crónica a graficar, se debe desmarcar la opción Pre-Ordenar y utilizar las Operaciones Crónicas y las Post Operaciones para construir las variables a graficar y el índice a considerar. A modo de ejemplo, se desea analizar cuál es el despacho de GASOIL pero en función del orden impuesto por la condición hidrológica y no por la suma de los consumos de gasoil. En ese caso se construye la variable a graficar "consumo de gas oil" y el índice a considerar, que puede ser el promedio móvil de 3 meses de generación hidráulica. Con el uso de la Post Operación "MultiOrdenar" se ordenan las columnas de las variables crónicas a graficar usando en función del índice construido para ese propósito. En este caso para reflejar el ordenamiento realizado por el índice creado por el usuario, se debe desmarcar el casillero **Pre-Ordenar**.

En la figuras a continuación, se muestra un ejemplo de Edición de **Histograma** y una captura de pantalla de la planilla Excel con los resultados obtenidos en la simulación. La **Variable Crónica** hidroanual modela la generación hidroeléctrica anual de todas las represas.



A continuación se describen cada uno de los campos que deben ser ingresados en el Editor de histograma:

Variable Crónica: En el selector Variable Crónica se debe indicar la variable crónica que se desea representar.

Nombre de la Hoja: Se debe indicar el nombre con que se identifica en la planilla en Excel con los resultados y la gráfica con el mismo nombre precedido de una letra "g".

Título: En este casillero se ingresa el título que se desea agrega al gráfico Excel.

Unidades: En este casillero se puede especificar una etiqueta a agregar en el eje "y" con la información de la unidad del gráfico Excel. En el ejemplo de la captura de pantalla se especifico que las Unidades del eje "y" son "MWh".

Dígitos y Decimales: En estos casilleros especifican la precisión con que se desea escribir los resultados en la hoja de salida. Se debe tener en cuenta que el gráfico se realiza con los números calculados en el Editor, por este motivo, la precisión afecta tanto los números calculados como el gráfico.

Impresión de Probabilidades Aisladas:

En el casillero **Cantidad:** se debe indicar la cantidad de probabilidades que se desean calcular e imprimir. Cada probabilidad se representa por una curva en el gráfico.

Probabilidades Aisladas: el número de casilleros de probabilidades aisladas que se deben especificar queda determinado por la cantidad de impresión de probabilidades aisladas indicada en el casillero Cantidad. Los valores a ingresar deben indicar la probabilidad en p.u. (o sea, números entre cero y uno) y se deben ordenar en forma creciente. En este ejemplo, se especificó la Cantidad de probabilidades aisladas a imprimir en 7 y las probabilidades aisladas 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 0.7, 0.9 y 0.95. Esto significa que se impriman las curvas para los valores que son excedidos con probabilidad 5%, 10%, 20%, 50%, 70%, 90% y 95% respectivamente en cada paso de tiempo.

Por otro lado, en el sector derecho del Editor se encuentra el siguiente conjunto de opciones adicionales que pueden ser seleccionadas:

Imprimir Todas Las Probabilidades?. Si se marca este casillero, se imprimen todos los valores de la variable crónica para todas las probabilidades en lugar de las probabilidades aisladas.

Imprimir Promedio. Además de la impresión de las probabilidades (aisladas o todas las probabilidades), imprime una curva adicional con el promedio de los valores de las variables crónicas para cada paso de tiempo.

Graficar?. Si se marca este casillero, se crea una hoja en Excel con el gráfico, si no se marca esta opción no se crea la gráfica. El resultado será únicamente una hoja (planilla) con los datos.

Mínimo del Eje Y Automático? y Máximo del Eje Y Automático?. Estos casilleros se pueden marcar en forma independiente y sirven para especificar si el rango del eje Y es automático en el gráfico. Si no se desea que sea automático se debe especificar el valor deseado en el casillero correspondiente que se habilita a la derecha.

Por último se debe indicar si se desea Pre-Ordenar la variable aleatoria y el tipo de impresión que se desea realizar (**Probabilidad de Excedencia** o **Valor de Riesgo**)

Nota Importante: Se recuerda que si se selecciona la opción *Pre-Ordenar* la impresión de histograma ordena previamente los valores de la variable crónica a imprimir para cada paso de tiempo, y se pierde la información del orden de las crónicas. Si se desea realizar una impresión de matriz de datos de esta variable crónica, se debe hacer antes que el histograma para que se mantenga el orden de las crónicas.

54. Nombre de la Operación de Impesión.

54.1. Descripción del funcionamiento.

(Ejemplo de salida

¿Modifica el orden de la Convar?.

)

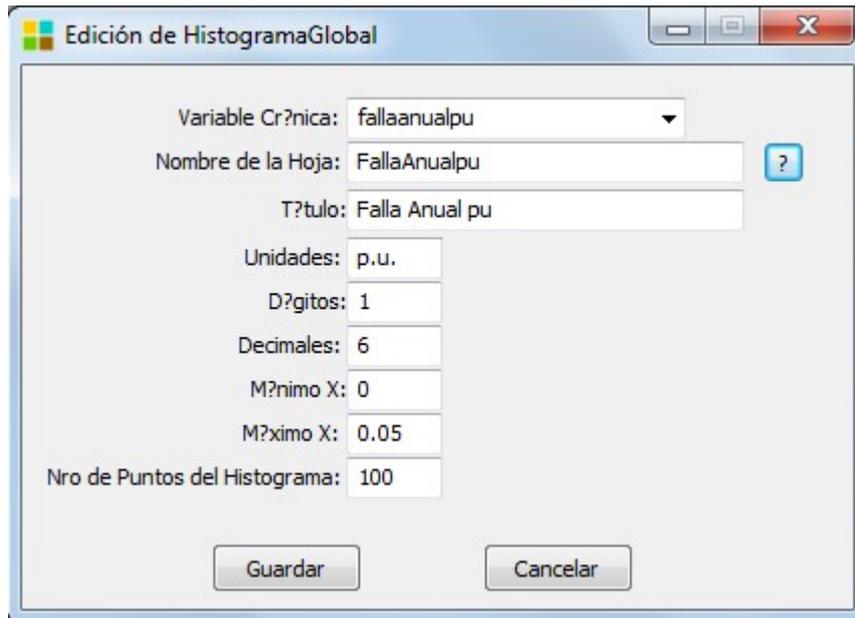
54.1.a) **HistogramaGlobal**

El tipo de impresión **HistogramaGlobal** crea una hoja en la planilla Excel con el histograma acumulado de todos los valores almacenados de la **Variable Crónica** seleccionada en el selector **Variable Crónica**.

Se debe especificar el rango de los valores del intervalo del histograma y la cantidad de puntos en que se divide el mismo, para ello se debe ingresar los parámetros Mínimo X, Máximo X y Nro de Puntos del Histograma.

El resultado tiene la información de los valores de la discretización del rango Mínimo X, Máximo X en la primera columna y en la segunda columna se presenta la probabilidad acumulada de los valores de la variable crónica que corresponden a cada intervalo de la discretización.

En la figuras a continuación, se muestra un ejemplo de Edición de **HistogramaGlobal** y una captura de pantalla de los resultados en obtenidos en la simulación. La **Variable Crónica** fallaanualpu es el cociente entre las variables crónicas energía de falla anual y la demanda anual. El rango de la variable crónica a imprimir será entre 0 y 0.05 (5%), y el Histograma se divide en 100 puntos.



Edición de HistogramaGlobal

Variable Cr?nica: fallaanualpu

Nombre de la Hoja: FallaAnualpu

T?tulo: Falla Anual pu

Unidades: p.u.

D?gitos: 1

Decimales: 6

M?nimo X: 0

M?ximo X: 0.05

Nro de Puntos del Histograma: 100

Guardar Cancelar

Los resultados de esta simulación muestran la probabilidad acumulada de la variable crónica Falla Anual pu. Se observa que con probabilidad 10% los valores de Falla Anual pu serán menores a 0.001010 (0.1010%).

	A	B	C
1	Falla Anual pu p.u.		
2	Falla Anual pu	Probabilidad Acumulada	
3	0.000000	5%	
4	0.000505	9%	
5	0.001010	10%	
6	0.001515	17%	
7	0.002020	24%	
8	0.002525	25%	
9	0.003030	28%	
10	0.003535	35%	
11	0.004040	46%	
12	0.004545	49%	
13	0.005051	52%	
14	0.005556	54%	
15	0.006061	59%	
16	0.006566	64%	
17	0.007071	69%	
18	0.007576	73%	
19	0.008081	76%	
20	0.008586	76%	
21	0.009091	78%	
22	0.009596	79%	
23	0.010101	82%	
24	0.010606	85%	
25	0.011111	88%	
26	0.011616	89%	
27	0.012121	90%	

55. Nombre de la Operación de Impresión.

55.1. Descripción del funcionamiento.

(Ejemplo de salida

¿Modifica el orden de la Convar?.

)

55.1.a) CompararValoresMultiplesCronVars

Con el tipo de impresión *CompararValoresMultiplesCronVars*, es posible comparar un listado de diferentes variables crónicas especificadas por el usuario de acuerdo a uno de los cuatro criterios de comparación que se encuentran definidos.

En las capturas de pantalla que se muestran a continuación se presenta el Editor de *CompararValoresMultiplesCronVars* con un ejemplo de Despacho *Promedio* cargado y la gráfica de *Áreas Apiladas* resultante en Excel.

Edición de CompararValoresMultiplesCronVars

Nombre de la Hoja:

Título:

Unidades:

Dígitos:

Decimales:

Variables Crónicas:

CronVar:

Tipo de Gráfico: Areas Apiladas Dispersión

Graficar en Eje: Primario Secundario

Color:

Valores a Comparar:

Promedios
 Desviaciones Estandar
 Probabilidades de Excedencia
 Valores en Riesgo

Graficar?

Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y:

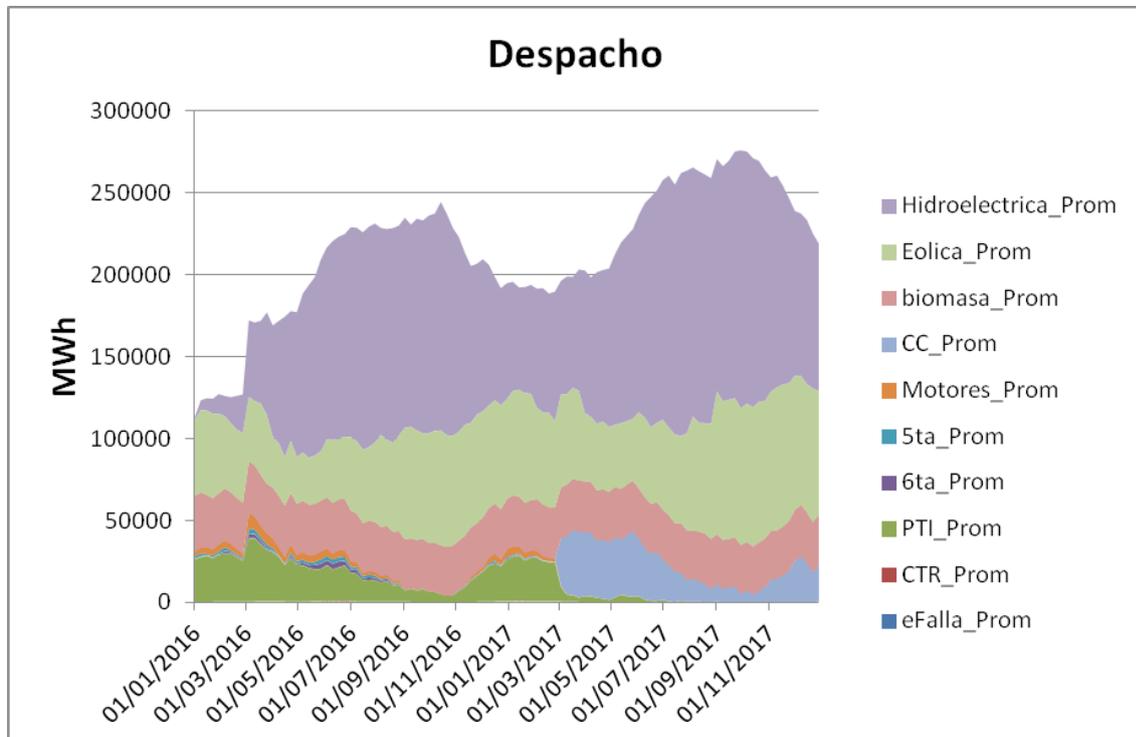
Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Pre-Ordenar

PE[p.u.]:

PE1[p.u.]:

Variable crónica	Tipo de Grafico	Eje	Auto	↑	↓
eFalla	are	pri	Auto	✗	↑
CTR	are	pri	Auto	✗	↑
PTI	are	pri	Auto	✗	↑
6ta	are	pri	Auto	✗	↑
5ta	are	pri	Auto	✗	↑
Motores	are	pri	Auto	✗	↑
CC	are	pri	Auto	✗	↑
biomasa	are	pri	Auto	✗	↑
Eolica	are	pri	Auto	✗	↑
Hidroelectrica	are	pri	Auto	✗	↑



A continuación se realiza una descripción de los campos que deben ser ingresados en el Editor **CompararValoresMultiplesCronVar**, comenzando por el sector izquierdo:

Nombre de la Hoja: Se debe indicar el nombre con que se identifica en la planilla en Excel con los resultados y la gráfica con el mismo nombre precedido de una letra "g".

Título: En este casillero se ingresa el título que se desea agrega al gráfico Excel.

Unidades: En este casillero se puede especificar una etiqueta a agregar en el eje "y" con la información de la unidad del gráfico Excel. En el ejemplo de la captura de pantalla se especifico que las Unidades del eje "y" son "MWh".

Dígitos y Decimales: En estos casilleros especifican la precisión con que se desea escriben los resultados en la hoja de salida. Se debe tener en cuenta que el gráfico se realiza con los números calculados en el Editor, por este motivo, la precisión afecta tanto los números calculados como el gráfico.

Variables Crónicas:

Selector CronVar: Con el selector CronVar es posible seleccionar las variables crónicas que se desean comparar e imprimir y con el botón **Agregar** las mismas se adicionan a la lista. Para cada variable crónica a adicionar a la lista, se debe indicar el **Tipo de Gráfico** a realizar.

Tipo de Gráfico: Como se mencionó en el párrafo anterior, previo a agregar una variable crónica a la lista se debe especificar para esa variable crónica, el tipo de gráfico que puede ser de Áreas Apiladas o Dispersión.

El tipo de gráfico **Áreas Apiladas** grafica las variables crónicas en forma apilada. La variable que se encuentra más abajo en la lista que se haya indicado que se desea graficar en forma apilada, será la que se encuentre más arriba en el gráfico apilado y así sucesivamente. En este ejemplo se puede apreciar la impresión apilada de todas las variables crónicas seleccionadas en la ventana de edición.

El tipo de gráfico **Dispersión** grafica las variables crónicas sin apilar. Esta opción es útil si se desea graficar el despacho energético de los generadores comparándolo con la demanda. La energía generada por todos los generadores se grafica como área apilada y la demanda se agrega como tipo de gráfico de dispersión.

Por otro lado, en el sector derecho del Editor se encuentran las siguientes opciones:

Valores a Comparar: Es donde se especifican los datos de las variables crónicas que se desean imprimir. Se debe seleccionar una de las cuatro

opciones existentes (*Promedio*, *Desviaciones Estándar*, *Probabilidades de Excedencia* y *Valores en Riesgo*.)

Promedio: Si se selecciona esta opción, para cada variable crónica y para cada paso de tiempo se calcula e imprimen todos los valores promedios de las variables crónicas seleccionadas.

Desviaciones Estándar: Si se selecciona esta opción, para cada variable crónica y para cada paso de tiempo se calcula e imprimen todos los valores de desviación estándar de las variables crónicas seleccionadas.

Probabilidades de Excedencia: Si se selecciona esta opción, se habilita la casilla Pre-Ordenar y el casillero PE[p.u.]. Se debe indicar si se desean Pre-Ordenar las variables crónicas y además se debe especificar en el casillero PE[p.u.] la probabilidad de excedencia a aplicar a cada una de las variables crónicas listadas.



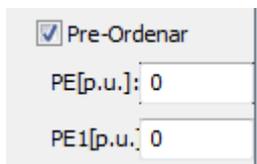
Valores a Comparar: ?

Promedios
 Desviaciones Estandar
 Probabilidades de Excedencia
 Valores en Riesgo

Graficar?
 Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y: 0
 Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y: 0

Pre-Ordenar
 PE[p.u.]: 0
 PE1[p.u.]: 0

Valores de Riesgo: Además de la casilla Pre-Ordenar y el casillero PE[p.u.], se habilita el casillero PE1[p.u.]. Se debe indicar si se desean Pre-Ordenar las variables crónicas y se deben especificar los valores de riesgo PE[p.u.] y PE1[p.u.] a aplicar a las variables crónicas listadas.



Pre-Ordenar
 PE[p.u.]: 0
 PE1[p.u.]: 0

56. Nombre de la Operación de Impresión.

56.1. Descripción del funcionamiento.

(Ejemplo de salida

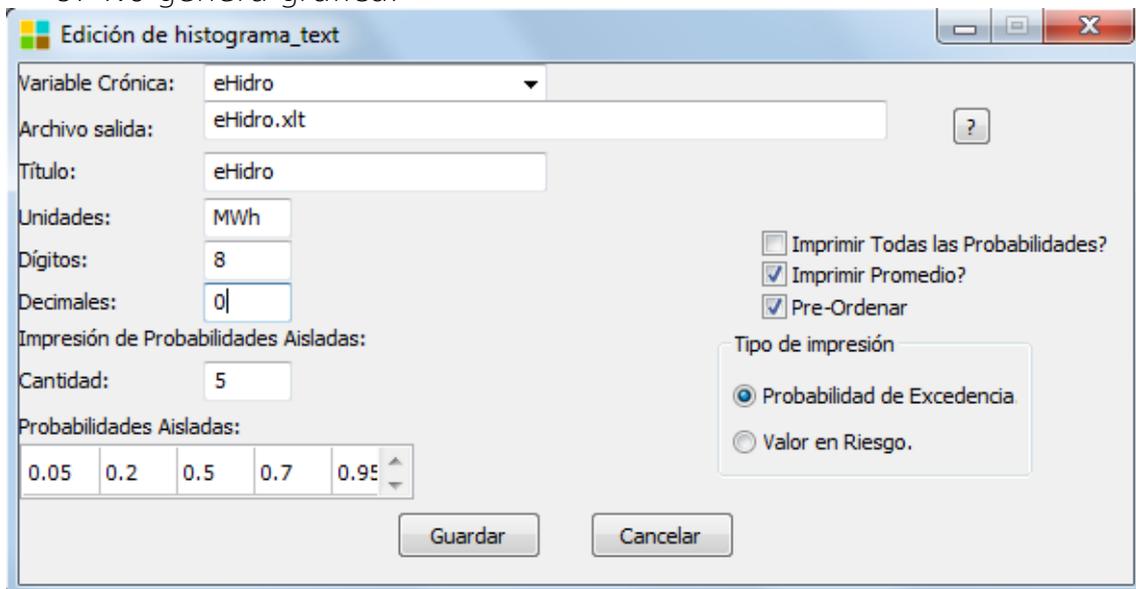
¿Modifica el orden de la Convar?.

)

56.1.a) Histograma_text

El tipo de impresión *Histograma_text*, es muy similar al tipo de impresión *histograma*, pero presenta las siguientes diferencias:

8. El resultado se guarda en un archivo independiente .xlt
9. No genera gráfica.



Edición de histograma_text

Variable Crónica: eHidro

Archivo salida: eHidro.xlt

Título: eHidro

Unidades: MWh

Dígitos: 8

Decimales: 0

Impresión de Probabilidades Aisladas:

Cantidad: 5

Probabilidades Aisladas: 0.05 0.2 0.5 0.7 0.95

Imprimir Todas las Probabilidades?
 Imprimir Promedio?
 Pre-Ordenar

Tipo de impresión

Probabilidad de Excedencia
 Valor en Riesgo.

Guardar Cancelar

57. Nombre de la Operación de Impesión.

57.1. Descripción del funcionamiento.

(Ejemplo de salida

¿Modifica el orden de la Convar?.

)

58. Ejecutar

Para Ejecutar el SimRes3.exe se debe seleccionar la pestaña **Ejecutar** y posteriormente hacer un click en el botón **Lanzar SimRes3** para obtener los resultados.



Anexos

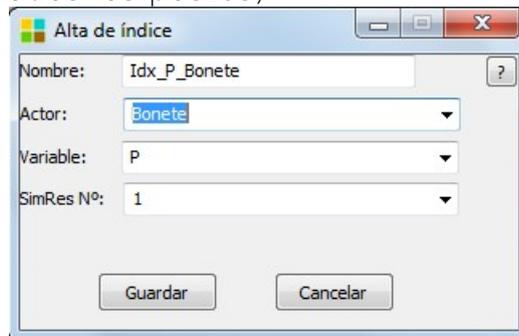
A1 Ejemplo creación de planilla SimRes3

En el Apartado 10 del Tomo I “Ejemplo de creación de sala” se describen las hipótesis de un parque generador y en función de las mismas, se crea una sala en SimSEE que lo representa.

En este apartado se muestra paso a paso la creación de una plantilla SimRes3 donde se calculan los resultados del despacho promedio, la energía de falla anual, la energía de falla anual por unidad y el despacho de CTR para diferentes probabilidades de excedencia.

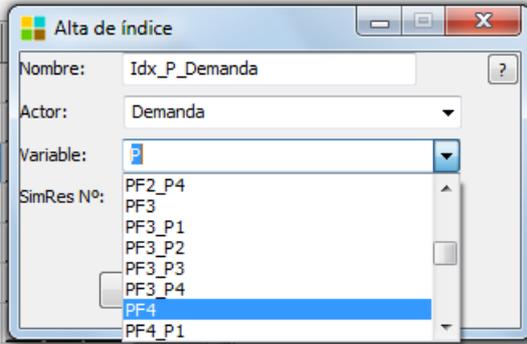
A1.1 Índices

Para poder calcular la energía generada por una central (despacho), cuando se abre la ventana de **Alta de índice (Agregar Índice)** se debe indicar el **Actor** (central) que se quiere dar de alta y como **Variable** se debe seleccionar la opción **P** (Potencia en todos los postes)



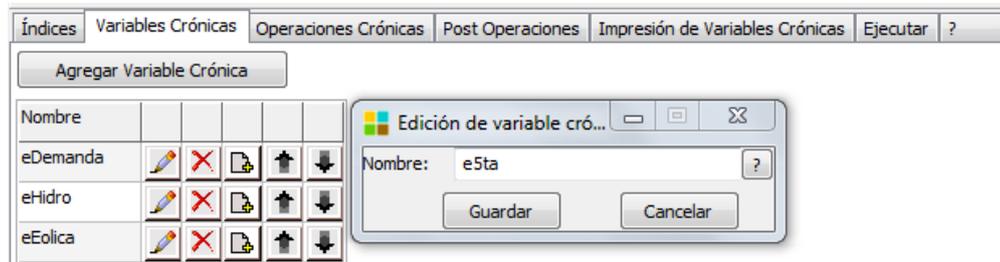
Para calcular la energía de falla, en este caso como fueron definidos 4 escalones de falla y una única demanda, se deben dar de alta 4 índices de la misma demanda (uno por cada escalón de falla y para todos los postes). Para ello cuando se crea el índice se debe indicar en el selector Actor la Demanda y seleccionar la Variable PF1 para crear el índice del primer escalón de falla en todos los postes, PF2 para el segundo, PF3 para el tercero y PF4 para el cuarto escalón. Si se desea además calcular la energía de falla por unidad de demanda se debe dar de alta un índice con el Actor Demanda y la Variable PD.

Índices	Variables Crónicas	Operaciones Crónicas	Post Operaciones	Impresión de Variables Crónicas	Ejecutar	?
Agregar Índice						
Nombre	Actor	Variable	Número de SimRes			
Idx_PF1_Demanda	Demanda	PF1	1			
Idx_PF2_Demanda	Demanda	PF2	1			
Idx_PF3_Demanda	Demanda	PF3	1			
Idx_P_6ta	6ta	P	1			
Idx_P_Baygorria	Baygorria	P	1			
Idx_P_Biomasa	Biomasa	P	1			
Idx_P_Bonete	Bonete	P	1			



A1.2 Variables Crónicas

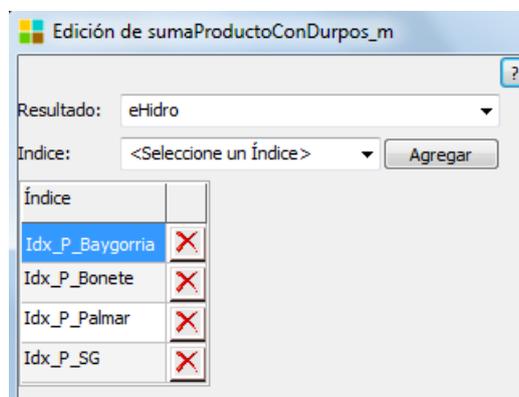
En esta solapa se deben crear todas las variables crónicas a ser usadas en la plantilla.



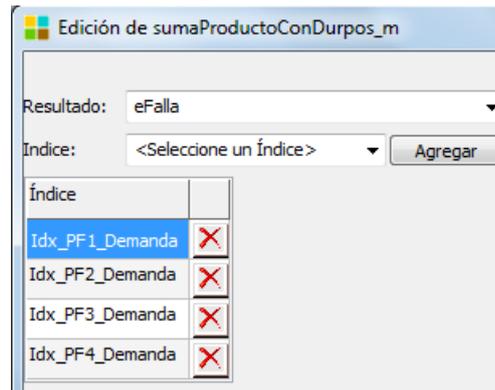
A1.3 Operaciones Crónicas

Para calcular la energía generada, se usa la operación crónica sumaProductoConDurpos cuando la operación se realiza sobre un único índice (en este caso una única central) y sumaProductoConDurpos_m cuando la operación se realiza sobre un conjunto de índices (varias centrales).

En la captura de pantalla que se muestra a continuación se realiza la operación sumaProductoConDurpos_m sobre los índices de Potencia en todos los postes de las centrales hidroeléctricas seleccionadas y el Resultado es la suma de las energías generadas por cada una de estas centrales en cada paso de tiempo para todos los postes y se guarda en la variable crónica eHidro



La energía de falla total por paso de tiempo se calcula también con la operación crónica sumaProductoConDurpos_m. Se deben agregar los índices de potencia de cada escalón de falla (PF1, PF2, PF3 y PF4) y el resultado se guarda en la variable crónica eFalla.



A continuación se muestra una captura de pantalla con todas las Operaciones Crónicas que fueron agregadas en este ejemplo.

Índices	VARIABLES Crónicas	Operaciones Crónicas	Post Operaciones	Impresión de Variables Crónicas	Ejecutar	?
Agregar Operación Crónica						
Tipo de operación	Resultados	Parámetros índice	Parámetros adicionales			
sumaProductoConDurpos_m	eHidro	Idx_P_Baygorria, Idx_P_Bonete, Idx_P_...	-			
sumaProductoConDurpos	eEolica	Idx_P_eolico	-			
sumaProductoConDurpos	eBiomasa	Idx_P_Biomasa	-			
sumaProductoConDurpos	eCC	Idx_P_CC500	-			
sumaProductoConDurpos	eTG	Idx_P_TG170	-			
sumaProductoConDurpos	e5ta	Idx_P_5ta	-			
sumaProductoConDurpos	e6ta	Idx_P_6ta	-			
sumaProductoConDurpos	eMotores	Idx_P_Motores	-			
sumaProductoConDurpos	eCTR	Idx_P_CTR	-			
sumaProductoConDurpos_m	eAuxiliares	Idx_P_MotAux, Idx_P_TurbAux	-			
sumaProductoConDurpos	eExp	Idx_P_ExpoAg	-			
sumaProductoConDurpos_m	eFalla	Idx_PF1_Demanda, Idx_PF2_Demanda, Idx...	-			
sumaProductoConDurpos	eDemanda	Idx_P_Demanda	-			
sumaProductoConDurpos_m	ePTI	Idx_P_PTI_GN, Idx_P_PTI_GO	-			

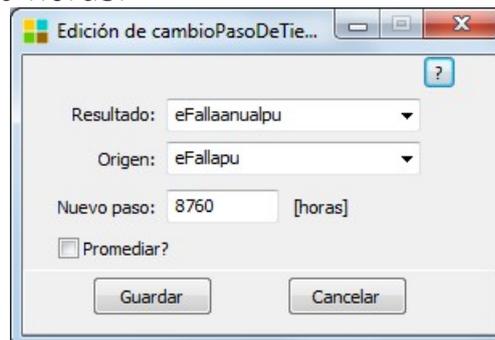
A1.4 Post Operaciones

En este ejemplo se usan las Post Operaciones para calcular la energía de falla por unidad de demanda y la energía de falla anual.

Para calcular la energía de falla en cada paso de tiempo por unidad de demanda se utiliza la Post Operación divisiónCronVars donde la variable crónica CronVar1 es la energía de falla en cada paso de tiempo y la variable crónica CronVar2 es la energía de la Demanda en cada paso de tiempo. El Resultado se guarda en la variable crónica eFallapu.



Para cambiar el paso de tiempo de una variable crónica se utiliza la Post Operación **cambioPasoDeTiempo**. Para que el nuevo paso de tiempo de la variable crónica indicada en el selector Resultado sea anual, se debe indicar como **Nuevo paso: 8760 horas**.



De esta forma la variable crónica eFallaanualpu representa la energía de falla por unidad de demanda con paso de tiempo anual.

A continuación se muestra una captura de pantalla con todas las Post Operaciones que fueron agregadas en este ejemplo.

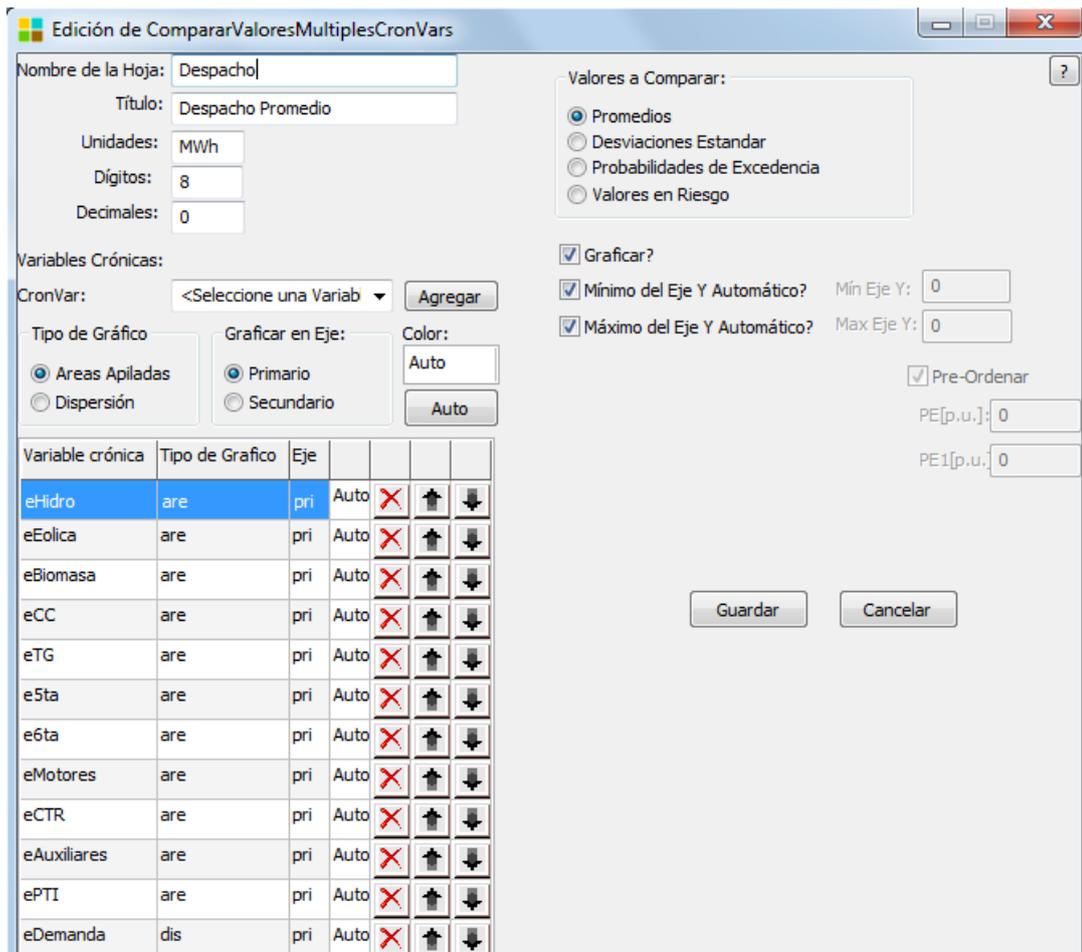
Índices	Variables Crónicas	Operaciones Crónicas	Post Operaciones	Impresión de Variables Crónicas	Ejecutar	?
Agregar Post Operación						
Tipo de operación	Resultados	Parámetros variables crónicas	Parámetros adicionales			
divisionCronVars	eFallapu	eFalla, eDemanda	-			
cambioPasoDeTiempo	eFallaanualpu	eFallapu	horasPasoNuevo = 8760, promediar = NO			
cambioPasoDeTiempo	eFallaanual	eFalla	horasPasoNuevo = 8760, promediar = NO			

A1.5 Impresión de Variables Crónicas

Para imprimir el despacho promedio de todas las centrales de la sala, se crea un tipo de impresión CompararValoresMultiplesCronVars donde se agregan las variables crónicas correspondientes a graficar en forma apilada. También se agrega en este caso la variable crónica eDemanda para comparar el despacho promedio con la demanda, pero antes de agregar la variable crónica eDemanda se selecciona que al imprimirla se use el tipo de gráfico Dispersión.

Por último en el sector derecho de la ventana de edición se selecciona como **Valores a Comparar** los **Promedios** y se verifica que se encuentre activa la casilla **Graficar?**.

En la figura a continuación se muestra la ventana de edición de este ejemplo.



Nombre de la Hoja:

Título:

Unidades:

Dígitos:

Decimales:

Variables Crónicas:

CronVar:

Tipo de Gráfico: Areas Apiladas Dispersión

Graficar en Eje: Primario Secundario

Color:

Valores a Comparar:

Promedios

Desviaciones Estandar

Probabilidades de Excedencia

Valores en Riesgo

Graficar?

Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y:

Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Pre-Ordenar

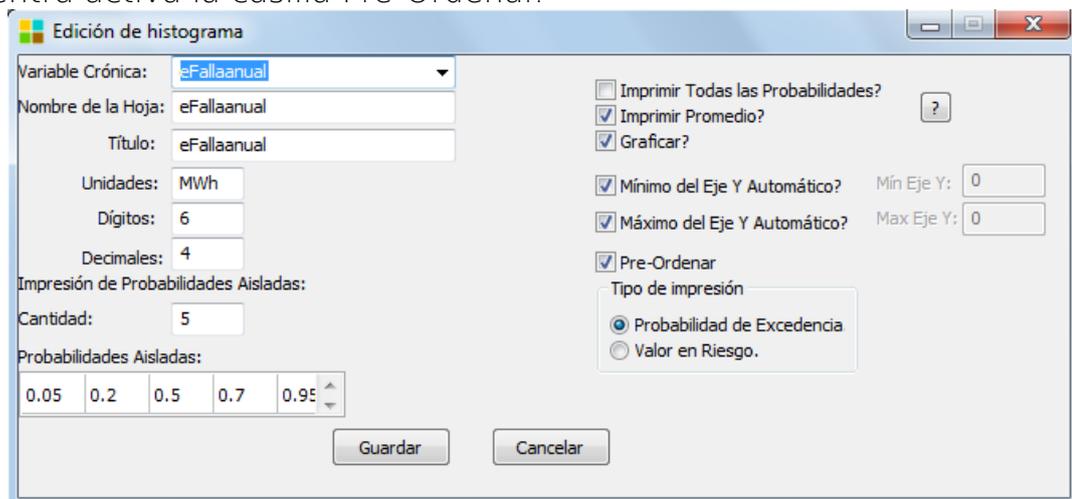
PE[p.u.]:

PE1[p.u.]:

Variable crónica	Tipo de Grafico	Eje			
eHidro	are	pri	Auto	X	↑
eEolica	are	pri	Auto	X	↑
eBiomasa	are	pri	Auto	X	↑
eCC	are	pri	Auto	X	↑
eTG	are	pri	Auto	X	↑
e5ta	are	pri	Auto	X	↑
e6ta	are	pri	Auto	X	↑
eMotores	are	pri	Auto	X	↑
eCTR	are	pri	Auto	X	↑
eAuxiliares	are	pri	Auto	X	↑
ePTI	are	pri	Auto	X	↑
eDemanda	dis	pri	Auto	X	↑

Para imprimir la energía de falla anual, la energía de falla por unidad de demanda anual y el despacho promedio de CTR para diferentes probabilidades de excedencia se crean tipos de gráfico de histograma.

En la figura a continuación se muestra la edición de histograma de la variable crónica eFallaAnual. En este caso se especifica que se impriman 5 probabilidades aisladas de excedencia (0.05, 0.2, 0.5, 0.7 y 0.95) y que se encuentra activa la casilla Pre-Ordenar.



Variable Crónica:

Nombre de la Hoja:

Título:

Unidades:

Dígitos:

Decimales:

Impresión de Probabilidades Aisladas:

Cantidad:

Probabilidades Aisladas:

Imprimir Todas las Probabilidades?

Imprimir Promedio?

Graficar?

Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y:

Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Pre-Ordenar

Tipo de impresión:

Probabilidad de Excedencia

Valor en Riesgo.

En forma análoga se crea la impresión de las otras dos variables crónicas.

A continuación se muestra una captura de pantalla con todas las Impresiones de Variables Crónicas que fueron agregadas en este ejemplo.

Agregar Impresión de Variable Crónica					
Tipo	Variable crónica	Hoja	Título	Parámetros adicionales	
CompararValoresMultiplesCronVars	eHidro, eEolica, eBiomasa, eCC, eTG, ...	Despacho	Despacho Promedio	Valores a Comparar = prom, Graficar = si	    
histograma	eFallaanual	eFallaanual	eFallaanual	Imprimir Promedio= SI, Graficar= SI, ...	    
histograma	eFallaanualpu	eFallaanualpu	eFallaanualpu	Imprimir Promedio= SI, Graficar= SI, ...	    
histograma	eCTR	Gas Oil	Gas Oil	Imprimir Promedio= SI, Graficar= SI, ...	    

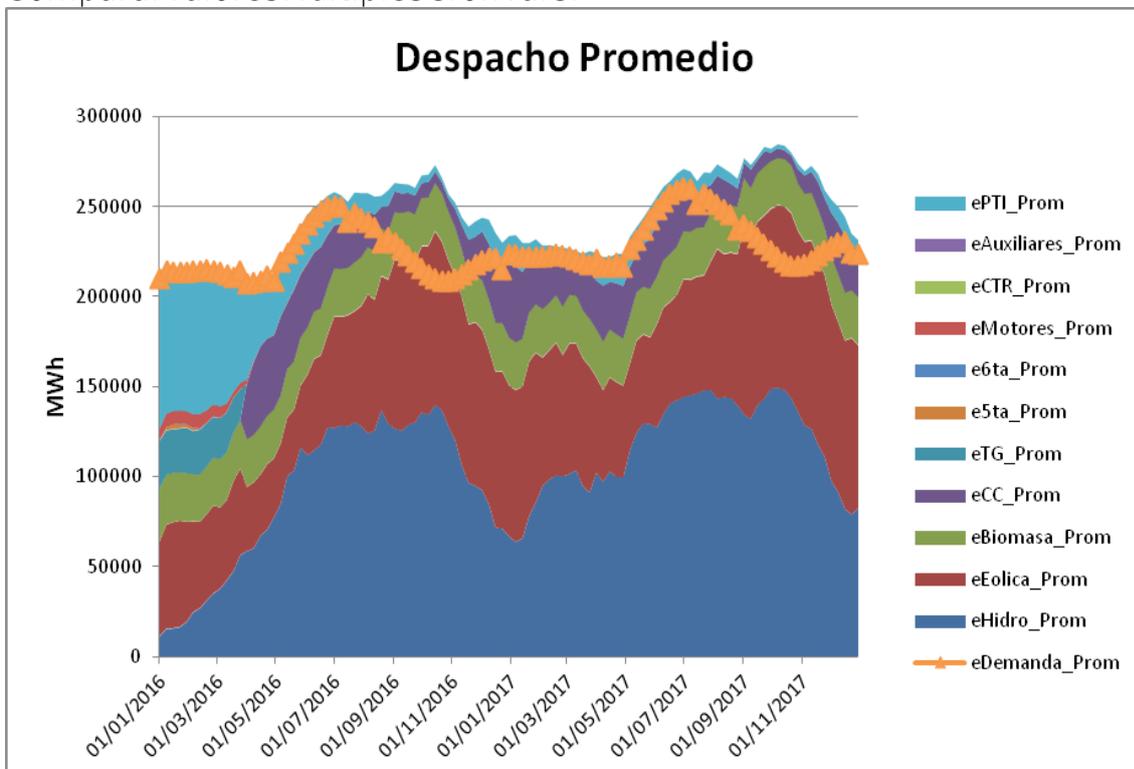
A1.6 Ejecutar

Por último para obtener los resultados, se debe seleccionar la Solapa *Ejecutar* y hacer un click en el botón *Lanzar SimRes3*.

Índices	Variables Crónicas	Operaciones Crónicas	Post Operaciones	Impresión de Variables Crónicas	Ejecutar	?
Semilla Aleatoria usada en la Simulación: <input type="text" value="31"/>					<input type="button" value="Lanzar SimRes3"/>	

A continuación se muestran unas capturas de pantalla con los resultados obtenidos al Lanzar SimRes3.

Gráfica de Áreas Apiladas del Despacho Promedio de todas las centrales comparado con la demanda total (gráfica Dispersión), tipo de impresión CompararValoresMultiplesCronVars.



Energía de Falla anual calculada para cinco (5) diferentes probabilidades de excedencia más el promedio de todas las probabilidades de excedencia, tipo de impresión histograma.

eFallaanual

MWh

paso		Prom	Pe5.0 %	Pe20.0 %	Pe50.0 %	Pe70.0 %	Pe95.0%
	01/01/20	69.00	0.000				
1	16	90	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	31/12/20	0.000	0.000				
2	16	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

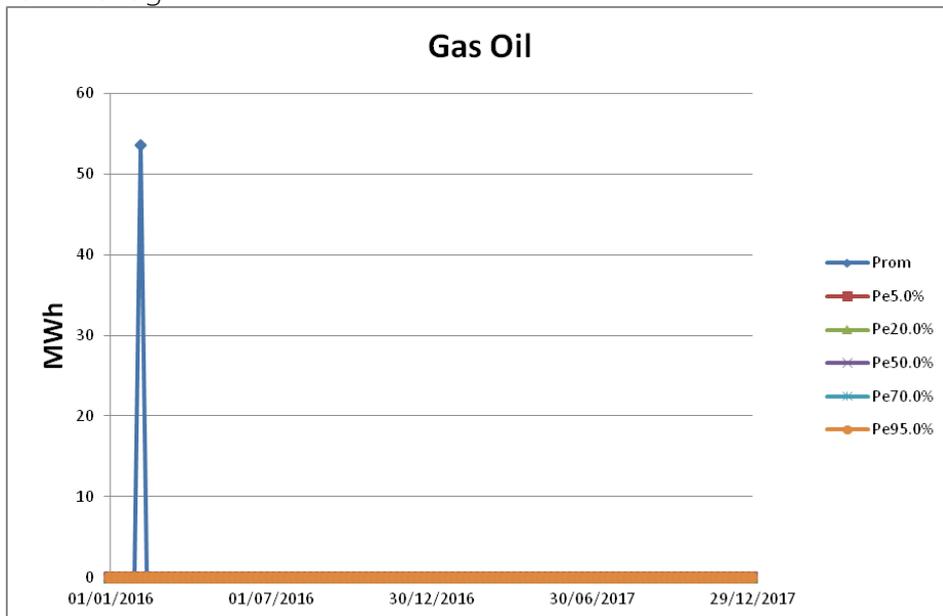
Energía de Falla anual por unidad de demanda calculada para cinco (5) diferentes probabilidades de excedencia más el promedio de todas las probabilidades de excedencia, tipo de impresión histograma.

eFallaanualpu

MWh

paso		Prom	Pe5.0 %	Pe20.0 %	Pe50.0 %	Pe70.0 %	Pe95.0%
	01/01/20	0.00	0.000				
1	16	03	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	31/12/20	0.00	0.000				
2	16	00	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Gráfica de despacho de CTR (en el ejemplo es la única central que opera con Gas Oil a partir del 2016) para cinco (5) diferentes probabilidades de excedencia más el promedio de todas las probabilidades de excedencia, tipo de impresión histograma.



A2 - Editando una plantilla SimRes3 con un editor de texto

El archivo de texto correspondiente a una **plantilla de SimRes3** se encuentra organizado en las siguientes **secciones**, delimitadas por las etiquetas **+NombreSección** y **-NombreSección**, como se muestra a continuación:

```
VERSION=6
+SimRes
-SimRes

+Fechas
-Fechas

+Indices
-Indices

+CronVars
-CronVars

+CronOpers
-CronOpers

+PostOpers
-PostOpers

+PrintCronVars
-PrintCronVars
```

El archivo inicia con el número de **versión** que se utilizó para guardarlo por última vez, define el **archivo SimRes** resultado de una simulación que se tomará como origen de datos (entre los delimitadores **+SimRes** y **-SimRes**), y a continuación define el **intervalo de tiempo** que será considerado para el post-procesamiento de los datos (entre los delimitadores **+Fechas** y **-Fechas**):

```

PlantillaSimres3.txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
VERSION=6
+SimRes
"{${carpetaCorrida}simres_{$semillaSim}x{$nCronicasSim}_{$escenario}.xlt"
-SimRes

+Fechas
${fechaInisim}
2013-06-01
-Fechas
    
```

A continuación se listan los **Índices** definidos en la plantilla (entre los delimitadores **+Indices** y **-Indices**); el listado tendrá el siguiente formato:

Nombre del índice [] Actor seleccionado [] variable seleccionada [] SimRes N°

La flecha ([]) indica un tabulador.

Se muestra un ejemplo a continuación, donde el actor seleccionado es la 5ª C.Batlle ("CB-5ta-FOP") y se selecciona el array de potencias ("P") y las potencias por poste ("P_Pi"):

```

PlantillaSimres3 (2).txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+Indices
5ta_p CB-5ta-FOP P 1
5ta_p1 CB-5ta-FOP P_P1 1
5ta_p2 CB-5ta-FOP P_P2 1
5ta_p3 CB-5ta-FOP P_P3 1
5ta_p4 CB-5ta-FOP P_P4 1
-Indices
    
```

A continuación se listan las **Variables Crónicas** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+CronVars** y **-CronVars**).

Se muestra un ejemplo a continuación, donde se definieron variables crónicas destinadas a guardar el resultado del cálculo de la energía generada por la 5ª C.Batlle, así como las potencias por poste (p5tapi):

```

PlantillaSimres3 (2).txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+CronVars
e5ta
e5tap1
p5tap1
p5tap2
p5tap3
p5tap4
-CronVars
    
```

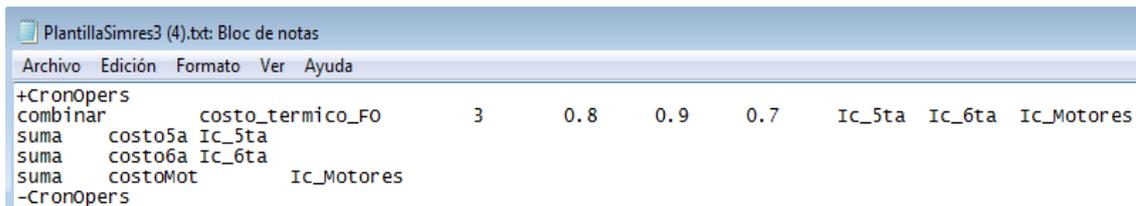
A continuación se listan las **Operaciones Crónicas** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+CronOpers** y **-CronOpers**); el listado tendrá el siguiente formato:

Operación Crónica [] Variable Crónica donde se guardará el resultado [] (contador) [] (coeficientes) [] Índice/s pasado/s como parámetro [] (parámetros adicionales)

La flecha ([]) indica un tabulador, se indican entre paréntesis parámetros opcionales.

En caso de tratarse de Operaciones Crónicas que involucren múltiples índices (como las "_m"), previo al listado de índices se tendrá un contador de la cantidad de los mismos, y en caso de tratarse de una combinación lineal, a continuación del contador se encontrarán los coeficientes correspondientes a cada índice.

Se muestra un ejemplo a continuación, para las Operaciones Crónicas "combinar" y "suma", cuyo resultado se guardará en las variables crónicas "costoxxx" antes definidas, y cuyos parámetros de cálculo constan de los índices Ic_xxx antes definidos; puede observarse que para el caso de la operación "combinar" se tienen 3 índices, c/u afectado por los coeficientes 0.8, 0.9 y 0.7 respectivamente:



```

+CronOpers
combinar      costo_termico_FO      3      0.8      0.9      0.7      Ic_5ta  Ic_6ta  Ic_Motores
suma      costo5a  Ic_5ta
suma      costo6a  Ic_6ta
suma      costoMot      Ic_Motores
-CronOpers
  
```

A continuación se listan las **Post Operaciones** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+PostOpers** y **-PostOpers**); el listado tendrá el siguiente formato:

Post Operación [] Variable Crónica donde se guardará el resultado [] (contador) [] (coeficientes) [] Variable/s Crónica/s pasadas como parámetro [] (parámetros adicionales)

La flecha ([]) indica un tabulador, se indican entre paréntesis parámetros opcionales.

En caso de tratarse de Post Operaciones que involucren múltiples variables crónicas pasadas como parámetro, previo al listado de éstas se tendrá un contador de la cantidad de las mismas, y en caso de tratarse de una combinación, a continuación del contador se encontrarán los coeficientes correspondientes a cada índice.

Se muestra un ejemplo a continuación, para las Post Operaciones "cronVarPorReal", "acumularCronVar" y "combinarCronVars", cuyo resultado se guardará en las variables crónicas antes definidas, y cuyo/s parámetro/s de cálculo consta/n a su vez de variables crónicas antes definidas; puede observarse que para el caso de la post operación "combinarCronVars" se tienen 4 variables a combinar ("Costo_GenDisBM", "Costo_GenDisFos", "Costo_GenDisEol" y "Costo_SFV"), c/u afectada por un coeficiente unitario:

```

PlantillaSimres3.sr3: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+PostOpers
cronVarPorReal etermica etermica 0.001
acumularCronVar etermica_acum etermica
cronVarPorReal eAgTra eAgTra 0.001
combinarCronVars Costo_GenDis 4 1 1 1 1 Costo_GenDisBM
Costo_GenDisFos Costo_GenDisEo1 Costo_SFV
-PostOpers
    
```

Por último se listan las **Impresiones de Variables Operaciones** definidas en la plantilla (entre los delimitadores **+PrintCronVars** y **-PrintCronVars**); el listado tendrá el siguiente formato:

Impresión seleccionada [] (contador) [] Variable/s Crónica/s que se imprime/n [] (tipo de gráfico) [] (eje en que se grafica la variable) [] (color asignado) [] nombre asignado a la hoja excel [] título del gráfico [] unidades de la salida [] dígitos que se imprimen [] posiciones decimales [] (parámetros adicionales según el tipo de impresión seleccionada)

La flecha ([]) indica un tabulador, se indican entre paréntesis parámetros opcionales.

En caso de tratarse de Impresiones que involucren múltiples variables crónicas, previo al listado de éstas se tendrá un contador de la cantidad de las mismas, y para cada una de ellas, a continuación, se indicará el tipo de gráfico, el eje y el color con que se imprime su gráfico.

Se muestra un ejemplo a continuación, para una Impresión "CompararValoresMultiplesCronVars", donde se imprimen 19 variables crónicas seleccionadas ("exx"), tratándose en su mayor parte de gráficas de áreas apliadas ("are") mostradas en el eje primario ("pri"); puede observarse que para el caso de la variable "eDem" se seleccionó un gráfico de dispersión ("dis"):

```

PlantillaSimres3.sr3: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
+PrintCronVars
CompararValoresMultiplesCronVars 19 eGenDis are pri $0000FF80 eAgTra
are pri clYellow eMotores are pri $00408080 e5ta are
pri $00009700 e6ta are pri $0000D500 ePTI are pri $00004080
esalab are pri $004080FF eTurbinas_APR_BC are pri clSilver
eTurbinas_APR_A are pri clWhite eMotores_prov are pri clRed eCTR are
pri $00FF80FF eImpConvRivera are pri $0051A8FF esg are pri
clAqua eBaygorria are pri $00FF8080 ePalmar are pri clBlue eBonete
are pri $00A00000 eFalla are pri clRed eEXP are pri $0080FFFF
eDem dis pri clBlack Gen "Generacion por Fuente" Gwh 8 2 prom 0
-1 0 True True True 0 0
-PrintCronVars
    
```

Se muestra a continuación como se ve esta misma Impresión, en el Editor de SimRes3:

Edición de CompararValoresMultiplesCronVars

Nombre de la Hoja: Gen

Título: Generacion por Fuente

Unidades: GWh

Dígitos: 8

Decimales: 2

Variables Crónicas:

CronVar: <Seleccione una Variab...>

Tipo de Gráfico: Areas Apiladas Dispersión

Graficar en Eje: Primario Secundario

Color:

Valores a Comparar:

Promedios
 Desviaciones Estandar
 Probabilidades de Excedencia
 Valores en Riesgo

Graficar?

Mínimo del Eje Y Automático? Min Eje Y:

Máximo del Eje Y Automático? Max Eje Y:

Pre-Ordenar

PE[p.u.]:

PE1[p.u.]:

Variable crónica	Tipo de Grafico	Eje			
eGenDis	are	pri		X	↑ ↓
eAgTra	are	pri		X	↑ ↓
eMotores	are	pri		X	↑ ↓
e5ta	are	pri		X	↑ ↓
e6ta	are	pri		X	↑ ↓
ePTI	are	pri		X	↑ ↓
eSalaB	are	pri		X	↑ ↓
eTurbinas_APR_BC	are	pri		X	↑ ↓
eTurbinas_APR_A	are	pri		X	↑ ↓
eMotores_prov	are	pri		X	↑ ↓
eCTR	are	pri		X	↑ ↓