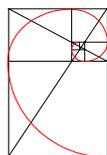

LEAP

Sistema de Planificación de Alternativas Energéticas de Largo Plazo

MANUAL DEL USUARIO PARA LA VERSIÓN 2004 DE LEAP

Agosto 2004



S E I STOCKHOLM
ENVIRONMENT
INSTITUTE

Boston Center, Tellus Institute
11 Arlington Street, Boston, MA, 02116 USA

Tabla de contenidos

1	INTRODUCCIÓN	1
2	COMIENZO	2
3	CONCEPTOS BÁSICOS	4
3.1	FÓRMULAS	4
3.1.1	<i>Codificación por Color de las Fórmulas de Escenarios</i>	4
3.1.2	<i>Referenciar Variables y Constantes en Fórmulas</i>	5
3.1.3	<i>Ejemplos de Fórmulas</i>	6
3.2	ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO	7
4	VISTAS	9
4.1	LA BARRA DE VISTAS	9
4.2	LA VISTA DE ANÁLISIS	10
4.2.1	<i>Panel Superior</i>	10
4.2.2	<i>Barra de Herramientas de Análisis</i>	12
4.2.3	<i>Panel Inferior</i>	12
4.2.4	<i>Barra de Herramientas de la Vista de Análisis</i>	13
4.3	LA VISTA DE RESULTADOS	14
4.3.1	<i>Guardar Gráficos Favoritos</i>	16
4.3.2	<i>Categorías de Resultados</i>	16
4.3.3	<i>Diagnósticos</i>	17
4.4	VISTA DE DIAGRAMAS	17
4.5	VISTA DE BALANCE ENERGÉTICO	19
4.6	VISTA DE RESÚMENES	20
4.6.1	<i>Informe Resumido de Costo-Beneficio</i>	21
4.6.2	<i>Gestionar Resúmenes</i>	22
4.7	VISTAS GENERALES	23
4.7.1	<i>Gestionar Vistas Generales</i>	23
4.8	NOTAS	24
5	LA INTERFASE DE USUARIO	25
5.1	MENÚ PRINCIPAL	25
5.2	MENÚ DE ÁREA	27
5.2.1	<i>Gestionar Áreas</i>	27
5.2.2	<i>Área Nueva</i>	29
5.3	MENÚ DE ANÁLISIS	29
5.3.1	<i>Gestionar Escenarios</i>	29
5.3.2	<i>Plantilla de Escenarios</i>	31
5.3.3	<i>Crear Escenario/Parámetros Principales del Escenario</i>	32
5.3.4	<i>Importar desde Excel</i>	32
5.3.5	<i>Exportar a Excel</i>	33
5.3.6	<i>Editor de Fórmulas</i>	35
5.3.7	<i>El Asistente de Series de Tiempo</i>	37
5.3.8	<i>Imprimir Fórmulas</i>	40
5.4	MENÚ GENERAL	41
5.4.1	<i>Parámetros Básicos</i>	41
5.4.2	<i>Fuentes</i>	45
5.4.3	<i>Grupos de Fuentes</i>	47
5.4.4	<i>Regiones</i>	47
5.4.5	<i>Grupos de Regiones</i>	48
5.4.6	<i>Efectos</i>	48
5.4.7	<i>Unidades</i>	50
5.4.8	<i>Referencias</i>	51
5.4.9	<i>Perfiles de Ciclo de Vida</i>	52
5.4.10	<i>Sumas de Verificación</i>	54
5.4.11	<i>Variables de Usuario</i>	55
5.5	EL ÁRBOL	56
5.5.1	<i>Ramas del Árbol</i>	57
5.5.2	<i>Edición del Árbol</i>	58
5.5.3	 <i>Insertar Ramas desde un Área</i>	60
5.6	BARRA DE HERRAMIENTAS PRINCIPAL	61
5.7	BARRA DE HERRAMIENTAS DE GRÁFICOS	62
5.8	BARRA DE HERRAMIENTAS DE TABLAS	63

5.9	BARRA DE HERRAMIENTAS DE LA VISTA DE ANÁLISIS	63
5.10	IMPRESIÓN	64
6	ESCENARIOS.....	65
6.1	HERENCIA DE ESCENARIOS	65
6.1.1	<i>Herencia Múltiple de Escenarios</i>	66
6.1.2	<i>Gestionar Escenarios</i>	66
6.1.3	<i>Crear Escenarios/Parámetros Principales de Escenarios</i>	66
6.1.4	<i>Plantillas de Escenarios</i>	66
7	VARIABLES PRINCIPALES.....	67
8	DEMANDA.....	68
8.1	PROPIEDADES DE LA RAMA DE DEMANDA	69
8.1.1	<i>Tipo de Rama</i>	69
8.1.2	<i>Metodología</i>	70
8.2	ANÁLISIS DE ACTIVIDAD	71
8.2.1	<i>Análisis de Demanda Energética Final</i>	71
8.2.2	<i>Análisis de Demanda de Energía Útil</i>	73
8.2.3	<i>Niveles de Actividad</i>	74
8.2.4	<i>Actividad Total</i>	74
8.2.5	<i>Intensidad Energética Final</i>	75
8.2.6	<i>Intensidad de Energía Útil</i>	75
8.2.7	<i>Eficiencia</i>	75
8.2.8	<i>Cargas Ambientales</i>	76
8.2.9	<i>Costos de Demanda</i>	78
8.3	ANÁLISIS DE LAS EXISTENCIAS.....	80
8.3.1	<i>Ventas</i>	80
8.3.2	<i>Existencias</i>	81
8.3.3	<i>Intensidad Energética Final</i>	81
8.3.4	<i>Cargas Ambientales</i>	81
8.3.5	<i>Costos de Demanda</i>	82
8.4	ANÁLISIS DE TRANSPORTE	82
8.4.1	<i>Existencias</i>	82
8.4.2	<i>Ventas</i>	83
8.4.3	<i>Millaje</i>	84
8.4.4	<i>Consumo Específico</i>	84
8.4.5	<i>Cargas Ambientales</i>	85
8.4.6	<i>Costos de Demanda</i>	86
8.5	CÁLCULOS DE DEMANDA.....	86
8.5.1	<i>Cálculos de Análisis de Actividad</i>	86
8.5.2	<i>Cálculos de Análisis de las Existencias</i>	88
8.5.3	<i>Cálculos de Análisis de Transporte</i>	89
9	TRANSFORMACIÓN.....	91
9.1	CONFIGURACIÓN.....	92
9.2	DATOS DE TRANSFORMACIÓN.....	93
9.2.1	<i>Propiedades del Módulo</i>	93
9.2.2	<i>Costos del Módulo</i>	98
9.2.3	<i>Margen de Reserva Planificado</i>	98
9.2.4	<i>Propiedades del Proceso</i>	98
9.2.5	<i>Factor de Capacidad Máximo</i>	99
9.2.6	<i>Capacidad Exógena</i>	99
9.2.7	<i>Capacidad Endógena</i>	100
9.2.8	<i>Especificar una Curva de Oferta</i>	101
9.2.9	<i>Máxima Capacidad Instalable</i>	101
9.2.10	<i>Valor de Capacidad</i>	102
9.2.11	<i>Producción del Año Base</i>	102
9.2.12	<i>Costos de Capital y O&M de Transformación</i>	103
9.2.13	<i>Costos de la Fuente</i>	103
9.2.14	<i>Co-producto</i>	103
9.2.15	<i>Fuentes Ingresadas</i>	104
9.2.16	<i>Carga Ambientales</i>	104
9.2.17	<i>Fuentes Auxiliares</i>	106
9.2.18	<i>Datos de Salida</i>	106
9.3	CÁLCULOS DE TRANSFORMACIÓN	108
9.3.1	<i>Cálculos de Expansión de la Capacidad Endógena</i>	109
9.3.2	<i>Cálculos de Despacho de los Procesos</i>	109
9.3.3	<i>Despacho de Procesos en una Curva de Carga</i>	110

	9.3.4	<i>Cálculos de Faltante y Sobrante</i>	113
	9.3.5	<i>Cálculo de Sistemas con Flujos de Realimentación</i>	113
10		VARIACIÓN DE LAS EXISTENCIAS Y DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS	115
11		ANÁLISIS DE RECURSOS	116
12		ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO	118
13		ANÁLISIS DE EFECTOS DEL SECTOR NO ENERGÉTICO	119
14		TED: LA BASE DE DATOS DE TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	120
	14.1	EL ÁRBOL DE TED	120
	14.2	PÁGINAS DE INFORMACIÓN	121
	14.3	PÁGINAS DE DATOS.....	121
	14.4	LA PÁGINA DE RESUMEN DE DATOS DE TED.....	122
	14.5	LA PANTALLA DE FACTOR DE CARGA AMBIENTAL.....	123
	14.6	FÓRMULAS DE TED.....	124
	14.7	EDITOR DE FÓRMULAS DE TED	124
	14.8	TECNOLOGÍAS DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN	125
15		REFERENCIA DE FÓRMULAS	127
	15.1	OPERADORES	127
	15.2	PALABRAS RESERVADAS.....	127
	15.3	FUNCIONES	129
		15.3.1 <i>Funciones de Modelado</i>	129
		15.3.2 <i>Funciones Matemáticas</i>	147
		15.3.3 <i>Funciones Lógicas</i>	150
16		APOYO TÉCNICO	152
	16.1	REQUERIMIENTOS DE <i>HARDWARE</i> Y <i>SOFTWARE</i>	152
	16.2	INSTALACIÓN	153
	16.3	PREGUNTAS MÁS FRECUENTES (FAQS)	153

1 Introducción

El Sistema de Planificación de Alternativas Energéticas de Largo Plazo (LEAP) es una herramienta para modelar escenarios energéticos y ambientales. Sus escenarios se basan en balances integrales sobre la forma en que se consume, convierte y produce energía en una región o economía determinada, según una gama de hipótesis alternativas de población, desarrollo económico, tecnología, precios, y otras características. Dada su flexible estructura de datos, LEAP permite realizar análisis tan ricos en especificación tecnológica y detalles de consumo final como lo decida el usuario.

Con LEAP, el usuario puede ir más allá de la realización de balances energéticos y construir sofisticadas simulaciones y estructuras de datos. A diferencia de los modelos macroeconómicos, LEAP no intenta calcular el impacto de las políticas energéticas sobre el desempleo o el PBI, aunque esos modelos se pueden correr en forma conjunta con este programa. LEAP tampoco genera en forma automática escenarios de óptimos o de equilibrio de mercado, aunque se puede usar para identificar los escenarios de menor costo. Algunas de las importantes ventajas de LEAP son su flexibilidad y facilidad de uso, que permiten, al momento de tomar decisiones, pasar rápidamente del plano de las ideas al de análisis de políticas sin tener que recurrir a modelos más complejos.

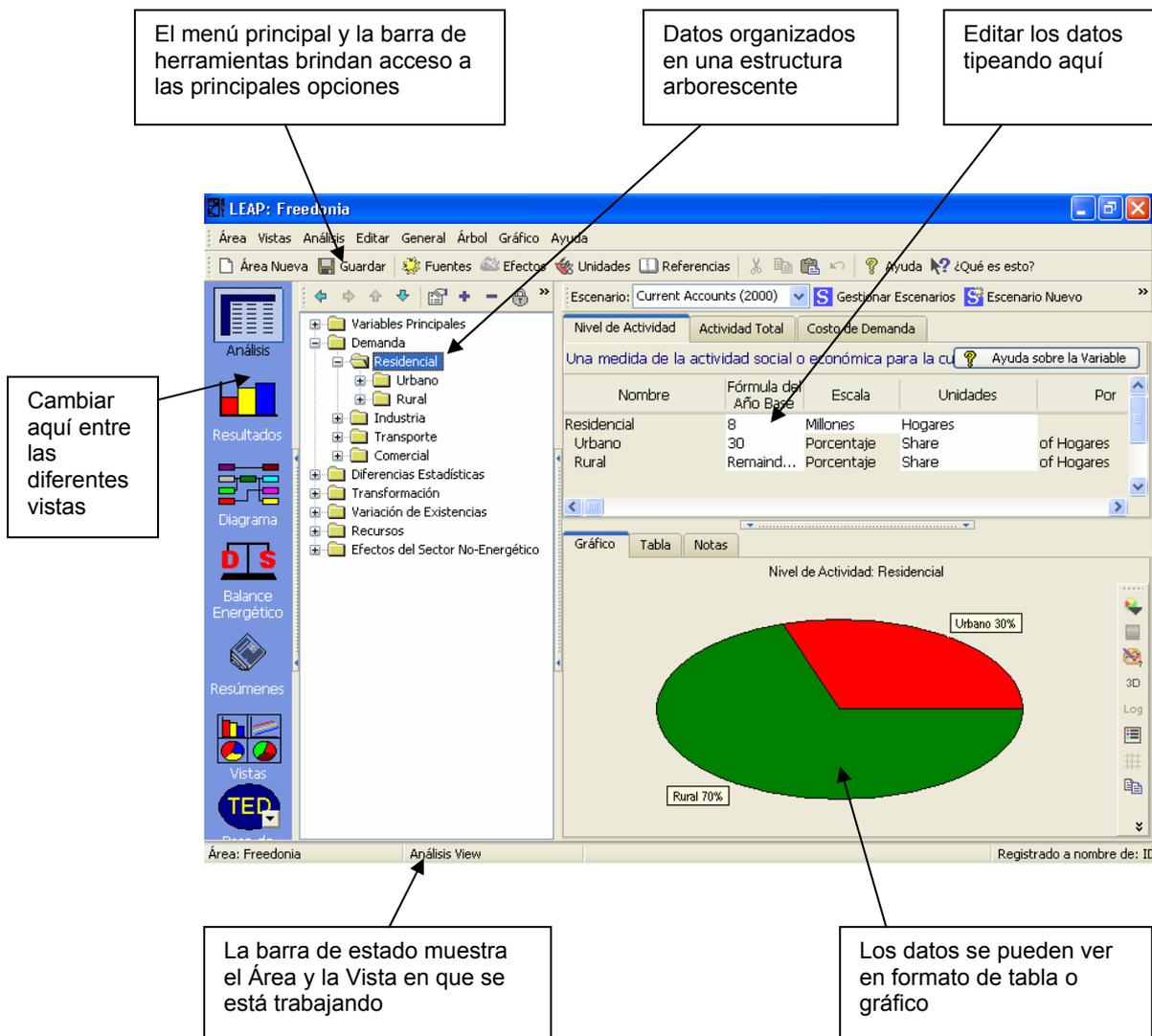
Los usos de LEAP son muy variados: como base de datos, constituye un completo sistema que permite conservar información energética; como herramienta para realizar proyecciones, permite al usuario proyectar ofertas y demandas de energía a lo largo de un período de planificación de largo plazo; como herramienta de análisis de políticas, simula y evalúa los efectos – tanto físicos como económicos y ambientales – de programas, inversiones y acciones energéticas alternativas.

Se puede usar LEAP para proyectar la situación de oferta y demanda energética de manera de entrever pautas futuras, identificar problemas potenciales, y evaluar los posibles impactos de políticas energéticas. LEAP puede ayudar a examinar una amplia gama de proyectos, programas, tecnologías y otras iniciativas energéticas, y a encontrar las estrategias que permitan resolver problemas ambientales y energéticos de la mejor manera posible.

2 Comienzo

Lo archivos de ayuda contienen información detallada sobre cómo usar LEAP. Para comenzar, se sugiere familiarizarse con algunos de los conceptos principales:

- **Ayuda:** Se usa el menú Ayuda para acceder a la documentación en-línea de LEAP (la ayuda está organizada con un índice, una tabla de contenidos y también se puede explorar). Además, se puede presionar la tecla de función F1 para obtener ayuda sobre partes determinadas de la pantalla, cualquiera sea su ubicación en LEAP. Al presionar **F1** se abrirá una página de ayuda relativa a la pantalla con la cual se está trabajando.
- **Vistas:** La estructura de LEAP consta de ocho “vistas” diferentes de un sistema energético o “Área”. Estas vistas se encuentran alineadas verticalmente y representadas por íconos en la Barra de Vistas, normalmente situada a la izquierda de la pantalla.
- **Tipos de Análisis:** Con LEAP se pueden realizar una variedad de análisis de sistemas energéticos, incluyendo Análisis de Demanda, Análisis de Transformación, Análisis de Recursos y Análisis Ambientales. Todos estos tipos diferentes se pueden combinar en LEAP de manera de llevar a cabo análisis de Planificación Energética Integrada (IEP) y de mitigación de gases de efecto invernadero, los cuales requieren la realización de análisis sociales integrados de costo-beneficio. En forma opcional, LEAP también permite crear inventarios y escenarios para Efectos del Sector No Energético.
- **Estructuras de Datos:** Las principales estructuras de datos de Demanda, Transformación y Recursos de LEAP están organizadas en una estructura arborescente. Los diferentes tipos de ramas de dicha estructura (árbol) se representan con diferentes íconos (dibujos). Los tipos de datos que se ingresan en cada rama dependen del tipo de rama, su posición en el árbol (por ejemplo si se trata de una rama de Demanda o de Transformación), y las propiedades () que se establecen para esa rama. Además del árbol, también se utilizan una serie de bases de datos de soporte transversales, que incluyen las bases de datos de Fuentes, Efectos, Unidades y Referencias.
- El **análisis de escenarios** constituye el núcleo de LEAP. Los escenarios son proyecciones sistemáticas de la probable evolución futura de sistemas energéticos a lo largo del tiempo en un contexto demográfico y socio-económico particular y bajo un conjunto determinado de condiciones de política.
- **Interfase de Usuario:** La pantalla principal del sistema LEAP consta de la Barra de Vistas a la izquierda, un menú principal y una barra de herramientas principal en la parte superior que permiten el acceso a las funciones más importantes del programa; además hay una barra de estado en la parte inferior de la pantalla, que muestra el nombre del área y la vista en las que se está trabajando, información sobre licenciamiento y otra información pertinente. El diseño del resto de la pantalla dependerá de la vista que se haya seleccionado. **NB:** Las explicaciones de esta guía asumen que se está familiarizado con el uso de programas que corren bajo Windows.



El menú principal y la barra de herramientas brindan acceso a las principales opciones

Datos organizados en una estructura arborescente

Editar los datos tipeando aquí

Cambiar aquí entre las diferentes vistas

La barra de estado muestra el Área y la Vista en que se está trabajando

Los datos se pueden ver en formato de tabla o gráfico

- Base de Datos de Tecnología:** LEAP incluye la Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente (TED). TED proporciona información completa sobre las características técnicas, costos y efectos ambientales de una amplia gama de tecnologías energéticas. Los datos cuantitativos de TED se complementan con Páginas de Información cualitativas que examinan la disponibilidad, pertinencia, rentabilidad y principales cuestiones ambientales de una amplia gama de tecnologías energéticas.
- Información Adicional:** Se encuentra disponible en los requerimientos de *hardware* y *software* de LEAP, y también por medio del soporte técnico. Se solicita recurrir al sitio web de SEI-B para obtener información sobre cómo obtener la licencia para el uso de la versión completa de LEAP.

3 Conceptos Básicos

3.1 Fórmulas

LEAP utiliza un método empleado comúnmente en las hojas de cálculo, que permite al usuario ingresar datos y construir modelos usando fórmulas matemáticas. Las fórmulas que usa LEAP son fórmulas matemáticas estándar, que se utilizan para especificar los valores de las variables en la Vista de Análisis de LEAP. En Año Base, una fórmula define el valor del año base para una variable determinada en una rama, mientras que en escenarios, la fórmula define cómo cambia esa variable en el tiempo (desde un año posterior al año base hasta el final del período del estudio). Las fórmulas pueden variar desde valores numéricos simples a complejas fórmulas matemáticas. En forma opcional, cada fórmula puede referenciar las numerosas funciones propias de LEAP, como así también los valores de otras ramas y variables ingresadas en cualquier otro lugar del análisis en LEAP. Las fórmulas pueden incluso crear vínculos dinámicos con los valores almacenados en una hoja de cálculo externa de Microsoft Excel.

LEAP ofrece diferentes formas de editar fórmulas. Las más comunes son:

- Escribirla directamente en el campo de fórmulas en una de las tablas de ingreso de datos de la Vista de Análisis de LEAP.
- Seleccionar una de las funciones usadas comúnmente: Interpolación () , Crecimiento () , Año Final () , o Resto usando la lista desplegable que aparece en el campo de cada fórmula.
- Usar el Asistente de Series de Tiempo, una herramienta que permite ingresar fácilmente funciones de series de tiempo (Funciones de Interpolación, Escalón, Suavizada, y de proyección).
- Usar la herramienta Editor de Fórmulas () , una herramienta de uso general para crear fórmulas arrastrando funciones, datos de LEAP y TED y variables de resultados.

3.1.1 Codificación por Color de las Fórmulas de Escenarios

Cuando se editan datos de escenario en la Vista de Análisis de LEAP, las fórmulas se codifican por color para mostrar cuáles se han ingresado explícitamente en el escenario en que se está trabajando, y cuáles se han heredado de un escenario de origen (y aún de datos especificados para el Año Base). **Texto azul** indica que un valor se ha ingresado explícitamente en el escenario actual, mientras que texto negro indica un valor heredado. Además, cuando se heredan fórmulas entre regiones, éstas se muestran con **texto morado**.

- Usar la opción **Mostrar las Ramas del Escenario** (Menú Principal: Árbol: Mostrar las Ramas del Escenario) para hacer una lista y, en forma opcional, ir a cualquiera de las ramas ingresadas explícitamente en el escenario actual (es decir, las **azules**).

- Para reconfigurar una fórmula según su valor heredado por omisión*, seleccionarla y presionar **Eliminar**, o hacer clic con el botón derecho del *mouse* y seleccionar la opción **Volver al Valor Heredado** (X).
- Para obtener más información sobre fórmulas de escenario, consultar la sección “Escenarios”.

3.1.2 Referenciar Variables y Constantes en Fórmulas

- **Variables de Datos:** En una fórmula, los valores de otras ramas/variables se referencian escribiendo el nombre de la rama seguido de dos puntos, y luego el nombre de la variable. Por ejemplo, el valor de la variable de nivel de actividad en la rama Demanda\Hogares se referencia escribiendo “**DemandaHogares:Nivel de Actividad**”. Nota: Las fórmulas no reconocen los tipos de letras. Se pueden ingresar nombres de variables y funciones usando cualquier combinación de mayúsculas y minúsculas. Luego de haberse ingresado la fórmula, LEAP establecerá un formato estándar para los nombres: los nombres de funciones aparecerán en mayúsculas. Cuando se referencian ramas que están directamente al mismo nivel o son ramas de origen de la rama actual, sólo se necesita especificar la última parte del nombre de la rama (por ej., cocina). Cuando se referencian ramas más distantes, se debe incluir el nombre completo de la ubicación en el disco (por ej., Demanda\Hogares\Urbano\Cocina). Cuando se referencia una variable diferente en la misma rama, no se necesita ingresar un nombre de rama. Tampoco se necesita ingresar el nombre de la variable cuando se referencia la misma variable en una rama diferente. De hecho, si se ingresa esta información adicional, LEAP la eliminará cuando ingrese la fórmula.
- **Variables de Fuentes:** Otro tipo de variables que se pueden referenciar en las fórmulas es el de las variables de fuentes. Estas son las diversas características químicas y físicas de la fuente asociada con una rama. Algunos ejemplos incluyen el contenido de carbono, azufre y humedad de la fuente y su valor calórico neto. Se debe notar que sólo las ramas en las que se consumen o producen fuentes tienen variables de fuentes válidas. Estas variables de fuentes reflejan los datos definidos en la pantalla de Fuentes.
- **Constantes:** Las constantes, aún las definidas por el usuario, también se pueden incluir en las fórmulas. El programa incluye un conjunto de constantes por omisión que define varias constantes de pesos moleculares. Éstas son especialmente útiles al definir los factores de emisión. Por ejemplo, un factor de emisión de CO₂ podría ser una función del contenido de carbono de la fuente, la fracción de oxidación de la fuente, y los pesos moleculares del carbono y del dióxido de carbono.
- **Variables de Resultados Desfasados:** Cuando se editan escenarios, también se pueden referenciar *variables de resultados desfasados*. Estas son las variables que se evalúan durante las rutinas de cálculo de LEAP (LEAP calcula cuando se selecciona una de las siguientes vistas: Resultados, Balance Energético, Resúmenes, Vistas Generales). Cuando se referencian en la Vista de Análisis o en el Editor de Fórmulas, LEAP muestra los resultados para estas variables calculados más recientemente. Se debe tener en cuenta sin embargo, que luego de un cálculo el valor puede cambiar (a causa de cualquier posible edición que se haya hecho en

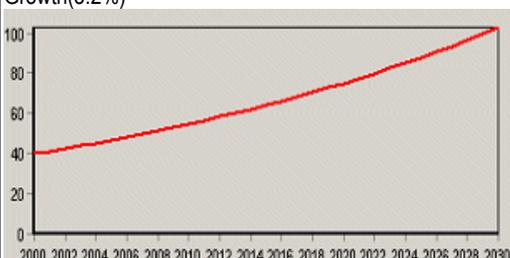
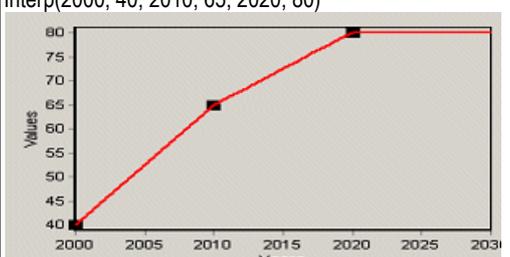
* La palabra *default* será traducida siempre como “(valor) por omisión”, según corresponda en cada caso. (N. del T.)

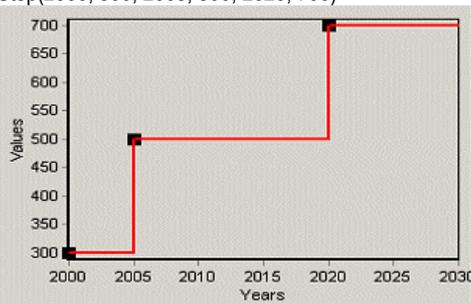
la Vista de Análisis). Si se referencia una variable de resultado antes de que haya sido calculada, mostrará un valor de cero cuando aparezca en la Vista de Análisis, pero el valor final se obtendrá cuando LEAP se calcule. Las variables de resultados siempre son desfasadas (es decir, dan el valor para el año anterior). Por lo tanto, estas variables no se pueden incluir en las fórmulas de Año Base. También se debe tener en cuenta que antes de referenciar variables de resultados se necesita habilitar la opción **Permitir Resultados Desfasados en las Fórmulas** en la solapa Alcance de la pantalla General: Parámetros Básicos. Al hacer esto los cálculos serán más lentos, de manera que se sugiere dejar deshabilitada esta opción si no se necesitan resultados desfasados.

- **Variables de TED:** Las ramas y variables de TED también se pueden referenciar como fórmulas. La sintaxis es similar a la que se usa para referenciar variables de LEAP (es decir, rama:variable), pero se necesita insertar la referencia dentro de una función especial TED(). Referenciar datos de TED permite usar selectivamente en los cálculos los datos almacenados en la base de datos de TED.

Sugerencia: La forma más fácil de crear fórmulas que referencien otras ramas y variables es usando la herramienta Editor de Fórmulas.

3.1.3 Ejemplos de Fórmulas

Tipo de Fórmula	Descripción	Ejemplo de Sintaxis y Gráficos
Número Simple	Calcula un valor constante en todos los años del escenario	3.1415
Fórmula Simple	Calcula un valor constante en todos los años del escenario	0.1 * 5970
Tasa de Crecimiento (Growth Rate)	Calcula el crecimiento exponencial en el tiempo a partir de un valor de año base. NB: sólo es válido en fórmulas de escenarios – no en fórmulas de Año Base..	Growth(3.2%)  <p>Gráfico de crecimiento exponencial. El eje horizontal muestra los años de 2000 a 2030 en incrementos de 2 años. El eje vertical muestra los valores de 0 a 100 en incrementos de 20. Una línea roja muestra un crecimiento exponencial que comienza en 40 en el año 2000 y alcanza 100 en el año 2030.</p>
Interpolación	Calcula cambios en línea recta entre pares de años y valores de datos determinados. Un parámetro opcional final permite especificar una tasa de crecimiento exponencial posterior al último año de datos. La función puede incluir cualquier cantidad de pares de años/valores, que se deben ingresar en orden cronológico ascendente. Se debe tener en cuenta que los parámetros de valores en esta función se pueden especificar como funciones matemáticas.	Interp(2000, 40, 2010, 65, 2020, 80)  <p>Gráfico de interpolación. El eje horizontal muestra los años de 2000 a 2030 en incrementos de 5 años. El eje vertical muestra los valores de 40 a 80 en incrementos de 5. Una línea roja conecta los puntos (2000, 40), (2010, 65) y (2020, 80). Después de 2020, la línea se vuelve horizontal hasta 2030.</p> <p>Interp(2000, 0.9 * ValordelAñoBase, 2030, 0.7 * ValordelAñoBase)</p>

<p>Escalón (Step)</p>	<p>Similar a la función Interpolación, excepto por el hecho de que calcula cambios discretos entre pares específicos de años y valores de datos.</p>	<p>Step(2000, 300, 2005, 500, 2020, 700)</p> 
<p>Resto (Remainder)</p>	<p>Calcula el valor del resto en una rama restando los valores de todas las ramas adyacentes al parámetro de la función. Esta función es útil para las ramas "de participación", por ejemplo cuando se desea especificar algunas ramas como porcentajes de participación variable, y tener una rama que refleje la participación restante.</p>	<p>Remainder(100)</p>
<p>Referencias de Ramas y Variables</p>	<p>Cualquier variable de LEAP se puede calcular como una función de otra variable (con algunas restricciones)</p>	<p>Passenger:Activity Level + 10%</p>
<p>Crecimiento (GrowthAs) Como</p>	<p>Calcula un valor en cualquier año determinado basado en su valor del año anterior y la tasa de crecimiento en otra rama con nombre, elevado a la potencia de una elasticidad.</p>	<p>GrowthAs(Key\Income,1.1)</p>

3.2 Análisis de Costo-Beneficio

Se puede usar LEAP para realizar análisis sociales integrados de costo-beneficio en los escenarios que se crean. La Vista de Resúmenes de Costo es la herramienta principal para las comparaciones de costo-beneficio de escenarios.

El análisis de costo-beneficio de LEAP calcula los costos de cada parte del sistema energético: los costos de capital y operación y mantenimiento de la compra y uso de tecnologías en los sistemas de Demanda y Transformación; los costos de la extracción de recursos primarios y de la importación de fuentes, y los beneficios de la exportación de fuentes. Además, en forma opcional, se puede ampliar el alcance de los cálculos de costo-beneficio para examinar externalidades ambientales, asignando costos a la emisión de contaminantes y a cualquier otro impacto social y ambiental del sistema energético.

Es importante que la comparación de escenarios sea entre aquellos con hipótesis económicas similares. Por ejemplo, no sería adecuado comparar dos escenarios con poblaciones o tasas de crecimiento del PBI diferentes, ya que esos factores no son parte de las políticas energéticas que se consideran en el análisis.

El análisis de costo-beneficio se basa en los costos sociales de los recursos, no en los precios finales de la energía para los consumidores. Se centra en los costos (a veces denominados "costos de oportunidad") que tiene para la sociedad un determinado conjunto de medidas. No toma la perspectiva de un consumidor o productor en particular. Los costos y precios sociales no deben ser necesariamente los mismos. Por ejemplo, los precios de la electricidad pueden diferir de los costos de la producción de electricidad, como consecuencia de subsidios, costos de transacción y distorsiones del mercado.

El análisis de costo-beneficio de LEAP no está pensado para proporcionar un análisis de viabilidad económica. En cambio, ayuda a identificar una gama de escenarios de política socialmente aceptables. Luego se pueden realizar análisis económicos detallados para identificar qué escenarios son también económicamente aceptables.

Para que el análisis de costo-beneficio sea flexible, LEAP permite delimitar el área sobre la que se desea realizar el análisis de costos: el módulo de Transformación después del cual los costos asociados con la conversión y extracción de energía ya no son tenidos en cuenta. Especificar un límite que no abarque todos los módulos puede ser muy útil para modelar sistemas respecto de los cuales sólo se dispone de datos de costos de consumición de fuentes, y no datos de costos de tecnologías de módulos de niveles precedentes tales como refinamiento del petróleo y minería de carbón. Por ejemplo, el límite se podría especificar como producción de electricidad. Esto significa: a) que LEAP no tendrá en cuenta costos de capital y O&M para actividades de niveles precedentes (módulos) tales como el refinamiento de petróleo o la producción de carbón; y b) que los costos se aplicarán a las fuentes ingresadas distribuidas a las plantas de electricidad (por ej. *diesel*) y no a los recursos (por ej. petróleo crudo) de los cuales se han producido. Para mayor información sobre cómo establecer los límites de costos, consultar la pantalla de Parámetros Básicos.

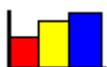
4 Vistas

4.1 La Barra de Vistas

La estructura de LEAP consta de un conjunto de ocho “vistas” diferentes de un sistema energético. Estas vistas se encuentran alineadas y representadas por íconos en la “Barra de Vistas”, normalmente situada a la izquierda de la pantalla. Para seleccionar una de las vistas, se debe hacer clic en uno de los íconos de la Barra de Vistas. En algunos casos, puede ser necesario que el sistema calcule los escenarios antes de que se abra la vista. Si se trabaja con una pantalla de baja resolución, se sugiere esconder la Barra de Vistas para hacer más espacio en la pantalla. Para esto, hacer clic en la barra vertical a la derecha de la Barra de Vistas, o usar la opción **Vistas: Barra de Vistas** del menú. En adelante, se deberá usar el menú **Vistas** para seleccionar las diferentes vistas.



La **Vista de Análisis** es el lugar donde se crean las estructuras de datos, modelos e hipótesis en LEAP. La pantalla de la Vista de Análisis está dividida en tres paneles. A la izquierda, hay un árbol con una estructura jerárquica que se usa para crear y organizar estructuras de datos bajo cuatro categorías principales: Variables Principales, Demanda, Transformación y Recursos. El árbol se usa también para seleccionar los datos a editar, lo cual se muestra a la derecha de la pantalla. Por ejemplo, si se hace clic en la rama del árbol denominada “Generación Eléctrica” a la izquierda de la pantalla, aparecerán los datos para ese módulo a la derecha de la misma. En la parte superior derecha de la pantalla, hay una tabla de ingreso de datos que se usa para editar datos y crear relaciones de modelado. La información que se ingresa aquí se muestra en forma de gráfico en el panel inferior izquierdo.



La **Vista de Resultados** muestra resultados en detalle para todas las partes del sistema energético. Se puede utilizar para crear una gran variedad de gráficos y tablas que representen cada aspecto del sistema energético: demanda, transformación, recursos, costos y cargas ambientales. Se pueden ver informes para uno o más escenarios, y se pueden personalizar en una gran cantidad de formas diferentes. También se puede usar la opción “Favoritos” para dejar señalados los gráficos más útiles del análisis.



La **Vista de Diagramas** presenta un diagrama de “Sistema Energético de Referencia” que muestra los principales flujos de energía en el sistema, desde la extracción del recurso, pasando por la conversión y transporte de las fuentes, hasta la demanda energética final. Al usar esta vista, el diagrama se puede ampliar para examinar los procesos dentro de cada módulo de Transformación, así como también sus fuentes de entrada y salida. A medida que se editan las estructuras de datos de Transformación en la vista de diagramas (por ej. cuando se agregan o eliminan módulos, procesos y fuentes), la vista de diagramas se actualiza en forma automática.



La **Vista de Balance Energético** muestra los resultados de los cálculos en forma de tabla o gráfico de balance energético estándar. Se pueden ver balances energéticos para cualquier escenario calculado y cualquier año en el análisis. También se pueden personalizar los balances energéticos de manera que reflejen diferentes unidades energéticas.



La **Vista de Resúmenes** es una herramienta de uso general con la cual se pueden crear informes personalizados en forma de tabla. Los informes pueden incluir cualquier valor de variable de datos o de resultados, como así también los subtítulos comentados del usuario. Esta vista también se usa para acceder al

informe resumido de costo-beneficio, que resume los costos y beneficios de los escenarios comparados con un escenario base elegido.



Las **Vistas Generales (Vistas en LEAP)** se usan para agrupar gráficos “Favoritos” creados con anterioridad en la Vista de Resultados. Con Vistas Generales se puede obtener una mirada general a diferentes aspectos del sistema energético, tales como costos, impactos ambientales y requerimientos de recursos. Se pueden crear múltiples Vistas Generales con nombre, cada una de las cuales puede mostrar hasta 10 Favoritos diferentes.



TED: La Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente proporciona amplia información sobre las características técnicas, costos e impactos ambientales de una vasta gama de tecnologías energéticas disponibles a nivel internacional o en determinadas regiones de países en vías de desarrollo. La base de datos incluye información sobre tecnologías existentes, buenas prácticas actuales y artefactos de la próxima generación. La primera versión de TED incluye datos sobre alrededor de mil tecnologías, informes de referencia de docenas de instituciones tales como el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la Secretaría de Energía de EE.UU., y la Agencia Internacional de Energía, así como también datos propios de tecnologías energéticas de países en vías de desarrollo. Además de los datos cuantitativos, TED también incluye páginas de información cualitativa que presentan la disponibilidad, pertinencia, rentabilidad y principales cuestiones ambientales de una amplia gama de tecnologías energéticas. El núcleo de la base de datos de TED se puede editar y complementar con datos propios del usuario.



La **Vista de Notas** es una herramienta simple de procesamiento de textos con la cual se puede ingresar documentación y referencias para cada rama del árbol. Para editar las notas, se debe escribir directamente en la Ventana de Notas, o seleccionar **Editar** para que se abra una ventana más grande con facilidades adicionales de procesamiento de textos. Las Notas pueden incluir formato (negrita, subrayado, fuentes, etc.) y también “objetos” estándar de Windows como hojas de cálculo. Usar los botones **Imprimir** o **Imprimir Todo** (🖨️) para imprimir una o todas las notas, o el botón **Word** (📄) para exportar una o todas las notas a Microsoft Word.

4.2 La Vista de Análisis

La **Vista de Análisis** se usa para:

- **Crear las estructuras de datos para el área:** Para esto se debe ante todo editar el Árbol que aparece a la izquierda de la vista, que está organizado en cuatro categorías principales de información: Variables Principales, Demanda, Transformación y Recursos.
- **Crear y gestionar escenarios alternativos:** Se usa la pantalla Gestionar Escenarios.
- **Ingresar datos e hipótesis, y modelar las relaciones para cada escenario:** Se usan las tablas de ingreso de datos a la derecha de la pantalla.

4.2.1 Panel Superior

Las tablas de ingreso de datos que aparecen a la derecha de la Vista de Análisis se usan para ingresar fórmulas que definen los valores de las variables del Año Base y los valores futuros de cada variable para un escenario determinado. Según la rama del árbol que se

seleccione a la izquierda de la pantalla, aparecerán arriba de la tabla, diferentes solapas que contienen tipos de tablas de ingreso de datos. Por ejemplo, cuando se editan sectores de demanda, habrá solapas que dan acceso a “Niveles de Actividad” y “Costos”, mientras que en los niveles inferiores del árbol habrá solapas para datos sobre “Intensidades energéticas” y “Medio Ambiente”. Una tabla se selecciona haciendo clic en la solapa. En general, las filas de cada tabla de ingreso de datos corresponden a las ramas del árbol que se encuentran inmediatamente por debajo de aquella sobre la que se hizo clic en el árbol. Por ejemplo, si se hizo clic en la rama de Transformación, se verá información acerca de todos los **módulos** del análisis de Transformación. De la misma forma, si se hizo clic en la rama de demanda para el sector residencial, las filas de la tabla de ingreso de datos mostrarán información sobre los sub-sectores residenciales (por ej., urbano, rural, según la estructura que se esté creando). Se debe tener en cuenta, sin embargo, que cuando se editan niveles de actividad de Demanda, LEAP también muestra una serie de filas desplazadas a la derecha que señalan los niveles de actividad en las ramas de niveles más altos.

El indicador muestra la rama del árbol sobre la que el usuario está ubicado

La solapa remarcada muestra los datos de dicha variable

Nombre	2000 Valor	Fórmula de Escenario	Escala	Unidades	Por
Residencial	8.0		Millones	Hogares	
Urbano	30.0	Interp(203...	Porcentaje	Share	of Hogares
Rural	70.0	Remainder...	Porcentaje	Share	of Hogares

Las expresiones en azul indican valores explícitamente ingresados en este escenario

Las expresiones en negro indican valores heredados de otro escenario

Cada tabla de ingreso de datos está codificada por colores, para mostrar los campos que se pueden editar – los que tienen fondo blanco –, y los que no se pueden editar – los que tienen fondo gris. También se usa un código de colores para mostrar qué fórmulas se han ingresado explícitamente en el escenario actual – las que aparecen con texto azul –, y cuáles son heredadas de un escenario de origen o de los datos especificados para el año base – las que aparecen con texto negro. El texto rojo indica un error.

Las columnas de información que aparecen en las tablas de ingreso de datos son similares en líneas generales. Normalmente se verán las siguientes columnas:

- **Nombre:** El nombre de la rama del árbol que se está editando. Este nombre no se puede editar en la tabla. Si se desea cambiarlo, se debe hacer clic en ese nombre en el árbol, o clic con el botón derecho en la fila y editar esa fila.
- **Valor del Año Base (el encabezado de la columna muestra el año):** Sólo cuando se editan escenarios, la tabla de ingreso de datos contendrá una columna adicional que muestra el valor ingresado para cada rama en el Año Base. En los casos en que corresponda, al final de la columna aparecerá la suma total de todos los valores de año base adyacentes. Se debe tener en cuenta que esta columna presenta valores

numéricos, mientras que los datos del Año Base se pueden haber ingresado como un número o como una fórmula.

- **Fórmula:** LEAP utiliza un método empleado comúnmente en las hojas de cálculo que permite al usuario ingresar datos y modelos como fórmulas matemáticas. En Año Base, una fórmula define el año base para una rama y variable determinadas, mientras que en escenarios, la fórmula define cómo varía esa variable a través del tiempo (a partir de un año posterior al año base hasta el final del período del estudio). Las fórmulas pueden variar desde valores numéricos simples hasta fórmulas matemáticas complejas. Para mayor información, consultar Fórmulas y Ejemplos de Fórmulas.
- **Escala y Unidades:** En muchas tablas, las columnas se utilizan para especificar las unidades de los datos que se ingresan. Para algunas variables, las unidades consisten tanto en una unidad de numerador como de denominador. Se debe tener en cuenta que en la mayoría de las pantallas de datos de Transformación, las unidades no se eligen para cada rama, sino para un grupo de procesos y fuentes de salida adyacentes. Para estas tablas, las listas desplegables de escalas y unidades aparecen en un panel que se encuentra en la parte superior de la tabla de ingreso de datos. Los factores de unidades y de escala se pueden editar solamente cuando se están editando datos del Año Base, ya que las configuraciones se aplican a través de todos los escenarios. Es importante observar que las unidades que se eligen para el ingreso de datos no tienen que ser las mismas unidades que se usan para el informe de resultados, ya que LEAP puede realizar cálculos de conversión de unidades. La mayor parte de los datos se puede ingresar utilizando una variedad de unidades, y LEAP cuenta con una amplia gama de unidades estándar de energía, potencia, masa, volumen y monedas. También se pueden agregar unidades propias usando la opción General: Unidades, lo cual es muy útil cuando se deben especificar datos de unidades monetarias diferentes. Cuando se ingresan datos numéricos simples de energía en las tablas de demanda de intensidad energética y se cambian las unidades de energía, LEAP ofrece la opción de convertir automáticamente los datos de una unidad a otra. Para evitar ingresar números demasiado grandes o demasiado pequeños, la mayoría de las tablas de LEAP incluye una columna que permite elegir el factor de escala. En general ésta quedará en blanco, pero se puede elegir un factor del tipo de “Miles”, “Millones” o “Miles de Millones”.

Se debe tener en cuenta que algunas tablas de ingreso de datos tienen otras columnas adicionales. Por ejemplo, las ramas de demanda de intensidad energética también requieren que se seleccione la fuente asociada con un artefacto de demanda.

4.2.2 Barra de Herramientas de Análisis

Arriba de las tablas de ingreso de datos se encuentra una barra de herramientas que contiene una lista desplegable y el botón de Gestionar Escenarios. La lista desplegable se usa para seleccionar los datos que se desean editar en las tablas de ingreso de datos. Se puede elegir Año Base o cualquiera de los Escenarios de un área. El botón de Gestionar Escenarios se utiliza para crear, eliminar o cambiar las relaciones de herencia de los escenarios.

4.2.3 Panel Inferior

El panel inferior de la vista de análisis muestra los datos que se ingresaron en el panel superior en forma de gráficos o de tablas, los que permiten examinar en forma rápida los valores generados por las fórmulas que se ingresaron arriba. La barra de herramientas de

gráficos y tablas que se encuentra a la derecha del panel permite el acceso a una gama de opciones de formato de gráficos y tablas (por ejemplo, elegir el tipo de gráfico y opciones de apilado, colores, efectos tridimensionales, grillas, cantidad de decimales, etc.). También permite seleccionar opciones de impresión y copiado de gráficos y tablas, exportación de tablas a Microsoft Excel, y exportación de gráficos a Microsoft PowerPoint.

El panel inferior también permite el acceso a una pantalla de notas, que es una herramienta de procesamiento de texto en la que se pueden ingresar documentación y referencias para cada rama del árbol. Para editar las notas, se debe hacer clic con el botón derecho y seleccionar **Editar** para ver las notas en una ventana más grande, que incluye una serie estándar de controles para procesamiento de texto. Las notas pueden contener formato (negrita, subrayado, fuentes, etc.) y también “objetos” estándar de Windows como hojas de cálculo. La vista de notas está vinculada con la base de datos de Referencias, lo cual constituye una prestación centralizada, útil para referenciar los datos e hipótesis. Para editar la lista de Referencias, se usan los botones **Nuevo** () , **Agregar** (**+**) y **Eliminar** (**-**) para establecer el vínculo con la base de datos de Referencia.

4.2.4 Barra de Herramientas de la Vista de Análisis

La barra de herramientas de la Vista de Análisis ofrece herramientas para trabajar con las pantallas de ingreso de datos de la Vista de Análisis:

La **Lista Desplegable de Regiones** permite elegir una región para editar. Esta lista aparece solamente cuando el área tiene más de una región.

La **Lista Desplegable de Escenarios** permite elegir los datos del Año Base o de uno de los escenarios que se han creado para editar.

 **Gestionar Escenarios** se usa para crear, eliminar, organizar y establecer las propiedades de los escenarios en un Área.

 **Escenario Nuevo** se usa para editar o crear un escenario nuevo en forma rápida revisando sus Parámetros Principales. Este botón aparece solamente si se ha creado una Plantilla de Escenarios para el área, que describa la lista de parámetros principales en los escenarios.

 El **Editor de Fórmulas** es una herramienta de uso general que asiste en la edición de fórmulas en LEAP arrastrando funciones y Ramas/VARIABLES de LEAP y TED a un cuadro de edición.

 El **Asistente de Series de Tiempo** es una herramienta que asiste en la construcción de las diferentes fórmulas de series de tiempo que admite la Vista de Análisis de LEAP. Estas fórmulas incluyen funciones de interpolación, escalón, curvas suavizadas y lineales, proyecciones exponenciales y logísticas.

 **Imprimir Fórmulas** se usa para imprimir fórmulas para el escenario actual. Imprime fórmulas para la variable actual o para todas las variables.

4.3 La Vista de Resultados

La Vista de Resultados es una herramienta que permite revisar los resultados de los cálculos de escenario en forma de gráfico o de tabla. Además de su función como herramienta para proporcionar informes en LEAP, la Vista de Resultados también es importante puesto que es el principal lugar donde se revisan uno por uno los resultados intermedios para asegurarse de que los datos, hipótesis y modelos sean válidos y consistentes.

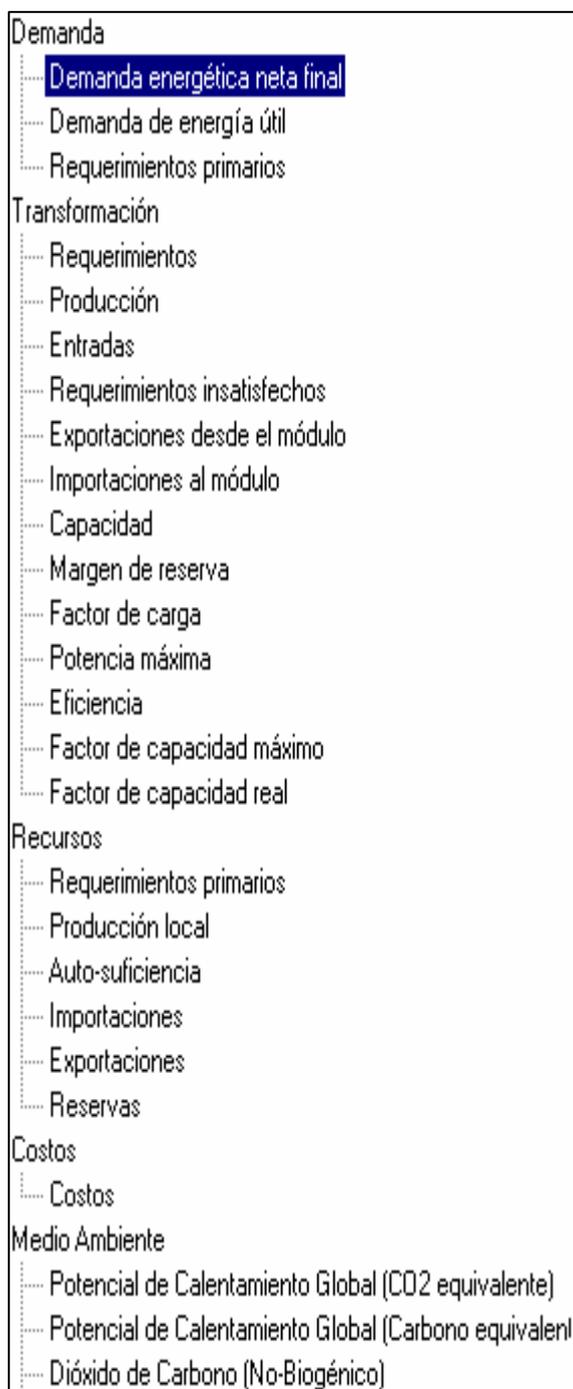
En la parte superior de la vista, dos solapas permiten elegir **Gráficos** o **Tablas**: ambos formatos contienen la misma información básica. Además, una tercera solapa, llamada **Diagnósticos**, aparece a veces para mostrar advertencias y mensajes informativos respecto de los resultados. Esta solapa se muestra solamente si se generaron mensajes de diagnóstico mientras se realizaban los cálculos. Para mayor información, consultar Diagnósticos.

Para ver un gráfico o tabla determinado, en general es más fácil trabajar primero con el formato de gráfico. Después que se ha establecido la información necesaria, se puede cambiar al informe en forma de tabla. Para crear un gráfico se usan las listas desplegables que aparecen en la pantalla. En cualquier momento se puede cambiar cualquiera de las listas desplegables, pero en general se deben seguir los pasos siguientes para crear un gráfico nuevo:

Se usa la lista desplegable de la parte superior de la pantalla para elegir primero la categoría de informe que se desea. La lista de categorías de informes se muestra a la derecha. Por ejemplo, se podría elegir una categoría de resultados del tipo de demanda energética neta final, o costos.

Se puede elegir las ramas del árbol para las que se desea ver resultados. Por ejemplo, se podría elegir ver demandas en el sector residencial, o costos para toda el área.

Se pueden usar las **listas desplegables** que aparecen próximas al **Eje de las abscisas** y a la **leyenda** para elegir las dimensiones de los datos que se desean ver en cada eje del gráfico. Diferentes categorías de resultados tendrán diferentes dimensiones de datos. Por ejemplo, los datos de demanda energética tienen las siguientes dimensiones: años, ramas, fuentes, y escenarios. Se puede crear un gráfico que muestre dos de estas dimensiones en



el eje de las abscisas y en la leyenda respectivamente. Algunos ejemplos de gráficos de demanda que se pueden crear son: fuente por año (para una rama y escenario determinados), rama por año para una o todas las fuentes y un escenario determinado, escenarios por año (para una rama determinada y una o todas las fuentes), etc. Se deben tener en cuenta, sin embargo, algunas restricciones. Los años, por ejemplo, no se pueden colocar en el eje de la leyenda. Las dimensiones que no aparecen en el eje de las abscisas y la leyenda se encuentran en la barra de herramientas de la Vista de Resultados que aparece en la parte superior de la pantalla, la cual permite elegir un elemento (o todos, si fuera necesario) en esa dimensión. Así por ejemplo, si se elige ver un gráfico de años del escenario x para demandas energéticas, se deberá usar también la barra de herramientas para elegir si se desea mostrar los resultados para una fuente, o el total para todas las fuentes o para las fuentes seleccionadas. Cuando se elige una dimensión para el eje de las abscisas o la leyenda, también se podrá especificar si se desean ver todos los elementos en la dimensión o solamente los que se han seleccionado. Si se elige “seleccionado”, aparecerá un cuadro de diálogo en el que se pueden elegir los elementos que se desea ver.

Se pueden usar los demás controles de la pantalla para personalizar el gráfico.

- Los botones de **Escala y Unidades** que aparecen en el eje del gráfico o la tabla se usan para elegir el factor de escala y la unidad para el gráfico. La clase de unidad (energía, potencia, masa, volumen, etc.) está determinada por la categoría de resultados que se está examinando. LEAP elige automáticamente un factor de escala (miles, millones, miles de millones, etc.), pero luego éste se puede anular haciendo clic en el botón de escala. Para la mayoría de los informes, también se puede elegir una variable de denominador. Por ejemplo, se podría requerir la vista de demanda energética por unidad de PBI, o emisiones de carbono por persona. Se debe hacer clic en el botón de denominador para establecer o eliminar la variable de denominador.
- Los resultados de demanda energética se pueden mostrar en unidades equivalentes de energía **finales** o **primarias**. Las unidades primarias se usan cuando se prefiere ver el consumo de electricidad y calor en términos de la cantidad equivalente de energía primaria requerida para producirlo. Cuando los informes se muestran de esta forma, LEAP usa las **eficiencias de conversión** especificadas en la última columna de la base de datos de Fuentes. Todos los valores por omisión están configurados al 100%, con excepción de la electricidad, configurada al 33%. Comúnmente, este valor NO refleja automáticamente las eficiencias reales de generación, transmisión y distribución de los escenarios de LEAP, de manera que es posible que se prefiera editar los valores por omisión para que reflejen la eficiencia promedio en el Área que se está trabajando.
- Para reducir la complejidad de la pantalla y ahorrar espacio, las opciones de informe más avanzadas están escondidas por omisión. Para ver las opciones que se detallan a continuación, se debe hacer clic en el botón **Más...**:
- Se usa la lista desplegable de **Valores** para mostrar valores absolutos, porcentuales, acumulativos o indexados, o para ver tasas de crecimiento de un año a otro para cada año del estudio.
- Se usa la lista desplegable de **Diferencias** si se desea ver las diferencias entre escenarios o valores de Año Base, o las diferencias versus los valores del año anterior. Si se desean ver los valores absolutos para los escenarios, se debe seleccionar “Ninguno”. Nota: se pueden combinar las listas desplegables de

Diferencias y Valores para mostrar por ejemplo las diferencias acumulativas de un escenario a otro.

- Cuando se visualizan resultados de costos, aparece una lista desplegable adicional de **Costos**, que permite elegir costos reales (es decir, valor constante) o costos descontados.
- **Informes transversales:** Cuando se visualizan resultados transversales a diferentes ramas del árbol (por ejemplo, demandas energéticas a través del tiempo), aparece un cuadro de texto de **Niveles** que permite elegir la cantidad de niveles que se desea que muestre el informe. Esto permite examinar cómo un valor total en una rama determinada surge de las distintas ramas que contiene. Cuando el nivel establecido es uno (el nivel por omisión), se podrán ver resultados para las ramas inmediatamente por debajo de aquella sobre la que se hizo clic en el árbol (por ejemplo, los diversos sectores de demanda). Cuando el nivel es dos, se podrán ver dos niveles de ramas (por ejemplo, los diversos subsectores debajo de cada sector de demanda). El número máximo de niveles permitido es tres. Cuando se muestran varios niveles, se puede hacer clic en la casilla de activación de **Buscar Nombres Iguales** para agrupar las ramas con el mismo nombre. Esta opción puede ser útil, por ejemplo, si se desea ver el consumo energético total de cocina o iluminación en varias regiones o comparar el de los sectores urbano y rural.
- Se puede usar la barra de herramientas de Gráficos y Tablas a la derecha de la pantalla (o hacer clic con el botón derecho en un gráfico) para personalizar el aspecto del gráfico o tabla, para copiar resultados al portapapeles de Windows () , y para imprimir () o exportar resultados a Microsoft Excel () y PowerPoint () . Las opciones de la barra de herramientas permiten seleccionar el tipo de gráfico () , tipo apilado () , y opciones de formato tales como efectos tridimensionales, escalas logarítmicas, líneas de la grilla, y la cantidad de decimales que se desea ver en valores numéricos.

4.3.1 Guardar Gráficos Favoritos

Se pueden guardar los gráficos favoritos incluyendo todas las configuraciones de los ejes, tipo de gráfico y formato, usando el menú Favoritos. Esta facilidad es similar a las que se encuentran en los programas comunes de exploración de Internet. Luego, en la Vista de Vistas Generales, se pueden agrupar los gráficos favoritos para crear vistas generales de diferentes resultados. Se usa la opción **Guardar Gráfico como Favorito** para que el gráfico que se selecciona quede señalado como tal. El programa requerirá que se le dé un nombre al gráfico. Para eliminar el gráfico favorito guardado se usa la opción **Eliminar Favorito**. Para ir a un gráfico favorito, se selecciona su nombre en el menú Favoritos.

4.3.2 Categorías de Resultados

En LEAP se pueden examinar muchas categorías de resultados diferentes, y a cada categoría diferente se encuentran asociadas distintas dimensiones. Se pueden ver los resultados ubicando dimensiones diferentes en el Eje de las Abscisas y la leyenda del gráfico de Resultados, o seleccionando uno o más elementos dentro de una dimensión para sumar a través de ellos. Por ejemplo, se pueden ver resultados de demanda energética final en un gráfico con años en el eje de las abscisas y nombres de ramas en la leyenda, para un escenario particular, mientras se suma a través de una o más fuentes.

4.3.3 Diagnósticos

Mientras se están realizando cálculos, LEAP lleva a cabo una serie de verificaciones diferentes de los datos. El resultado de estas verificaciones se muestra en forma de mensajes de diagnóstico, que aparecen en la solapa **Diagnósticos** de la Vista de Resultados Detallados. Los mensajes de Diagnósticos se muestran en forma de tabla, y presentan la rama, el escenario y el año sobre los cuales se generó el mensaje. Cuando no se genera ningún diagnóstico, la solapa de Diagnósticos no está visible.

Se realizan dos tipos de diagnósticos:

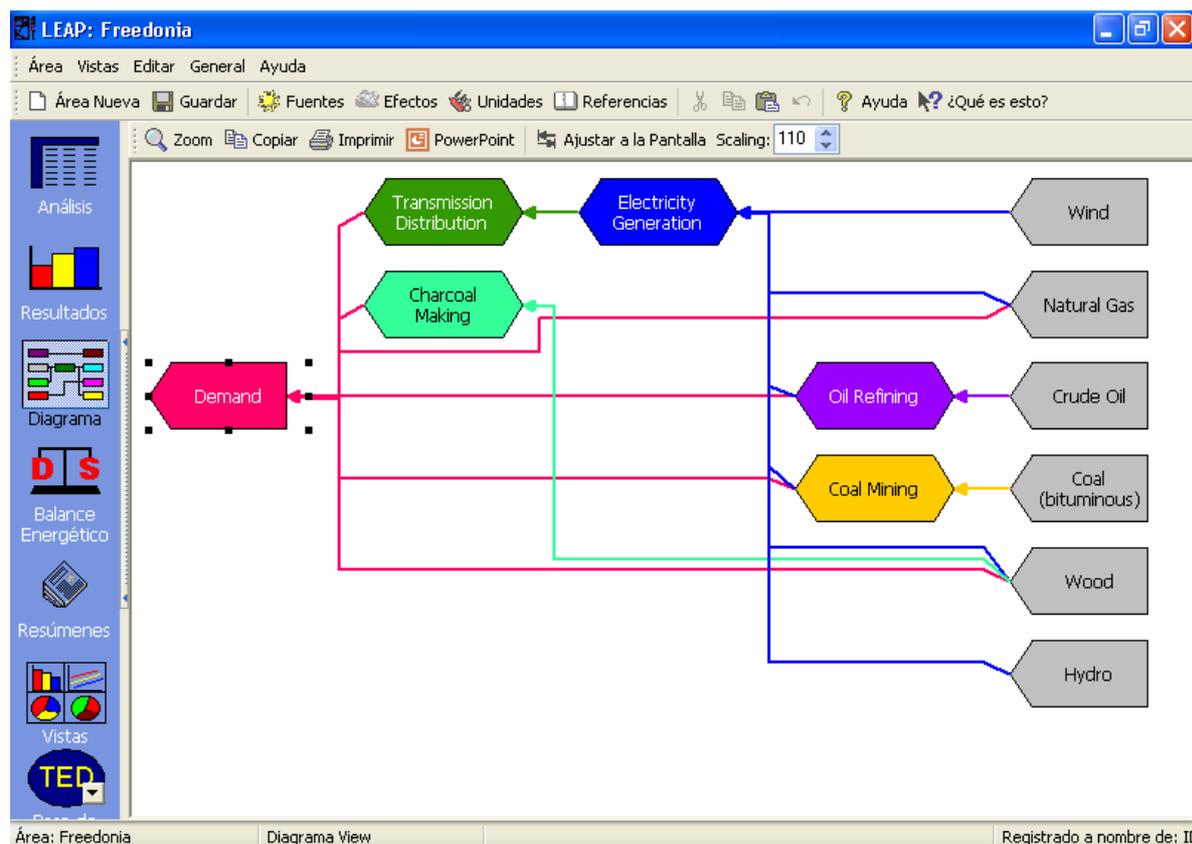
- **Diagnósticos de Consistencia:** LEAP busca errores comunes, tales como: (a) si todas las fuentes especificadas en el análisis de demanda se producen en el análisis de Transformación; (b) si el análisis de Transformación está produciendo fuentes para las cuales no existen requerimientos; (c) si los módulos de Transformación se encuentran ordenados en forma incorrecta (por ejemplo, si Transmisión y Distribución está ubicado debajo de Generación Eléctrica); y (d) si las ramas de Demanda no están definidas en forma completa.
- **Validación de Sumas de Verificación:** Si se ingresan sumas de verificación para el nivel de demanda final o requerimientos primarios para fuentes en la pantalla de Sumas de Verificación, LEAP corrobora que la demanda y los requerimientos primarios calculados concuerden con esas sumas de verificación. Cualquier diferencia que existiera con las sumas de verificación se informa en la pantalla de Diagnósticos.

Se debe tener en cuenta que algunos mensajes de diagnóstico aparecerán como advertencias () , ya que claramente representan un problema, mientras que otros aparecerán simplemente como mensajes informativos ().

Se pueden usar los mensajes de diagnóstico para revisar uno por uno los datos en forma interactiva. Para ello se hace doble clic en el mensaje para volver directamente a la Vista de Análisis con el cursor ubicado en la rama del árbol en cuestión.

4.4 Vista de Diagramas

La Vista de Diagramas muestra un diagrama del Sistema Energético de Referencia (SER) que presenta los principales flujos de energía del Área en la que se está trabajando, desde la extracción del recurso, pasando por la conversión y transporte de fuentes, hasta la demanda energética final. A medida que se editan las estructuras de datos de Transformación en la Vista de Análisis o en la de Diagramas (por ejemplo, agregando o eliminando módulos, procesos y fuentes), la Vista de Diagramas se va actualizando automáticamente.

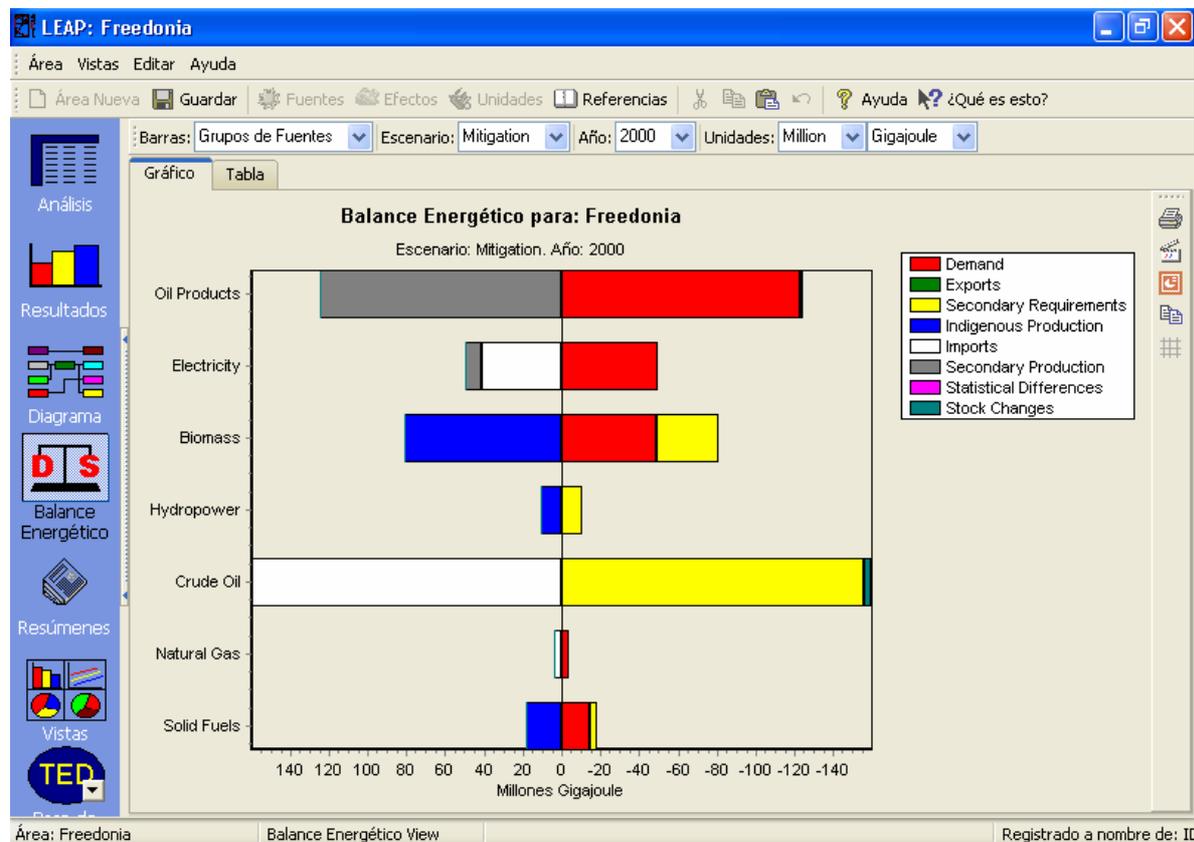


Los nodos grises a la derecha del diagrama SER muestran los recursos primarios de producción local en el área (el presente diagrama no muestra importaciones o exportaciones). Los nodos de color del centro del diagrama muestran los **módulos** en el sistema de **Transformación**. En el extremo izquierdo del diagrama hay un nodo que representa las demandas finales. Las líneas de color en el SER muestran las fuentes de entrada primarias individuales ingresadas a cada módulo. También muestran si la energía secundaria producida por cada módulo se consume en otro módulo o en la demanda final. Se debe tener en cuenta que para evitar un diseño de diagrama demasiado complicado, las fuentes secundarias que se producen en el sistema no se muestran en forma individual, sino que se agregan a una sola línea de color. Las líneas del diagrama están codificadas por color para mostrar los módulos a los que están conectadas.

A partir del diagrama matriz del SER, se puede hacer doble clic en un nodo para ampliar el grado de detalle y examinar los procesos dentro de cada módulo de Transformación, incluyendo sus fuentes de entrada y salida. También se puede hacer clic en botón de zoom (🔍). Cuando se está examinando un diagrama de módulo, y se hace doble clic en un proceso en particular, se abrirá ese proceso en la Vista de Análisis.

El tamaño del diagrama está configurado por omisión de manera que se ajuste a la ventana. Si se desea ajustar el tamaño de la ventana, se debe hacer clic en el botón **Ajustar a la Pantalla**. Se usa el cuadro de texto de **Escala** en la barra de herramientas para ajustar el diagrama a otros tamaños. Para copiar la imagen del diagrama al portapapeles de Windows, se hace clic en **Copiar** (📄), y para imprimirlo, o ver la vista preliminar, se hace clic en **Imprimir** (🖨️). Para agregar el diagrama como una vista en una diapositiva de Microsoft PowerPoint, se debe hacer clic en el botón **PowerPoint** (📄).

4.5 Vista de Balance Energético



La vista de balance energético muestra un resumen agregado de consumo, conversión y producción energética para cualquier escenario calculado y cualquier año en el Área que se está estudiando. Los balances energéticos se pueden mostrar en forma de tabla de balance energético con formato estándar, o en forma de gráfico.

El balance energético en forma de tabla se divide en tres secciones verticales principales, según se muestra en el diagrama siguiente.

Producción Local (+)	A
Importación (+)	B
Exportación (-)	C
Recursos	$D=A+B+C$
Transformación (Salidas – Ingresos)	E
Demanda	$F=D+E$

- **Recursos:** La primera sección muestra los requerimientos de recursos primarios y contiene tres filas: producción local, importaciones y exportaciones (que, en forma convencional, se muestran como valores negativos).
- **Transformación:** La segunda sección muestra la energía consumida y producida durante la conversión de recursos primarios en fuentes secundarias, así como también la energía perdida durante el transporte y distribución de las fuentes. Cada fila corresponde a un módulo de Transformación (ordenados en orden inverso

respecto del orden en que aparecen en la Vista de Análisis). Las entradas de energía a un módulo se muestran como valores negativos; las salidas, como valores positivos, y las pérdidas netas de cada módulo se muestran en la columna de “total” en el extremo derecho del balance.

- **Demanda:** La tercera sección muestra las demandas finales del Área. Cada fila del balance muestra la suma de la demanda final en una de las ramas del nivel superior del árbol de demanda (es decir, un sector).

Nota: Si se habilita la opción “**Diferencias Estadísticas y Variación de Existencias del Año Base**” en la solapa de **Alcance** de la pantalla Parámetros Básicos, y se ingresan luego los datos correspondientes, aparecerán dos filas adicionales para el Año Base llamadas **Variación de Existencias y Diferencias Estadísticas**.

Por omisión, las columnas de la tabla de balance energético son las categorías de fuentes agregadas definidas en la pantalla de Categorías de Fuentes. Las filas del balance energético se pueden re-ordenar usando los botones a tal fin en la pantalla de Categorías de Fuentes (**General: Categorías de Fuentes**). Las columnas de la tabla de balance energético también pueden ser años o fuentes.

El balance energético en forma de gráfico contiene una representación más condensada de los datos que aparecen en el formato de tabla. Consiste en dos gráficos de barras dispuestos uno al lado del otro. El gráfico de la izquierda muestra el consumo energético final y secundario desglosado en los siguientes componentes: demanda final, exportaciones y consumo secundario. El gráfico de la derecha muestra las ofertas energéticas desglosadas según la producción local, importaciones y producción secundaria. Cada barra del gráfico corresponde a una categoría de fuente, como opción por omisión, pero, al igual que en el formato de tabla, las barras pueden ser años o fuentes.

La vista de balance energético proporciona una cantidad de herramientas que permiten la configuración de tablas y gráficos. Algunas de las opciones son la habilidad de seleccionar el escenario y año que se desea visualizar, cambiar las unidades energéticas en que se desea se presente el balance, y aumentar (\cdot^{00}) y disminuir ($+^{00}$) la cantidad de decimales mostrados en la tabla. La barra de herramientas de la parte superior de la vista de balance energético contiene los controles para configurar estas opciones. Con los botones apropiados de la barra de herramientas también se pueden imprimir las tablas y gráficos de balance energético () , exportar la tabla a Microsoft Excel () o agregar el gráfico como diapositiva a una presentación de PowerPoint () .

4.6 Vista de Resúmenes

La vista de resúmenes es una herramienta de uso general que permite crear informes personalizados en forma de tablas y gráficos. Los informes pueden incluir cualquier valor de datos o resultados, así como también títulos personalizados por el usuario. Constan de filas, cada una de las cuales muestra un título o una variable para una rama determinada del árbol, y columnas que se pueden configurar de manera que presenten años o escenarios. Cada informe se puede visualizar en forma de tabla o de gráfico haciendo clic en las solapas Gráfico y Tabla en la parte superior de la pantalla.

La vista de resúmenes se usa también para acceder al informe resumido especial de costo-beneficio, que resume los costos y beneficios de los escenarios comparados con un escenario base seleccionado. Este informe especial no se puede eliminar, ni se pueden cambiar sus filas.

Se debe hacer clic en la opción Gestionar Resúmenes para crear la cantidad deseada de informes resumidos con nombre. Luego se usa la lista desplegable de Resumen para seleccionar uno de los informes resumidos posibles.

Para trabajar con informes individuales, se usan las siguientes opciones:

+ Agregar: Se hace clic aquí para agregar una combinación rama/variable nueva como una fila del informe en el lugar en que se encuentra el cursor. Aparece entonces un asistente que, en tres pasos sucesivos, permite elegir una rama, una variable y una unidad.

- Eliminar: Se hace clic aquí para eliminar la fila del informe que se encuentra seleccionada. Se debe tener en cuenta que no se eliminará ningún dato, sino que la fila ya no aparecerá en el informe.

Títulos: Se hace clic aquí para insertar una fila en blanco (espaciadora) en el informe, o un subtítulo. Se requerirá ingresar texto para el título. Si se desea ingresar una fila en blanco, dejar la casilla del cuadro de diálogo en blanco.

↑ Mover la fila hacia arriba: Hacer clic en la flecha para activar este comando.

↓ Mover la fila hacia abajo: Hacer clic en la flecha para activar este comando.

Nombres Completos: Se hace clic aquí para activar/desactivar nombres completos y abreviados de ramas en el informe resumido. Los nombres abreviados contienen sólo el nombre asociado con una rama en particular, mientras que los nombres completos incluyen la ubicación completa en el disco de dicha rama (es decir, los nombres de las ramas de niveles superiores en el árbol).

Columnas: Las dos listas desplegables de Columnas se usan para seleccionar todos los **años** o **escenarios**, o sólo los seleccionados, como filas del informe. Se debe tener en cuenta que sólo están disponibles los escenarios elegidos para ser calculados en la pantalla de Gestionar Escenarios. Cuando las columnas son años, aparecerá otra lista desplegable en la que se debe seleccionar un escenario para mostrar en el informe. De la misma forma, cuando las columnas son escenarios, aparecerá otra lista desplegable en la que se selecciona un año para mostrar en el informe.

Además de estas opciones, se puede usar la barra de herramientas que se encuentra a la derecha de la tabla y el gráfico para aumentar () o disminuir () la cantidad de decimales mostrados en la tabla, cambiar la fuente de la tabla () , exportar tablas a Excel () , imprimir y ver la vista preliminar de tablas y gráficos () , copiar gráficos y tablas al portapapeles de Windows () , y exportar gráficos a PowerPoint () .

4.6.1 Informe Resumido de Costo-Beneficio

El informe resumido de costo-beneficio es un informe especialmente diseñado y disponible en la pantalla de Informes Resumidos. Como tal, no se puede eliminar, ni se pueden cambiar sus filas.

El informe resumido de costo-beneficio presenta una vista general comparativa de los costos y beneficios de cada escenario calculado en el análisis, comparado con un escenario base elegido. En general se elegirá un escenario que represente un conjunto de políticas “sin cambios” a modo de escenario base.

El resumen presenta un informe en forma de tabla de los costos incrementales totales acumulados de cada escenario calculado, sumados a través de todos los años del estudio; cada costo se descuenta al año base según la tasa de descuento especificada por el

usuario. Se puede cambiar la tasa de descuento por omisión para ver cómo afecta esto los cálculos de costo-beneficio. También se puede cambiar la unidad monetaria en que se muestra el informe. Se usa la opción del menú Unidades para crear unidades monetarias propias.

El resumen de costos muestra costos y beneficios para cada sector de Demanda y cada módulo de Transformación, como así también los que se derivan de la producción local, importación y exportación de fuentes y recursos en el Área. También muestra los costos totales para el sistema completo y la relación beneficio/costo general de cada escenario. En forma opcional, también puede comparar los costos de las externalidades ambientales de cada escenario. Si se desea incluir estos costos, se debe habilitar la opción “Usar Costos de Externalidades” en la solapa de costeo de la pantalla de Parámetros Básicos, que se abre desde el menú principal. Para editar los valores de las externalidades de cada contaminante, se debe ir a la pantalla Efectos.

Los costos relativos al escenario base se muestran como valores positivos, mientras que los beneficios se muestran como valores negativos. Es importante recordar que se considera que hay costos cuando hay diferencias físicas entre escenarios Y cuando se han ingresado costos unitarios para esas diferencias. Por lo tanto, si el usuario no especifica (por ejemplo) el costo unitario de los recursos o de la capacidad de generación, es posible que los escenarios difieran físicamente entre sí pero que no haya diferencias de costos. Será necesario entonces ingresar todos los costos unitarios apropiados en las tablas de ingreso de datos de Demanda, Transformación y Recursos antes de usar el resumen de costos.

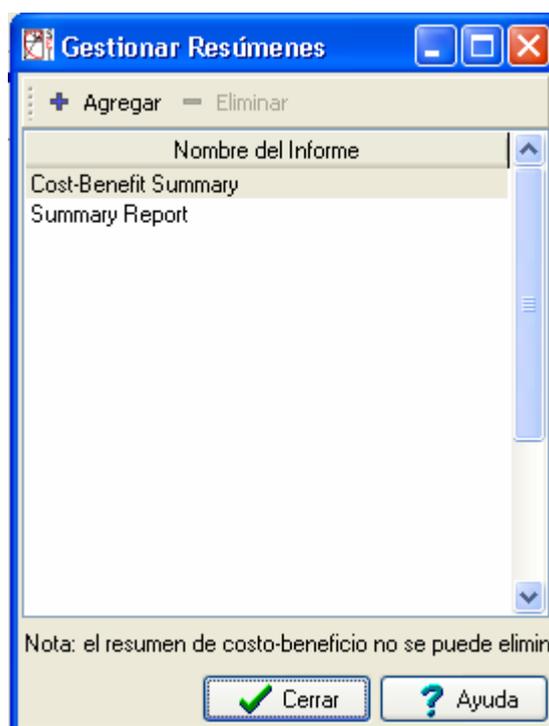
En la parte inferior de la pantalla, el resumen de costos muestra las emisiones acumulativas totales de todos los gases de efecto invernadero evitados por cada escenario (en términos de potencial de calentamiento global de esos contaminantes en toneladas equivalentes de Carbono). Como valor por omisión LEAP usa los factores de potencial de calentamiento global considerando un período de integración de 100 años (sugeridos por el IPCC). Se pueden cambiar estas hipótesis en la pantalla de Efectos. El resumen de costos también muestra el costo general de las emisiones de carbono evitadas en cada escenario (con y sin los beneficios colaterales de las emisiones de contaminantes de gases que no producen efecto invernadero, que también se han evitado en consecuencia). Se debe tener en cuenta que este valor refleja el descuento de los costos Y también de las emisiones de carbono.

Nota: El informe resumido de costo-beneficio se puede visualizar solamente cuando se han creado por lo menos dos escenarios.

4.6.2 Gestionar Resúmenes

La pantalla de Gestionar Resúmenes se usa para agregar, eliminar y cambiar el nombre de los informes resumidos. Se usa el botón **Agregar (+)** para agregar un informe resumido nuevo (se requerirá ingresar un nombre). Se usa el botón **Eliminar (-)** para eliminar un informe resumido. También se puede cambiar el nombre a los informes escribiendo el nombre nuevo en la tabla que se muestra en la pantalla.

Nota: El informe de costo-beneficio es un informe resumido especialmente diseñado que no se puede eliminar.



4.7 Vistas Generales

Vistas (Generales) se usa para agrupar en la pantalla varios gráficos “Favoritos” (creados con anterioridad en la Vista de Resultados). Con Vistas Generales, se pueden examinar simultáneamente diferentes aspectos importantes del sistema energético, tales como costos, impactos ambientales, y requerimientos de recursos. Se puede acceder a esta vista solamente después de haber guardado uno o más gráficos favoritos, y de haber creado uno o más escenarios.

Se pueden crear varias Vistas Generales con nombre, cada una de las cuales puede mostrar hasta 16 gráficos diferentes. Cuando se ingresa al sistema por primera vez, LEAP mostrará una vista general que contiene todos los gráficos favoritos (hasta un máximo de 16) que se han guardado. Entonces se puede usar Gestionar Vistas Generales para seleccionar los gráficos favoritos que se desea incluir en la vista. También se puede usar Gestionar Vistas Generales para agregar una nueva vista general, y para cambiar el nombre y eliminar vistas.

Si se hace doble clic en un gráfico, o un clic en el botón de zoom () , se cambiará a la Vista de Resultados y se podrá visualizar el gráfico que se ha seleccionado.

Se pueden aplicar algunas opciones de formato a todos los gráficos de Vistas Generales. Si se hace clic en **3D**, se aplicarán efectos tridimensionales a todos los gráficos. Si se hace clic en **Leyenda** () , se mostrarán o esconderán todas las leyendas.

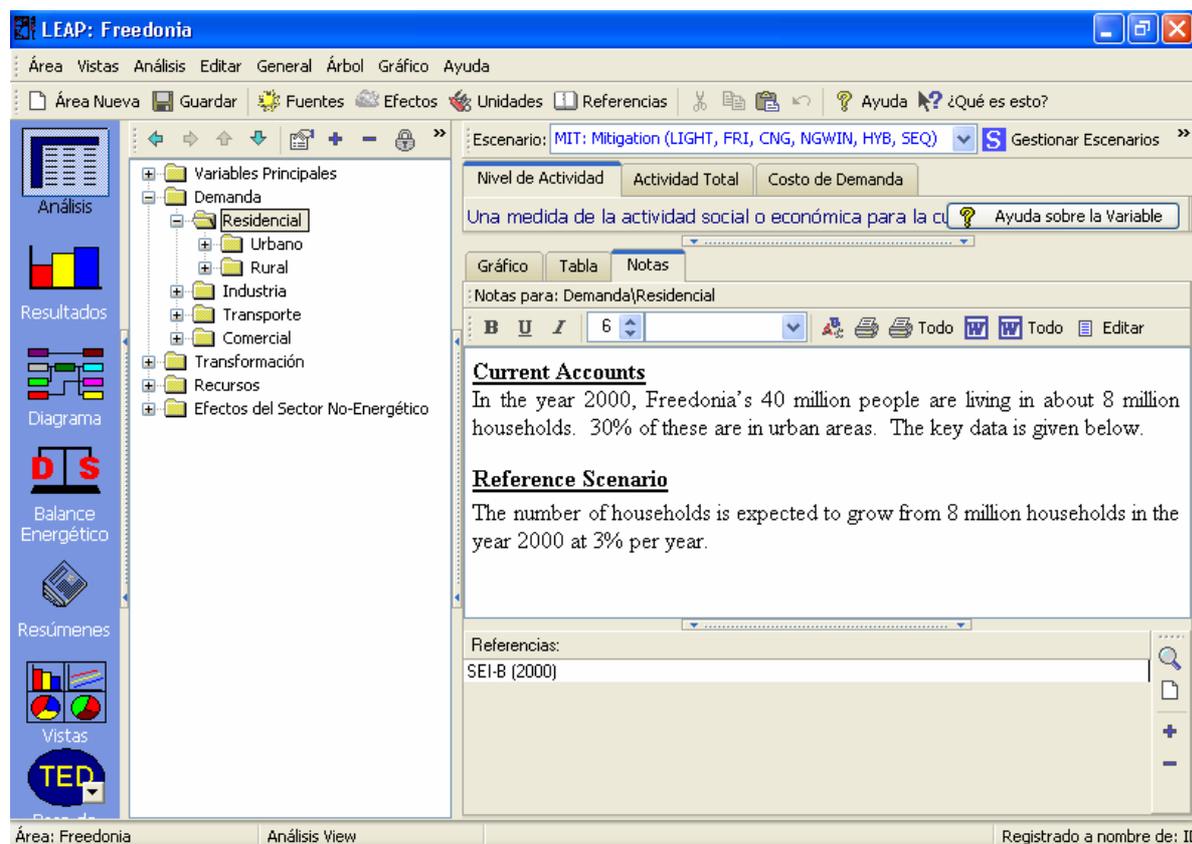
4.7.1 Gestionar Vistas Generales

Esta opción, a la que se accede desde la Barra de Herramientas de Vistas Generales, se usa para:

- Agregar (), eliminar () y cambiar el nombre () a las vistas generales, y para
- seleccionar en forma rápida qué gráficos favoritos se desea incluir en la vista.

Para seleccionar qué vista se desea gestionar se usa la lista desplegable, y luego se hace clic en las casillas de activación a la izquierda de la lista de gráficos favoritos para incluir o excluir gráficos. Cuando se hace clic en el botón de Cerrar, las vistas generales editadas se mostrarán en la pantalla.

4.8 Notas



La pantalla de notas es una herramienta simple de procesamiento de texto que permite ingresar documentación y referencias para cada rama del árbol. Para editar las notas, se escribe directamente en la Ventana, o se hace doble clic y se selecciona **Editar** para que aparezca una ventana más grande con más facilidades de edición de texto.

Las notas pueden incluir formato (negrita, subrayado, fuentes, etc.) y también “objetos” estándar de Windows tales como hojas de cálculo. Se usan los botones de **Imprimir** e **Imprimir Todo** (🖨️) para imprimir una o todas las notas, o los botones de **Word** (📄) para exportar una o todas las notas a Microsoft Word. La vista de notas está vinculada con la base de datos de Referencias, lo que proporciona una prestación centralizada para referenciar datos e hipótesis. Para editar la lista de Referencias, se usan los botones **Nuevo** (📄), **Agregar** (+), y **Eliminar** (-).

5 La Interfase de Usuario

5.1 Menú Principal

El menú principal de LEAP permite el acceso a las funciones más importantes del programa. Este menú principal contiene siete menús:

- **Menú de Área:** El menú de Área proporciona opciones para crear, abrir, guardar y gestionar áreas, como así también dar acceso a operaciones generales del Área tales como configurar opciones de impresión y salir de LEAP. También contiene la opción de Idioma, que se usa para cambiar el idioma en que se desea usar el programa.
- **Menú de Vistas:** El menú de Vistas permite seleccionar alguna de las siete vistas básicas del sistema LEAP. También permite mostrar u ocultar la Barra de Vistas, que, como opción por omisión, aparece siempre a la izquierda de la pantalla. Si la Barra de Vistas está oculta (para hacer más lugar en la pantalla), se usa este menú para cambiar las vistas. Para obtener una descripción de cada vista se puede consultar la sección de ayuda sobre Barra de Vistas.
- **Menú de Análisis:** El menú de Análisis permite el acceso a las principales herramientas de edición de datos en la Vista de Análisis, incluyendo Gestionar Escenarios, el Asistente de Series de Tiempo, el Editor de Fórmulas, y las opciones de Importar desde Excel y Exportar a Excel. También permite el acceso a la opción de Imprimir Fórmulas. Para hacer más ágil el ingreso de datos, es posible deshabilitar la opción de actualización automática de gráficos y tablas en la Vista de Análisis. Para ello, se debe seleccionar la opción del menú: **Cálculo Automático**. Después de deshabilitar el cálculo automático, se puede presionar la tecla **F9** para actualizar en forma manual los gráficos y tablas, o seleccionar la opción del menú **Análisis: Calcular Ahora**.
- **Menú Editar:** Este menú permite acceder a las opciones estándar de formato de Windows: **Cortar** (Ctrl-X), **Copiar** (Ctrl-C), **Pegar** (Ctrl-V), **Seleccionar todo**, y **Deshacer** (Ctrl-Z). Se debe tener en cuenta que la opción Deshacer se limita a una sola operación por vez y solamente funciona al ingresar un texto dentro de un cuadro de edición determinado. La versión actual de LEAP no permite deshacer operaciones que afectan las estructuras de datos, ni deshacer varias operaciones.
- **Menú de Gráficos:** El menú de gráficos contiene opciones de formato de gráficos en las Vistas de Análisis y Resultados. Ver también: Barra de herramientas de Gráficos.
- **Menú General:** El menú general permite acceder a varias pantallas que se usan para editar configuraciones e información de base que de otro modo no aparecen en la Vista de Análisis principal. Éstas incluyen:
 - **Parámetros Básicos:** se usa para editar las configuraciones básicas del análisis, tales como los años base y final, las unidades energéticas y monetarias por omisión y la metodología de análisis de costo-beneficio que se utilizará en el estudio.
 -  **Fuentes** se usa para ver o editar la lista de fuentes que se utilizan en el Área.
 -  **Grupos de Fuentes** se usa para ver o editar la lista de grupos de fuentes que se utilizan en el Área.
 -  **Regiones** se usa para ver o editar la lista de regiones del Área.
 -  **Grupos de Regiones** se usa para ver y editar la lista de grupos de regiones.

 **Efectos** se usa para ver o editar la lista de efectos del Área.

 **Unidades** se usa para ver o editar la lista de unidades que se utilizan en el Área.

 **Referencias** se usa para ver o editar la lista de referencias del Área.

 **Perfiles de Ciclo de Vida** se usa para editar los perfiles tecnológicos y distribuciones por edad de las existencias de artefactos a través de diferentes antigüedades anuales.

 **Constantes** se usa para editar los nombres y valores de las constantes que se pueden usar en las fórmulas de LEAP.

 **Sumas de Verificación** se usa para ingresar sumas de verificación que permiten detectar y diagnosticar errores de cálculo más fácilmente.

 **Variables de Usuario** se usa para crear o editar otras variables definidas por el usuario.

- **Menú Árbol:** El menú Árbol se usa para editar y navegar por el Árbol que aparece en las vistas de Análisis y de Resultados. Las opciones de este menú permiten agregar y eliminar ramas, y modificar sus propiedades. Para mayor información se puede consultar la sección “Edición del Árbol”. También se puede acceder a muchas de estas funciones haciendo clic con el botón derecho en el Árbol. Nota: cuando se editan datos en TED aparece una versión simplificada de este menú.
- **Menú Favoritos:** El menú Favoritos, que sólo aparece cuando se está trabajando en la Vista de Resultados, permite guardar gráficos favoritos, incluyendo todas las configuraciones de los ejes, tipo de gráfico y formato. Esta prestación es similar a la de los “señaladores” de los exploradores comunes de Internet. En la vista de Vistas Generales se pueden luego agrupar gráficos favoritos para crear vistas generales de diferentes resultados. Se usa la opción “Guardar Gráfico como Favorito” para dejar señalado el gráfico seleccionado. Se requerirá darle un nombre al gráfico. Se usa la opción “Eliminar Favorito” para eliminar el gráfico favorito guardado. Para ir a un gráfico favorito, seleccionar su nombre del menú favoritos.
- **Menú de Ayuda:** El menú de Ayuda permite el acceso a los contenidos, índice y páginas de búsqueda del sistema de ayuda de LEAP. También se puede presionar la tecla **F1** en cualquier momento para obtener ayuda específica respecto de la pantalla en la que se está trabajando. Además se pueden obtener sugerencias rápidas seleccionando **Mostrar Sugerencia**.

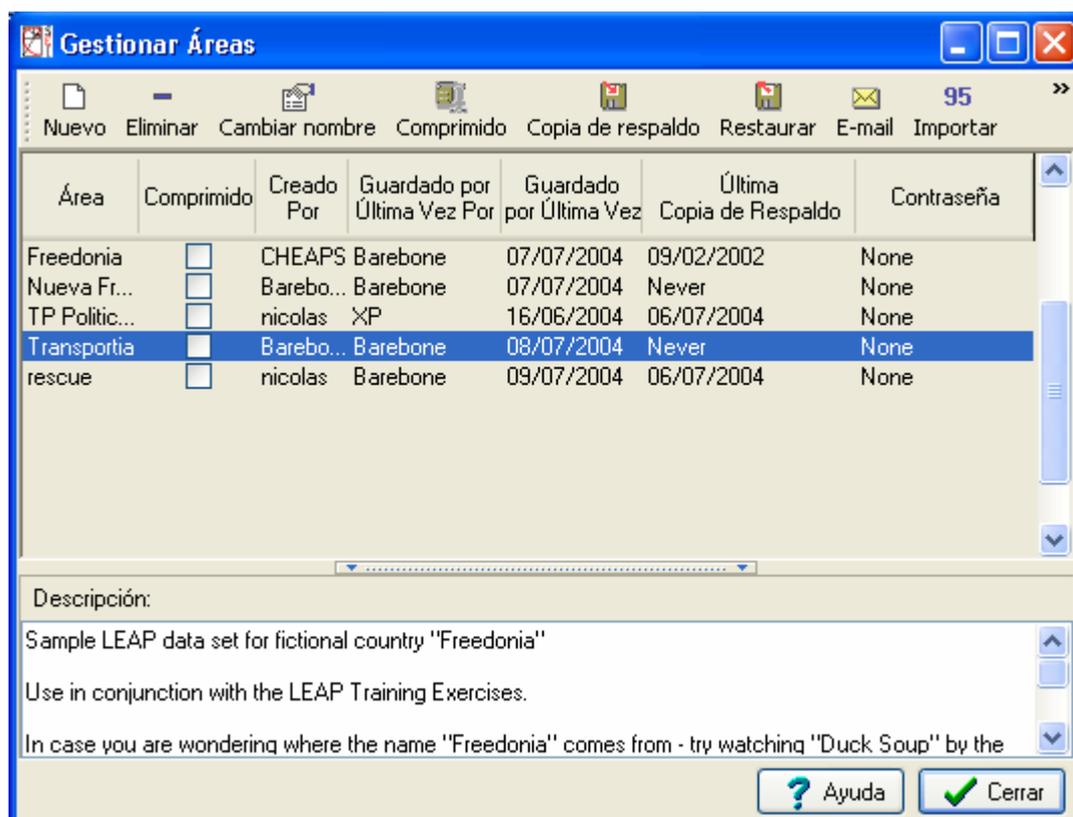
El menú de Ayuda permite también acceder a los sitios web de LEAP (esto requiere una conexión de Internet), y enviar un e-mail a SEI-Boston para solicitar asistencia técnica. Esta facilidad requiere que se disponga de un programa de correo electrónico MAPI, como por ejemplo Microsoft Outlook o Netscape Navigator. La pantalla “Acerca de” proporciona información sobre cómo contactar a SEI-Boston por e-mail, teléfono o fax. También esta pantalla proporciona información sobre el sistema, que puede ser útil para identificar problemas que se puedan encontrar mientras se está utilizando LEAP. La opción “**Buscar Actualizaciones en Internet**” busca automáticamente versiones más recientes de LEAP en Internet y las instala en la PC. Este es el método más conveniente para actualizar el programa, ya que requiere una descarga mucho menor en comparación con la requerida cuando se descarga e instala nuevamente todo el sistema.

NB: las versiones de LEAP disponibles en Internet funcionan en modo “evaluación” como opción por omisión (es decir, con la función “Guardar” deshabilitada). Quienes usen esta versión, pueden acceder a la opción “Registrar LEAP” para ingresar un

nombre de usuario y código de registro para desbloquear todo el programa. SEI-Boston distribuye nombres de usuario y códigos de registro a usuarios del sistema. Para obtener más información sobre cómo obtener una licencia para el uso de LEAP se puede visitar el sitio web del programa.

5.2 Menú de Área

5.2.1 Gestionar Áreas



La pantalla de Gestionar Áreas (en Menú Principal: Área: Gestionar Áreas) se usa para crear, eliminar y organizar los conjuntos de datos (Áreas) en la computadora. La pantalla de Gestionar Áreas está dividida en dos paneles. La tabla del panel superior muestra las áreas instaladas en la computadora. Debajo de la tabla se pueden ver y editar notas relacionadas con cada área. La tabla de la parte superior contiene las siguientes columnas:

- **Nombre:** el nombre del área.
- **Comprimido:** en estas casillas de activación se puede indicar si el área está comprimida (es decir, compactada en un archivo "zip"). Para comprimir o descomprimir el área se hace doble clic en la casilla de activación.

Las columnas siguientes se completan solamente si el área está descomprimida (ver arriba):

- **Creado Por:** el nombre del usuario que creó inicialmente el área (en áreas con formatos anteriores, en esta columna se leerá "desconocido").
- **Guardado por Última Vez Por:** el usuario que guardó cambios al área por última vez.

- **Guardado por Última Vez:** la fecha en que se guardaron cambios por última vez.
- **Última Copia de Respaldo:** la fecha en que se realizó la última copia de respaldo del área. Se sugiere hacer esto a menudo y en forma regular.
- **Contraseña:** el tipo de protección con contraseña del área: ninguna, se requiere para editar, o se requiere para abrir.

La barra de herramientas de Gestionar Áreas permite el acceso a una variedad de opciones para tal fin:

 **Nuevo:** Se usa esta opción para crear un nuevo conjunto de datos de Área. Se puede crear uno basado solamente en los datos por omisión, o se lo puede crear como copia de un Área existente.

 **Eliminar:** Esta opción se usa para eliminar un Área. NB: las áreas son eliminadas en forma permanente del disco rígido, y a menos que se haya realizado previamente una copia de respaldo, no se pueden recuperar.

 **Cambiar el nombre:** Esta opción se usa para cambiar el nombre a un Área.

 **Comprimido:** Esta opción se usa para comprimir los archivos de datos de toda un área en un archivo "zip" único. Los archivos zip son archivos de formato estándar para comprimir datos. Pueden comprimir un área de LEAP en un 80% o más, lo cual contribuye a mantener espacio libre en el disco de la PC, y facilita el envío de datos vía e-mail. No se requiere ningún programa adicional para usar archivos zip con LEAP. Sin embargo, éstos también se pueden abrir con las últimas versiones de Windows y con herramientas de terceros tales como WinZip (<http://www.winzip.com>).

 **Copia de Respaldo:** Esta opción se usa para hacer una copia de respaldo del área. Primero el área será comprimida en un solo archivo zip. La copia se puede guardar en cualquier unidad de disco o carpeta de la PC del usuario, o en una red local a la cual se esté conectado.

 **Restaurar:** Se usa esta opción para restaurar un área para la cual se ha realizado previamente una copia de respaldo, o para cargar un área enviada por otra persona. Se requerirá seleccionar el nombre de un archivo zip, y LEAP verificará el archivo para asegurarse de que es un Área válida de LEAP.

 **E-mail:** Esta opción se usa para enviar un área por e-mail como archivo adjunto. LEAP comprimirá en forma automática el área en un solo archivo zip y luego lo adjuntará a un e-mail. Los contenidos del e-mail incluirán un resumen de la información del sistema de la PC del usuario. Esta opción puede ser muy útil si se presentan problemas en el análisis y se desea enviar el área a SEI-Boston para su revisión. La dirección de e-mail por omisión es leap@tellus.org. Nota: Esta facilidad requiere que se disponga de un programa de correo electrónico MAPI, como por ejemplo Microsoft Outlook o Netscape Navigator.

 **Reparar:** Se usa esta opción para buscar errores en los datos de un área, incluyendo archivos de datos corrompidos y datos huérfanos. En lo posible, LEAP intentará reparar los errores. Si no puede hacerlo, informará al usuario del problema. Si no se pueden reparar los errores, se sugiere contactar a SEI-Boston. Esta opción también "ordenará" los archivos de datos del área, de manera de eliminar espacio sin usar y compactar los archivos de datos.

 **Cambiar Contraseña:** Esta opción se usa para agregar, cambiar o eliminar contraseñas para proteger el acceso a un área. Si un área ya tiene una contraseña, se requerirá ingresar la contraseña existente antes de ingresar una nueva. Nota: para áreas protegidas por contraseña, las opciones eliminar, reparar y cambiar nombre requieren que primero se ingrese una contraseña.

5.2.2 Área Nueva

La pantalla de Área Nueva es el lugar donde se crea un Área nueva. Esto se puede hacer a partir de los datos por omisión de LEAP (en blanco), o copiando de un conjunto de datos que ya exista.

En forma opcional, también se puede especificar una contraseña para proteger el área. Cuando se hace esto, se usan los botones de opción para indicar si la contraseña se requiere para abrir el área, o sólo para guardar cambios en el área (es decir, para abrir el área como un conjunto de datos de sólo lectura). Si no se especifica ninguna contraseña, se podrá abrir y realizar cambios en el área sin restricciones.

Luego de crear un área nueva el programa preguntará si se desea revisar los Parámetros Básicos del Área.

5.3 Menú de Análisis

5.3.1 Gestionar Escenarios

cenarios

Las abreviaciones entre paréntesis muestran las herencias de otros escenarios

La pantalla de Gestionar Escenarios se usa para crear, eliminar, organizar y establecer las propiedades de los escenarios de un Área. Esta pantalla está dividida en dos paneles. A la

izquierda se encuentran los escenarios del Área organizados en una estructura arborescente que muestra la estructura principal de la herencia de los escenarios. La herencia de los escenarios describe cómo cada escenario hereda las fórmulas de los escenarios que se encuentran por encima en la jerarquía del árbol. Para mayor información, consultar la sección Escenarios. Se hace clic en un escenario en el árbol para editarlo o para agregar un escenario nuevo dependiente del mismo.

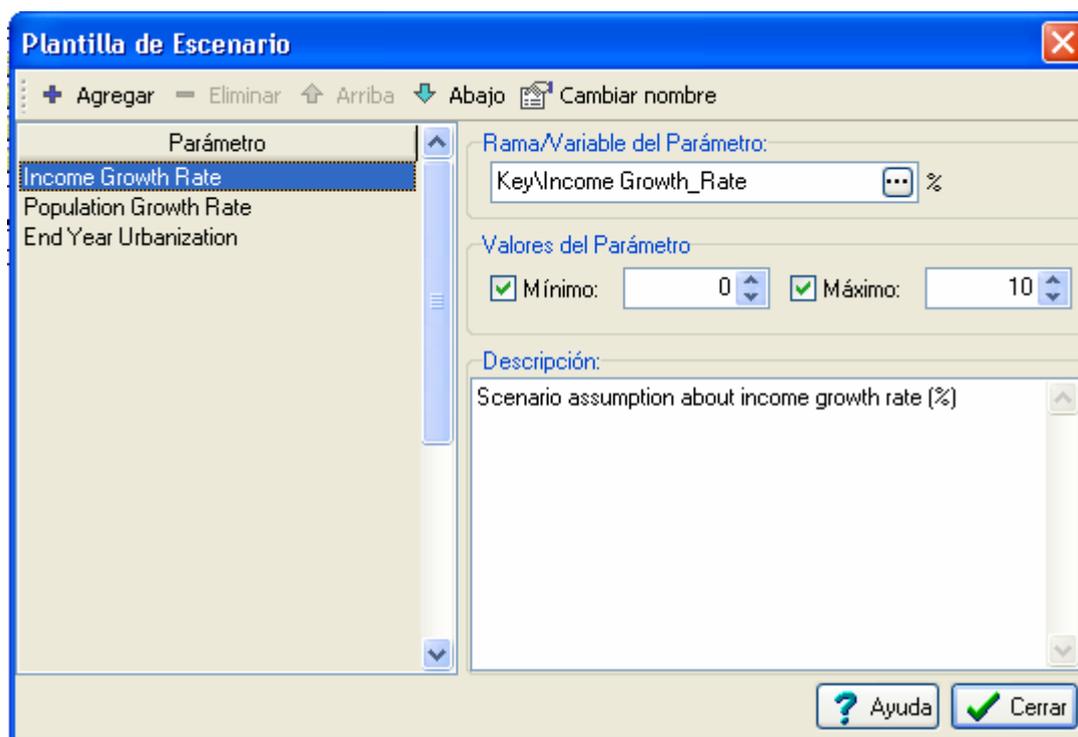
A la derecha de la pantalla se puede editar la abreviatura para el escenario seleccionado, ver o editar las notas asociadas con cada escenario, y editar la herencia de cada escenario. Se usa la lista desplegable **Basado En** para cambiar el escenario de origen principal, y la lista **También Hereda De** para editar los escenarios adicionales de los cuales hereda el escenario. Para aquellas combinaciones de rama/variable en el escenario para las cuales no se ha definido explícitamente ninguna fórmula, se hereda una fórmula por omisión de uno de los escenarios de los niveles superiores. Para elegir las fórmulas por omisión para un escenario se busca en primer lugar entre las fórmulas de una rama y variable determinadas en los escenarios adicionales (es decir, los que aparecen en la lista **También Hereda De**). Se busca en los escenarios adicionales en el orden en que aparecen en la lista **También Hereda De**. Para cambiar el orden de herencia de los escenarios, se usan los botones **arriba** () y **abajo** () que se encuentran al lado de la lista **También Hereda De**. Si no se encuentra ninguna fórmula en los escenarios adicionales, se hereda entonces del escenario de origen principal, seguido de los escenarios de los niveles inmediatamente superiores. En última instancia, todos los escenarios heredan de las fórmulas especificadas en el Año Base. En el ejemplo de arriba, se han desarrollado una serie de medidas individuales que luego se han combinado en un escenario integrado llamado Mitigación que captura sus interacciones.

La barra de herramientas en la parte superior de la pantalla de Gestionar Escenarios permite agregar, eliminar y cambiar el nombre a los escenarios.

- Se hace clic en **Agregar** () para agregar un escenario nuevo, inmediatamente por debajo del escenario actual.
- Se hace clic en **Eliminar** () para eliminar un escenario. Se debe tener en cuenta que eliminar un escenario también elimina todos los datos asociados con el mismo.
- Se hace clic en **Copiar** () para hacer una copia de un escenario con un nombre diferente, y en **Cambiar el Nombre** para cambiar el nombre al escenario.
- Se hace clic en **Plantilla de Escenario** () para editar o crear una lista de parámetros principales usados en los escenarios. Luego se puede usar esta plantilla para crear un escenario nuevo en forma rápida, editando los valores para sus parámetros principales.
- Se hace clic en **Parámetros Principales** () para ver o editar los parámetros principales asociados con el escenario seleccionado.

Finalmente, para cada escenario se puede establecer si se desea **Mostrar los Resultados para Cada Escenario**. Si se deshabilita un escenario se acelerarán los cálculos, pero no se podrán ver los resultados.

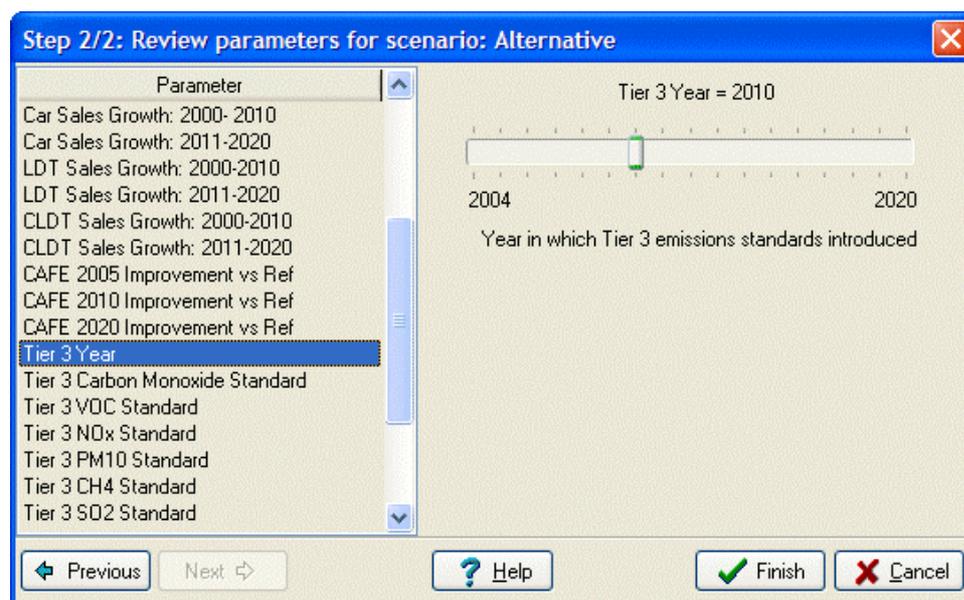
5.3.2 Plantilla de Escenarios



La opción de plantilla de escenarios se usa para crear una lista de los parámetros principales usados en los escenarios. Cada parámetro está asociado con una rama y variable en el análisis de LEAP. Se sugiere usar las Variables Explicativas de LEAP para los parámetros principales en los escenarios. Para cada parámetro se puede ingresar una breve descripción del parámetro y establecer un valor máximo y mínimo.

Una vez que se ha creado una plantilla de escenario, se puede usar el botón de Crear Escenarios (S) en la vista de análisis de LEAP para crear un escenario nuevo en forma rápida, editando los valores para sus parámetros principales.

La pantalla de plantilla de escenarios contiene una cantidad de opciones de edición de la misma. Se hace clic en el botón de **Agregar** (+) para agregar un parámetro nuevo. Se requerirá un nombre para el parámetro y también la selección de una rama y variable en el análisis a las cuales está vinculado el parámetro. Se hace clic en el botón **Eliminar** (-) para eliminar el parámetro. Se debe tener en cuenta que esto no elimina ningún dato del análisis; simplemente elimina el parámetro de la plantilla. Se hace clic en los botones **Arriba** (↑) y **Abajo** (↓) para re-ordenar los parámetros en la plantilla. Se hace clic en el botón de **Cambiar el Nombre** (📄) para cambiar el nombre al parámetro.



5.3.3 Crear Escenario/Parámetros Principales del Escenario

Este asistente se usa para editar y crear un escenario nuevo en forma rápida revisando sus parámetros principales.

Cuando se crea un escenario nuevo, el asistente sigue dos pasos:

- En la primera pantalla, se ingresa un nombre para el escenario nuevo y se selecciona el escenario de origen, en el que se basarán las fórmulas para el escenario nuevo.
- En la segunda pantalla, se editan los valores para los parámetros básicos del escenario nuevo. La lista de escenarios principales se establece en la pantalla de Plantilla de Escenarios. Los nombres de los parámetros aparecen a la izquierda de la pantalla, mientras que a la derecha, aparece una barra de deslizamiento horizontal o vertical para ingresar valores para cada parámetro.

Cuando se editan los parámetros principales para un escenario existente, se usa solamente la segunda página del asistente.

5.3.4 Importar desde Excel

Esta opción se usa, juntamente con la de Exportar a Excel, para importar grandes cantidades de datos a LEAP desde una plantilla de Excel previamente guardada. Según la forma en que se haya configurado la hoja de cálculo, esta función importará directamente las fórmulas, o importará valores almacenados en las columnas de la hoja de cálculo, en la que cada columna representa un año de datos. Se debe usar cada fila de la hoja de cálculo para una rama del Árbol.



Si la hoja de cálculo contiene valores almacenados en columnas, éstos serán importados y convertidos en forma de series de tiempo en LEAP usando funciones de Interpolación, Escalón o de Curva Suavizada basados en un título que el usuario especifique en una columna de la hoja de cálculo. Se pedirá que se especifique si se desea que estas fórmulas se creen como vínculos directos a la hoja de cálculo original de Excel, o como datos (es decir, no vinculados a la hoja de cálculo). Crear las fórmulas como vínculos a Excel es preferible si se desea realizar la mayor parte del trabajo de edición en Excel, o si se desean realizar otras operaciones de modelado en Excel desde afuera de LEAP. Sin embargo, este método reducirá considerablemente la velocidad de los cálculos en LEAP.

Antes de usar esta opción se debe haber creado y abierto una hoja de cálculo en Excel que contenga los datos que se desea importar. Esta hoja de cálculo debe estar estructurada en forma exacta, de manera que los nombres de las ramas figuren en las filas, y los valores anuales que se importarán, en las columnas. También se requieren otros datos en la hoja de cálculo. **La única forma práctica de crear una hoja de cálculo de este tipo es usar primero la opción Exportar a Excel para crear una plantilla de hoja de cálculo en blanco.** Sin embargo, después que se ha exportado una plantilla, es muy fácil agregar o eliminar columnas para años diferentes, o eliminar las filas que representan ramas para las cuales no se desea importar datos.

Cuando se importan datos, LEAP también importará y actualizará los factores de escala y unidades asociados con la mayoría de las variables. Por lo tanto, se puede usar Excel para editar datos y también factores de escala y unidades. Esto puede ser particularmente útil cuando se desea cambiar la escala o las unidades de varias ramas al mismo tiempo (por ejemplo, cuando se cambia la unidad monetaria para todo un estudio). Todo lo que hay que hacer es (1) exportar una variable desde LEAP a Excel, (2) cambiar las unidades copiando y pegando rangos de celdas en Excel, y (3) importar nuevamente la hoja de cálculo. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que los factores de escala y las unidades se aplican tanto a los datos del año base como a todos los datos de escenarios, de manera que si se cambian factores de escala y unidades importando datos para un escenario, también se cambiarán los factores de escala y unidades para todos los otros escenarios.

5.3.5 Exportar a Excel

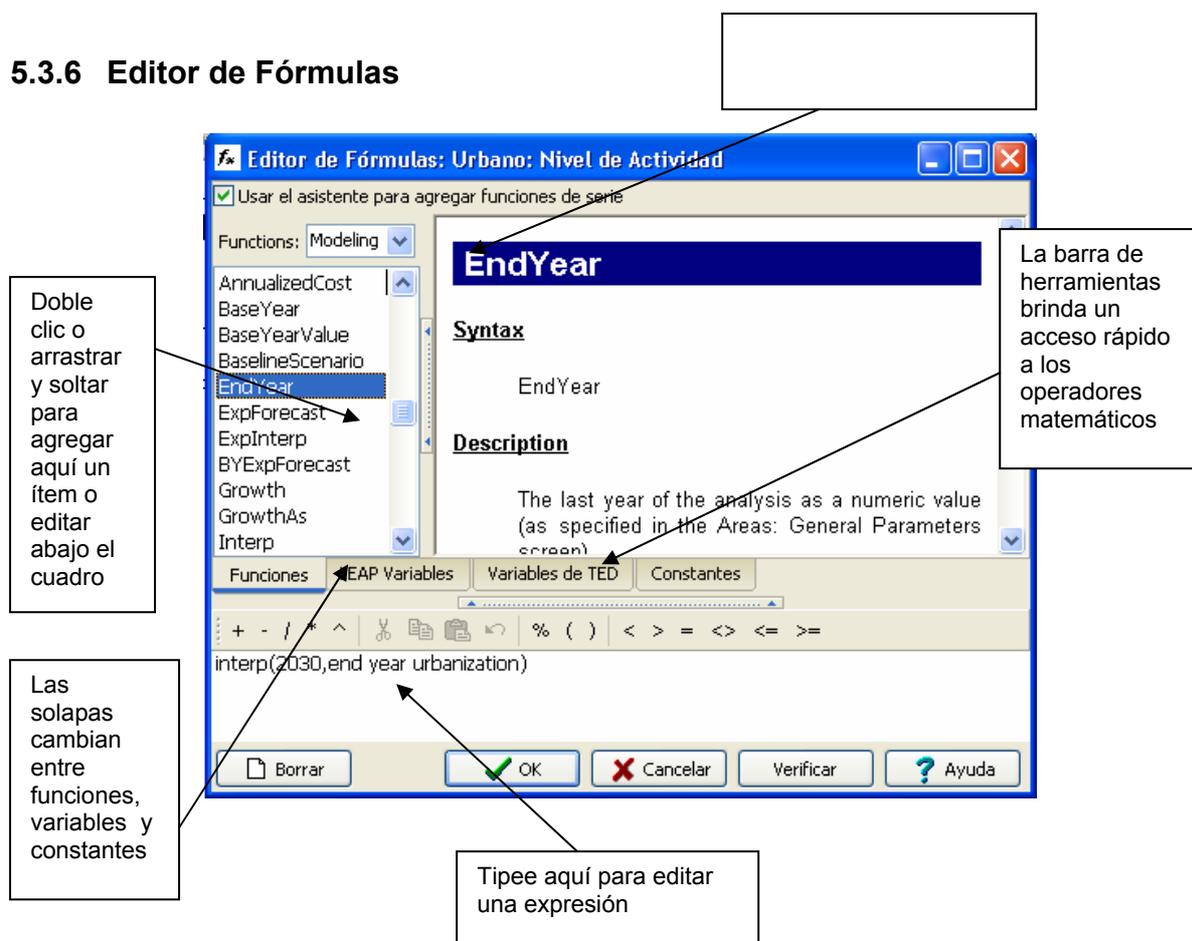
Esta opción se usa para exportar en paquetes a Excel todos los valores para la variable seleccionada de todas las ramas del árbol. También se usa para configurar una plantilla de hoja de cálculo en blanco en preparación para la importación de datos a Excel. Para mayor información, consultar "Importar a Excel".

La pantalla de configuración, que se muestra a la derecha, permite establecer las opciones de exportación.

- **¿Cómo se deben exportar los datos?:** Se puede elegir exportar fórmulas a una sola columna de Excel, o exportar valores a varias columnas de la hoja de cálculo de Excel. Se exportará una columna para cada uno de los años por omisión que se establecieron en la pantalla General: Parámetros Básicos: Años. La primera opción se usa para editar las fórmulas directamente en Excel; la segunda es de mayor utilidad para exportar datos o para configurar un modelo como base para la importación de datos a Excel.
- **Fórmulas Heredadas:** Esta opción permite exportar todas las fórmulas, o solamente aquellas que se ingresaron explícitamente para un escenario (es decir, las que no son heredadas).
- **¿Cuáles escenarios?:** Se usa para elegir exportar todas las ramas para el escenario actual o bien para todos los escenarios.

Cuando se han determinado todas estas opciones, se presiona **OK** para exportar a Excel, o **Cancelar** para abortar la operación de exportación.

5.3.6 Editor de Fórmulas



El **Editor de Fórmulas** es una herramienta de uso general que permite construir fórmulas en LEAP arrastrando funciones y Ramas/VARIABLES de LEAP y TED a un cuadro de edición. Se puede activar el editor de fórmulas haciendo clic en el botón (fx) que aparece junto a cada fórmula en la Vista de Análisis, o haciendo clic con el botón derecho en una fórmula y seleccionando el Editor de Fórmulas.

La pantalla del Editor de Fórmulas está dividida en dos paneles de tamaño adaptable. En la parte superior se encuentra una serie de solapas que se usan para acceder a los nombres de las funciones matemáticas, lógicas y de modelado propias de LEAP, así como también a las ramas del árbol tanto en LEAP como en TED. En la parte inferior de la pantalla se encuentra un cuadro de edición en el cual se puede escribir directamente una fórmula para editarla, o al cual se puede agregar un ítem del panel superior, ya sea arrastrándolo o haciendo doble clic sobre el mismo. A la derecha del cuadro de edición se halla una serie de botones que permiten el acceso a las operaciones matemáticas más comunes (+, -, *, /, ^, etc.)

Una barra de herramientas en la parte superior del editor de fórmulas permite activar las opciones de edición más comunes, tales como **Cortar** (✂), **Copiar** (📄), **Pegar** (📄), etc. Cuando se construye una fórmula, se puede verificar su validez haciendo clic en el botón **Verificar**. Por último, cuando se ha finalizado la fórmula, se hace clic en **OK** para aplicarla en la tabla de ingreso de datos de la cual se partió, o se hace clic en **Cancelar** para abandonar la edición.

En la parte superior del Editor de Fórmulas hay tres páginas a las que se accede desde solapas:

- **Funciones** contiene la lista de las funciones propias de LEAP. Se puede ver la lista de TODAS las funciones, o filtrar la lista de manera que muestre las funciones de

modelado, matemáticas y lógicas por separado. A la derecha de la solapa, cada función se encuentra documentada con notas que describen su sintaxis y uso, así como también con ejemplos de cómo puede usarse. Las funciones de modelado son las principales funciones usadas para definir y calcular variables en LEAP. Las funciones matemáticas son las estándar (log, exp, max, min, etc.). En la medida de lo posible, los nombres y sintaxis de estas funciones son los mismos que las funciones equivalentes en Microsoft Excel. Las funciones lógicas son operadores lógicos estándar (IF, AND, NOT, OR, LessThan, etc.) que se usan para construir fórmulas condicionales que dan diferentes resultados dependiendo de los valores de las variables.

Nota: El editor de fórmulas mostrará en forma automática el tema de ayuda relacionado con la función seleccionada en el cuadro de edición de la parte inferior de la pantalla. A medida que se hace clic en una palabra del cuadro de edición o se mueve el cursor del editor, el tema de ayuda que se muestra en la mitad superior de la pantalla se actualizará automáticamente.

- **Variables de LEAP** incluye una estructura arborescente que contiene todas las ramas de LEAP. Cuando se arrastra una rama, o se hace doble clic sobre ella para agregarla a la fórmula, aparece un cuadro de texto que requiere la elección de una variable del árbol a la cual se desea hacer referencia. Cuando se editan escenarios, también se pueden referenciar *variables de resultados desfasados*: estas son las variables que se evalúan solamente durante los cálculos de rutina de LEAP. Cuando se los referencia en la Vista de Análisis o en el Editor de Fórmulas, LEAP mostrará los resultados para esas variables que han sido calculados más recientemente. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que luego de un cálculo completo, los valores pueden cambiar. Si se referencia una variable de resultados antes de que haya sido calculada dará un valor de cero como resultado. También se debe notar que las variables de resultados son siempre desfasadas (es decir, dan el valor del año anterior). Por lo tanto, las variables de resultados desfasados no se pueden incluir en fórmulas de Año Base. Se debe observar además que antes de referenciar variables de resultados, es necesario habilitar la opción **Permitir Resultados Desfasados en las Fórmulas** en la solapa Alcance de la pantalla General: Parámetros Básicos. Si se habilita esta opción, los cálculos serán más lentos, de manera que si no se necesitan resultados desfasados, se sugiere dejar deshabilitada esta opción para permitir mayor velocidad de cálculo.
- **Variables de Fuentes:** Este es otro tipo de variable que se puede referenciar en las fórmulas. Las variables de fuentes son las variadas características químicas y físicas de la fuente asociada con una rama. Algunos ejemplos incluyen el contenido de carbono, azufre, y humedad de la fuente, y su valor calórico neto. Se debe tener en cuenta que sólo tienen variables de fuentes válidas las ramas en las cuales se consumen o producen fuentes. Estas variables de fuentes reflejan los datos definidos en la pantalla de Fuentes.
- **Constantes:** Las constantes, incluso las definidas por el usuario, también se pueden incluir en las fórmulas. El programa incluye un conjunto de constantes por omisión que definen varias constantes de pesos moleculares. Estas son de gran utilidad principalmente para definir factores de emisión. Por ejemplo, un factor de emisión de CO₂ podría ser una función del contenido de carbono de la fuente, la fracción de oxidación de la fuente, y los pesos moleculares del carbono y del dióxido de carbono. Por lo tanto, en unidades de kg de CO₂ por kg. de fuente quemada, el factor de emisión debería escribirse de la siguiente forma:

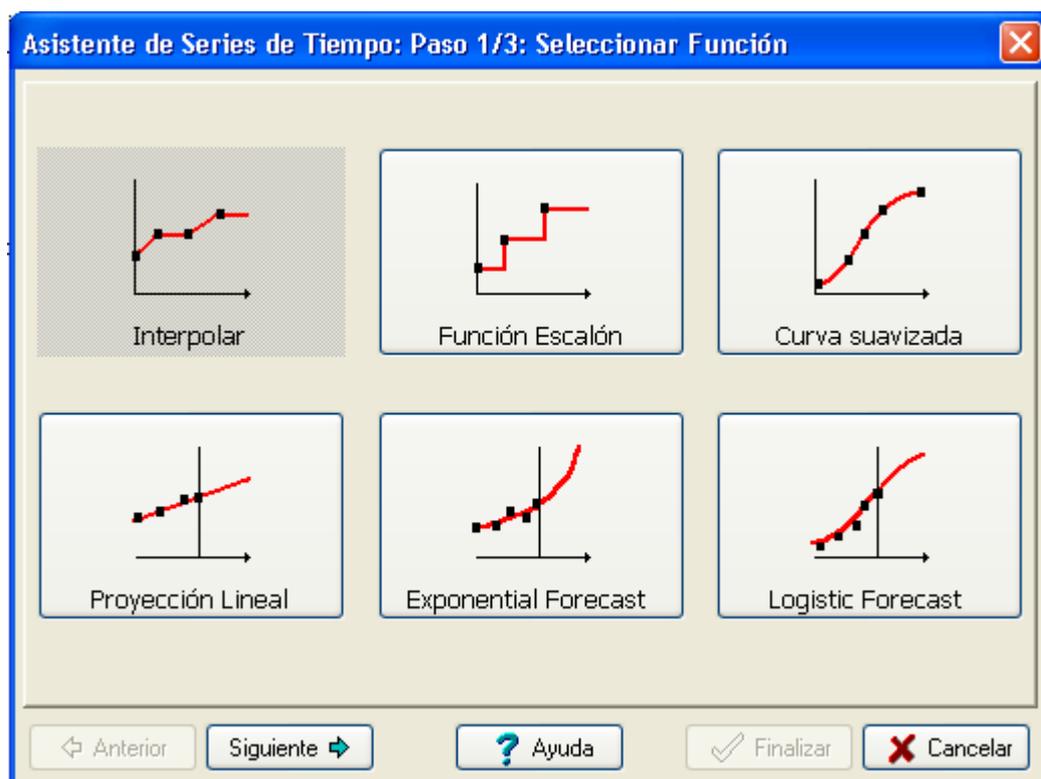
$$\text{Contenido de Carbono} * \text{Fracción de Oxidación} * (\text{CO}_2/\text{C})$$

5.3.7 El Asistente de Series de Tiempo

El Asistente de Series de Tiempo es una herramienta que ayuda a construir las diferentes fórmulas de series de tiempo que permite la Vista de Análisis de LEAP. Estas fórmulas incluyen funciones de interpolación, funciones escalón, de curvas suavizadas y proyecciones lineales, exponenciales y logísticas. El asistente comprende tres páginas, que se pueden recorrer con los botones **Siguiente** (→) y **Anterior** (←).

5.3.7.1 Página 1: Función

Esta página se usa para seleccionar el tipo de función que se desea crear. Las funciones se resumen en forma de gráfico en la pantalla, como se muestra en el esquema que sigue, y están agrupadas en dos tipos principales.



Las funciones de la fila superior permiten especificar los puntos de datos para varios años futuros, y la función calcula luego los valores para los años intermedios:

- La función **interpolación** calcula valores basados en una interpolación lineal (de línea recta) entre los valores que se especifican.
- La función **escalón** asume que los valores cambian en forma discreta en los años de datos especificados. En otras palabras, los valores se mantienen constantes después de un año de datos específico, hasta que se especifica un nuevo año.
- La función de **curva suavizada** calcula una curva suavizada de ajuste óptimo basada en un ajuste polinómico por cuadrados mínimos de los puntos de datos especificados. Para obtener un buen ajuste, la función de curva suavizada necesita por lo menos 3 puntos de datos.

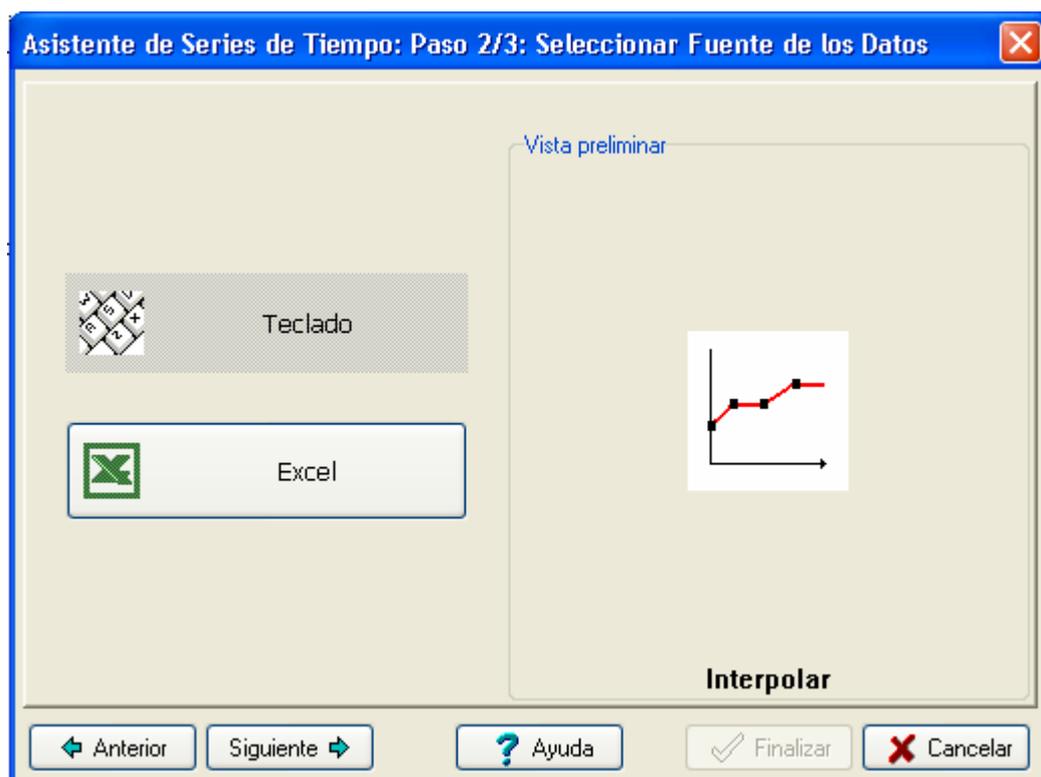
Las funciones de interpolación y curva suavizada son especialmente útiles cuando se espera que los datos cambien en forma gradual (por ejemplo, cuando se está modelando la penetración gradual de algún artefacto común del tipo de heladeras o vehículos). La función escalón es de utilidad para especificar cambios “desparejos” en el sistema energético, tales

como la incorporación de centrales de potencia específicas a un sistema de generación eléctrica.

Las funciones de la fila inferior permiten especificar valores de datos históricos (es decir, valores anteriores al año base). Las diferentes funciones se usan entonces para extrapolar datos de manera de calcular valores futuros. Las extrapolaciones se basan en ajustes **lineales, exponenciales o logísticos** por cuadrados mínimos. Estas funciones se deben usar con precaución. Le corresponde al usuario asegurarse de que las proyecciones sean razonables, tanto respecto de a) la forma en que la curva estimada se aproxima a los datos históricos, como de b) los probables cambios futuros de las políticas y otros factores estructurales. En otras palabras, **el usuario debe tener en cuenta la adecuada identificación de las tendencias pasadas, pero también debe considerar si es razonable esperar que estas tendencias pasadas se mantengan en el futuro.** LEAP proporciona ayuda respecto de la primera de las consideraciones anteriores (a) al incluir varias estadísticas que describen el ajuste de la curva: el valor R^2 , el error estándar, y la cantidad de observaciones. Si se necesita un análisis más detallado, se sugiere usar las facilidades de análisis de datos del programa Microsoft Excel, y luego vincular los resultados al análisis de LEAP (ver más abajo).

5.3.7.2 Página 2: Fuente de los Datos

En la página 2, que se muestra más abajo, se selecciona la fuente de los datos para la fórmula. Se debe seleccionar si se desea ingresar los datos directamente (es decir, escribiéndolos), o si se desea vincular los valores en una hoja de cálculo externa de Excel.

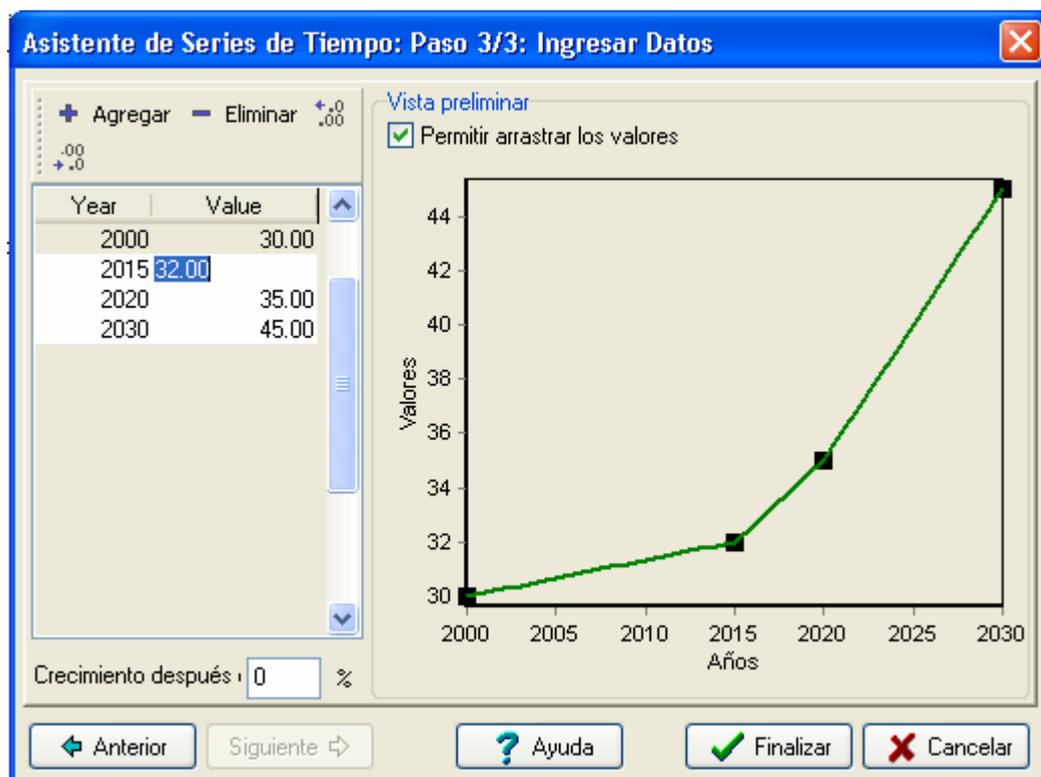


5.3.7.3 Página 3: Ingreso de Datos

Según la elección que se haya hecho en la página 2, en la página 3 se ingresan los datos usados por la función (como se muestra más abajo), o se selecciona una hoja de cálculo y rango de Excel de los cuales extraer los datos para la función de serie de tiempo seleccionada.

Cuando se ingresan directamente los datos, se usan los botones de **Agregar (+)** y **Eliminar (-)** para agregar o eliminar pares de años/valores nuevos, o se hace clic y se arrastran los puntos de datos en el gráfico de la derecha para editar los valores gráficamente. Para la función Interpolación, se muestra un campo de datos adicional que permite especificar una tasa de crecimiento porcentual, que se aplica a partir del último año con datos especificados. Este valor es de cero por omisión. En otras palabras, la opción por omisión no extrapola los valores más allá del último año de datos. Los datos que se ingresan se mostrarán como puntos en el gráfico de la derecha, mientras que la línea del gráfico reflejará el método de proyección que se eligió en la página uno.

En Año Base, cuando se crea una regresión lineal o exponencial, se mostrará una casilla de activación adicional que permite la opción de forzar el paso de la curva de regresión a través del valor del año base.



Cuando se establece un vínculo con una hoja de Microsoft Excel, aparecerá una pantalla levemente diferente (que se muestra más abajo). En esta pantalla, se ingresa primero el nombre del archivo de la hoja de cálculo (.XLS) o se usa el botón "... " para buscar el archivo en la PC o en la red local. Luego se ingresa el nombre del rango del cual se extraerán los datos, o se hace clic en el botón del campo para seleccionar uno de los rangos con nombre de la hoja. Los Rangos se pueden especificar como nombres, o como rango de direcciones de Excel (ej., Sheet1!A1:B16).

NB: Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras:

Como dos columnas de datos, de las cuales la primera contiene los años y la segunda los valores, o como dos filas de datos, de las cuales la primera contiene los años y la segunda los valores.

Cualquiera sea la forma que se elija, los datos deben estar ordenados cronológicamente (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

- Para extraer los datos desde Excel y ver los valores preliminares en el gráfico de la derecha, se hace clic en el botón **Excel**. Se debe tener en cuenta que los puntos en el

gráfico serán los valores de la hoja de cálculo de Excel, mientras que la línea del gráfico reflejará el método de proyección que se eligió en la página uno. Se sugiere almacenar las hojas adicionales en la misma carpeta que los datos del área de LEAP (es decir, una subcarpeta del directorio del programa LEAP). Si se usa este método, las hojas de Excel serán copiadas, guardadas en copias de respaldo y restauradas junto con los otros datos del área.

- Se usan los botones de opción **Crear Función Como** para elegir cómo insertar los datos en la fórmula que se está editando: ya sea como un **vínculo** directo con Excel, que será actualizado cada vez que se edite y guarde la hoja de cálculo, o como **datos**, que se copian inicialmente desde Excel, pero no serán actualizados en adelante si se cambia la hoja de cálculo de Excel. Crear vínculos con hojas de cálculo de Excel es un buen método si se desea hacer la mayor parte del trabajo de edición en Excel, o si se desean realizar operaciones de modelado fuera de LEAP. Sin embargo, esto hará que los cálculos sean más lentos.

5.3.8 Imprimir Fórmulas

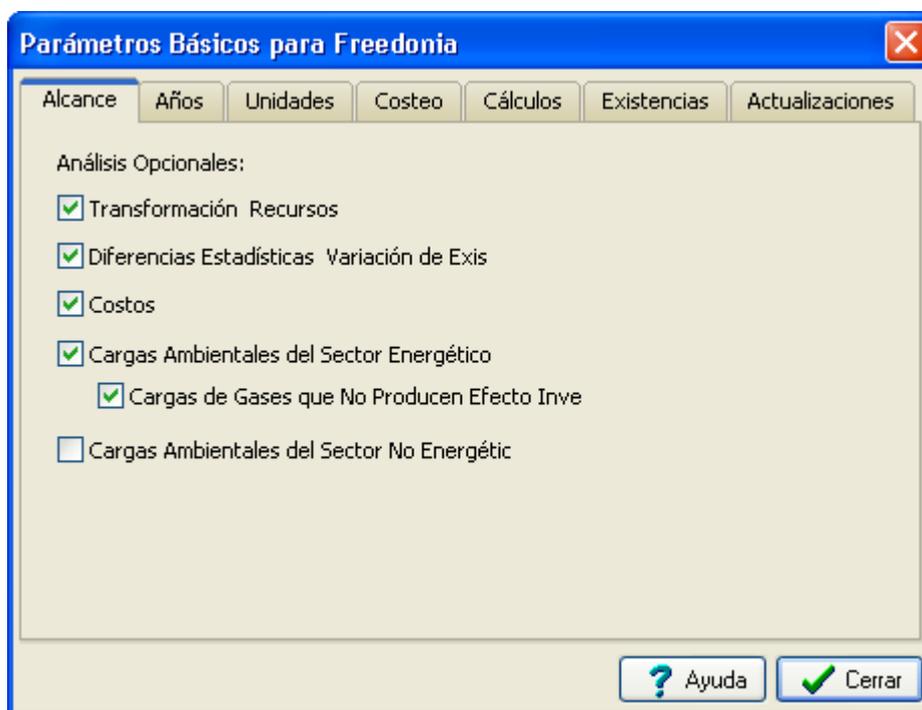
La pantalla de impresión de fórmulas permite ver la vista preliminar, imprimir y exportar informes que muestren una o todas las variables que aparecen en todas las ramas del árbol para el escenario en que se está trabajando. Además de permitir la impresión de las fórmulas que se usan en el análisis, la pantalla también imprime la estructura del árbol incluyendo sus íconos y las unidades usadas para ingresar cada fórmula.

La barra de herramientas de la pantalla permite seleccionar diferentes páginas del informe, ampliar y reducir el tamaño de visualización, cambiar la fuente () , configurar las dimensiones de la página, e imprimir () y guardar () el informe en varios formatos estándar, tales como sólo texto (TXT), Word (RTF), Valor Separado por Coma (CSV), y Excel (XLS). Se incluyen también botones que permiten enviar informes en forma directa a Word () y Excel () .

La barra de herramientas también permite cambiar el formato del informe de manera de mostrar todas las variables, o la variable actual.

5.4 Menú General

5.4.1 Parámetros Básicos



La pantalla de Parámetros Básicos se usa para definir las configuraciones básicas del análisis. Consta de seis solapas: Alcance, Años, Unidades, Costeo, Cálculos y Existencias.

Alcance

Análisis Opcionales: Se debe seleccionar qué análisis opcionales se incluirán en el análisis. Como mínimo, se deben realizar análisis de demanda energética, pero los siguientes análisis son opcionales: (1) Transformación y Recursos, (2) diferencias estadísticas y cambios en las existencias del año base, (3) costos y (4) cargas ambientales del sector energético, y (5) cargas ambientales del sector no energético. Se debe tener en cuenta que diferencias estadísticas y cambios en las existencias sólo se pueden incluir si también se incluyen análisis de Transformación y Recursos.

Sugerencia: Se pueden deshabilitar en forma temporaria algunas partes del análisis, deshabilitando una o más de estas opciones, de manera de acelerar los cálculos. Esto no eliminará ningún dato, pero aumentará considerablemente la velocidad cálculo de LEAP. Por ejemplo, se pueden deshabilitar los cálculos de Transformación & Recursos, y Medio Ambiente mientras se están revisando los datos de análisis de demanda.

Años

Esta solapa se usa para establecer el **Año Base**, **Año Final** y **Año Histórico** del análisis. El **Año Base** corresponde al conjunto de datos del año de partida del estudio (normalmente, el año más reciente del que se dispone información completa). LEAP realiza cálculos anuales para cada año desde el Año Base hasta el Año Final. Se pueden ver los resultados para alguno o todos estos años. El Año Histórico se usa sólo cuando se importan datos históricos desde Excel y se refiere al primer año para el cual se deben importar datos. Los datos históricos se usan

generalmente cuando se configuran datos de Año Base o para construir proyecciones lineales o exponenciales basadas en regresiones de datos históricos. También, en forma opcional, se pueden ingresar hasta 4 años de series de tiempo por omisión. Estos años se usan como opciones por omisión en el Asistente de Series de Tiempo, cuando se especifican funciones de Interpolación, Escalón, y otras fórmulas de series de tiempo.

Sugerencia: *Para acelerar los cálculos cuando se están revisando uno por uno los datos del análisis, se puede especificar en forma temporaria menos años para el análisis cambiando el año final a uno anterior. Esto no afectará ningún dato que se haya ingresado. Ver también: "Sugerencias para Acelerar Cálculos".*

Unidades

Esta solapa se usa para establecer los valores por omisión de los parámetros, tales como las unidades energéticas, tasa de descuento real (%), unidad monetaria, unidad de transporte y el año base de la unidad monetaria. El año base de la unidad monetaria no necesita ser el mismo que el año base del estudio; sin embargo, por una cuestión de simplicidad, se recomienda que ambos coincidan. Cuando se establecen las unidades energéticas y monetarias por omisión en particular, se debe tener en cuenta que sólo son valores por omisión. Cuando se ingresan datos y se visualizan resultados, se pueden usar fácilmente otras unidades. También se debe observar que el usuario puede agregar sus propias unidades usando la pantalla Unidades.

Costeo

Esta solapa se usa para especificar el alcance de los cálculos de costo-beneficio de LEAP. **NB:** Esta solapa se encuentra visible sólo si **Costos** está habilitado en la solapa de Alcance.

Límite para Cálculos de Costo-Beneficio: LEAP permite delimitar el área sobre la que se desea realizar el análisis de costos: el módulo de Transformación después del cual los costos asociados con la conversión y extracción de energía ya no son considerados. Especificar un límite restringido que no englobe a todos los módulos puede ser muy útil para modelar sistemas para los cuales sólo se disponen datos de costos de las fuentes a medida que se consumen, y no se dispone de datos de costos de tecnologías de niveles precedentes, tales como la refinería del petróleo y la minería del carbón. Por ejemplo, se podría especificar el límite como producción eléctrica. Esto significa: a) que LEAP no tendrá en cuenta costos de capital y O&M para actividades de niveles precedentes (módulos) tales como la refinería de petróleo o producción de carbón; y b) que los costos se aplicarán a las fuentes ingresadas distribuidas a las centrales eléctricas (por ej., *diesel*), y no a los recursos (por ej., petróleo crudo) de los cuales éstas se producen.

Existen básicamente dos opciones:

- **Costeo del Sistema Energético Completo:** Este método comprende toda el Área dentro del límite y cuenta los costos para todos los módulos. Los costos de las fuentes comprenderán (1) el costo de los recursos locales extraídos dentro del área, (2) los costos de fuentes importadas y (3) los ingresos provenientes de las fuentes exportadas. Se consideran todos los costos de capital y operación y mantenimiento de Demanda y Transformación. Este método NO incluye los costos de las fuentes secundarias producidas en el país (por ej., la electricidad producida en centrales de potencia o los productos derivados del petróleo producidos en refinерías), lo cual evita considerar dos veces cualquier beneficio que pudiera resultar (por ejemplo) del ahorro de electricidad.

Una desventaja de este método es que a menudo es difícil determinar eficazmente los costos de ciertas actividades tales como el refinamiento de petróleo o la minería de carbón. Los costos de capital y operación y mantenimiento de estas actividades son con frecuencia difíciles de obtener, y no es fácil determinar el valor económico de los recursos primarios en el subsuelo, tales como el carbón y el gas natural. Más aún, los precios de mercado reflejan habitualmente los costos después del procesamiento y la conversión de los recursos, es decir, del carbón o el gas natural luego de su distribución.

- **Límite de costeo restringido:** En estos casos, se puede establecer un límite de costo-beneficio más restringido en el sistema energético nominando un módulo en particular que determine el límite de costeo. De este modo, LEAP contará los costos de todas las fuentes distribuidas al sistema medidas hasta ese punto. Se usarán entonces los costos de las fuentes distribuidas al módulo del límite de costeo (costos en puerta de las fuentes), en lugar de los costos de los recursos locales. Además, LEAP tendrá en cuenta los costos de cualquier fuente importada al sistema o exportada desde el sistema en la medida en que esas importaciones y exportaciones ocurran en módulos de niveles incluidos dentro del límite de costeo. También los costos de capital y operación y mantenimiento de Transformación serán tenidos en cuenta para los módulos que se encuentren dentro del límite. Al igual que en el método de costeo total del sistema, se incluirán también todos los costos de capital y operación y mantenimiento del sector de demanda, y todos los costos de las externalidades ambientales.

Puede suceder que con este método los costos de las importaciones y exportaciones no coincidan con las cantidades físicas de fuentes importadas y exportadas. Por ejemplo, el informe de los costos totales de la importación de una fuente puede ser menor (ej., \$ 4.000) que el producto del costo de la fuente importada (ej., \$ 50/ton) y los niveles generales de importación (ej. 100 toneladas). Esto se debe a que algunas importaciones (ej. 20 toneladas) pueden ocurrir fuera del límite de costeo.

Usar Costos de Externalidades Ambientales: Esta casilla se activa si se desean incluir costos de externalidades en los resultados del costeo. Los costos de externalidades para diferentes contaminantes se ingresan en la pantalla de **Efectos**.

Cálculos

Esta solapa se usa para determinar las diferentes configuraciones de cálculos. En la mayoría de los casos, no será necesario cambiar ninguna de las configuraciones de esta solapa.

Iteraciones de Cálculos Estas opciones se usan para establecer la cantidad máxima de iteraciones y los criterios de convergencia para los cálculos de Transformación. Estos cálculos iterarán para permitir una realimentación de los flujos de energía. Para mayor información, consultar “Cálculo de Sistemas con Flujos de Realimentación”. Después de cada iteración, quedan los requerimientos residuales (los requerimientos de fuentes consumidas en los módulos inferiores pero producidas en los módulos superiores). Para tratar estos requerimientos en forma correcta, se agregan a las demandas energéticas originales y se repite el cálculo. Esto se repite hasta que el **cambio en todos los residuos** es menor que la fracción especificada del **total de los residuos** para todas las fuentes (el valor por omisión es de 0,1%), o hasta que los residuos son menores que la cantidad absoluta especificada (por omisión, 10 Gj), o hasta que se alcanza el **número máximo de iteraciones**,

en cuyo caso se considera que el cálculo ha fallado. En general, si se establecen criterios de convergencia mayores, se realizarán menos iteraciones de cálculo, pero se obtendrá una solución menos precisa. Se debe tener en cuenta que no hay garantía de que todos los sistemas energéticos converjan, especialmente si los flujos de realimentación son una fracción importante de los flujos energéticos totales.

Permitir Resultados Desfasados en las Fórmulas: En forma opcional, se pueden crear fórmulas que referencien valores desfasados creados durante los cálculos de LEAP. Cualquier resultado calculado se puede referenciar desfasado en un año. Si esta opción está habilitada, los cálculos serán más lentos, por lo que se sugiere dejarla deshabilitada si no se requieren resultados desfasados, de manera de acelerar los cálculos.

Existencias

Esta solapa se usa si se están realizando análisis de transporte o de rotación de existencias. Contiene dos casillas de activación:

Datos de Ventas y Existencias de Arriba hacia Abajo (*Top-down*): Los datos de existencias y ventas se pueden ingresar de dos maneras diferentes:

- **De Abajo hacia Arriba (*Bottom-Up*):** Se ingresan los datos para cada tecnología en particular. Con este método, sólo se podrán ver las existencias y ventas totales para las categorías agregadas de niveles superiores en la Vista de Resultados.
- **De Arriba hacia Abajo (*Top-Down*):** Se ingresan las ventas y existencias totales en las ramas de niveles superiores y luego se ingresan las participaciones de existencias y ventas en las ramas de niveles inferiores. En general es preferible este método, porque permite examinar las tendencias en las ventas totales en forma separada de las tendencias en participaciones de tecnologías diferentes. Por ejemplo, se puede tener un conjunto de hipótesis para el crecimiento en las ventas totales de vehículos, y varios escenarios alternativos para la penetración de diferentes tipos de tecnologías de vehículos.

Guardar Existencias por Antigüedad: Esta casilla se activa si se desea ver los resultados de las existencias desagregadas según la antigüedad de los artefactos. Por ejemplo, se puede requerir saber cómo se divide la existencia total de vehículos en algún año futuro entre vehículos originalmente vendidos en años anteriores. Si se activa esta casilla, se obtiene información adicional en la Vista de Resultados, pero los cálculos e informes serán más lentos.

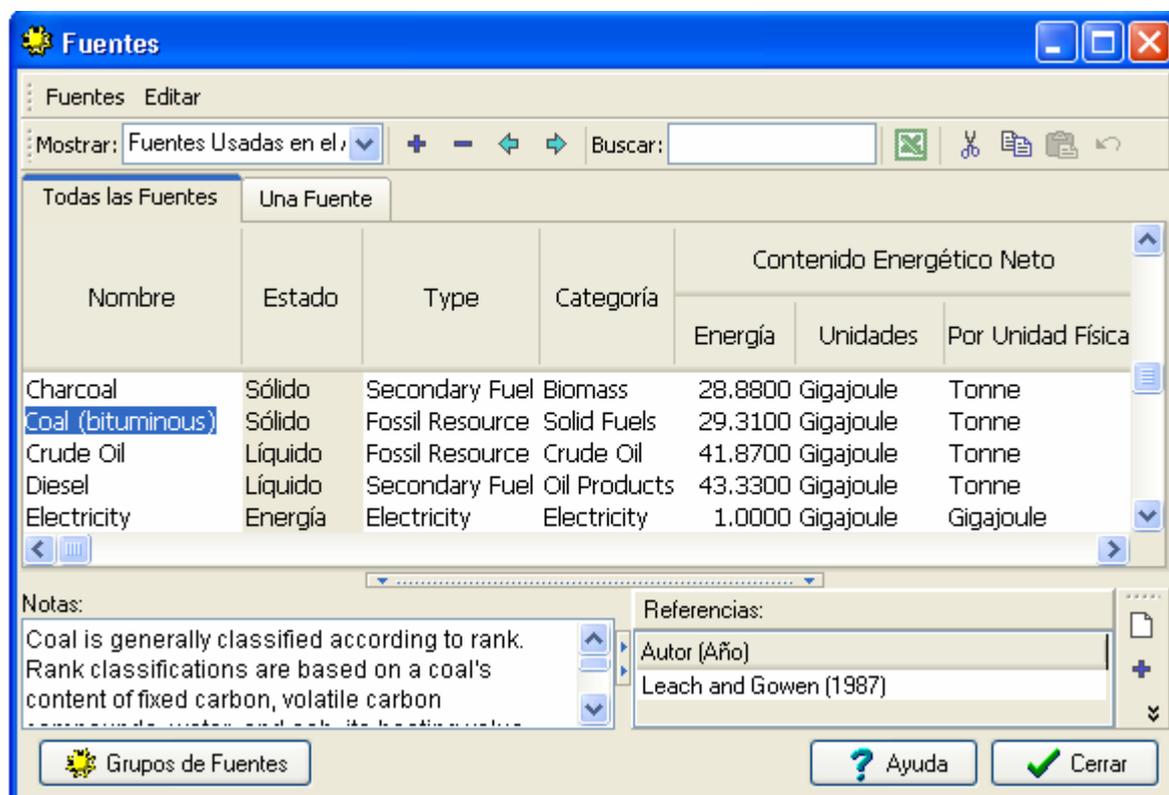
Actualizaciones

Esta solapa se usa para establecer las configuraciones de la conexión a Internet. LEAP usa estas configuraciones principalmente para buscar y descargar actualizaciones en Internet (la opción **Ayuda: Buscar Actualizaciones**). Existen dos opciones principales:

- **FTP Pasivo:** Se puede usar FTP pasivo o estándar. En la mayoría de los casos se recomienda usar la configuración por omisión (FTP pasivo).
- **Configuraciones Proxy:** Todas las demás configuraciones se usan para establecer una conexión a un servidor proxy. La versión por omisión contiene esta opción deshabilitada. En general ésta se necesita solamente si el usuario accede a Internet por medio de una red local (ej. en una universidad o alguna otra organización grande). Se sugiere al usuario contactar al administrador de red para obtener configuraciones. **NB:** esta facilidad se

encuentra en su fase experimental. Se sugiere contactar a SEI-Boston si surgen problemas al intentar usarla.

5.4.2 Fuentes



En la pantalla de fuentes se puede ver o editar la lista de fuentes que se usan en el análisis de LEAP. La pantalla muestra una gran gama de información sobre contenido energético, densidad, contenido de carbono y composición química de cada fuente, e incluye además notas y referencias detalladas sobre los datos incluidos (en los dos paneles inferiores).

Los datos por omisión contenidos en LEAP incluyen una base de datos de fuentes estándar basada en IEA, ONU, y otras fuentes internacionales estándar de datos. Estos datos deberían ser suficientes para la mayor parte de los análisis de LEAP. Sin embargo, se pueden editar los datos, por ejemplo, para cambiar los contenidos energéticos de ciertas fuentes (especialmente carbón y madera) de manera que reflejen las condiciones del Área que se está estudiando. También se pueden cambiar los nombres de las fuentes para que aparezcan en el idioma en que se realiza el análisis.

Conviene describir en más detalle algunos de los campos de datos de la pantalla de fuentes:

- **Estado:** el estado químico de la fuente (sólido, líquido, gaseoso o energía). Este campo se puede editar únicamente cuando se agrega una fuente nueva.
- **Tipo de Fuente:** Cada fuente se ubica dentro de un tipo determinado. Existen cinco tipos de fuentes: recursos fósiles, recursos renovables, recursos de biomasa, fuente secundaria, y electricidad (un tipo especial de fuente secundaria). LEAP usa estas clasificaciones para determinar cómo se debe trabajar cada fuente dentro del análisis.
- **Categoría de Fuentes:** Cuando se producen balances energéticos y otros informes, es útil a veces poder mostrar los resultados agregados a través de ciertos tipos de fuentes

(por ejemplo, mostrar todos los productos del petróleo en lugar de cada producto en particular). Para habilitar esta facilidad, LEAP permite asignar una **categoría de fuente** a cada fuente. Se puede cambiar la categoría elegida editando los datos en la pantalla de Fuentes. Para cambiar la lista de Categorías de Fuentes, se debe ir a la pantalla de Categorías de Fuentes (Menú Principal: General: Categorías de Fuentes).

- **Contenido Energético Neto:** Los contenidos energéticos de LEAP son siempre netos (valores calóricos menores). Los contenidos energéticos por omisión son valores típicos y se ajustan a las cifras oficiales de IEA en la medida de lo posible. Los valores de los contenidos energéticos se ingresan en una unidad de energía elegida por unidad física de la fuente. Las formas energéticas puras (electricidad y calor) siempre deben tener un contenido energético de 1 GJ/GJ por definición. Cuando se ingresan contenidos energéticos para el carbón (que varía considerablemente de un país a otro), se sugiere recurrir a las notas para cada fuente para obtener información sobre valores promedio en los países seleccionados.
- **Columnas de Composición Química (Densidad, % Carbono, % Azufre, % Nitrógeno, etc.):** Las emisiones ambientales asociadas con la producción y el consumo energéticos a menudo dependen de la composición física y química de la fuente en cuestión. En TED, se puede elegir ingresar coeficientes de emisiones que dependan de las composiciones de las fuentes. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando se ingresan datos que describen emisiones de CO₂ provenientes de centrales de generación eléctrica a carbón mineral. Para este tipo de datos, las emisiones reales no dependerán solamente de la cantidad de carbón consumida por la planta, sino también del contenido de carbono del carbón. Si se editan las composiciones de la fuente de manera que reflejen en forma más exacta las composiciones en el área que se está estudiando, se podrá calcular más exactamente el total de las cargas de emisiones de los escenarios, a menudo sin necesidad de ingresar datos nuevos en TED.
- **Eficiencia de Conversión Adoptada para Mostrar la Fuente en Unidades de Energía Primaria:** Cuando se muestran resultados de demanda energética en la Vista de Resultados Detallados, la casilla de activación de **Unidades de Energía Primaria** permite mostrar las fuentes tanto en unidades equivalentes de energía finales como primarias. La habilidad de mostrar el consumo energético en unidades equivalentes de energía primaria fue agregada a instancias de los investigadores de LBNL, quienes recomiendan que, cuando se muestran resultados de consumo eléctrico junto con datos de consumo de otras fuentes, el consumo de electricidad se muestre siempre según la cantidad equivalente de energía primaria que se requiere para producirla. Si esto no se hace de esta forma, las políticas de sustitución de fuentes de electricidad pueden aparecer como muy poco realistas en tanto demasiado favorables. Cuando se muestran informes de esta forma, LEAP hace uso de las eficiencias de conversión en esta columna de la base de datos de Fuentes. Por omisión, los valores están configurados al 100%, excepto para la electricidad, que está configurada al 33%. Este valor NO refleja automáticamente las eficiencias de generación, transmisión y distribución reales para un escenario determinado de LEAP, por lo cual puede ser conveniente editar estos valores por omisión de manera que reflejen la eficiencia promedio del Área en cuestión.

Por omisión, la pantalla de fuentes es filtrada de manera que muestre sólo aquellas fuentes que se están usando en el área en que se está trabajando. Para ver la lista completa de fuentes, se debe elegir **Mostrar: Todas las Fuentes**. Se puede usar el cuadro de diálogo de **Buscar** para encontrar en forma rápida una fuente por su nombre. También se pueden ordenar las fuentes por nombre, estado, tipo y categoría haciendo clic en el título de la columna respectiva.

Se usa el botón **Agregar** (**+**) para agregar una fuente nueva, y el botón **Eliminar** (**-**) para eliminar una fuente. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que no se pueden eliminar fuentes que estén en uso en el análisis actual o en la base de datos de TED. Se recomienda

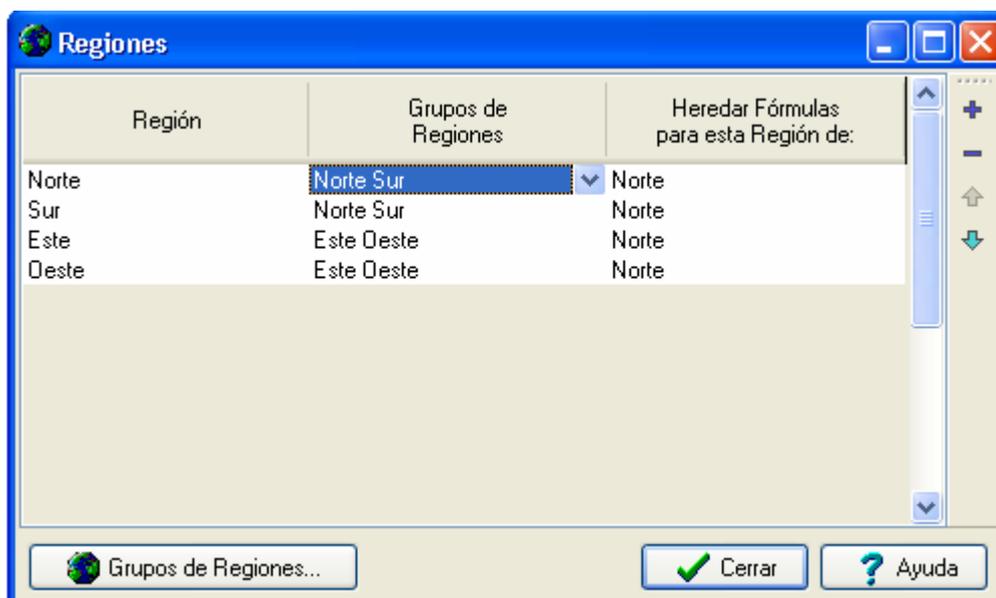
no eliminar fuentes en la base de datos de Fuentes. Para exportar la base de datos de fuentes a Microsoft Excel, se hace clic en el botón .

5.4.3 Grupos de Fuentes

Cuando se producen balances energéticos y otros informes, puede resultar útil a veces mostrar los resultados agregados a través de ciertos tipos de fuentes (por ejemplo, mostrar todos los productos de petróleo en lugar de cada producto en particular). Al habilitar esta opción, LEAP permite asignar un grupo a cada fuente.

Se usa el botón **Agregar** (+) para agregar un grupo nuevo, y el botón **Eliminar** (-) para eliminar un grupo. Se debe tener en cuenta que no se podrá eliminar ningún grupo asignado a una fuente en el área que se está trabajando. También se puede cambiar el orden de la lista usando los botones **Arriba** (↑) y **Abajo** (↓), de manera de mostrar el orden en que estos grupos aparecen en el balance energético del país en cuestión.

5.4.4 Regiones



LEAP permite especificar múltiples regiones dentro de un área. Por ejemplo, si se hace un análisis regional, cada región podría ser un país; si se hace un análisis a nivel de un país, entonces cada región podría ser un estado o provincia diferente.

Cada región es una dimensión de datos diferente, de manera que se pueden especificar distintos datos para cada región y ver resultados para una región o sumados para varias regiones. La pantalla de Grupos de Regiones permite especificar grupos de regiones con el fin de presentar los informes. Así por ejemplo, si se crea un análisis global, se podría especificar cada región como un país, y luego especificar grupos de regiones para Europa, América del Norte, África, América Latina, Asia, etc.

Además de permitir el ingreso de diferentes datos para cada región, esta facilidad también permite que las regiones hereden fórmulas de otras para una determinada rama/variable/escenario. Así por ejemplo, se podría especificar que la región "Sur" herede fórmulas de la región "Norte". En este caso sólo se necesitará ingresar datos para la región

Sur si difiere de los datos de la región Norte. Esto puede simplificar enormemente el ingreso de datos y la gestión del modelo.

Tanto la facilidad de regiones como la de grupos de regiones son opcionales. Si el conjunto de datos contiene una sola región (que sería el caso de áreas creadas con versiones anteriores de LEAP), las dimensiones regionales no aparecerán en las vistas de resultados o de balance energético.

La pantalla de regiones se usa para ver y editar la lista de regiones en el área que se está trabajando, para especificar cómo las fórmulas en una región son heredadas por la misma combinación de rama/variable/escenario en otra región, y para especificar los grupos de regiones asociados con cada región.

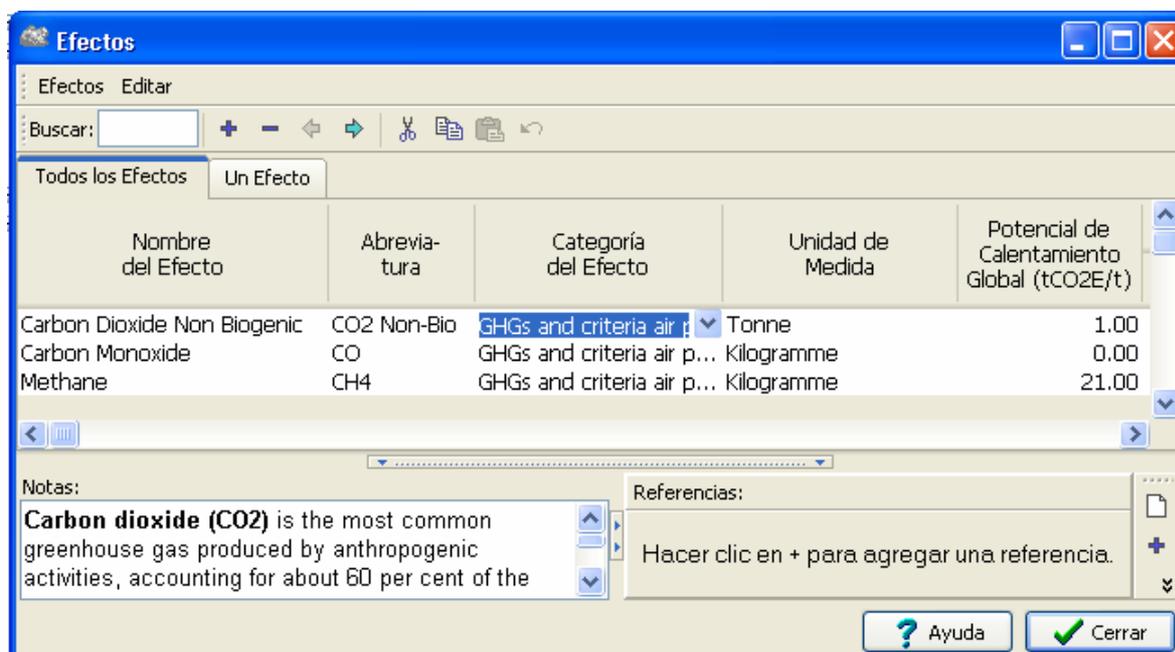
Para agregar una región nueva se hace clic en el botón **Agregar** (+). Para eliminar una región se hace clic en el botón **Eliminar** (-). Se debe tener en cuenta que esto borrará todos los datos asociados a una región. Para cambiar el orden en que aparecen las regiones, se hace clic en los botones **Arriba** (↑) y **Abajo** (↓). Para cambiar el nombre a una región, se edita directamente el nombre.

5.4.5 Grupos de Regiones

La pantalla de Grupos de Regiones permite especificar grupos de regiones con fines informativos. Así por ejemplo, si se crea un análisis global, se podría especificar cada región como un país, y luego especificar grupos de regiones para Europa, América del Norte, África, América Latina, Asia, etc.

Los resultados se pueden mostrar agrupados por regiones o por grupos de regiones.

5.4.6 Efectos



En la pantalla de Efectos se ven o editan datos sobre diferentes efectos ambientales (es decir, contaminantes y otros impactos ambientales directos). LEAP incluye un conjunto de

datos por omisión sobre más de 40 efectos diferentes, así como documentación sobre la naturaleza de cada efecto. Esta información está basada en *A Guide to Environmental Analysis for Energy Planners* (Lazarus et. al., 1997).

Si bien la base de datos de efectos puede cubrir la mayor parte de los requerimientos analíticos, también se puede editar para agregar otros contaminantes, cambiar el nombre de los contaminantes existentes, editar los factores usados para el potencial de calentamiento global de contaminantes de efecto invernadero, o especificar costos de externalidades para ciertos contaminantes (de manera de incluirlos en los cálculos de costo-beneficio).

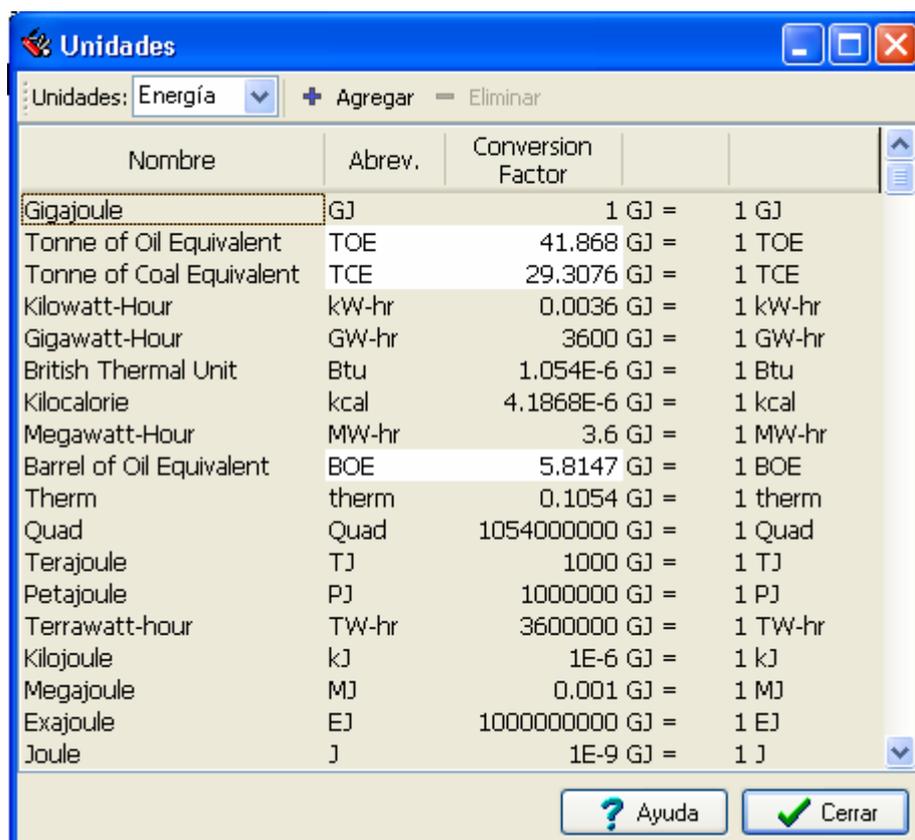
Se usa el botón **Agregar** (+) para agregar un efecto nuevo, y el botón **Eliminar** (-) para eliminar un efecto. Se debe tener en cuenta que cuando se agrega un efecto, aparecerá una vista con un efecto por vez en lugar de la vista por omisión que muestra todos los efectos en una tabla. También se puede alternar entre estas dos vistas haciendo clic en las solapas Un efecto / Todos los Efectos que se encuentra en la parte superior de la pantalla de Efectos.

- **Potenciales de Calentamiento Global:** Por omisión, LEAP usa los factores de potencial de calentamiento global (GWP) más actualizados recomendados por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 1994) considerando un período de integración de 100 años. LEAP contiene datos sobre los GWPs del dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Es probable que otros gases también afecten el cambio climático global (ej., el vapor de agua, HCPFCs, etc.) Sin embargo, actualmente la conducta de estos gases no se conoce suficientemente bien y el IPCC no recomienda, por lo tanto, usar valores de GWP para otros gases. En algunos informes los GWPs aparecerán expresados en toneladas equivalentes de Carbono. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que los factores de GWP se muestran en toneladas equivalentes de CO₂ en la pantalla de efectos (es decir, un factor de 44/12 mayor que toneladas equivalentes de carbono).
- **Costos de las Externalidades:** Se pueden ingresar costos de externalidades para cada efecto que representen reducción, daño, u otros métodos de estimación de costos. Estos costos pueden luego incluirse en los cálculos de costo-beneficio de LEAP. Para hacer esto, se debe marcar la pregunta **¿Usar Costos de Externalidades Ambientales?** para habilitarla en la solapa Costeo de la pantalla de Parámetros Básicos (Menú Principal: General: Parámetros Básicos).

Es importante aceptar que no existen costos *correctos* de externalidades ambientales. No sólo serán los costos específicos del lugar (es decir, el mismo nivel de contaminantes tendrá costos de impacto diferentes según el lugar en que son emitidos), sino que también cada costo dependerá de cómo se define (ej., como costo de reducción o daño). Es importante reconocer que los valores son subjetivos (ej. los costos establecidos para una lesión corporal). Sin embargo, esta facilidad permite ver el valor del costo-beneficio convencional, basados en juicios de valor del experto, que a menudo quedan implícitos en los ejercicios de planificación energética.

NB: En LEAP no se pueden examinar los impactos directos de emisiones de contaminantes ya que no incluye herramientas que permitan analizar cuestiones tales como transporte de contaminación, efectos de la exposición y de respuesta a las dosis; sólo se pueden examinar las emisiones y otros impactos directos. Para analizar esos otros tipos de impactos será necesario utilizar otras herramientas adicionales.

5.4.7 Unidades



Esta opción permite el acceso a la base de datos de Unidades. LEAP incluye una amplia gama de unidades para la mayor parte de los tipos de datos, incluyendo datos presentados en unidades monetarias, de energía, potencia, masa, volumen y longitud. La base de datos de Unidades por omisión de LEAP debería cubrir las necesidades de la mayor parte de los análisis.

En raras ocasiones el usuario deseará editar algunas de las definiciones de conversión de unidades en LEAP, o agregar unidades propias. En general se necesitarán agregar o actualizar las unidades monetarias almacenadas en LEAP, o agregar unidades adicionales a la lista de “Otras Unidades” para usar con los Niveles de Actividad en los análisis de Demanda.

Para ver diferentes clases de unidades (masa, volumen, energía, potencia, área, longitud, monetarias, y “otras”), se hace clic en la lista desplegable de **Clases de Unidades**. Se usa el botón **Agregar (+)** para agregar una unidad nueva, y el botón **Eliminar (-)** para eliminar una unidad. Para evitar errores, las unidades más comunes no se pueden cambiar.

Se debe tener en cuenta que la última clase de unidades, denominada “Otras Unidades”, no tiene factores de conversión asociados, ya que éstas nunca se convierten a otras unidades de la misma clase. Estas unidades sólo se usan en las pantallas de Nivel de Actividad de Demanda.

5.4.8 Referencias

La pantalla de referencias es una base de datos centralizada de referencias bibliográficas para almacenar referencias. Puede estar vinculada con las notas que se crean en la Vista de Análisis, los datos de Tecnología que se crean en TED, y la lista de Fuentes y Efectos.

La base de datos de Referencias contiene los campos usuales de una base de datos bibliográfica estándar (Autor, Título, Fecha, ISBN, Publicado por), así como también una dirección de Internet (URL) para localizar allí el informe, si fuera el caso. Cuando se desea ver el sitio de Internet, se hace clic en el botón "..." para abrir automáticamente el explorador de Internet y ver la página en cuestión. El campo de Notas se puede usar para incluir información adicional sobre la referencia.

Se usa el botón **Agregar** (+) para agregar una Referencia nueva, y el botón **Eliminar** (-) para eliminar una Referencia. Se debe tener en cuenta que cuando se agrega una Referencia, aparecerá una vista que muestra una Referencia por vez, en lugar de la vista por omisión que muestra todas las Referencias en una tabla. Se puede alternar entre ambas vistas haciendo clic en las solapas Una/Todas en la parte superior de la pantalla. Para exportar la base de datos de Referencias a y desde Microsoft Excel, se hace clic en el botón .

5.4.9 Perfiles de Ciclo de Vida

Establecer cómo fueron ingresados los datos (valores o curva exponencial)

Seleccionar entre los perfiles aquí

Vista previa de la curva o vista de los datos

Los *Perfiles de Ciclo de Vida* constituyen una forma centralizada de describir perfiles de comportamiento tecnológico y distribuciones por edad de existencias de artefactos a través de diferentes antigüedades anuales. Por ejemplo, un perfil de ciclo de vida se podría usar para describir cómo el consumo específico de un determinado tipo de vehículo aumenta a medida que aumenta su antigüedad; otro se podría usar para describir cómo las emisiones de contaminantes por unidad de energía consumida o por unidad de distancia recorrida aumentan a medida que aumenta la antigüedad del vehículo.

En general, hay dos categorías de perfiles de ciclo de vida:

- Los **Perfiles de Envejecimiento** describen cómo cambia una variable a través del tiempo a medida que envejecen los artefactos. Estos perfiles se usan junto con una fórmula de LEAP que describe cómo cambian las características de un artefacto nuevo (consumo específico, factores de emisión, millaje del vehículo, etc.) a través del tiempo en un escenario determinado. El perfil se usa para describir cómo se comporta una característica a medida que un determinado modelo de artefacto (considerado según su antigüedad) envejece. Estos tipos de perfiles se definen como un valor porcentual relativo al valor de la variable para un artefacto nuevo. Por lo tanto, el valor del primer año para este tipo de perfiles es siempre el 100%.
- Los **Perfiles de Distribución** describen la distribución de antigüedades dentro de un determinado conjunto de existencias de artefactos. Sólo se usan cuando se especifican existencias de artefactos en el Año Base.

Para ver y editar perfiles de ciclo de vida en un Área se usa la opción del menú **General: Perfiles de Ciclo de Vida**. La pantalla consta de dos paneles. A la derecha se especifican los valores anuales para el perfil, y a la izquierda se ve una pantalla que permite una vista preliminar de esos valores. La parte derecha de la pantalla también se puede usar para ingresar notas que documenten los datos e hipótesis que se usan para crear el perfil. Para ingresar o ver notas para el perfil se hace clic en la solapa de Notas.

Se puede crear cualquier cantidad de perfiles. Se usa la lista desplegable en la esquina superior izquierda de la pantalla para seleccionar diferentes perfiles, los botones **+** y **-** para agregar o eliminar perfiles, y el botón  para cambiar el nombre a un perfil. También se puede exportar un perfil a Excel o importarlo desde allí usando los dos botones . Cuando se importa un perfil desde Excel, primero se debe marcar y nombrar un rango de celdas en Excel. El rango debe ser una sola columna o una sola fila de celdas. LEAP asume que el rango representa un conjunto continuo de valores a partir del año cero en adelante.

Los valores para los perfiles se pueden editar de dos maneras. Se hace clic en la lista desplegable de **Curva**, luego se elige si se desean ingresar **Puntos de Datos** a través del teclado, o especificar una curva **Exponencial**. En el primer caso se podrán ingresar datos en la tabla de la izquierda de la pantalla, mientras que en el segundo caso se podrá especificar el valor del exponente **Constante** de la curva. La curva será entonces calculada de acuerdo con la siguiente fórmula:

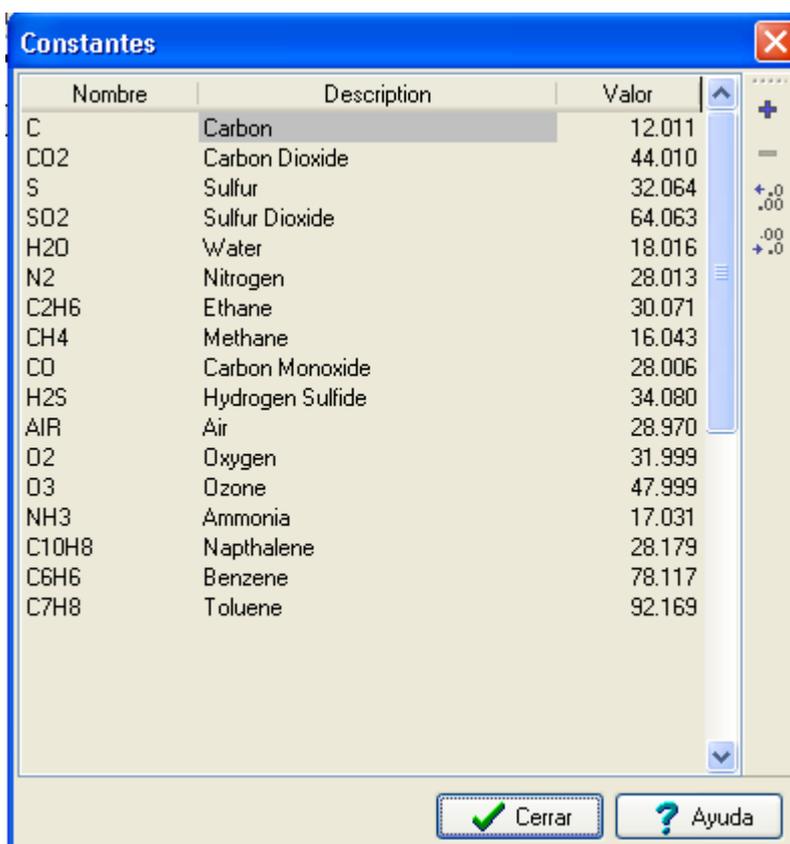
$$V[t] = V[t-1] \times \text{Exp}(t * \text{Constante})$$

Por último, se pueden usar los botones $+.00$ y $-.00$ para cambiar la cantidad de cifras decimales que se muestran en la tabla, y cuando se especifican puntos de datos, se pueden usar los botones **+** y **-** para agregar o eliminar valores.

5.4.9.1 Constantes

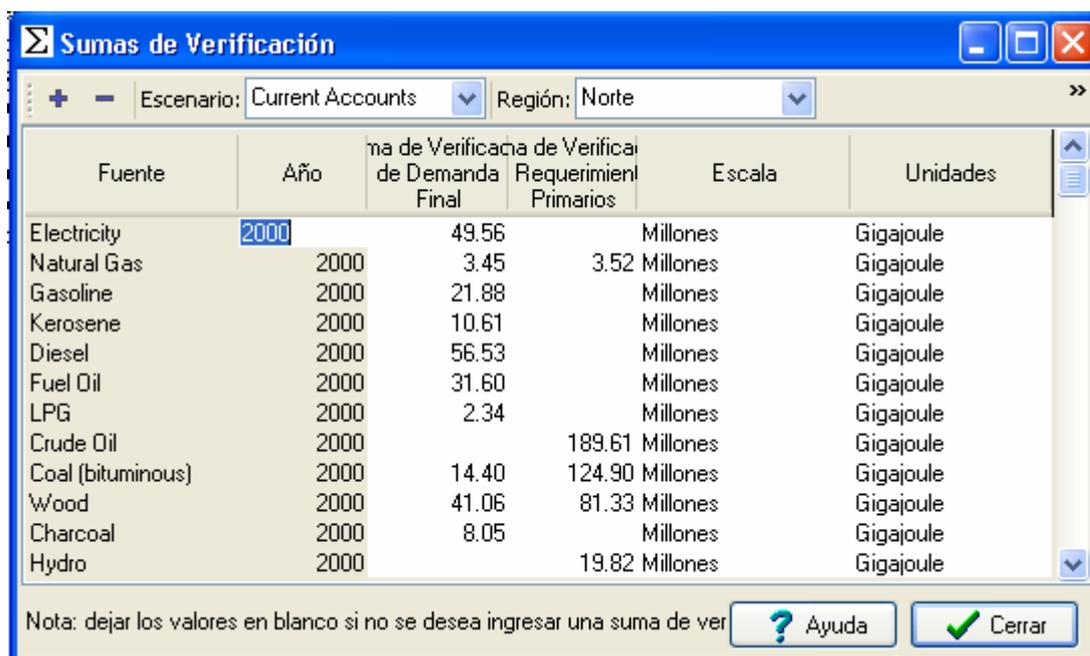
Además de referenciar variables (valores que pueden cambiar a través del tiempo y entre escenarios), las fórmulas también pueden referenciar los valores de *constantes* (incluyendo aquellas definidas por el usuario). Se incluye un conjunto de constantes por omisión que definen varias constantes de pesos moleculares, que son particularmente útiles al definir factores de emisión.

Se usa la pantalla de Constantes para ver y editar los nombres y valores de las constantes. Los botones **+** y **-** se usan para agregar y eliminar constantes, y los botones $+.00$ y $-.00$ para cambiar la cantidad de cifras decimales que se muestran en la pantalla. Se debe tener en cuenta que las constantes de pesos moleculares básicas están bloqueadas y no se pueden eliminar.



Nombre	Description	Valor
C	Carbon	12.011
CO2	Carbon Dioxide	44.010
S	Sulfur	32.064
SO2	Sulfur Dioxide	64.063
H2O	Water	18.016
N2	Nitrogen	28.013
C2H6	Ethane	30.071
CH4	Methane	16.043
CO	Carbon Monoxide	28.006
H2S	Hydrogen Sulfide	34.080
AIR	Air	28.970
O2	Oxygen	31.999
O3	Ozone	47.999
NH3	Ammonia	17.031
C10H8	Napthalene	28.179
C6H6	Benzene	78.117
C7H8	Toluene	92.169

5.4.10 Sumas de Verificación



Fuente	Año	Suma de Verificación de Demanda Final	Requerimiento Primarios	Escala	Unidades
Electricity	2000	49.56		Millones	Gigajoule
Natural Gas	2000	3.45	3.52	Millones	Gigajoule
Gasoline	2000	21.88		Millones	Gigajoule
Kerosene	2000	10.61		Millones	Gigajoule
Diesel	2000	56.53		Millones	Gigajoule
Fuel Oil	2000	31.60		Millones	Gigajoule
LPG	2000	2.34		Millones	Gigajoule
Crude Oil	2000		189.61	Millones	Gigajoule
Coal (bituminous)	2000	14.40	124.90	Millones	Gigajoule
Wood	2000	41.06	81.33	Millones	Gigajoule
Charcoal	2000	8.05		Millones	Gigajoule
Hydro	2000		19.82	Millones	Gigajoule

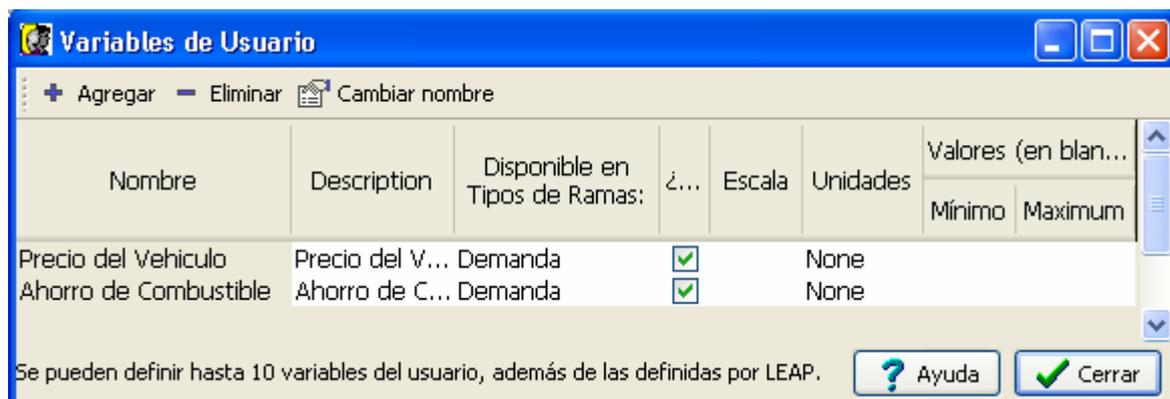
Nota: dejar los valores en blanco si no se desea ingresar una suma de verificación

Las sumas de verificación pueden ser herramientas de utilidad para revisar uno por uno los datos del análisis. En forma opcional, se pueden definir sumas de verificación para dos categorías de resultados: la demanda final total y/o los requerimientos primarios totales de fuentes en un año y escenario particulares. Durante los cálculos de LEAP, estas sumas se compararán con la demanda o los requerimientos primarios calculados, y si la diferencia fuera mayor que el porcentaje permitido, se mostrará un mensaje de diagnóstico. Estos mensajes de diagnóstico se muestran como una solapa adicional en la Vista de Resultados (junto a las solapas de Gráficos y Tablas). Cuando no existen mensajes de diagnóstico, la solapa de Diagnósticos no está visible. Para mayor información, consultar “Diagnósticos”.

Existen dos formas principales de ingresar sumas de verificación. Se pueden agregar en forma manual a la pantalla, o se guarda en forma automática un conjunto completo de sumas de verificación de la Vista de Resultados (se selecciona la opción del menú **Área: Crear Sumas de Verificación**). Se sugiere que luego de haber completado un escenario, se cree un conjunto de sumas de verificación para el mismo usando esta opción. De esta forma, cualquier cambio accidental que se produzca en el escenario en el futuro podrá ser identificado inmediatamente cada vez que se calculen resultados.

Cuando se ingresan sumas de verificación en forma manual, se usa la lista desplegable de escenario para elegir primero un escenario; luego se usa el botón **Agregar (+)** para agregar una suma de verificación nueva, y el botón **Eliminar (-)** para eliminar una suma de verificación. Cuando se agrega una suma de verificación, se requerirá seleccionar la fuente y el año para los cuales se desea ingresar los datos. Si se desea especificar la suma de verificación sólo para una de las dos categorías, simplemente se deja en blanco la otra.

5.4.11 Variables de Usuario



Además de las numerosas variables definidas por LEAP, se pueden también crear hasta 10 *Variables de Usuario*. Luego de haberla definido en esta pantalla, la variable será agregada como una solapa en las pantallas de ingreso de datos de la Vista de Análisis. Se pueden especificar datos para cada variable en Año Base y en cualquier escenario. Actualmente las Variables de Usuario están disponibles solamente para ser usadas en los cálculos intermedios de la Vista de Análisis. No se pueden mostrar en la Vista de Resultados, Balance Energético, Resúmenes o Vista de Resúmenes. Sin embargo, se puede hacer referencia a estas variables de la misma forma que se haría con cualquier otra variable de la Vista de Análisis, y los valores de las variables se pueden especificar usando las mismas fórmulas disponibles para otras variables de LEAP.

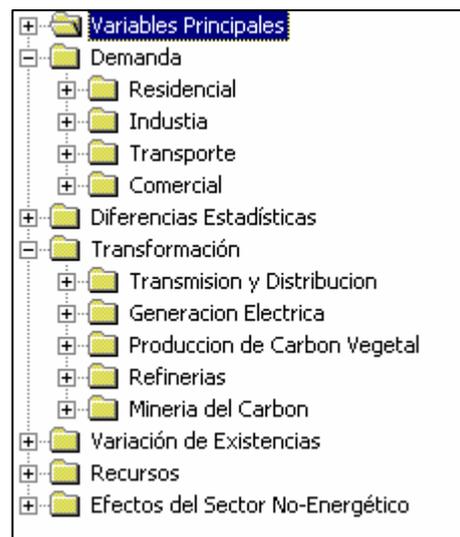
Cada variable definida por el usuario tiene la siguiente información asociada:

- **Nombre:** el título que aparece en la solapa de la Vista de Análisis asociado con la variable.
- **Descripción:** una descripción más larga de la variable que se mostrará en un panel cada vez que se edite la variable.
- **Disponible en los Tipos de Rama:** Se deben establecer los tipos de ramas del árbol en los que cada variable está disponible: Demanda, Transformación, Medio Ambiente, Recursos, Diferencias Estadísticas, Cambios en las Existencias. También se puede seleccionar Todas las Ramas, si se desea que la variable esté disponible para todas las ramas del árbol.
- **Habilitada:** Esta casilla de activación se usa para deshabilitar temporalmente una variable. Si está deshabilitada, la solapa de la variable no aparecerá en la Vista de Análisis.
- **Escala/Unidades:** El factor de escala y unidades en que se mide la variable. Se debe tener en cuenta que estos datos son sólo para información. Las fórmulas que relacionan el valor de una variable con otra no usan factores de escala, ni intentan convertir unidades.
- **Valores Mínimos/Máximos:** Estas columnas se usan para establecer valores mínimos y máximos para las variables. Cuando se editan datos, las fórmulas serán verificadas para asegurar que se mantengan dentro de los límites mínimos y máximos especificados. Estos campos se pueden dejar en blanco si no se desea especificar valores mínimos o máximos para una variable.

Nota: Además de definir las propias *Variables de Usuario*, el usuario podrá también crear variables en la categoría Variables Principales en el árbol.

5.5 El Árbol

El árbol, que aparece en la Vista de Análisis, la Vista de Resultados, y la Vista de Notas es una estructura jerárquica que se usa para organizar y editar las principales estructuras de datos en un análisis de LEAP. En la Vista de Análisis se puede editar la estructura del árbol (por ejemplo, haciendo clic con el botón derecho del *mouse* en una rama del árbol, o usando las opciones del menú Árbol), y también se hace clic en el árbol para seleccionar los datos que se desea ver y editar. En la Vista de Resultados, se usa nuevamente el árbol, pero esta vez como una forma de acceder a los diferentes resultados calculados para distintas ramas (por ejemplo, la demanda energética en un sector en particular, o la producción de electricidad en diferentes centrales).



Los datos del árbol están organizados según cuatro categorías principales, que normalmente aparecen como las ramas de los niveles superiores del árbol:

- **Variables Principales:** Dentro de esta rama se crean y organizan las variables independientes usadas como “variables explicativas” para efectuar los cálculos en los análisis de Demanda, Transformación y Recursos. Las Variables Principales no se calculan directamente en LEAP, pero son útiles como variables intermedias que se pueden referenciar en los cálculos de modelado.
- **Demanda:** Dentro de esta rama se crea la estructura desagregada del análisis de demanda energética. Para mayor información, consultar Análisis de Demanda.
- **Transformación:** Dentro de esta rama se crea la estructura del análisis de Transformación. Los análisis de Transformación simulan la conversión y transporte de las formas energéticas desde el punto de extracción de los recursos primarios y fuentes importadas hasta el punto de consumo final de la fuente. Como en el caso de los análisis de demanda, se pueden crear escenarios alternativos para representar diferentes configuraciones futuras de Transformación que reflejen hipótesis alternativas sobre políticas y tecnologías. Los datos de transformación se definen en dos niveles principales de detalle. El nivel de **módulo** representa industrias o sectores energéticos tales como generación eléctrica, refinería, sistemas de calefacción distrital, o producción de carbón vegetal. Debajo de cada módulo, se describen los **procesos** individuales dentro de un módulo, tales como centrales eléctricas o refinerías de petróleo determinadas, y las **fuentes de salida** producidas por el módulo. En el nivel de módulo, se definen los parámetros básicos para simular la operación de la industria energética, como por ejemplo si se desean especificar restricciones de capacidad, y cómo se desea simular el despacho de diferentes procesos. Para cada proceso, se definen datos de tecnología tales como las fuentes de entrada de cada proceso, capacidades, eficiencias, factores de capacidad, costos de capital y operación y mantenimiento, y factores de emisión. Para mayor información, consultar “Análisis de Transformación”.
- **Recursos:** Dentro de esta rama se crea una estructura de datos que refleje la producción de recursos locales y la importación y exportación de fuentes secundarias. Para mayor información, consultar “Análisis de Recursos”.
- **Efectos del Sector No Energético:** Dentro de esta rama se pueden crear escenarios para efectos no relacionados con la energía. En general, se usarán estas ramas para

inventarios y escenarios de emisiones de gases que producen efecto invernadero (GHG) provenientes del sector no energético, como complemento del análisis de emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético y medidas de mitigación realizado en otras partes de LEAP. Para mayor información, consultar “Análisis de Efectos del Sector No Energético”.

Dos categorías adicionales de ramas de niveles superiores llamadas **Cambios en las Existencias** y **Diferencias Estadísticas** están visibles si se habilita la casilla de activación próxima a la opción “Diferencias Estadísticas y Cambios en las Existencias del Año Base”, en la solapa Unidades de la pantalla de Parámetros Básicos.

Nota: Cuando se usa el árbol en las Vistas de Resultados y de Notas, aparece una rama de nivel superior adicional que muestra el nombre del Área en que se está trabajando. Si se hace clic en esta rama, se pueden revisar los resultados obtenidos en las ramas de Demanda y Transformación (por ejemplo, las emisiones totales para el área). Esta rama no aparece en la Vista de Análisis. También se debe tener en cuenta que algunas ramas para las que no hay resultados disponibles se encuentran escondidas en la Vista de Resultados. Estas incluyen la rama de “Variables Principales” y todas las ramas que se encuentran debajo de ella, y las ramas de Salidas de los Procesos de Transformación.

5.5.1 Ramas del Árbol

Los distintos tipos de ramas del árbol están representados por diferentes íconos o dibujos. Los tipos de datos ingresados en cada rama (es decir, las solapas que aparecen en la Vista de Análisis), dependerán del tipo de rama, su posición en el árbol (por ejemplo, si se trata de una rama de Demanda o de Transformación), y las **propiedades** que se establezcan para esa rama. A continuación se explica el significado de cada ícono:

 Las ramas de **Categoría** son el tipo más común. Se usan principalmente para organizar las otras ramas en estructuras jerárquicas de datos. Por ejemplo, en el análisis de demanda, se pueden usar las ramas de categoría para crear un conjunto de sectores, sub-sectores y usos finales, en los cuales se colocan los diversos artefactos que consumen energía que se desean modelar. En las ramas de Demanda, estas estructuras de datos son muy flexibles. Se pueden crear cualquier cantidad de niveles de ramas, y se pueden usar diferentes niveles en diferentes sectores. En las ramas de Transformación, las categorías se usan para indicar los **módulos** principales de conversión de energía, tales como generación eléctrica, producción de carbón vegetal, y refinería de petróleo, y para organizar los diversos **procesos** y **fuentes de salida** en cada módulo. Se debe tener en cuenta que en el árbol de Transformación, a diferencia del árbol de demanda, no se pueden tener niveles flexibles de desagregación de datos. En las ramas de Recursos, las categorías se usan para clasificar los recursos en recursos primarios y fuentes secundarias. Las categorías también se usan cuando se elige desagregar los análisis de recursos primarios.

 Las ramas de **Tecnología** están representadas por un ícono que consiste en una pequeña rueda dentada gris. Estas ramas se usan en el árbol de Demanda para representar los artefactos que consumen energía final, y por lo tanto están asociados con una sola fuente en particular. En el árbol de Transformación, estas ramas se usan para indicar procesos: las tecnologías individuales o grupos de tecnologías dentro de un módulo que son responsables de la conversión o transporte de energía, como por ejemplo, una central eléctrica o refinería de petróleo en particular.

 Las ramas de **Intensidad Energética Agregada** sólo se pueden crear en el árbol de Demanda. Se usan para indicar una rama en la cual se especifican intensidades energéticas para un consumo final agregado, en lugar de estar asociadas con una fuente o artefacto específico. Estas ramas son útiles en 3 situaciones principales: a) cuando se tienen datos de intensidad energética para un consumo final, y sólo se dispone de datos de participación de la fuente (no datos de intensidad) para las fuentes y artefactos dentro del consumo final; b) cuando se tienen artefactos que usan más de una fuente; y c) cuando se desea realizar un **análisis de energía útil**. En este caso, es necesario activar la casilla adicional de análisis de energía útil en la pantalla de propiedades de la rama. Para mayor información sobre análisis de energía útil, consultar la pantalla de ayuda de “Análisis de Demanda”.

 Las ramas de **Variables Explicativas** sólo aparecen en el árbol de Variables Principales, y se usan para indicar variables de serie de tiempo independientes (ej., PBI, producción industrial, población, consumo, inversiones, etc.). Las Variables Principales no se calculan directamente en LEAP, pero son útiles como variables intermedias que se pueden referenciar en los cálculos de modelado. Se definen de manera global y luego se usan en los distintos análisis como una forma de proyectar resultados. Por ejemplo, las Variables Principales se pueden usar en el programa de Demanda junto con las elasticidades para proyectar demandas energéticas.

 Las ramas de **Fuentes** están representadas por un pequeño sol. En el árbol de Transformación, indican las diversas **fuentes de salida** producidas por cada módulo de Transformación. En el árbol de Recursos, indican los recursos primarios y fuentes secundarias producidas, importadas y exportadas en el área. En las ramas de Cambio en las Existencias y Diferencias Estadísticas, representan fuentes para las cuales se pueden especificar cambios en las existencias y diferencias estadísticas del año base.

 Las ramas de **Cargas Ambientales** están representadas por una “nube” gris.

Se debe tener en cuenta que existen restricciones respecto de dónde se pueden crear los distintos tipos de ramas. Por ejemplo, no se pueden mover ramas entre las cuatro categorías principales (Variables Principales, Demanda, Transformación y Recursos) y en la mayoría de los casos, no se pueden mezclar ramas con íconos diferentes en un solo nivel. Estas restricciones afectan las distintas opciones de edición del Árbol que permiten agregar, eliminar, copiar, pegar y mover ramas.

5.5.2 Edición del Árbol

El árbol, que aparece en la Vista de Análisis, la Vista de Resultados Detallados y la Vista de Notas, es una estructura jerárquica que se usa para organizar y editar las principales estructuras de datos en un análisis de LEAP. En general, el árbol funciona de manera similar a los de las herramientas estándar de Windows, tales como el Explorador de Windows. Se puede cambiar el nombre a las ramas haciendo un clic sobre ellas y escribiendo el nombre nuevo, y se puede desplegar y ocultar la estructura haciendo clic en los símbolos +/- que se encuentran a la izquierda del ícono de cada rama. Se puede acceder a otras opciones de edición del árbol de las siguientes formas:

- Haciendo clic con el botón derecho del *mouse* y seleccionando una opción del menú que se despliega allí,
- usando el menú Árbol (que contiene un conjunto más amplio de opciones),

- haciendo clic en los botones de **Propiedades** () , **Agregar** (+) y **Eliminar** (-) en la barra de herramientas principal, o
- usando las teclas de método abreviado para las opciones más comunes (ej., Alt-P para Propiedades, Ctrl-Ins para agregar una rama, Ctrl-Supr para eliminar una rama, etc.) Las teclas de método abreviado válidas para LEAP se muestran en el menú principal.

Es conveniente explicar en más detalle algunas de las opciones más comunes:

 **Atrás** y  **Adelante**: Los botones de Atrás y Adelante funcionan como los botones de Atrás y Adelante de un explorador de Internet. Se usan para volver a combinaciones de rama/variable/escenario visitadas previamente, o para adelantar para ver nuevamente una rama/variable/escenario visitada previamente.

 **Arriba** y  **Abajo**: Estos botones se usan para moverse hacia arriba y hacia abajo respecto de las opciones inmediatamente adyacentes. Se usan para cambiar rápidamente el orden de las ramas; en forma alternativa, esto puede hacerse arrastrando las ramas de la forma que se procedería en el Explorador de Windows.

 **Propiedades (Ctrl-P)** configura las propiedades de una rama del árbol. Los distintos tipos de ramas tienen diferentes cuadros de diálogo de propiedades.

+ Agregar (Ctrl-Ins) agrega una rama nueva al árbol. En general, las ramas nuevas se agregan debajo de la rama seleccionada. Sin embargo, cuando se encuentra seleccionada una rama como la de un artefacto de Demanda o un proceso de Transformación, se agregará otra rama en el mismo nivel. Cuando se agrega una rama nueva, se requerirá especificar el nombre y propiedades de la misma usando cuadros de diálogo que aparecen en la parte superior.

 **Agregar desde TED (Ctrl-T)** agrega una rama nueva desde los datos almacenados en TED: la Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente. Esta opción está disponible solamente para agregar artefactos de Demanda y procesos de Transformación. La opción crea un vínculo a todos los datos pertinentes para el artefacto o proceso almacenado en el conjunto de datos de TED (por ejemplo, datos de eficiencias, capacidades, factores de capacidad, costos, y factores de emisión). Estos vínculos con TED aparecerán como fórmulas especiales en los datos, con la forma TED(NombredelaRama:NombredelaVariable). Luego se podrán cambiar estos valores por los datos específicos del usuario para variables particulares. (Se debe tener en cuenta sin embargo, que los factores de emisión sólo se pueden editar dentro de TED).

- Eliminar (Ctrl-Supr) se usa para eliminar la rama seleccionada y todas las ramas que dependen de ella. Se requerirá confirmación de esta operación antes de proceder a la eliminación de la rama, pero se debe tener en cuenta que no se puede deshacer la eliminación. Sin embargo, se puede salir de LEAP sin guardar los datos, de manera que éstos volverán a su estado anterior a la última operación de Guardar.

 **Cortar Ramas (Alt-X)** se usa para marcar una rama y todas las que dependen de ella para cortarla. Luego, cuando se selecciona **Pegar Ramas** () , las ramas marcadas serán movidas a la nueva posición elegida en el árbol. Se debe tener en cuenta que, a diferencia de la operación convencional de Cortar en el programa Windows, la operación de Cortar en LEAP no elimina las ramas, ni las copia al portapapeles de Windows.

 **Copiar Ramas (Alt-C)** es similar a la operación de Cortar, con la diferencia de que al hacer Pegar después, las ramas serán copiadas, no movidas. Se debe observar que existen restricciones respecto de ciertas operaciones. Por ejemplo, no se pueden copiar o mover ramas entre las cuatro categorías principales (Variables Principales, Demanda,

Transformación, y Recursos), y en la mayoría de los casos, no se pueden mezclar ramas con íconos diferentes en un mismo nivel.

 **Insertar Ramas desde el Área** se usa para insertar un conjunto de ramas situadas en otra área de LEAP en el conjunto de datos de la rama seleccionada.

Auto-Desplegar especifica si las ramas en el árbol se despliegan y ocultan en forma automática a medida que se hace clic sobre las misma.

Desplegar todo despliega todo el árbol.

Nivel en la Estructura del Árbol despliega u oculta el árbol de manera de mostrar todas las ramas hasta el nivel seleccionado.

 **Imprimir** muestra la vista preliminar e imprime el árbol. Sólo se imprimirán las ramas que estén desplegadas, por lo tanto se puede hacer clic con el botón derecho del *mouse* en el árbol y seleccionar Desplegar Todo antes de usar la opción de impresión.

 **Buscar** busca una rama señalada en el árbol.

 **Buscar Siguiente** busca en la rama seleccionada la siguiente aparición del texto ingresado en el cuadro de diálogo de Buscar.

 **Buscar Fuentes** busca en las ramas del árbol todas las ramas que consumen o producen la fuente seleccionada. Los resultados se muestran en un cuadro de diálogo separado que presenta la lista de nombres de ramas; se puede hacer clic sobre cualquiera de ellas para ir directamente a esa rama en la estructura principal del árbol. Esta opción está disponible solamente en la Vista de Análisis.

 **Fuente** se usa para cambiar el tipo y tamaño de letra en la estructura del árbol.

 **Bloqueado** se usa para bloquear o desbloquear una rama y, en forma opcional, también todas las que contiene. Una vez que se ha bloqueado, una rama no se puede editar.

Uso del Método Arrastrar para Editar Ramas

Cuando se editan datos del Año Base, se puede mover una rama (y todas las que contiene) arrastrándola a otra rama. Para copiar una rama en lugar de moverla, se mantiene presionada la tecla **Ctrl** y luego se hace clic y se arrastran las ramas. Este método permite crear en forma rápida conjuntos de datos, especialmente los que contienen muchos grupos similares de ramas (por ejemplo un sector residencial con muchos sub-sectores similares desagregados regionalmente). Existen varias restricciones respecto de qué ramas se pueden arrastrar y dónde se pueden colocar.

5.5.3 Insertar Ramas desde un Área

Esta opción se usa para insertar un grupo de ramas situadas en otra área de LEAP en el conjunto de datos de la rama seleccionada. Esto puede ser útil si se desea combinar distintos análisis por sectores en un solo análisis integrado. Se debe tener en cuenta que sólo se pueden agregar ramas a las ramas de Demanda y Variables Principales.

Se deben seguir cuatro pasos para usar esta opción:

- **Elegir el área que contiene las ramas a insertar.** Será necesario elegir un archivo llamado "masterstructure.db". Este es el archivo que contiene los datos para la estructura del árbol.

- **Elegir las ramas a insertar.** LEAP insertará la rama que se elige y todas las que contiene. Para preservar las fórmulas, LEAP insertará también las ramas de “Variables Principales” asociadas.
- **Revisar el mapeo de los escenarios del área actual con los del área de la cual se están insertando ramas.** Se debe tener en cuenta que cada conjunto de datos puede tener diferentes escenarios con nombre. Para combinar los datos será necesario mapearlos a una lista común.
- **Revisar el mapeo de fuentes del área actual a las del área de la cual se están insertando ramas.** Como en el caso de los escenarios, cada conjunto de datos puede tener diferentes fuentes con nombre. Para combinar los datos, será necesario mapearlos a una lista común. En general el mapeo por omisión será suficiente.

Cuando se hayan completado estos cuatro pasos, LEAP insertará las ramas.

Nota: Cuando se usa esta opción, se debe asegurar que ambos conjuntos de datos tengan datos comunes para unidades y efectos ambientales.

5.6 Barra de Herramientas Principal

La barra de herramientas principal se usa para acceder a las funciones más comunes de LEAP. A continuación se detallan las opciones de la barra de herramientas:

 **Área Nueva (Ctrl-N)** crea un Área nueva. Un cuadro de diálogo pedirá un nombre, y preguntará si se desea crear un área copiándola de otra, o a partir de un conjunto de datos por omisión (en blanco).

 **Guardar (Ctrl-S)** guarda el Área actual, incluyendo todos los datos editados en LEAP o TED. Este botón está disponible solamente cuando se han realizado cambios en el conjunto de datos.

 **Fuentes (Alt-F)** se usa para ver o editar la lista de Fuentes que se usan en el Área.

 **Regiones (Alt-R)** se usa para ver y editar la lista de regiones del Área. Este botón aparece solamente si hay más de una región en el Área.

 **Efectos (Alt-E)** se usa para ver o editar la lista de Efectos para el Área.

 **Unidades (Alt-U)** se usa para ver o editar la lista de Unidades que se usan en el Área.

 **Referencias** se usa para ver o editar la lista de Referencias para el Área.

 **Cortar (Ctrl-X)** copia el texto seleccionado al portapapeles de Windows y luego lo elimina.

 **Copiar (Ctrl-C)** copia el texto seleccionado al portapapeles de Windows.

 **Pegar (Ctrl-V)** pega texto desde el portapapeles de Windows.

 **Ayuda (Ctrl-F1)** muestra la Página de “Comienzo” de la ayuda en línea.

 **¿Qué es Esto? (Ayuda) (Mayúscula-F1):** si se hace clic en este botón, y luego se hace clic en cualquier otra parte de la pantalla principal, se obtendrá ayuda sobre esa parte en particular.

5.7 Barra de Herramientas de Gráficos

La barra de herramientas de gráficos se usa para personalizar e imprimir gráficos en LEAP. Contiene los siguientes botones:

 **Tipo de Gráfico** selecciona el tipo de gráfico (circular, de barras, de columnas, de área, de línea, X/Y). Existen varias restricciones respecto de los tipos de gráficos que se pueden elegir. Por ejemplo, sólo se pueden elegir gráficos circulares cuando hay un solo conjunto de valores sumables, y sólo se pueden elegir gráficos de área cuando los valores son sumables.

 **Tipo Apilado** se usa en gráficos de área, barras y columnas para elegir cómo se formatean las series. Las opciones son: **apilado**, **no apilado**, **agrupado**, **porcentaje apilado**, y **no apilado – 3D**. Esta última opción muestra series una detrás de otra con efecto tridimensional. Se debe tener en cuenta que el gráfico apilado está disponible sólo cuando la variable o dimensión puede ser apilada. Así por ejemplo, una variable como eficiencia no se puede apilar; tampoco se pueden apilar diferentes valores de escenario de una variable.

 **Paleta de Colores** se usa para seleccionar entre diferentes gamas de colores para el gráfico. Las paletas incluyen una que es similar a la que se usa en Microsoft Excel, y otra que usa patrones de colores apropiados para imprimir en blanco y negro.

3D activa y desactiva el efecto tridimensional en los gráficos. Se debe tener en cuenta que, debido a limitaciones del programa, los gráficos con valores negativos no se pueden mostrar con efectos tridimensionales en la versión actual.

Log activa y desactiva el uso de una escala logarítmica en el gráfico. Se debe tener en cuenta que las escalas logarítmicas no funcionan bien si el gráfico contiene valores negativos.

Agr activa y desactiva la opción de agrupar los ítems en gráficos y tablas.

 **Leyenda** activa y desactiva la visualización de la leyenda en el gráfico. Las leyendas se muestran siempre en la Vista de Resultados Detallados.

 **Líneas de la Grilla** activa y desactiva la visualización de las líneas de la grilla en el gráfico.

 **Copiar** copia el gráfico al portapapeles de Windows en formato “*metafile*”. Los gráficos se pueden pegar en cualquier programa de Windows que acepte objetos de imagen.

 **Imprimir** imprime y permite la vista preliminar del gráfico.

 **Seleccionar Imagen de Fondo** inserta una imagen de fondo detrás del gráfico. Se requerirá elegir un archivo .JPG, .GIF o .BMP, y se podrá ver la vista preliminar de la imagen antes de seleccionarla. El directorio html y sus subdirectorios bajo el directorio del programa LEAP2000 contienen una biblioteca de fotografías relacionadas con la energía y el medio ambiente que pueden ser útiles como imágenes de fondo. Las configuraciones de la imagen de fondo se guardan junto con las demás configuraciones cuando se guarda un gráfico “Favorito”, y se pueden mostrar cuando se usa la facilidad de vistas generales de LEAP.

 **Borrar Imagen de Fondo** borra la imagen de fondo del gráfico en uso.

 **Animar** muestra una imagen animada de cómo un gráfico de resultados evoluciona a través del tiempo. Esta opción está disponible solamente para gráficos que muestran resultados para un solo año.

 **PowerPoint** agrega un gráfico como una diapositiva a una presentación de PowerPoint.

5.8 Barra de Herramientas de Tablas

La barra de herramientas de Tablas se usa para personalizar e imprimir tablas en LEAP. Consta de los siguientes botones:

 **Aumentar Decimales** aumenta la cantidad de cifras decimales que se muestran en la tabla.

 **Disminuir Decimales** disminuye la cantidad de cifras decimales que se muestran en la tabla.

 **Copiar** copia la tabla al portapapeles de Windows. Luego las tablas se pueden pegar en cualquier ventana que admita texto.

 **Imprimir** permite ver la vista preliminar e imprimir la tabla.

 **Excel** exporta la tabla en uso a Microsoft Excel.

 **Fuente** permite cambiar el estilo, tipo y tamaño de letra que se usa para presentar los datos en la tabla.

5.9 Barra de Herramientas de la Vista de Análisis

La barra de herramientas de la Vista de Análisis proporciona herramientas para trabajar con las pantallas de ingreso de datos de la Vista de Análisis:

La **Lista Desplegable de Regiones** permite elegir una región para editar. Esta lista desplegable sólo aparece si el área tiene más de una región.

La **Lista Desplegable de Escenario** permite elegir los datos de Año Base o uno de los escenarios que se han creado para editar.

 **Gestionar Escenarios** se usa para crear, eliminar, organizar y establecer las propiedades de los escenarios en un Área.

 **Escenario Nuevo** se usa para editar y crear en forma rápida un escenario nuevo revisando sus Parámetros Principales. Este botón aparece sólo si se ha creado una Plantilla de Escenario para el área, que describa la lista de parámetros básicos en los escenarios.

 El **Editor de Fórmulas** es una herramienta de uso general que ayuda a construir fórmulas en LEAP arrastrando funciones y Ramas/Variabes de LEAP y TED a un cuadro de edición.

 El **Asistentes de Series de Tiempo** es una herramienta que ayuda a construir las numerosas fórmulas de series de tiempo de la Vista de Análisis de LEAP. Estas fórmulas incluyen funciones de interpolación, funciones escalón, curvas suavizadas y proyecciones lineales, exponenciales y logísticas.

 **Imprimir Fórmulas** se usa para imprimir fórmulas para el escenario en uso. Imprimirá fórmulas para la variable actual o para todas las variables.

5.10 Impresión

La mayor parte de la interfase de LEAP se puede imprimir, incluyendo gráficos, tablas, el diagrama del SER y los árboles de LEAP y TED. Cuando se selecciona Imprimir () , aparece una vista preliminar de impresión. Usando este cuadro de diálogo se pueden configurar la mayoría de las opciones de impresión, tales como el nombre de la impresora, los márgenes, y qué páginas se desea imprimir. Cuando todo está dispuesto para imprimir, se hace clic en el botón **Imprimir** () que aparece en la barra de herramientas.

El menú de la vista preliminar de impresión contiene varias opciones para configurar la impresión:

- Desde el **Menú de Archivo** se puede establecer el diseño de la impresión, configurar la página a imprimir, e imprimir el documento.
- Desde el **Menú de Vistas** se configura la apariencia de la pantalla de vista preliminar.
- Desde el **Menú de Formato** se pueden establecer opciones de numeración de páginas, y la inclusión de la fecha/hora en el documento.
- Desde el **Menú Ir** se puede navegar por las páginas del documento.

6 Escenarios

El concepto de **análisis de escenarios** constituye el núcleo de LEAP. Los escenarios son proyecciones sistemáticas de la probable evolución futura de sistemas energéticos a lo largo del tiempo en un contexto socio-económico particular y bajo un conjunto determinado de condiciones de política. En LEAP los escenarios se pueden construir y luego comparar, para evaluar sus requerimientos energéticos, costos y beneficios sociales e impactos ambientales. Todos los escenarios comienzan a partir de un año base común, para el cual se establecen los datos de Año Base.

Los escenarios se pueden usar para formular una cantidad ilimitada de preguntas hipotéticas, tales como: ¿qué pasaría si se introdujeran artefactos más eficientes?, ¿qué pasaría si se buscaran planes de expansión de capacidad de generación eléctrica diferentes?, ¿qué pasaría si se descubrieran reservas locales de petróleo y gas?, ¿qué pasaría si se introdujeran tecnologías de energía renovable?, etc.

Los escenarios de LEAP abarcan cualquier factor que puede cambiar con el tiempo, incluyendo aquellos factores que pueden cambiar debido a intervenciones de política particulares, y los que reflejan hipótesis socio-económicas diferentes. Las variaciones en este último tipo de factores se conocen normalmente como “sensibilidad”. En LEAP, las sensibilidades se incluyen en los escenarios. Debido a esto, es importante que en los análisis de costo-beneficio sólo se comparen escenarios con las mismas hipótesis socio-económicas.

6.1 Herencia de Escenarios

El concepto de *herencia de escenarios* es de gran relevancia cuando se trabaja con escenarios. En la Vista de Análisis de LEAP, se pueden crear fórmulas matemáticas que definan los valores de los datos de cada combinación de rama/variable del análisis. Esta facilidad - la herencia de escenarios - permite crear jerarquías de escenarios que heredan fórmulas por omisión de sus escenarios de origen. En primer lugar, se crean fórmulas para el Año Base, que pueden ser fórmulas constantes, o fórmulas que generen una serie de tiempo de valores. Luego se pueden crear escenarios adicionales, con fórmulas que simplemente hereden las del Año Base, o que anulen éstas para determinadas ramas y variables. Así por ejemplo, se podría crear un escenario que examine un programa de eficiencia de alumbrado residencial que herede la mayor parte de sus fórmulas de un escenario base ‘sin cambios’. Un escenario de este tipo - que hereda de un escenario sin cambios-, contiene exactamente las mismas fórmulas que el escenario base, por lo cual, si se lo calcula inmediatamente después de crearlo, dará exactamente los mismos resultados. Para definir el escenario en forma más completa, será necesario ingresar fórmulas que reflejen las ramas y variables afectadas, en este caso, por el programa de alumbrado residencial. Las fórmulas heredadas para todas las demás ramas permanecen sin cambios. Se puede definir cualquier cantidad de niveles de herencia, de manera que se podría, por ejemplo, crear un segundo escenario de alumbrado residencial que herede del primero, con hipótesis ligeramente modificadas. Este método facilita considerablemente la edición y organización de escenarios, ya que a) no se necesita una gran cantidad de ingreso de datos para crearlos, y b) se pueden editar las hipótesis comunes a familias de escenarios simplemente editando el escenario de origen.

Cuando se editan datos de escenario en la Vista de Análisis de LEAP, los campos de las fórmulas en las tablas de ingreso de datos están codificados por color, de manera de mostrar qué fórmulas se han ingresado explícitamente en el escenario en uso, y cuáles han sido heredadas de un escenario de origen o de los datos especificados para el Año Base.

Texto rojo indica un valor ingresado explícitamente en el escenario en uso, mientras que el texto negro indica un valor heredado (o datos ingresados en el Año Base). Se puede usar la opción **Mostrar Ramas del Escenario** (Menú Principal: Árbol: Mostrar Ramas del Escenario) para hacer la lista, y en forma opcional, ir a cualquiera de las ramas ingresadas explícitamente en el escenario en uso.

6.1.1 Herencia Múltiple de Escenarios

Además de la herencia directa de escenarios descripta más arriba, se pueden crear también escenarios que hereden fórmulas de más de un escenario de origen. Este método de herencia múltiple es útil para examinar una amplia gama de medidas de política individuales, que luego se pueden combinar de diferentes formas para crear distintos escenarios integrados.

Por ejemplo, se podría desarrollar una serie de medidas individuales en Gestionar Escenarios que incluyan una cartera de renovables estándar (CRE), normas de eficiencia para los artefactos (NEA), y cogeneración comercial (COGEN), etc. Estas y otras medidas se pueden examinar en forma individual, y luego combinar en escenarios generales que analicen sus interacciones (por ejemplo, los beneficios de las normas de eficiencia para los artefactos combinados con una cartera de renovables estándar serán menores que la suma de los beneficios de los dos escenarios considerados en forma separada).

6.1.2 Gestionar Escenarios

Ver sección 5.3.1

6.1.3 Crear Escenarios/Parámetros Principales de Escenarios

Ver sección 5.3.3

6.1.4 Plantillas de Escenarios

Ver sección 5.3.2

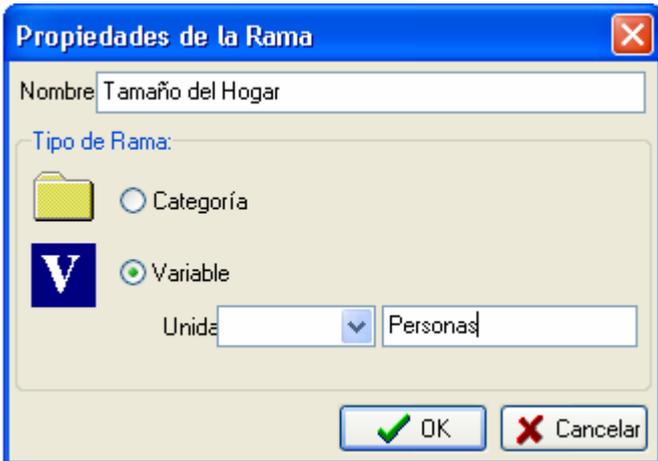
7 Variables Principales

En la Vista de Análisis, la primera de las categorías más importantes del árbol se denomina **Variables Principales**. En esta categoría, se pueden crear cualquier cantidad de variables macro-económicas, demográficas y otras variables de series de tiempo. Aquí se ubican datos que no se usan en otros análisis de Demanda, Transformación y Recursos de LEAP. Por ejemplo, se pueden construir modelos macro-económicos o demográficos simples en estas ramas, usando las facilidades de modelado basado en fórmulas de LEAP, o se puede simplemente usar el área como un lugar para almacenar las hipótesis principales del análisis del escenario.

Se usa la pantalla **Propiedades**  de Variables Principales para crear y luego editar el nombre y las unidades de cada **Variable Principal**. Las ramas de Variables Principales pueden ser de dos tipos:

 **Ramas de Categoría**, que se usan para organizar las variables principales en una estructura de datos jerárquica. Estas ramas no contienen datos.

 **Ramas de Variables Principales**, que se usan para indicar variables y datos (ej., PBI, producción industrial, población, consumo, inversiones, etc.). Estas variables no son resultados directos de LEAP, sino que se usan como variables intermedias que se pueden referenciar en los modelos de Demanda, Transformación y Recursos. Cuando se agregan variables principales, se ingresa la unidad de la variable como texto.



Nota: Además de definir variables en la categoría **Variables Principales**, se pueden agregar también Variables de Usuario dentro de los análisis de Demanda, Transformación y Recursos. Se usa la pantalla General: Variables de Usuario para definir las Variables de Usuario.

8 Demanda

El análisis de Demanda es un método desagregado, basado en consumos finales, para modelar los requerimientos de consumo de energía final en un Área. Se puede aplicar información económica, demográfica y de uso energético para construir escenarios alternativos que examinen cómo evoluciona el consumo total y desagregado de fuentes finales a través del tiempo en todos los sectores de la economía. También se pueden examinar los costos y consecuencias ambientales de cada escenario. El análisis de demanda energética es además el punto de partida para realizar análisis de energía integrada, ya que todos los cálculos de Transformación y Recursos están determinados por los niveles de demanda final calculados en el análisis de demanda.

LEAP permite mucha flexibilidad respecto de la forma de estructurar los datos de demanda, que pueden variar desde estructuras altamente desagregadas y orientadas al consumo final hasta análisis altamente agregados. En general, una estructura consiste en sectores que incluyen hogares, industria, transporte, comercio y agricultura, cada uno de los cuales se puede a su vez dividir en diferentes sub-sectores, consumos finales y artefactos que consumen fuentes. La estructura de los datos se puede adaptar a los propósitos del usuario, según la disponibilidad de datos, el tipo de análisis que se desee realizar, y las preferencias de unidades. Se debe tener en cuenta también que se pueden crear diferentes niveles de desagregación en cada sector.

De la misma forma, también existen opciones respecto de las metodologías que se emplean para el análisis de demanda energética, que se detallan a continuación:

- **Análisis de Nivel de Actividad**, que consiste a su vez en el Análisis de Demanda Energética Final, o en el Análisis de Demanda de Energía Útil, en el que el consumo energético se calcula como el producto de un nivel de actividad y la intensidad energética anual (uso energético por unidad de actividad).
- **Análisis de Existencias**, en que el consumo energético se calcula analizando las existencias actuales y las proyectadas a futuro de artefactos que consumen energía, y la intensidad energética anual de cada artefacto (definida como energía por artefacto).
- **Análisis de Transporte**, en que el consumo energético se calcula como el producto de la cantidad de vehículos, el millaje anual promedio (es decir, la distancia recorrida por vehículo) y el consumo específico de los vehículos (es decir, litros por Km. o 1/MPG).

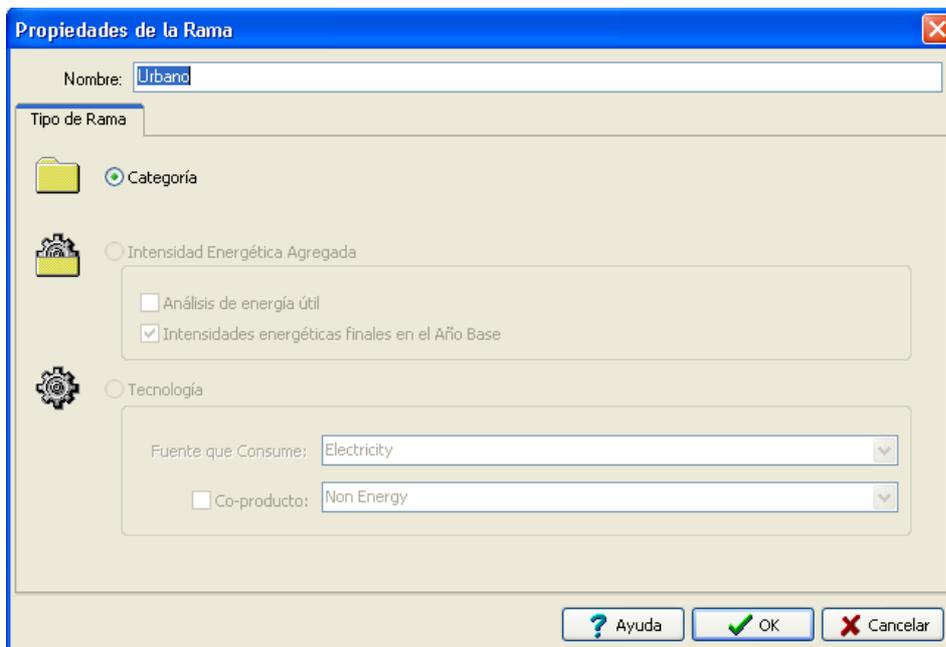
Las diferentes metodologías se pueden combinar dentro de un mismo conjunto de datos: por ejemplo, se puede aplicar el análisis de energía útil para el análisis de la calefacción industrial y comercial, y el análisis de energía final para todos los otros sectores.

En cada caso, los cálculos de demanda se basan en un balance desagregado para diversas medidas de actividad social y económica (cantidad de hogares, kilómetros recorridos por vehículo, toneladas de producción industrial, valor agregado comercial, etc.). Estos “**niveles de actividad**” se multiplican por las **intensidades energéticas** de cada actividad (energía por unidad de actividad). Cada nivel de actividad e intensidad energética se puede proyectar a futuro en forma individual usando una variedad de técnicas, que incluyen desde aplicar tasas de crecimiento exponencial simples y funciones de interpolación, hasta usar técnicas de modelado sofisticadas que aprovechan las potencialidades de modelado incorporadas a LEAP.

8.1 Propiedades de la Rama de Demanda

Se usa esta pantalla para editar las propiedades (nombre, tipo, etc.) de la rama de demanda.

8.1.1 Tipo de Rama



Las ramas de demanda pueden ser de tres tipos:

 Las ramas de **Categoría** se usan principalmente para organizar las otras ramas en estructuras jerárquicas de datos. Estas ramas sólo contienen datos para Niveles de Actividad y Costos.

 Las ramas de **Intensidad Energética Agregada** se usan para indicar una rama en la que las intensidades energéticas se especifican para un consumo final agregado, en lugar de estar asociadas con una fuente o artefacto en particular. Estas ramas son útiles en tres situaciones principales: a) cuando se tienen datos de intensidad energética para un consumo final, y sólo se tienen datos de participación de fuente (no datos de intensidad) para las fuentes y artefactos dentro del consumo final; b) cuando se tienen artefactos que usan más de una fuente; y c) cuando se desea realizar un Análisis de Demanda de Energía Útil. En este último caso, será necesario activar la opción **Análisis de Energía Útil** en la pantalla de propiedades de la rama. Cuando se realizan análisis de energía útil, se pide elegir ingresar datos de año base para el consumo final de dos maneras diferentes: se habilita la opción **Intensidades de Energía Final en Año Base** para especificar intensidades de energía final (es decir, la cantidad consumida de la fuente), o se deja esa opción deshabilitada para especificar requerimientos de energía útil (es decir, la demanda del servicio) en Año Base. En ambos casos, siempre se ingresa la demanda útil para el consumo final en escenarios. **NB:** las opciones que se eligen aquí determinan qué variables (solapas) están visibles en la Vista de Análisis para la rama seleccionada.

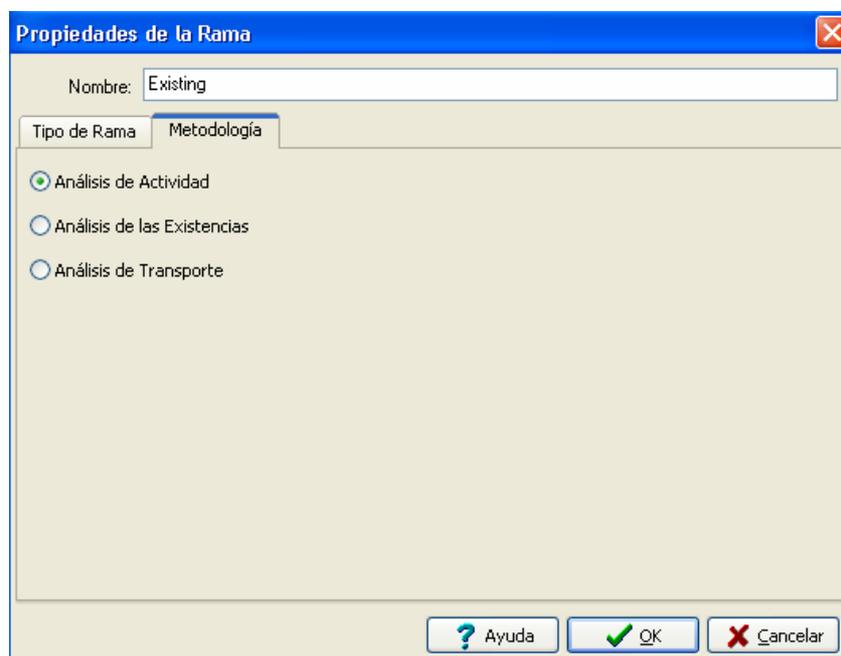
 Las ramas de **Tecnología** se usan para representar artefactos que consumen energía final, por lo cual, cuando se elige este tipo de rama, será necesario también

seleccionar la fuente consumida. Cuando se realiza un análisis de demanda de energía útil, las tecnologías se pueden configurar en forma opcional de manera que produzcan un co-producto. Por ejemplo, una demanda para calefacción en edificios se podría cubrir por medio de una combinación de calderas convencionales y unidades de calor y potencia combinadas (CHP) que consumen gas natural en una eficiencia mientras que producen electricidad en otra eficiencia. Se usa la pantalla de propiedades de la rama para especificar el co-producto. Se debe tener en cuenta que sólo las tecnologías creadas bajo una rama de energía agregada útil pueden tener co-productos. Si se especifica un co-producto, aparecerá una variable adicional (solapa) en la pantalla principal de ingreso de datos en la que se puede especificar la eficiencia del co-producto (es decir, la eficiencia a la cual la fuente consumida se transforma en el co-producto). Se debe tener en cuenta que la suma de la eficiencia y la eficiencia del co-producto debe ser menor o igual que 100%.

Sugerencia: Si se desea que el nombre de la rama nueva que se agrega sea el mismo que el nombre de la fuente que consume, se debe seleccionar primero la fuente y LEAP insertará el nombre de la fuente como el nombre de la rama en el cuadro de edición correspondiente.

Nota: no se pueden mezclar tipos de ramas en ramas inmediatamente adyacentes, de manera que, por ejemplo, una rama de categoría y una de tecnología no pueden ser contiguas. Debido a esta restricción, a veces no será posible cambiar el tipo de una rama existente si ya tiene ramas adyacentes. La excepción a esta regla es que las ramas de categoría pueden ser contiguas a las ramas de intensidad energética agregada.

8.1.2 Metodología



Cuando se especifican propiedades para una rama de Tecnología, se muestra una solapa adicional llamada Metodología. Esta solapa no aparece si se está realizando un análisis de energía útil. Esta pantalla se usa para seleccionar una de las tres metodologías básicas de Análisis de Demanda:

- **Análisis de Nivel de Actividad**, que consiste a la vez en Análisis de Demanda Energética Final, o Análisis de Demanda de Energía Útil, en que el consumo

energético se calcula como el producto de un nivel de actividad y una intensidad energética anual (uso energético por unidad de actividad).

- **Análisis de las Existencias**, en que el consumo energético se calcula analizando las existencias actuales y las proyectadas a futuro de artefactos que consumen energía, y la intensidad energética anual de cada artefacto (definida como energía por artefacto).
- **Análisis de Transporte**, en que el consumo energético se calcula como el producto de la cantidad de vehículos, el millaje promedio anual (es decir, la distancia recorrida por vehículo) y el consumo específico de los vehículos (ej., litros por Km. o 1/MPG).

En los dos últimos métodos descritos, se necesita además especificar si se desean ingresar las existencias del año base, o si se desean ingresar datos históricos sobre ventas, en cuyo caso las existencias del año base serán calculadas en forma interna.

8.2 Análisis de Actividad

En esta metodología, que es la metodología por omisión, el consumo energético se calcula como el producto de un nivel de actividad y una intensidad energética anual (uso energético por unidad de actividad). Las actividades generales se definen como los productos de las actividades individuales ingresadas a lo largo de una rama completa del árbol de Demanda. En general, las actividades se especifican como un solo valor absoluto (ej., cantidad de hogares) multiplicado por una serie de participaciones o saturaciones/penetraciones (ej., el porcentaje de participación de los hogares urbanos, la penetración de un consumo final como el aire acondicionado), y la penetración de cada tecnología que satisface el consumo final.

El consumo energético total se calcula, entonces, con la ecuación:

$$\text{consumo energético} = \text{nivel de actividad} \times \text{intensidad energética}$$

Existen dos alternativas diferentes a esta metodología: en un Análisis de Demanda Energética Final se especifican las intensidades energéticas al nivel de los artefactos como la cantidad usada de la fuente por unidad de actividad; en un Análisis de Demanda de Energía Útil, se especifican las intensidades de energía útil al nivel de la rama de nivel superior más próxima (en general, el nivel de consumo final) y luego se especifican las eficiencias de cada artefacto.

Nota: este método también se puede usar para proyectar en forma directa el consumo energético (es decir, no por unidad de actividad). Para ello, simplemente se ingresa “No existen datos” para las unidades en la variable Nivel de Actividad.

Sugerencia: Se puede usar la solapa Metodología en la pantalla Propiedades de la Rama de Demanda para establecer un Análisis de Actividad para un artefacto de demanda.

8.2.1 Análisis de Demanda Energética Final

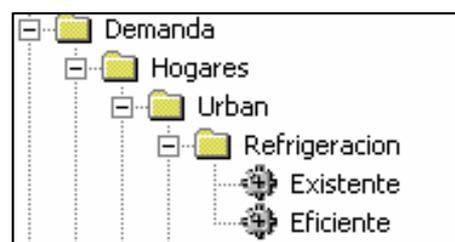
Un método común para realizar un análisis de demanda energética final consiste en desagregar la estructura de datos de demanda en cuatro niveles que representen sectores, sub-sectores, consumos finales y artefactos. A continuación se muestra un ejemplo de este método en la tabla de Nivel de Actividad de la Vista de Análisis.

Nivel de Actividad	Actividad Total	Intensidad Energética Final	Costo de Demanda	
Una medida de la actividad social o económica para la cual				? Ayuda sobre la Variable
Nombre	Fórmula del Año Base	Escala	Unidades	Por
Hogares	8	Millones	Hogares	
Urban	30	Porcentaje	Share	of Hogares
Refrigeracion	95	Porcentaje	Saturation	of Hogares
Existente	100	Porcentaje	Share	of Hogares
Eficiente	0	Porcentaje	Share	of Hogares

Los **Niveles de Actividad** para uno de los cuatro niveles jerárquicos se describen en general en términos absolutos (en este caso, la cantidad de hogares es de 8 millones en el Año Base), mientras que los otros tres niveles se describen en términos proporcionales (es decir, porcentaje de participación o porcentaje de saturación). En el ejemplo anterior, los hogares urbanos constituyen el 30% de la cantidad total de hogares en el 2000; de éstos, el 95% tiene algún tipo de heladera, y todas las heladeras son modelos existentes (menos eficientes). No se introdujo en el año base ninguno de los modelos nuevos, que son más eficientes. Se debe observar que en el nivel superior, el usuario eligió una unidad absoluta para el nivel de actividad (hogares). En los niveles inferiores, LEAP mantiene un registro de las unidades, y sabe, por lo tanto, que la cantidad porcentual ingresada en el segundo nivel es la participación “de hogares”. En general, LEAP permite elegir las unidades del numerador para los niveles de actividad, mientras que muestra en forma automática las unidades del denominador. Cuando se selecciona una unidad de nivel de actividad, se puede elegir cualquiera de las unidades no energéticas estándar. Se usa la pantalla de Unidades (Menú Principal: General: Unidades) si se necesitan agregar otras unidades.

Los datos anteriores se muestran para el Año Base, pero todos los valores se pueden cambiar para los años futuros de los escenarios. Esto permite al experto captar los efectos combinados de distintos cambios a muchos niveles, tales como por ejemplo, el crecimiento de la cantidad total de hogares, la tasa de urbanización, la penetración de la refrigeración, y la participación en el mercado de modelos de heladeras menos eficientes vs. modelos más eficientes. Para proyectar estos datos, se usa primero la opción Gestionar Escenarios para crear uno o más escenarios. Luego, en la Vista de Análisis, se anulan las fórmulas por omisión (constantes) ingresadas en el Año Base para cada rama ingresando fórmulas nuevas que describan cómo varía cada valor a través del tiempo.

A la derecha se muestra la estructura del árbol para este tipo de análisis de energía final. Se debe tener en cuenta que todas las ramas se crean como ramas de Categoría, con excepción de los nodos inferiores, que siempre se crean como ramas de tecnología. Para estas ramas de niveles inferiores, también se deben definir las intensidades energéticas anuales por unidad de nivel de actividad (en este caso por hogar) y especificar las fuentes consumidas por el artefacto (ver más abajo).



Nivel de Actividad	Actividad Total	Intensidad Energética Final	Costo de Demanda	
Consumo energético final anual por unidad de nivel de activi				? Ayuda sobre la Variable
Nombre	Nombre de la fuente	Fórmula del Año Base	Escala	Unidades
Existente	Electricity	500		Kilowatt-Hour
Eficiente	Electricity	380		Kilowatt-Hour

Cuando se editan intensidades energéticas, se debe seleccionar primero la fuente usada por cada artefacto y luego establecer la escala y las unidades en las que se desea ingresar la intensidad. Se debe tener en cuenta que las columnas de escala y unidades sólo se pueden editar en Año Base. Si se introducen cambios en la columna de unidades de intensidad energética después de ingresar un valor de intensidad, LEAP ofrecerá la posibilidad de convertir el valor a las nuevas unidades.

8.2.2 Análisis de Demanda de Energía Útil

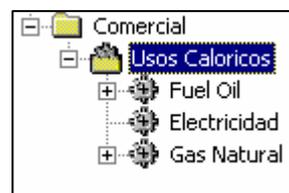
Sugerencia: Se puede usar el cuadro de diálogo de Propiedades de la Rama de Demanda par configurar un análisis de demanda de energía útil.

Se puede usar la metodología de análisis de energía útil de LEAP, en lugar del análisis de energía final, que es el método por omisión, para los casos en que se desea considerar explícitamente mejoras en la eficiencia del lado de la demanda y sustitución de fuentes independientemente de la evolución de las demandas de energía útil (ej., la demanda de calefacción de un edificio).

Un análisis de energía útil permite considerar en forma independiente tres tendencias importantes: a) cómo podría cambiar la demanda útil general a través del tiempo (por ejemplo a medida que aumentan los ingresos y la gente consume más, o a medida que mejoran las normas edilicias de manera que esto afecte la demanda de calor por metro cuadrado), b) cómo varía a través del tiempo la penetración de diferentes artefactos en el mercado, y c) cómo es probable que evolucionen en el tiempo las eficiencias de los artefactos (es decir, demanda energética final por unidad de energía útil servida).

Para configurar un análisis de energía útil, se debe proceder de la siguiente manera:

- Se agrega una rama de intensidad energética agregada (📁) al nivel de consumo final (ej., calefacción, refrigeración, cocina).
- En la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda, se habilita la opción “**Análisis de energía útil**”.
- Se hace clic en OK.
- Debajo de esta rama, se agregan ramas de tecnología adicionales que representen los distintos artefactos que consumen fuentes y que están disponibles para cubrir las demandas del consumo final. Se debe observar que las ramas de energía útil siempre están inmediatamente arriba de las ramas de tecnología en un árbol de demanda. Sólo se pueden agregar ramas de tecnología debajo de ellas. En el ejemplo de la derecha, se usan tres fuentes sustitutas (*fuel oil*, electricidad y gas natural) para cubrir la calefacción comercial.



Año Base

Cuando se realiza un análisis de energía útil, los datos del Año Base se pueden especificar de dos maneras diferentes:

- El método por omisión consiste en especificar las intensidades energéticas finales para el consumo final, junto con las participaciones de la fuente y las eficiencias para cada nivel de fuente o artefacto. Se debe tener en cuenta que las participaciones de la fuente de los artefactos no son lo mismo que las participaciones de la actividad ingresada en el análisis de energía final. Las participaciones de la fuente son la participación de la energía final total consumida por cada artefacto, mientras que las participaciones de la actividad reflejan la cantidad de “actividades” (ej., la cantidad de espacio calefaccionado por diferentes tipos de calderas). Las eficiencias porcentuales

que se ingresan para cada artefacto se usan para calcular la intensidad de energía útil general para el consumo final, y las participaciones de la actividad para cada artefacto en el Año Base. Este método es útil principalmente cuando se tienen datos de Año Base que describen el total consumido de la fuente en el año base, y se desea que LEAP calcule la demanda de energía útil.

- En el segundo método, se especifican las intensidades de energía útil directamente en el Año Base. Este método es útil cuando se dispone de datos que describen la demanda útil para una rama (ej., la demanda calórica en edificios).

Sugerencia: Se usa el cuadro de diálogo de Propiedades de la Rama de Demanda para seleccionar una de estas dos alternativas. Se debe tener en cuenta que se pueden combinar libremente ambos métodos en diferentes ramas.

Escenarios

Independientemente del método que se use para el Año Base, en escenarios se proyectan a futuro la demanda de energía útil, las eficiencias de los artefactos y las participaciones de la actividad.

8.2.3 Niveles de Actividad

Los Niveles de Actividad se usan en el análisis de Demanda de LEAP como una medida de la actividad social o económica para la cual se consume energía.

Al crear una estructura de análisis de demanda, generalmente se crea una jerarquía de ramas, en las que los niveles de actividad se describen en términos absolutos (ej., cantidad de hogares) en un nivel de la jerarquía, y en términos proporcionales (ej. participación porcentual o saturación porcentual) en los otros niveles de la jerarquía. El producto de estos términos da el nivel general de actividad para un artefacto determinado: una de las ramas del árbol de Demanda. El consumo energético del artefacto se calcula entonces multiplicando el nivel general de actividad para el artefacto por su intensidad energética.

Se debe tener en cuenta que en algunos casos las intensidades energéticas se pueden definir al nivel del consumo final, y no al nivel del artefacto. Si embargo, rige el principio general de que LEAP calcula el consumo energético como el producto de los niveles de actividad y las intensidades energéticas.

8.2.4 Actividad Total

Actividad Total muestra el resultado de multiplicar cada una de las cadenas de ramas de Nivel de Actividad. A continuación se muestra un ejemplo sencillo, que se ha agregado para mostrar en forma simple y clara las consecuencias de los datos que se ingresan para Niveles de Actividad.

Rama	Nivel de Actividad	Actividad Total
Hogares	8 millones	8 millones de hogares
Rural	participación del 50%	4 millones de hogares
Refrigeración	saturación del 20%	800 mil hogares

Se debe tener en cuenta que esta variable se calcula y no puede ser editada por el usuario. Sin embargo, su valor se puede referenciar en las fórmulas.

8.2.5 Intensidad Energética Final

La intensidad energética final es el promedio anual de consumo energético final de una rama por unidad de nivel de actividad. Las intensidades energéticas finales se definen en general en las ramas inferiores de tecnología (🔧), pero también se pueden definir en el nivel inmediatamente superior cuando se especifican ramas de intensidad energética agregada (📦).

Unidades

LEAP permite ingresar intensidades energéticas para tecnologías en unidades de energía, masa o volumen. También puede convertir automáticamente los datos de una unidad a otra. Se debe tener en cuenta que cuando la fuente es una forma pura de energía tal como la electricidad, las unidades deben ser de energía. Cuando se especifican intensidades energéticas para una rama de intensidad energética agregada, la intensidad se puede ingresar solamente en unidades energéticas.

8.2.6 Intensidad de Energía Útil

La pantalla de intensidad de energía útil aparece solamente cuando se realiza un análisis de energía útil y sólo se define en ramas de intensidad energética agregada (📦).

A diferencia de una intensidad energética final, que especifica la cantidad de fuente usada por unidad de actividad, una intensidad de energía útil es una medida del servicio energético provisto por unidad de actividad – la energía “útil”. Ejemplo de esto es el requerimiento calórico de un edificio (NO la fuente usada en sus calderas) o la cantidad de calor que se requiere en una olla para cocinar una comida (NO la cantidad de madera quemada).

Las intensidades de energía útil se calculan para el Año Base sobre la base de las participaciones de fuentes y las eficiencias de los artefactos. Este valor calculado se muestra de manera que se pueda realizar la proyección futura cuando se editan los escenarios.

Para obtener información sobre cómo configurar ramas para ingresar intensidades de energía útil, se puede consultar “Análisis de Demanda de Energía Útil”.

Nota: Las intensidades de energía útil se pueden ingresar solamente en unidades de energía, ya que no están asociadas con una fuente en particular.

8.2.7 Eficiencia

Eficiencia es la eficiencia térmica porcentual promedio anual de un artefacto de demanda definido como $100 * \text{energía útil distribuida} / \text{energía final consumida}$. La energía final consumida es una fuente (que también puede ser la electricidad), mientras que la energía útil distribuida es en general calefacción o refrigeración. Para poder especificar eficiencias, se debe asegurar de que la rama de consumo final esté configurada como una rama de intensidad energética agregada (📦) y que también esté configurada para realizar un análisis de demanda de energía útil. Las eficiencias se pueden luego ingresar para cualquiera de las ramas de tecnología (🔧), debajo de esta rama.

NB: Los datos de eficiencia están visibles solamente para ramas de tecnología cuando se realiza un Análisis de Demanda de Energía Útil.

8.2.7.1 Participación de la Fuente

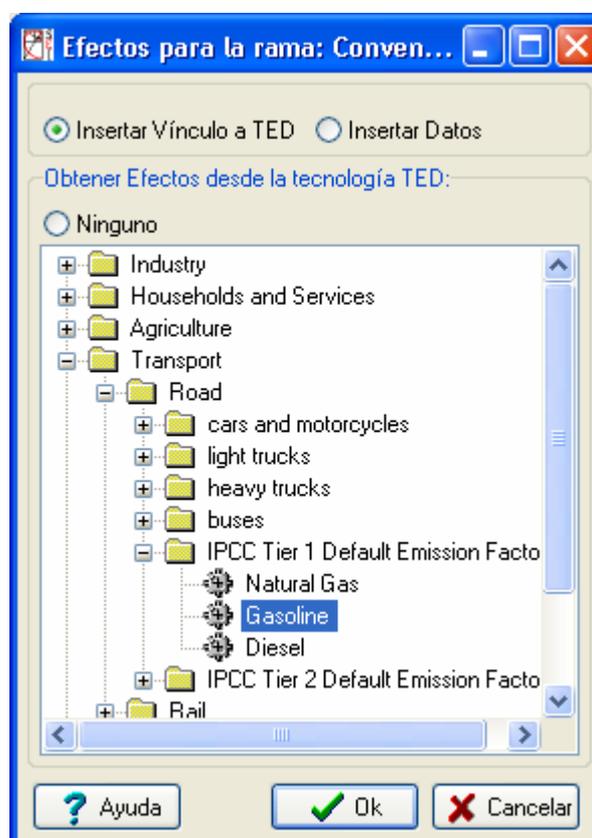
Las participaciones de fuentes son la participación porcentual de energía final en un consumo final (🏠) consumida por una de las ramas de artefactos que se encuentran debajo de aquella. Se debe tener en cuenta que cuando las eficiencias de los artefactos no son todas el 100%, la participación de la fuente no es idéntica a la participación del nivel de actividad. Se podría considerar como ejemplo un consumo final del tipo de calefacción que sólo se puede cubrir por medio de calderas de gas natural al 80% de eficiencia, o calderas eléctricas al 100% de eficiencia. Si cada caldera está diseñada para entregar la misma cantidad de calor, y cada una está instalada en el 50% de los hogares, las participaciones de niveles de actividad de cada una serán del 50%, pero las participaciones de las fuentes serán: (gas natural = 55,6%, electricidad = 44,4%), según se muestra en la tabla siguiente:

	Participación de la Actividad (A) (A)	Eficiencia (B)	Fuente Requerida (A/B)	Participación de la Fuente
Gas Natural	50%	80%	0,63	55,6%
Electricidad	50%	100%	0,50	44,4%
Total	100%		1,13	100,0%

Los datos de participación de las fuentes se requieren solamente para el Año Base cuando se realizan análisis de demanda de energía útil si se elige especificar intensidades de energía final en el Año Base en la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda. No se requieren si se elige especificar intensidades de energía útil directamente en el Año Base. Las participaciones de las fuentes se ingresan siempre para las ramas de tecnología (🏠).

8.2.8 Cargas Ambientales

Todos los artefactos del análisis de Demanda, así como todas las fuentes de entrada, auxiliares y de salida del análisis de Transformación son potenciales causas de cargas ambientales. Se usa la pantalla de cargas ambientales para asociar cargas ambientales con estas ramas. Cada rama se especifica como un efecto (ej., emisión de contaminante) por unidad de energía consumida o energía producida, o por unidad de distancia recorrida por vehículo (esto último sólo cuando se realiza un Análisis de Demanda de Transporte). Durante los cálculos, LEAP multiplica las cargas que se especifican en la pantalla de Cargas Ambientales por la cantidad total de energía consumida en cada año de cada escenario. En el caso de las cargas basadas en distancia, LEAP multiplica las cargas por el millaje total de todos los vehículos.



Vínculo con TED

La forma más sencilla de especificar cargas ambientales para una tecnología determinada es crear un vínculo a una de las bibliotecas de tecnología de la Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente (TED). TED contiene factores de emisión para cientos de tecnologías que consumen y producen energía, incluyendo factores de emisión por omisión sugeridos por el IPCC para su uso en análisis de mitigación de cambio climático. Para crear un vínculo con TED, se hace clic en el botón de TED (TED) y se usa el cuadro de diálogo (que se muestra a la derecha) para seleccionar una tecnología de TED que coincida con la tecnología del Área en que se está trabajando. Se hace clic en el botón 🔍 para ir directamente a TED y ver toda la información acerca la tecnología de TED y sus factores de emisión.

Se debe tener en cuenta que no se requiere especificar cargas para todas las fuentes, y en realidad normalmente no se especificarán cargas para artefactos de Demanda que consumen calor o electricidad ya que las emisiones de esas fuentes ocurren en módulos de niveles superiores respecto del punto de consumo (ej., durante la generación de electricidad) y se pueden modelar en los cálculos de Transformación de TED. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los factores de emisión por omisión de TED son todos factores de emisión directos, no factores de emisión de ciclo de vida. Por ejemplo, los factores de emisión para un vehículo son las emisiones directas del mismo: no incluyen las emisiones *de módulos superiores*, desde el refinamiento del petróleo y la extracción del carbón. Además, si bien TED está basada en una revisión de la literatura sobre estimaciones de cargas de emisión publicadas recientemente, no contiene en su versión actual un panorama integral de todos los efectos de cada una de las posibles fuentes de emisión. Por esta razón, se debe examinar con cuidado qué categorías de efectos se incluyen en cada tecnología de TED.

Ingreso Directo de Factores de Emisión

La última versión de LEAP permite al usuario ingresar sus propios factores de emisión en forma manual o anular los factores por omisión que se obtienen al vincular con TED. Así por ejemplo, se podría vincular con los factores del IPCC para los gases de efecto invernadero, pero luego agregar factores específicos del propio país o tecnología para otros contaminantes del aire. Como en el caso de otras fórmulas de LEAP, los factores de emisión se pueden especificar como números simples o como fórmulas matemáticas. En realidad, muchos de los factores de emisión almacenados en TED están expresados como fórmulas en las que el factor de emisión es en sí mismo una función de la composición química de la fuente que se quema. Por ejemplo, los factores de emisión del SO₂ se expresan en general como una función del contenido de azufre de la fuente, y los factores de emisión del CO₂, como una función del contenido de carbono de la fuente. Para mayor información sobre cómo especificar cargas ambientales, consultar la información sobre fórmulas de TED.

Para agregar un factor de emisión, se hace clic en el botón y se selecciona uno de los efectos disponibles en la lista. Se pueden agregar otros efectos en la pantalla de Efectos. Las cargas ambientales también se muestran como ramas del árbol en la Vista de Análisis, y también se pueden eliminar directamente editando el árbol. Cuando se editan escenarios, siempre se pueden editar los valores futuros para cargas ambientales, aún para aquellas cargas vinculadas a TED.

Unidades

Para factores de carga no vinculados, se pueden editar las unidades del numerador y del denominador para cada factor en Año Base. La elección de las unidades del numerador dependerá del efecto que se especifique, mientras que la elección de las unidades del denominador dependerá del estado de la fuente que se consume o produce, y también del tipo de factor de carga.

Factores de emisión dinámicos

Como en el caso de otras fórmulas de LEAP, en escenarios se puede especificar cómo es probable que cambien en el futuro los factores de cargas ambientales. Por omisión, los factores que se especifican en escenarios describen los factores de emisión promedio para el total de las existencias de los artefactos que producen la carga. Sin embargo, cuando se realizan Análisis de Existencias y Análisis de Transporte en Demanda, o cuando se especifican **Propiedades del Módulo de Transformación: Interpretación de Datos Técnicos** para referirse a **Artefactos Incorporados Recientemente**, los factores de cargas ambientales serán interpretados como valores de tecnologías incorporadas recientemente. En estos casos, LEAP calculará internamente los factores de cargas ambientales promedio de las existencias.

Además, cuando se realizan Análisis de Existencias y Análisis de Transporte en Demanda, se puede especificar un perfil de ciclo de vida opcional que describa, para cada antigüedad, cómo se degradan los factores de emisión a medida que las tecnologías envejecen.

8.2.9 Costos de Demanda

La solapa de **Costos de Demanda** se usa para especificar los costos que no pertenecen a la fuente en los escenarios de demanda (costos de capital, de O&M, y administrativos). Estos costos se usan en los cálculos generales de costo-beneficio de LEAP y contribuyen a evaluar las políticas y medidas. Se pueden especificar costos para cualquier rama de demanda. En general, se especifican costos para cada tecnología (☒) de demanda, pero también se puede especificar costos en niveles superiores de agregación (por ejemplo los costos de los programas de gerenciamiento de la demanda). Se debe tener en cuenta que para un análisis comparativo de escenarios, sólo se necesita ingresar los costos para las ramas en las que las actividades o las intensidades energéticas cambian con respecto al escenario base.

Nota: Costos de Demanda está disponible solamente si está activada la opción **Costos** de la solapa **Alicance** en la pantalla de Parámetros Básicos.

Hay cuatro métodos diferentes para especificar costos de demanda en LEAP:

- **Costos por Actividad:** Este es el método por omisión. Permite especificar costos que no corresponden a fuentes por unidad de actividad (ej., costos por hogar para medidas del sector residencial, o costos de Km. por pasajero en el sector de transporte). Este método es sencillo ya que no requiere datos adicionales (además de un costo y nivel de actividad). En los casos en que la variable del nivel de actividad no es la misma que la cantidad física de artefactos afectados, los valores de costo que se ingresan deben ser el costo anual por artefacto multiplicado por la cantidad de artefactos por actividad (por ejemplo, la cantidad de lamparitas por hogar). En forma alternativa, se puede usar el método de **Costo por Artefacto** que se describe a continuación.

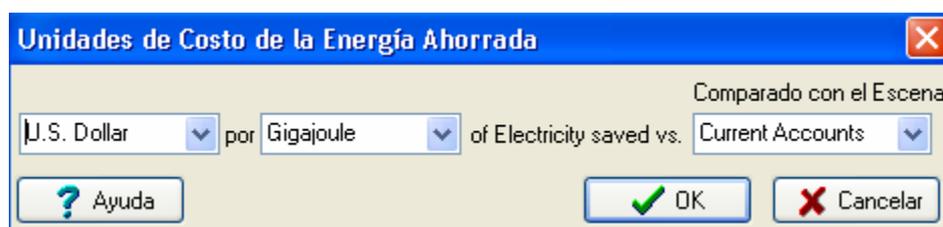
El valor que se ingresa se usa en los cálculos de LEAP de la siguiente forma:

$$Costo_{s,t} = Costo \text{ por Actividad}_{s,t} \times Nivel \text{ de Actividad}_{s,t}$$

- **Costos por Artefacto Vendido:** Si se eligió el método de Análisis de las Existencias o Análisis de Transporte para una Tecnología (☒), se podrá también usar este segundo método de costos e ingresar costos por artefacto vendido. Este método permite hacer un seguimiento de los costos de artefactos nuevos y de reposición, y por esta razón tiende a ser más preciso (aunque también más intensivo de datos) que el método anterior.

El valor que se ingresa se usa en los cálculos de LEAP de la siguiente forma:
 $Costo_{s,t} = Costo \text{ por Artefacto Vendido}_{s,t} \times Artefactos \text{ Vendidos}_{s,t}$

- **Costos Totales:** A veces sólo se deseará especificar un costo anual total en una rama de demanda (es decir, un costo que no es por nivel de actividad, por unidad ahorrada o por artefacto vendido). En estos casos, se elige el método de Costos Totales y se ingresan los costos totales anuales en la fórmula. Cuando se desea calcular este valor anualizando un costo de capital, se usa la función AnnualizedCost de LEAP. Este método puede ser particularmente útil cuando se especifican costos generales o administrativos de programas en las ramas de niveles superiores del análisis.
- **Costo de la Energía Ahorrada (CSE):** Esto es el costo incremental de ahorrar energía en un artefacto con relación a la energía usada en algunos escenarios base. El método CSE permite comparar directamente los costos de las inversiones de eficiencia energética del lado de la demanda con los costos de las inversiones convencionales de oferta energética, y se usa en general cuando se cambia la intensidad energética de un artefacto en particular en un escenario determinado de manera de reflejar las mejoras en la eficiencia, en lugar de cambiar de una rama a otra.



Cuando se especifica un CSE, será necesario ingresar el costo por unidad de energía ahorrada con relación al Año Base, o bien a otro escenario. Se debe tener en cuenta que las intensidades energéticas pueden cambiar con el tiempo aún en un escenario neutral de política, de manera que en general se deberán especificar los costos con relación a algunos escenarios base. Sin embargo, si se espera que las intensidades energéticas sean constantes a través del tiempo, también se podrán especificar costos CSE con relación a las intensidades del Año Base. Cuando se elige el método CSE, aparecerá una pantalla especial (que se muestra a la derecha), en la cual se pueden seleccionar las unidades (moneda por unidad de energía ahorrada) y el escenario en comparación con el cual se especificarán los costos.

El valor de CSE que se ingrese deberá representar el costo anual promedio por unidad de energía ahorrada. Cuando se desea calcular este valor anualizando un costo de capital, se usa la función AnnualizedCost de LEAP. También se pueden incluir costos de operación y mantenimiento (O&M) y administrativos en el CSE.

El valor de CSE que se ingresa se usa en los cálculos de LEAP de la siguiente forma:

- **Cuando los costos se especifican con relación a otro escenario:**

$$Costo_{s,t} = CSE_{s,t} * Nivel \text{ de Actividad}_{s,t} * (Intensidad \text{ Energética}_{BL,t} - Intensidad \text{ Energética}_{s,t})$$

donde s es el escenario en uso, BL es el escenario base, y t es el año.

- **Cuando se especifican los costos con relación a la intensidad del Año Base:**

$$\text{Cosot}_{s,t} = \text{CSE}_t * \text{Nivel de Actividad}_{s,t} * (\text{Intensidad Energética}_0 - \text{Intensidad Energética}_{s,t})$$

Se debe tener en cuenta que los costos CSE serán cero en el año base por definición, ya que los cambios en la intensidad energética ocurren solamente en años de escenarios futuros.

8.3 Análisis de las Existencias

Sugerencia: Se usa la solapa de Metodología en la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda para configurar un Análisis de las Existencias para un artefacto de demanda.

En este método, el consumo energético se calcula analizando las existencias actuales y las proyectadas para el futuro de los artefactos que consumen energía, y la intensidad energética anual de cada artefacto. En Año Base, se especifica la existencia actual de los artefactos y la intensidad energética promedio de las existencias y cargas ambientales actuales. En escenarios, se proyectan las incorporaciones (ventas) futuras de artefactos y la intensidad energética y cargas ambientales asociadas con los artefactos incorporados recientemente. LEAP luego calcula la intensidad energética promedio de las existencias y las cargas ambientales a través de todas las antigüedades y en consecuencia, en última instancia, el nivel general de consumo energético y cargas ambientales.

El consumo energético total se calcula, entonces, por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{consumo energético} = \text{existencia de artefactos} \times \text{intensidad energética por artefacto}$$

Para mayor información, consultar “Cálculos de Análisis de las Existencias”.

8.3.1 Ventas

Cuando se realiza un Análisis de Transporte o un Análisis de Existencias para una tecnología (🔧) de demanda, será necesario especificar información sobre las existencias y ventas de artefactos y vehículos. Esta información es útil cuando se desea modelar en forma más precisa los costos de artefactos adquiridos recientemente, o cuando se desea modelar cómo una eficiencia energética, un consumo específico o una norma de emisión para ventas de tecnologías nuevas que han sido introducidas recientemente se reflejarán en mejoras graduales de los valores promedio generales a través de las existencias totales de artefactos (a medida que los vehículos nuevos reemplazan a los más antiguos).

En la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda, se selecciona uno de los dos métodos para ingresar datos de existencias y ventas, a saber:

- Se ingresa la existencia de artefactos del año base y se especifica un perfil de ciclo de vida que describa la distribución por edades de los vehículos dentro de esa existencia, junto con las ventas de artefactos en el año base.
- Se especifican las ventas históricas en los años hasta el Año Base, y un perfil de ciclo de vida de supervivencia que describa la fracción promedio de vehículos que aún perdura (sobrevive) a medida que envejecen. Las existencias de artefactos del año base se calculan luego automáticamente sobre la base de los datos de ventas y tasa de supervivencia.

En cualquiera de los dos casos, en escenarios sólo se necesita especificar las ventas futuras de artefactos. Las existencias de los artefactos se calculan automáticamente sobre la base de los cálculos de antigüedad.

8.3.2 Existencias

Cuando se realiza un Análisis de Transporte o un Análisis de Existencias para una tecnología de demanda (🔧), será necesario especificar información sobre las existencias y ventas de artefactos o vehículos. Esta información es útil cuando se desea modelar en forma más precisa los costos de artefactos adquiridos recientemente, o cuando se desea modelar cómo una eficiencia energética, un consumo específico o una norma de emisión para ventas de tecnologías nuevas que han sido introducidas recientemente se reflejarán en mejoras graduales de los valores promedio generales a través de las existencias totales de artefactos (a medida que los vehículos nuevos reemplazan a los más antiguos).

En la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda, se selecciona uno de los dos métodos para ingresar datos de existencias y ventas, a saber:

- Se ingresa la existencia de artefactos del año base y se especifica un perfil de ciclo de vida que describa la distribución por edades de los vehículos dentro de esa existencia, junto con las ventas de artefactos en el año base.
- Se especifican las ventas históricas en los años hasta el Año Base, y un perfil de ciclo de vida de supervivencia que describa la fracción promedio de vehículos que aún perdura (sobrevive) a medida que envejecen. Las existencias de artefactos del año base se calculan luego automáticamente sobre la base de los datos de ventas y tasa de supervivencia.

En cualquiera de los dos casos, en escenarios sólo se necesita especificar las ventas futuras de artefactos. Las existencias de los artefactos se calculan internamente sobre la base de los cálculos de antigüedad.

8.3.3 Intensidad Energética Final

La intensidad energética final es el consumo energético final promedio anual de una rama por unidad de nivel de actividad. Las intensidades energéticas finales se definen en general en las ramas de tecnología (🔧) de niveles inferiores, pero también se pueden definir en el inmediatamente superior, cuando se especifican ramas de intensidad energética agregada (📦).

Unidades

LEAP permite el ingreso de intensidades energéticas para tecnologías en unidades de energía, masa o volumen. También convertirá automáticamente los datos de una unidad a otra. Se debe tener en cuenta que cuando la fuente es una forma pura de energía, como la electricidad, las unidades deben ser de energía. Cuando se especifican intensidades energéticas para una rama de intensidad energética agregada, la intensidad se puede ingresar solamente en unidades de energía.

8.3.4 Cargas Ambientales

Ver Sección 8.2.8

8.3.5 Costos de Demanda

Ver Sección 8.2.9

8.4 Análisis de Transporte

Consumo energético = existencia de vehículos x millaje anual del vehículo x consumo específico

Con esta metodología de Análisis de Demanda, el consumo energético se calcula como el producto de la cantidad de vehículos, el millaje promedio anual (es decir, la distancia recorrida) y el consumo específico (ej., litros por Km. o 1/MPG). La existencia de vehículos del año base se ingresa directamente o bien se calcula a partir de los datos históricos de ventas de vehículos y un perfil de ciclo de vida que describa las tasas de supervivencia a medida que los vehículos envejecen. En escenarios, se pueden ingresar proyecciones para ventas futuras de vehículos, y para niveles futuros de consumo específico, millaje de vehículos y cargas ambientales de vehículos incorporados recientemente. Otros perfiles de ciclo de vida se usan para describir cómo el millaje, el consumo específico y las cargas ambientales varían a medida que aumenta la antigüedad de los vehículos. LEAP luego calcula los valores promedio de las existencias para consumo específico, millaje y cargas ambientales a través de todas las antigüedades y, en consecuencia, en última instancia, el nivel general de consumo específico y cargas ambientales.

Nota: A diferencia de los otros dos métodos de análisis de demanda, que sólo permiten que los factores de emisión se especifiquen por unidad de energía consumida (ej., Kg./TJ), el método de Análisis de Transporte permite también especificar factores de emisión por unidad de distancia recorrida por un vehículo (ej., gramos/milla-veh), que a menudo es más apropiado para las emisiones de contaminantes del sector de transporte regulado.

Sugerencia: Se usa la solapa Metodología en la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda para configurar un Análisis de Transporte para un artefacto de demanda.

8.4.1 Existencias

Cuando se realiza un Análisis de Transporte o un Análisis de Existencias para una tecnología de demanda (☛), será necesario especificar información sobre las existencias y ventas de artefactos o vehículos. Esta información es útil cuando se desea modelar en forma más precisa los costos de artefactos adquiridos recientemente, o cuando se desea modelar cómo una eficiencia energética, un consumo específico o una norma de emisión para ventas de tecnologías nuevas, que han sido introducidas recientemente se reflejarán en mejoras graduales de los valores promedio generales a través de las existencias totales de artefactos (a medida que los vehículos nuevos reemplazan a los más antiguos).

En la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda, se selecciona uno de los dos métodos para ingresar datos de existencias y ventas, a saber:

- Se ingresa la existencia de artefactos del año base y se especifica un perfil de ciclo de vida que describa la distribución por edades de los vehículos dentro de esa existencia, junto con las ventas de artefactos en el año base.
- Se especifican las ventas históricas en los años hasta el Año Base, y un perfil de ciclo de vida de supervivencia que describa la fracción promedio de vehículos que aún perdura (sobrevive) a medida que envejecen. Las

existencias de artefactos del año base se calculan luego automáticamente sobre la base de los datos de ventas y tasa de supervivencia.

En cualquiera de los dos casos, en escenarios sólo se necesita especificar las ventas futuras de artefactos. Las existencias de los artefactos se calculan internamente sobre la base de los cálculos de antigüedad.

8.4.2 Ventas

Cuando se realiza un Análisis de Transporte o un Análisis de Existencias para una tecnología de demanda (☛), será necesario especificar información sobre las existencias y ventas de artefactos o vehículos. Esta información es útil cuando se desea modelar en forma más precisa los costos de artefactos adquiridos recientemente, o cuando se desea modelar cómo una eficiencia energética, un consumo específico o una norma de emisión para ventas de tecnologías nuevas, que han sido introducidas recientemente se reflejarán en mejoras graduales de los valores promedio generales a través de las existencias totales de artefactos (a medida que los vehículos nuevos reemplazan a los más antiguos).

En la pantalla de Propiedades de la Rama de Demanda, se selecciona uno de los dos métodos para ingresar datos de existencias y ventas, a saber:

- Se ingresa la existencia de artefactos del año base y se especifica un perfil de ciclo de vida que describa la distribución por edades de los vehículos dentro de esa existencia, junto con las ventas de artefactos en el año base.
- Se especifican las ventas históricas en los años hasta el Año Base, y un perfil de ciclo de vida de supervivencia que describa la fracción promedio de vehículos que aún perdura (sobrevive) a medida que envejecen. Las existencias de artefactos del año base se calculan luego automáticamente sobre la base de los datos de ventas y tasa de supervivencia.

En cualquiera de los dos casos, en escenarios sólo se necesita especificar las ventas futuras de artefactos. Las existencias de los artefactos se calculan internamente sobre la base de los cálculos de antigüedad.

Venta de la Flota al Sector Privado

Cuando se realiza un Análisis de Transporte, la pantalla de Ventas del Año Base tiene dos columnas adicionales, que en forma opcional se pueden usar para especificar información acerca de la forma en que los vehículos pertenecientes al estado y al sector empresarial son vendidos a manos privadas después de cierta cantidad de años. Las dos columnas adicionales son:

- **Flota Vendida a la Rama:** Este campo se usa para especificar la rama en la cual se ubican las existencias de vehículos de la flota estatal y empresarial que han sido vendidas al sector privado. En general se especifica que todos los vehículos de la flota estatal y empresarial se traspasan a una sola rama (ver ejemplo más abajo). Se debe tener en cuenta que estos cálculos de ventas al sector privado son opcionales. Si no se desea modelarlas, se debe dejar <Ninguna> para todos los ítems de la columna **Rama de Ventas al Sector Privado**.
- **Perfil de Ventas al Sector Privado:** Esta columna se usa para especificar un perfil de ciclo de vida que determine cuándo se debe vender al sector privado cada tipo de vehículo de la flota. Este perfil debe ser una serie de tiempo, que comience en el 100% para vehículos nuevos (es decir, los no vendidos) y descienda a lo largo del tiempo a medida que los vehículos que sobreviven son vendidos al sector privado.

Se debe tener en cuenta que en un año determinado, la cantidad de vehículos vendidos al sector privado para una antigüedad en particular será el producto de la cantidad de los vehículos que sobreviven de esa antigüedad y el (100% - el valor del perfil de ventas al sector privado).

Annual Sales or Additions						
Branch Name	2000 Expression	Scale	Units	Survival Profile	Fleets Rolled Over to Branch:	Roll Over Profile
▶ Private	4.3	Million	Vehicle	Private Car ...	<None>	Constant
Business Fleet	2.1	Million	Vehicle	Business C...	Private	Business Car Rollover
Utility Fleet	2.5	Million	Vehicle	Govermen...	Private	Business Car Rollover
Government Fleet	1.8	Million	Vehicle	Govermen...	Private	Government Car Rollov

8.4.3 Millaje

Esta variable está disponible solamente cuando se realiza un Análisis de Transporte. Se usa esta pantalla para especificar el millaje de un tipo determinado (🚗) de vehículos adquiridos recientemente. Millaje se define como la distancia anual recorrida por vehículo.

En Año Base, se pueden seleccionar varias unidades estándar de distancia (o se puede incluso agregar unidades propias en la pantalla de Unidades). En forma opcional, también se puede especificar un perfil de ciclo de vida que describa cómo varía el millaje a medida que los vehículos envejecen. Si no se dispone de información sobre esta variación del millaje, simplemente se deja el perfil establecido en su valor de **Constante**, que es su valor por omisión.

Sobre la base de los datos de millaje que se especifiquen para vehículos adquiridos recientemente, y los datos relativos a las existencias, ventas y supervivencia de vehículos, el programa calculará automáticamente el millaje promedio de las existencias. Se puede usar una barra de herramientas en la parte inferior de la pantalla para mostrar los valores de **Millaje del Vehículo Nuevo** o **Millaje Promedio de las Existencias** en forma de gráfico o de tabla.

Cuando se especifican datos de millaje del Año Base, es importante especificar los valores históricos, de manera que el programa pueda calcular con precisión el valor promedio correcto de las existencias del año base. Si se especifica solamente un valor para el millaje de vehículos vendidos en el año base, el programa asumirá que ese mismo valor se aplica a todos los vehículos vendidos en los años anteriores. Se puede usar el Asistente de Series de Tiempo para crear una función Interpolación que especifique los datos históricos para el millaje.

8.4.4 Consumo Específico

Esta variable está disponible solamente cuando se realiza un Análisis de Transporte. Se usa esta pantalla para especificar el consumo específico de un tipo determinado de vehículos (🚗) que han sido adquiridos recientemente. El consumo específico se define como el consumo energético por unidad de distancia recorrida por el vehículo (o a la inversa en el caso de MPG).

En Año Base, se pueden elegir varias unidades estándar para especificar datos de consumo específico, incluyendo millas por galón (en las versiones de EE.UU. y el Reino Unido) y Litros Por Km. También será necesario seleccionar la fuente usada por el vehículo. En forma opcional, se puede además especificar un perfil de ciclo de vida que describa cómo aumenta el consumo específico a medida que los vehículos envejecen. Se debe tener

especial cuidado con este perfil. En el caso de datos de consumo específico de MPG, el perfil debe ser constante o decreciente, mientras que en el caso de datos especificados en Litros por Km., debe ser constante o en aumento. Si no se dispone de información sobre la variación del consumo específico a medida que envejecen los vehículos, simplemente se deja establecido el perfil a su valor de **Constante**, que es su valor por omisión.

Cuando se ingresan datos de consumo específico, el programa también puede ayudar a convertir valores de una unidad a otra. Simplemente se ingresa el valor en una unidad (ej., en MPG) y luego se selecciona otra unidad (ej. Litros/100 Km.). LEAP preguntará si se desea convertir el valor ingresado. Se debe tener en cuenta también que se pueden ingresar datos en una unidad, e incluso usar unidades distintas dentro de un mismo análisis. El programa convertirá en forma automática las unidades a una unidad común durante los cálculos, y también se podrán revisar los resultados en una gran variedad de unidades diferentes.

Los datos de consumo específico que se ingresan deberían representar el *consumo específico en ruta de vehículos adquiridos recientemente*. Sobre la base de estos datos, y de los datos que se especificaron respecto de las existencias, ventas y supervivencia de vehículos, LEAP calculará en forma automática el consumo específico promedio de las existencias. Se puede usar la barra de herramientas de la parte inferior de la pantalla para mostrar los valores de **Consumo Específico del Vehículo Nuevo** o **Consumo Específico Promedio de las Existencias** en forma de gráfico o de tabla. También se puede usar la barra de herramientas para ver los datos en diferentes unidades, incluyendo MPG (para EE.UU. y el Reino Unido), Litros por 100 Km. o KW-h por 100 Km. (útil para vehículos eléctricos y de celdas combustibles basadas en hidrógeno)



Cuando se especifican datos de consumo específico del Año Base, es importante especificar valores históricos de manera que el programa pueda calcular con precisión el valor promedio correcto de las existencias del año base. Si se especifica un solo valor para el consumo específico de los vehículos vendidos en el año base, el programa asumirá que ese mismo valor se aplica a todos los vehículos vendidos en los años anteriores. Se puede usar el Asistente de Series de Tiempo para crear una función Interpolación que especifique los datos históricos para el consumo específico.

8.4.5 Cargas Ambientales

Ver Sección 8.2.8

Cuando se realizan Análisis de Demanda de Transporte, se pueden especificar emisiones por unidad de distancia recorrida por el vehículo (ej., gramos por milla-veh.) Esto refleja cómo se regulan la mayoría de los contaminantes para los vehículos y por lo tanto, cuál es la mejor forma de modelar estos factores.

Efecto	Fórmula del Año Base	Unidades	Per..	Type
Carbon Dioxide Non Bio...	Key\Em F...	Pound	Million BTU	de energía consumida
Carbon Monoxide	Key\Em F...	Gramme	Vehicle-mile	de transporte
Nitrogen Oxides NOx	Key\Em F...	Gramme	Vehicle-mile	de transporte
Particulates PM10	Key\Em F...	Gramme	Vehicle-mile	de transporte

8.4.6 Costos de Demanda

Ver Sección 8.2.9

8.5 Cálculos de Demanda

Los cálculos de demanda energética de LEAP varían según se estén realizando Análisis de Actividad, de Existencias o de Transporte. Además, dentro de un análisis de actividad, los cálculos varían según se esté realizando un análisis de demanda energética final, o de energía útil, en un conjunto de ramas.

8.5.1 Cálculos de Análisis de Actividad

Para un análisis de actividad, los cálculos difieren según se esté realizando un análisis de demanda de energía útil o final.

8.5.1.1 Análisis de Demanda Energética Final

En un análisis de demanda energética final, la demanda energética se calcula como el producto del nivel de actividad total y la intensidad energética en cada rama de tecnología (⚙️) determinada. La demanda energética se calcula para el Año Base y para cada año futuro en cada escenario. Es decir:

$$D_{b,s,t} = TA_{b,s,t} \times EI_{b,s,t}$$

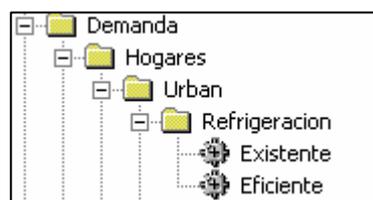
donde D es la demanda energética, TA es la actividad total, EI es la intensidad energética, b es la rama, s es escenario y t es el año (desde el año base [0] hasta el año final). Se debe tener en cuenta que todos los escenarios evolucionan a partir de los mismos datos de Año Base, de manera que cuando $t=0$, la ecuación anterior se puede escribir de la siguiente manera:

$$D_{b,0} = TA_{b,0} \times EI_{b,0}$$

La demanda energética calculada para cada rama de tecnología se identifica con una fuente en particular. Por lo tanto, al calcular todas las ramas de tecnología, LEAP también calcula la demanda energética final total para cada fuente.

El nivel de actividad total para una tecnología es el producto de los niveles de actividad en todas las ramas desde la rama de tecnología hacia arriba, hasta la rama de Demanda original, como se muestra a la derecha. Es decir:

$$TA_{b,s,t} = A_{b',s,t} \times A_{b'',s,t} \times A_{b''',s,t} \times \dots$$



donde A_b es el nivel de actividad en una rama b en particular, b' es la rama b de origen, b'' es la rama de la cual depende la anterior, etc. Se debe tener en cuenta que se considera que las ramas que dicen "Sin datos" y la rama de "Demanda" de nivel superior tienen un nivel de actividad de 1. Los valores del nivel de actividad de las otras ramas con unidades porcentuales (ej. participaciones porcentuales, o saturaciones porcentuales) siempre se dividen por 100 para que den un valor de fracción de 0 (cero) a 1 (uno) en los cálculos.

8.5.1.2 Análisis de Demanda de Energía Útil

En un análisis de demanda de energía útil, las intensidades energéticas no se especifican para una tecnología, sino en un nivel más arriba, para una intensidad energética agregada (📦).

En **Año Base** se especifican las intensidades energéticas finales para la rama de intensidad energética agregada (📦), y las participaciones y eficiencias para cada rama de tecnología (⚙️). Estos datos se usan para calcular la intensidad de energía útil general para la rama de intensidad energética agregada y las participaciones de actividad para cada tecnología, de la siguiente manera:

Para cada rama de tecnología:

$$UE_{b,0} = EI_{AG,0} \times FS_{b,0} \times EFF_{b,0}$$

Donde $b = 1..B$

donde $EI_{AG,0}$ es la intensidad de energía final en la rama de intensidad energética agregada, UE es la intensidad de energía útil en una rama b de tecnología, FS es la participación de la fuente, EFF es su eficiencia, y b es una de las ramas B de tecnología.

La intensidad útil de la rama de intensidad energética agregada es la suma de las intensidades útiles para cada rama de tecnología:

$$UE_{AGG,0} = \text{Sum}_{b=1..B}(UE_{b,0})$$

La participación de la actividad (es decir, la participación de la cantidad de tecnologías, en lugar de la participación de la fuente) es el producto de la participación de la fuente y la eficiencia de cada tecnología b :

$$AS_{b,0} = UE_{b,0} / UE_{AGG,0}$$

donde AS es participación de la actividad.

El siguiente ejemplo ilustra este cálculo. Se puede considerar una rama de energía agregada con una intensidad final de 100 GJ por actividad (es decir, 100 GJ de fuente), y 2 tecnologías, cada una de las cuales tiene una participación de la fuente del 50%. La tecnología de electricidad tiene una eficiencia del 100% y la tecnología del gas natural tiene una eficiencia del 70%. Por lo tanto, las intensidades de energía útil de las tecnologías son $100 * 50\% * 100\% = 50$ GJ/actividad y $100 * 50\% * 70\% = 35$ GJ/actividad respectivamente, y las participaciones de actividad son $50/85 = 59\%$ y $35/85 = 41\%$ respectivamente.

	Intensidad en Energía Neta		Intensidad en Energía Util	
Calor	100		85	
	Participación del Combustible	Eficiencia	Energía Util	Participación de la actividad
Electricidad	50	100%	50	59%
Gas	50	70%	35	41%

En **Escenarios** se ingresan las fórmulas para proyectar en forma independiente los valores del Año Base calculados arriba para la intensidad de energía útil de la rama de intensidad energética agregada, las participaciones de actividad de la tecnología y sus eficiencias. La intensidad energética final para cada tecnología resulta de:

$$EI_{b,s,t} = UI_{AGG,s,t} \times AS_{b,s,t} / EFF_{b,s,t}$$

La demanda energética general para cada tecnología se calcula de la misma forma que para una demanda de energía final. Es decir:

$$D_{b,s,t} = TA_{b,s,t} \times EI_{b,s,t}$$

Nota: cuando se especifican intensidades energéticas agregadas, pero sin realizar un análisis de energía útil, se usan igualmente las ecuaciones anteriores y todas las eficiencias se establecen iguales al 100%.

8.5.2 Cálculos de Análisis de las Existencias

Para una rama de tecnología determinada () , las siguientes ecuaciones describen los cálculos para la metodología de análisis de las existencias:

Rotación de las Existencias

$$\underline{Existencias_{t,y,v} = Ventas_{t,y} \cdot Supervivencia_{t,y-v}}$$

$$Existencias_{t,y} = \sum_{y=0..V} Existencias_{y,v,t}$$

Donde:

t es el tipo de tecnología (es decir, la rama de tecnología)

v es la antigüedad (es decir, el año en que se incorporó la tecnología)

y es el año calendario

Ventas es la cantidad de vehículos incorporados en un año en particular: ingresado como una fórmula.

Existencias es la cantidad de artefactos existentes en un año en particular: ingresado como una fórmula para Año Base o bien calculado internamente sobre la base de las ventas históricas.

Supervivencia es la fracción de artefactos que sobreviven después de una cantidad de años: ingresado como un perfil de ciclo de vida.

V es la cantidad máxima de años de antigüedad: determinada automáticamente a partir del perfil de ciclo de vida de supervivencia, con un máximo de 30 años.

Intensidad Energética

$$IntensidadEnergética_{t,y,v} = IntensidadEnergética_{t,y} \cdot Degradación_{y,y-v}$$

Donde:

Intensidad Energética es el uso energético por artefacto para artefactos nuevos comprados en el año *y*. Ingresado como una fórmula.

Degradación es un factor que representa el cambio en la intensidad energética a medida que una tecnología envejece.

Consumo Energético

$$\underline{ConsumoEnergético_{t,y,v} = Existencias_{t,y,v} \cdot IntensidadEnergética_{t,y,v}}$$

Emisiones basadas en Energía (ej., CO₂ y otros Gases de Efecto Invernadero)

$$Emisión_{t,y,v,p} = ConsumoEnergético_{t,y,v} \cdot FactordeEmisión_{t,v,p} \cdot DegradaciónEm_{t,y-v,p}$$

Los resultados de las emisiones se calculan y luego se muestran en la Vista de Resultados.

8.5.3 Cálculos de Análisis de Transporte

Consultar también: Vista de Análisis, Análisis de Demanda, Análisis de Transporte, Análisis de las Existencias.

Las siguientes ecuaciones describen los cálculos de transporte para una rama determinada de tecnología (☛):

Rotación de las Existencias y Ventas de las Existencias al Sector Privado

$$Existencias_{t,y,v} = (Ventas_{t,v} \cdot Supervivencia_{t,y-v}) - VentasAlSectorprivado_{t,y} + \sum_{\substack{f=1..T \\ f < t}} VentasAlSectorprivado_{f,y}$$

$$VentasAlSectorprivado_{t,y} = Ventas_{t,y} \cdot Supervivencia_{t,y-v} \cdot (1 - SupervivenciaDeLaFlota_{t,y-v})$$

$$Existencias_{t,y} = \sum_{v=0..V} Existencias_{y,v,t}$$

Donde:

t es el tipo de vehículo (es decir, la rama de tecnología)

v es la antigüedad (es decir, el año del modelo)

y es el año calendario

T es la cantidad de tipos de vehículos

$Ventas$ es la cantidad de vehículos incorporados en un año en particular: ingresado como una fórmula.

$Existencias$ es la cantidad de vehículos existentes en un año en particular: ingresado como una fórmula para el Año Base, o bien calculado internamente sobre la base de las ventas históricas.

$Supervivencia$ es la fracción de vehículos que sobreviven después de una cantidad de años: ingresado como un perfil de ciclo de vida.

V es la cantidad máxima de años de antigüedades: se determina automáticamente a partir del perfil de ciclo de vida de supervivencia, con un máximo de 30 años.

$VentasAlSectorPrivado$ es la cantidad de vehículos pertenecientes a flotas gubernamentales o empresariales que se “traspasan” (es decir, se venden) al sector privado.

$SupervivenciaDeLaFlota$ es la fracción de vehículos que sobreviven y que siguen formando parte de las flotas gubernamentales o empresariales: se ingresa como un perfil de ciclo de vida.

Por ejemplo, las existencias restantes de automóviles gubernamentales construidos en 1990, en el año calendario 2000, serán las compras de esos automóviles en 1990 por la fracción que sobreviva 10 años (2000-1990) menos la cantidad vendida al sector privado.

NB: para cualquier tipo determinado de vehículo (privado, estatal, empresarial, etc.) la venta al sector privado puede ocurrir en una sola dirección. Es decir, los automóviles no pueden pasar a formar parte y dejar de formar parte de las existencias.

Consumo Específico

$$ConsumoEspecífico_{t,y,y} = ConsumoEspecífico_{t,y} \cdot DegradaciónCe_{t,y-v}$$

Donde:

$ConsumoEspecífico$ es el uso de la fuente por unidad de distancia recorrida por el vehículo (es decir, 1/MPG). Se ingresa como una fórmula.

$DegradaciónCe$ es un factor que representa la disminución del consumo específico a medida que el vehículo envejece. Equivale a 1 cuando $y=v$. Se ingresa como un perfil de ciclo de vida.

Millaje

$$Millaje_{t,y,y} = Millaje_{t,y} \cdot DegradaciónMI_{t,y-v}$$

Donde:

Millaje es la distancia anual recorrida por el vehículo. Se ingresa como una fórmula.
DegradaciónMI es un factor que representa el cambio en millaje a medida que el vehículo envejece. Equivale a 1 cuando $y=v$. Se ingresa como un perfil de ciclo de vida.

Consumo Energético

$$ConsumoEnergético_{t,y,v} = Existencias_{t,y,v} \cdot Millaje_{t,y,v} \cdot ConsumoEspecífico_{t,y,v}$$

Emissiones de Contaminación basadas en Distancia (ej., Contaminantes del Aire)

$$Emisión_{t,y,y,p} = Existencias_{t,y,v} \cdot Millaje_{t,y,y} \cdot FactordeEmisión_{t,y,p} \cdot DegradaciónEm_{t,y-v,p}$$

Donde:

P es cualquier contaminante del aire

FactordeEmisión es la tasa de emisión para el contaminante *p* (ej., gramos/milla-veh) de vehículos nuevos de antigüedad *v*. Se ingresa como una fórmula.

DegradaciónEm es un factor que representa el cambio en el factor de emisión para el contaminante *p* a medida que el vehículo envejece. Equivale a 1 cuando $y=v$. Se ingresa como un perfil de ciclo de vida.

Emissiones relacionadas con la Energía (ej., CO₂ y otros Gases de Efecto Invernadero)

$$Emisión_{t,y,v,p} = ConsumoEnergético_{t,y,v} \cdot FactordeEmisión_{t,v,p} \cdot DegradaciónEm_{t,y-v,p}$$

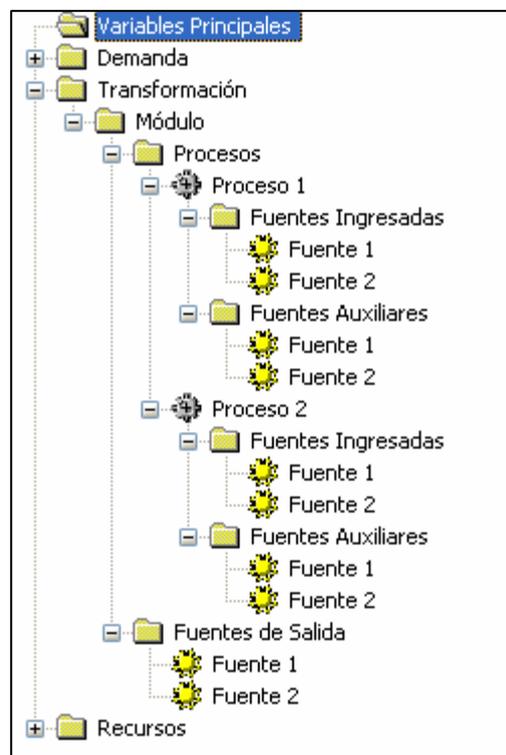
Los resultados de las emisiones se calculan y luego se muestran en la Vista de Resultados.

9 Transformación

En un análisis de Transformación, se simula todo el trayecto de la conversión y transporte de formas de energía desde el punto de extracción de los recursos primarios y las fuentes importadas hasta el punto final de consumo de la fuente. Como sucede con los análisis de demanda, se pueden usar escenarios alternativos para representar diferentes configuraciones de Transformación futuras que reflejen hipótesis alternativas de políticas y tecnologías.

A la derecha se muestra la estructura general de los datos de un análisis de Transformación.

Módulos: Debajo de la rama de Transformación superior se puede agregar cualquier cantidad de módulos. Un módulo es una rama que representa un sector de conversión de energía tal como la generación eléctrica, el refinamiento de petróleo, sistemas de calefacción distrital, producción de carbón vegetal, transmisión y distribución, etc. Se debe tener en cuenta que el orden de los módulos afectará los resultados calculados. La energía fluye desde los recursos primarios, que aparecen en la parte inferior de la pantalla, hacia arriba a través de cada uno de los módulos de Transformación, hasta que se consume finalmente en los artefactos de Demanda que figuran en el análisis de Demanda. Al nivel del módulo, también se definen los parámetros básicos para simular la operación de la industria energética; por ejemplo, se determina si se desean especificar restricciones a la capacidad, y cómo se desea simular el despacho de los diferentes procesos.



Procesos: Debajo de cada módulo, se puede crear cualquier cantidad de procesos. Los procesos representan las tecnologías individuales que convierten energía de una forma a otra, o transmiten o distribuyen energía, como sería el caso de centrales eléctricas individuales o grupos de centrales. Los procesos se agrupan en una sola rama de categoría llamada "Procesos". Para cada proceso, se definen datos de tecnología tales como capacidades, eficiencias, factores de capacidad, costos de capital y operación y mantenimiento.

Fuentes Ingresadas: Cada proceso tiene una o más fuentes de entrada. Éstas son las fuentes convertidas dentro del proceso en sí, de manera que la eficiencia de un proceso se define como el cociente entre el total del contenido energético de todas las fuentes de salida producidas por el proceso, dividido por el total del contenido energético de todas las fuentes de entrada consumidas en el proceso de transformación.

Fuentes Auxiliares: En forma opcional, cada proceso puede tener una o más fuentes auxiliares. Las fuentes auxiliares se usan para representar el consumo energético subsidiario o de consumo propio en un proceso de Transformación, del tipo de la electricidad usada en una refinería de petróleo o el consumo propio de electricidad en una central eléctrica.

Fuentes de Salida: Cada módulo tiene una o más fuentes de salida. Los procesos del módulo se despachan para tratar de cubrir todos los requerimientos

para sus fuentes de salida. Se puede elegir especificar la participación de cada fuente en el total de la salida energética de un módulo, o bien hacer que LEAP calcule las participaciones de las salidas sobre la base de la hipótesis de que son proporcionales a los requerimientos al módulo. **NB:** se debe tener en cuenta que las fuentes de salida se especifican para el módulo en su totalidad. En general, se pueden especificar salidas separadas para cada proceso. Sin embargo, en forma opcional se puede especificar una sola fuente co-producida (ej., calor) que puede ser producida solamente por ciertos procesos. Para especificar una fuente co-producida se debe ir a la pantalla de propiedades del módulo.

Los **cálculos de Transformación** están determinados por los resultados del análisis de Demanda. Los módulos subsiguientes satisfacen un conjunto de requerimientos pero crean otro conjunto de requerimientos de entrada (por ejemplo, un módulo de generación eléctrica cubre los requerimientos de electricidad pero crea requerimientos adicionales de sus propias fuentes de entrada). El resultado final del cálculo de todos los módulos es un conjunto de requerimientos de recursos primarios (fósiles o renovables) y de importaciones de fuentes al área.

9.1 Configuración

Configurar un modelo de Transformación implica seguir cuatro pasos principales:

- **Identificar los Módulos a Incluir:** Un módulo representa una industria o sector energético del tipo de generación de electricidad, refinamiento de petróleo, sistemas de calefacción distrital, producción de carbón vegetal, o transmisión y distribución de electricidad. Será conveniente incluir todos los módulos actuales, y, según la escala de tiempo del análisis, también los módulos planeados a futuro, aún aquellos que pueden no ser significativos todavía, como la co-generación, producción de bio-combustible, y tal vez incluso la producción de hidrógeno. Un punto de partida sería examinar las filas de la sección de conversión de un balance energético para identificar los módulos para el área que se está estudiando. Otra alternativa es trabajar desde la estructura del módulo que existe en el conjunto de datos por omisión de LEAP. Al editar el árbol en el área de LEAP, se puede cambiar la estructura del módulo por omisión. Se pueden agregar, eliminar o cambiar módulos de manera de adaptarlos a las necesidades del estudio.
- **Secuenciar los Módulos:** Se debe tener cuidado de ordenar en forma correcta los módulos en la lista del árbol. El orden de los módulos refleja la posición de los mismos en la secuencia de flujos de energía a través del área. Por lo tanto, los módulos de transformación y distribución se ubican normalmente cercanos a la parte superior (próximos a Demanda); los módulos de conversión, como la generación eléctrica, se ubican en el medio; y los módulos de extracción de recursos primarios se ubican al final de la lista.
- **Establecer las Propiedades del Módulo:** Al configurar cada módulo, es importante considerar cómo se representa cada uno. Por ejemplo, hay que considerar si se desean modelar restricciones de capacidad, o si se desea asumir que un módulo siempre puede cubrir los requerimientos. Los módulos sin restricciones de capacidad requieren menos datos y son, en general, más fáciles de configurar y es más sencillo revisar sus datos uno por uno, pero puede ser que no reflejen en forma precisa la situación real.
- **Determinar el Nivel de Detalle e Ingresar los Datos:** Otra consideración importante es el nivel de detalle a incluir en cada módulo. Cada módulo se divide en uno o más procesos. Un proceso describe una tecnología individual o un grupo de

tecnologías. Se necesita decidir si se desea incluir cada tecnología individual (ej. cada central eléctrica) o si se desea modelar grupos de tecnologías similares como un solo proceso (ej. todas las centrales *diesel* “de punta”). Si bien no hay ningún límite en especial respecto de la cantidad de procesos que se pueden incluir en cada módulo, se debe tener en cuenta que a mayor cantidad de procesos, mayor será la complejidad del modelo al momento de configurar, interpretar y revisar, y también los cálculos serán más lentos. Para cada proceso se ingresan datos tales como capacidades, eficiencias y fuentes de salida. También se pueden ingresar datos de costo, y describir las cargas ambientales de las fuentes de entrada y auxiliares a través de vínculos con TED.

9.2 Datos de Transformación

Los datos que se necesita ingresar para un módulo de Transformación dependerán de las propiedades que se establezcan para cada módulo, y en particular de si se elige ingresar capacidades y costos o no, y qué norma de despacho se especifica. Estas opciones se establecen en la pantalla de Propiedades del Módulo.

9.2.1 Propiedades del Módulo

La pantalla de Propiedades del Módulo se usa para editar el nombre y establecer las propiedades de cada módulo de Transformación. Estas configuraciones determinarán qué datos se muestran en la Vista de Análisis, y cómo se considerará al módulo durante los cálculos en LEAP. Se debe tener en cuenta que algunas configuraciones avanzadas se podrán ver sólo cuando se han elegido otras configuraciones. En particular, cuando se elige **Módulo Simple No Despachado**, la mayoría de las configuraciones avanzadas estarán ocultas.

9.2.1.1 Módulo Simple No Despachado

Esta opción se habilita si se desea crear un **Módulo Simple No Despachado**. Se usa en los casos en que se tiene uno más procesos despachados en forma independiente, cada uno de los cuales tiene su propia fuente de salida. Este tipo de módulo es particularmente útil cuando se desea representar pérdidas durante el transporte en varias fuentes diferentes. En versiones anteriores, esto requería un módulo separado para cada fuente, lo cual era

poco práctico para crear y producía balances energéticos demasiado irregulares. Para este tipo de módulo, no se usa el área adicional de fuentes de salida, sino que se elige la fuente de salida para cada proceso en la solapa de eficiencia o pérdida. Para mayor información, consultar los diagramas de módulos simples y módulos estándar.

9.2.1.2 Tipos de Datos a Incluir

Estas configuraciones se usan para especificar qué tipos de datos se deben ingresar para cada módulo:

- **Costos:** Si no se desean incluir datos de costo, se deshabilita esta opción, lo cual reducirá la cantidad de solapas de datos que aparezcan en las pantallas de ingreso de datos de procesos.
- **Capacidades:** Los procesos sin datos de capacidad operan sin restricciones de capacidad. Requieren menos datos y en general es más sencillo configurarlos y es más fácil revisar sus datos uno por uno, pero pueden no reflejar en forma completa la situación real. Se debe tener en cuenta también que si no se habilita esta opción, otras opciones tales como la simulación de cargas del sistema y el despacho de procesos por orden de mérito tampoco estarán disponibles.
- **Fuente Co-producida:** Si se desea simular uno o más procesos que co-generan calor y electricidad, se debe habilitar esta opción y seleccionar la fuente co-generada. En general, se especificará la electricidad como la fuente de salida principal y el calor como la fuente co-producida, o vice-versa. Este proceso es más recomendable que especificar dos fuentes de salida diferentes, ya que permite que cada proceso produzca diferentes fracciones de calor y electricidad (al especificar eficiencias diferentes para la(s) fuente(s) de salida principales y la fuente co-producida). Se debe tener en cuenta además que es posible especificar que un co-producto sea producido por un solo subconjunto de procesos. Por ejemplo, algunas centrales térmicas pueden producir calor, mientras que las centrales hidroeléctricas y eólicas no. Esto se hace ingresando valores para la participación del co-producto para procesos diferentes.

9.2.1.3 Cargas del Sistema

Esta opción se usa para especificar si se desea ingresar información sobre cargas máximas como una medida de la variación en el tiempo de los requerimientos de energía del módulo. En general se usa sólo cuando se modelan sistemas de generación eléctrica en los cuales es importante simular tanto la demanda anual de energía, como la forma en que se despachan las centrales para cubrir las demandas instantáneas de energía. Luego se debe determinar si se desea especificar la información sobre cargas máximas en forma de una detallada Curva de Carga del Sistema, o simplemente como datos de Factor de Carga. Estas opciones están disponibles sólo si “Capacidades” está habilitada.

9.2.1.4 Ingresar Datos de Eficiencia Como

Esta casilla se usa para especificar cómo se ingresan los datos de eficiencia: como una eficiencia porcentual térmica (es decir, energía de salida por unidad de energía de entrada), como un consumo específico (es decir, energía de entrada por unidad de energía de salida), o como una pérdida porcentual. Se debe tener en cuenta que cuando se usan consumos específicos, todos los procesos se deben especificar con las mismas unidades (ej., Tep/MW-h).

9.2.1.5 Procesos de Despacho

Esta pantalla se usa para simular cómo se despachan los diversos procesos en un módulo de manera de cubrir los requerimientos de energía al módulo. La elección de las normas de despacho dependerá del tipo de datos que se decida incluir en la solapa de **Datos Opcionales**, y en particular, de si se desean incluir datos de capacidad y de carga del sistema. Las normas de despacho disponibles son:

- **Por Participación de los Procesos:** Esta opción se usa si se desea especificar explícitamente la participación de cada proceso en la salida total. Por ejemplo, se puede especificar que un módulo de electricidad produce el 50% de su electricidad a partir del carbón, el 20% a partir de la energía hidroeléctrica y el 20% a partir del gas natural. Estas participaciones pueden variar a través del tiempo. Esta opción es útil si se dispone de resultados tomados de cálculos de otros modelos que se desean examinar en LEAP. Por ejemplo: si se tienen diferentes proyecciones de operación de centrales del sector eléctrico de un modelo de programación lineal, se podrían ingresar esos resultados en LEAP para verificar la validez de los planes sectoriales, respecto de la planificación integrada de LEAP. Se debe tener en cuenta que cuando un módulo tiene un solo proceso, se debe usar este método y especificar una participación del 100%.

Las normas que siguen están disponibles solamente si la opción “Capacidades” está habilitada.

- **En Proporción a la Producción del Año Base:** Si se dispone de poca información sobre la probable operación futura de los procesos – si sólo se dispone del nivel de producción del Año Base de cada proceso – se puede usar esta opción para reproducir la operación de procesos del Año Base en años futuros.
- **Proporcional a la Capacidad Disponible:** Esta opción opera cada proceso en proporción a su capacidad máxima disponible (capacidad por el factor de capacidad máxima). Así por ejemplo, si se definen dos centrales y se considera que una tiene el doble de capacidad disponible que la otra, operarán de manera de producir salidas en una relación de 2:1. **Nota:** en el año base, las centrales operan en proporción a los valores especificados en la solapa de Producción del Año Base.
- **Producir a Capacidad Plena:** Mientras que para otras normas de despacho, los procesos operan solamente hasta el punto en que se satisfacen los requerimientos, con la opción **Operar hasta la Capacidad Máxima**, los procesos operan hasta su capacidad máxima disponible, independientemente de los requerimientos. Se puede usar esta opción para simular industrias energéticas destinadas básicamente a la exportación, para las cuales el nivel de requerimientos internos no es significativo (ej., una refinería orientada a la exportación).

Las dos normas que siguen están disponibles solamente si “Capacidades” y “Cargas del Sistema” están habilitadas.

- **En Función del Orden de Mérito (Excepto en el Año Base):** Esta opción se usa para simular el despacho de centrales de generación eléctrica para cubrir tanto la demanda anual de electricidad como las demandas instantáneas de energía en diferentes períodos del año, según se calcula por medio de las variables de Curva de Carga del Sistema o Factor de Carga del Sistema. Las centrales se despacharán de acuerdo con el orden de mérito especificado en la pantalla de Propiedades del Proceso. Cada central operará (si fuera necesario) hasta el límite de su Factor de Capacidad Máxima. Para mayor información, consultar “Datos de Carga del Sistema”. Esta simulación ocurrirá en todos los años, excepto en el año base. En el año base, las centrales se despachan según los datos provistos en la solapa Producción del Año Base. Esto es así para reflejar el despacho real en el año base, en lugar de la simulación del modelo.
- **En Función del Orden de Mérito (Todos los Años):** Esta opción es similar a la anterior, excepto por el hecho de que la simulación del despacho ocurre en todos los años, incluyendo el año base. Esta opción se puede usar en situaciones en que los datos de salida del año base no están disponibles, o se pueden usar ambas opciones – esta y la anterior – para comparar la eficacia con que la opción simula los datos de salida reales del año base.

La norma siguiente está disponible solamente si las opciones “Capacidades”, “Cargas del Sistema” y “Costos” están habilitadas.

- **En Orden Creciente de los Costos Variables:** Esta opción es similar a la opción “por orden de mérito”, excepto por el hecho de que los procesos son despachados en orden ascendente respecto de sus costos variables totales (definido como costo variable + costo de la fuente).

9.2.1.6 Datos de Salida

Esta casilla se usa para especificar si se desean ingresar explícitamente datos de Participaciones de las Fuentes de Salida (la participación prevista para cada fuente sobre el total de la energía de salida). Si esta opción no está habilitada, las participaciones de salida serán proporcionales a los requerimientos del módulo. **NB:** esta opción no tiene ningún efecto si un módulo tiene sólo una fuente de salida.

9.2.1.7 Interpretación de Datos

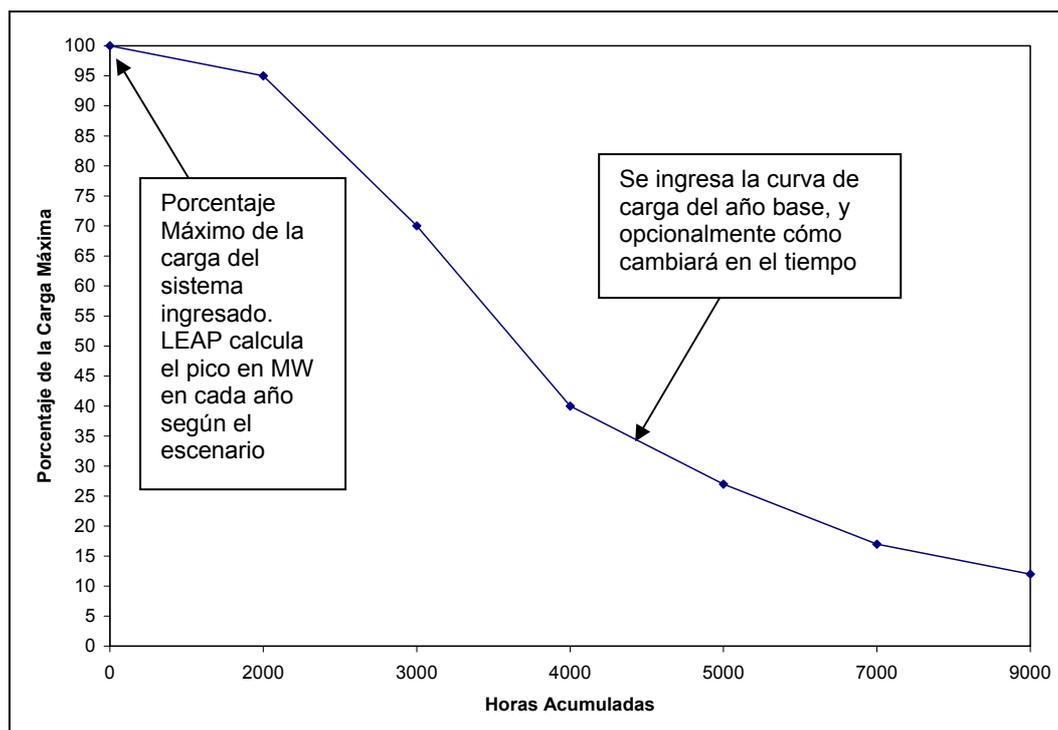
Esta casilla se usa para indicar si los datos que se van a ingresar para eficiencias, costos, factores de capacidad máxima y factores de emisión describen las **características promedio para las existencias totales de procesos** en una rama determinada, o si en el futuro describe las **características de procesos incorporados recientemente**. Cuando se usa esta segunda opción, LEAP calculará internamente los valores promedio de las existencias, de acuerdo con las características técnicas de cada antigüedad y la capacidad instalada de cada antigüedad en cada año. Estas opciones están disponibles sólo si la opción “Capacidades” también está habilitada.

9.2.1.8 Datos de Carga del Sistema

Para los módulos de generación eléctrica, puede convenir ingresar información acerca de las cargas del sistema de modo que LEAP pueda simular en forma más precisa tanto la demanda anual de energía como la manera en que las centrales son despachadas para cubrir la demanda instantánea de energía.

Se usa la pantalla de Propiedades del Módulo para especificar si se desea ingresar información sobre cargas del sistema o no, y para determinar si se desea especificar información de la carga máxima en forma de una detallada Curva de Carga del Sistema o como un Factor de Carga simple. A continuación se describen las tablas de ingreso de datos para cada una de estas dos opciones:

- **Curva de Carga del Sistema:** Una curva de carga del sistema muestra cómo varían a través del tiempo las demandas de potencia máxima de un sistema (normalmente, de un sistema eléctrico). Cuando se usa esta opción, se ingresan siete puntos en una curva de duración de carga que representan horas y porcentajes de carga máxima (como se muestra más abajo). Se debe especificar una curva de carga del sistema para Año Base y también se puede especificar cómo varía la curva en cada escenario. Por ejemplo, la introducción de programas de gestión de la demanda en un escenario se puede diseñar de manera que lleve a la reducción de la demanda en horas de carga máxima, por lo cual la curva de carga tenderá a aplanarse a través del tiempo, representando así un factor de carga más alto.



Los valores en el eje de las abscisas de la curva son las horas en el año (de 0 a 8760), los valores del eje de las ordenadas son las cargas máximas del sistema a una hora determinada (ordenadas de manera que la carga más alta está a la izquierda y la más baja a la derecha), cada una expresada como un porcentaje de la carga máxima del sistema. Dado que la capacidad del módulo está determinada por los datos que se ingresan en la solapa de capacidad, y el área debajo de la curva es, por definición, igual a la energía anual generada por el módulo (que se calcula cada año), LEAP puede traducir los valores porcentuales a valores en MW reales, y así calcular la carga máxima del sistema.

Para obtener información sobre cómo LEAP despacha los procesos de manera de satisfacer los requerimientos energéticos especificados en la curva de carga, consultar Despacho de Procesos en una Curva de Carga.

- **Factor de Carga:** si no se dispone de información sobre la curva de carga del sistema, se puede ingresar el factor promedio de carga del sistema, que se define de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Carga} = \frac{\text{Producción Total (MW-h/año)}}{\text{Carga Máxima del Sistema (MW) x 8760 (h/año)}}$$

Usar un factor de carga simple en lugar de la curva de carga del sistema equivale en los cálculos de LEAP a asumir una curva de carga plana, cuya altura es el factor de carga del sistema. Debido a que la curva de carga es plana, este método tiende a sobreestimar el despacho de centrales “de base”, y subestimar el despacho de centrales “de punta”. Por lo tanto, es conveniente especificar una curva de carga del sistema siempre que sea posible.

9.2.2 Costos del Módulo

NB: Los datos de costos se muestran solamente si la casilla **Costos** está activada en la pantalla de Propiedades del Módulo.

La variable de Costos del Módulo se usa para especificar costos para la totalidad de un módulo que no varían por unidad de capacidad o energía consumida, de la forma que lo hacen los costos de capital y operación & mantenimiento especificados para cada proceso.

Los Costos del Módulo son útiles para especificar gastos en que se incurre por única vez, como serían por ejemplo los costos de un programa para reducir el factor de carga del sistema, o para reducir las pérdidas de transmisión y distribución.

9.2.3 Margen de Reserva Planificado

El Margen de Reserva Planificado se usa en LEAP para decidir cuándo agregar capacidad endógena adicional en forma automática. LEAP agregará capacidad adicional suficiente como para mantener el margen de reserva planificado al valor que se ha especificado o por encima del mismo.

El margen de reserva planificado se define de la siguiente manera:

$$\text{Margen del Reserva Planificado (\%)} = 100 * (\text{Capacidad del Módulo} - \text{Carga Máxima}) / \text{Carga Máxima}$$

$$\text{Capacidad del Módulo} = \text{Suma}(\text{Capacidad} * \text{Valor de Capacidad}) \text{ para todos los procesos del módulo.}$$

La carga máxima se calcula sobre la base de los requerimientos de electricidad y el factor de carga del módulo (que a su vez puede estar basado en la forma de una curva de carga del módulo). Los requerimientos de electricidad se calculan sobre la base del análisis de demanda energética y de todas las pérdidas de electricidad de los módulos de niveles superiores (por ejemplo en un módulo de Transmisión y Distribución).

9.2.4 Propiedades del Proceso

Se usa la pantalla de Propiedades del Proceso para editar el nombre y establecer otras propiedades de un proceso.

9.2.4.1 Orden de Mérito

Si se elige despachar los procesos por orden de mérito en la solapa de Propiedades del Proceso, se debe seleccionar el orden de mérito de cada proceso aquí.

9.2.4.2 Eficiencia

Los datos de eficiencia de un proceso se pueden especificar de tres maneras diferentes: como una eficiencia porcentual, como un consumo específico o como las pérdidas de energía porcentuales. Se puede establecer el método que se desea usar editando las propiedades del módulo.

- **Eficiencias:** El método por omisión consiste en especificar la proporción porcentual de fuentes de salida (sin incluir ninguna energía co-producida recuperada) respecto de las fuentes de entrada en cada proceso. Todas las eficiencias deben ser mayores que cero. Cuando se ingresan eficiencias para procesos, se suele usar en general el 33% para la generación de centrales a vapor ubicadas en la "base". Este también puede usarse como el valor nominal para centrales hidro-eléctricas, de manera que

los requerimientos de recursos primarios de fuentes fósiles e hidro-eléctricas se puedan comparar con facilidad. Otro método común es usar una eficiencia del 100% para la energía hidro-eléctrica y los sistemas de generación eléctrica renovable. Si se ingresan importaciones en forma específica como uno de los tipos de procesos, la eficiencia que se ingrese para los mismos debe ser del 100%.

- **Consumo específico:** Los datos de eficiencia también se pueden especificar como un consumo específico (la cantidad de fuente de ingreso requerida por unidad de energía producida – los datos de eficiencia a menudo se expresan de esta forma para las centrales eléctricas).
- **Pérdidas:** La eficiencia se puede especificar también como el porcentaje de energía perdida en un proceso. Este método puede ser útil para especificar sistemas de transmisión y distribución.

9.2.5 Factor de Capacidad Máximo

El factor de capacidad máximo (MCF) se define como la proporción de la energía máxima producida en un año con respecto a lo que el proceso hubiera producido si hubiera estado operando a su capacidad máxima a lo largo de todo el año (expresado como un porcentaje). El MCF se especifica en general como el factor de capacidad técnica máxima promedio definido considerando cortes planificados e imprevistos. Los datos de MCF se ingresan junto con los datos de capacidad, y el producto de ambos valores representa la capacidad máxima disponible en un año determinado.

9.2.6 Capacidad Exógena

En un análisis de Transformación los datos de capacidad se pueden especificar de dos maneras diferentes:

- Los valores de **Capacidad Exógena** son ingresados explícitamente por el usuario, y en general reflejan la capacidad existente, como así también las cantidades de capacidad incorporadas y retiradas que han sido planeadas / comprometidas. Se debe tener en cuenta que en todos los años se necesita especificar la capacidad total, NO la que se incorpora y retira.
- Los valores de **Capacidad Endógena** son los valores de capacidad que LEAP calcula internamente para mantener el margen de reserva planificada mínimo. Las incorporaciones de capacidad endógena ocurren además del nivel exógeno de capacidad especificado en la tabla de datos de **Capacidad Exógena**.

El cualquiera de los dos casos, se debe tener en cuenta que la variable de capacidad está disponible solamente si se especifica en la pantalla de Propiedades del Módulo que se desean ingresar datos de capacidad para un módulo.

Sugerencia: Para incorporar y retirar capacidad exógena se puede usar el Asistente de Series de Tiempo para especificar una función Escalón que enumere los valores de capacidad en cualquier año en que se realicen incorporaciones o retiros de capacidad.

9.2.7 Capacidad Endógena

Debido a que las incorporaciones de capacidad endógena sólo pueden ocurrir en años de escenarios futuros, la solapa de Capacidad Endógena está disponible solamente cuando se editan escenarios. No está visible para el Año Base.

Para las incorporaciones de capacidad endógena, en lugar de especificar el total de la cantidad incorporada y retirada de capacidad, se crea una lista de los procesos que pueden ser incorporados, y se especifica el tamaño de la incorporación y el orden de incorporación de cada proceso. Por ejemplo, si el tipo de centrales eléctricas que se espera incorporar a un sistema eléctrico es de centrales de vapor a carbón de 500 MW, complementadas con turbinas de 300 MW, se debería ingresar la siguiente información:

Incorporaciones de Capacidad Endógena (Megawatt)			
Procesos agregados para mantener el margen de reserva planificado definido para el módulo (35% in 2000)			
Orden de Incorporación	Orden de Construcción	Proceso	Tamaño de la Incorporación 2001-2030 Expression
1	0	New Coal Steam	500
2	0	New Oil CT	300

Se debe tener en cuenta que es responsabilidad del usuario asegurarse de que las centrales especificadas mantengan un buen equilibrio entre plantas “de base” y plantas “de punta”. En la pantalla que se muestra más arriba, se incorporarán primero 500 MW de vapor a carbón (es decir, el proceso con orden de incorporación = 1), seguidos de 300 MW de turbinas (orden de incorporación = 2). Si en algún año se necesitaran más incorporaciones para mantener el margen de reserva por encima del valor especificado en la pantalla de Margen de Reserva Planificado, se instalarán otros 500 MW de carbón, seguidos de 300 MW de turbinas, y así sucesivamente. Para agregar un proceso a la lista se hace clic en el botón **Agregar** (+). Se puede seleccionar cualquier proceso ya definido dentro del módulo. Para eliminar el proceso de la lista, se hace clic en el botón **Eliminar** (-). Eliminar el proceso aquí, no lo elimina del árbol. Se usan los botones **Arriba** (↑) y **Abajo** (↓) para cambiar el orden de los procesos en la lista (es decir, el orden en que LEAP incorpora los procesos durante los cálculos de expansión endógena). Cuando cada proceso incorporado en forma endógena, alcanza su vida útil especificada, será retirado automáticamente (y si fuera necesario, se incorporarán procesos adicionales). Cuando se especifica el tamaño de la incorporación, se pueden usar las fórmulas de LEAP para especificar diferentes tamaños de incorporaciones como una función de años usando una función condicional de este tipo:

*If(Greaterthan(Año, X), TamañodelaIncorporaciónPrimerPeríodo,
TamañodelaIncorporaciónSegundo Período)*

donde:

X es cualquier año,

TamañodelaIncorporaciónPrimerPeríodo es el tamaño de la incorporación del año X o anterior, y

TamañodelaIncorporaciónSegundoPeríodo es el tamaño de la incorporación después del año X.

Se debe tener en cuenta que el año en que LEAP comienza a incorporar capacidad endógena dependerá de factores tales como:

- La velocidad a la que aumentan los requerimientos de electricidad.

- El margen de reserva inicial (si es mucho más alto que el nivel de reserva planificado, LEAP puede no incorporar capacidad extra por muchos años); si su valor inicial es menor que el margen de reserva planificado, LEAP comenzará a incorporar capacidad el año siguiente al año base.
- Si se agrega alguna capacidad exógena.

9.2.8 Especificar una Curva de Oferta

También se puede usar esta pantalla, junto con la variable “Máxima Capacidad Instalable”, para especificar una curva de oferta para un orden de incorporación determinado en el que un proceso se instala primero (hasta su máxima capacidad instalable), y a partir de allí se agrega otro proceso. En general, se instalarán primero las tecnologías disponibles en la actualidad y/o las más baratas. Se usa el botón  para marcar un proceso como una tecnología de la generación siguiente con un “orden instalable” posterior. Este proceso aparecerá en la pantalla con un margen desplazado hacia la derecha respecto del proceso anterior, y durante los cálculos será incorporado una vez que se ha alcanzado la “máxima capacidad instalable” del proceso de generación anterior. Se usa el botón  para invertir el orden de este proceso.

En el ejemplo que sigue, se especifican 3 clases diferentes de centrales eólicas - cada uno de los cuales tiene costos diferentes y ascendentes, y distintas cantidades de recursos disponibles - como procesos separados en LEAP, y luego se agregan a la pantalla de capacidad endógena, como se muestra más abajo, por orden de instalación. Los tres tienen el mismo orden de incorporación, pero están dispuestas en “orden instalable” ascendente para reflejar sus costos crecientes.

Incorporaciones de Capacidad Endógena (Megawatt)			
Procesos agregados para mantener el margen de reserva planificado definido para el módulo (35% in 2000)			
Orden de Incorporación	Orden de Construcción	Proceso	Tamaño de la Incorporación 2001-2030 Expression
1	0	Natural Gas CC	400
2	0	Wind Low Cost	200
2	1	Wind Med Cost	200
2	2	Wind High Cost	200

9.2.9 Máxima Capacidad Instalable

Máxima Capacidad Instalable especifica la cantidad máxima de capacidad que se puede instalar en un proceso determinado. Se usa junto con la facilidad de Capacidad Endógena para construir curvas de oferta en las que un proceso se instala primero (hasta su máxima capacidad instalable) y a partir de allí se incorporan uno o más procesos de otro tipo. En general, se agregarán primero las tecnologías disponibles en la actualidad y / o las menos costosas.

Para mayor información, consultar la ayuda sobre “Capacidad Endógena”.

9.2.10 Valor de Capacidad

Los valores de capacidad se usan solamente cuando se calculan incorporaciones de capacidad endógena. El valor de capacidad se define como la fracción de la capacidad considerada firme a los fines de calcular el margen de reserva del módulo. Para las centrales térmicas, el valor es generalmente del 100%. Se pueden usar valores inferiores para centrales de funcionamiento intermitente e hidro-eléctricas renovables que reflejen su disponibilidad promedio inferior. Algunas centrales que se asume que no tienen capacidad firme, pueden incluso tener valores nulos (por ejemplo, la electricidad importada puede no tener capacidad firme a veces).

Nota: Cuando se especifica capacidad endógena, es necesario que por lo menos algunas de las centrales de esa pantalla tengan un margen de reserva mayor que cero. La capacidad endógena se incorpora para mantener el margen de reserva planificado que se ha especificado, por lo que las centrales con valor cero de capacidad no contribuirán para nada a aumentar el margen de reserva.

Sugerencia: Como primera aproximación, se puede asumir que el valor de capacidad de una central renovable será igual a la proporción del factor de capacidad máxima de la central y el factor de capacidad de una central térmica estándar.

9.2.11 Producción del Año Base

Cuando se elige la norma de despacho: “en función del orden de mérito (excepto en el año base)” en la pantalla de Propiedades del Módulo de Transformación, LEAP simula la forma en que se despachan los procesos para cubrir las demandas de energía y potencia en cada año futuro de un escenario. Sin embargo, en Año Base, para reflejar en forma más precisa las operaciones reales en ese año, LEAP no usa la simulación de despacho por orden de mérito, sino que simplemente despacha los procesos en proporción a las cantidades que se especifican en la solapa de Salida del Año Base.

- **Sugerencia:** Se puede hacer que LEAP use la simulación de despacho por orden de mérito aún en el año base eligiendo la norma de despacho “en función del orden de mérito (todos los años)”. Se sugiere probar este método para comprobar la eficacia con que la simulación de los años futuros puede reproducir los datos del año base.

Es importante tener en cuenta que la salida calculada de cada proceso estará determinada por los requerimientos generales del módulo, y por lo tanto puede diferir de la cantidad que se ingresó. En el caso de un módulo de electricidad, por ejemplo, la salida calculada del año base estará afectada por la demanda total de electricidad del año base, las diferencias estadísticas que pudieran existir entre demanda y oferta, la cantidad de electricidad perdida durante la transmisión y distribución, y los valores que se especificaron en la solapa de Producción del Año Base. En algunos casos, los datos de demanda pueden derivar de estimaciones “de abajo hacia arriba” (*bottom-up*) basadas en intensidades, mientras que los datos de oferta de electricidad pueden estar basados en estadísticas de generación de ventas de empresas de electricidad, por lo que sería improbable que ambas fuentes de información coincidieran exactamente. Sin embargo, los datos que se ingresan deben ser bastante aproximados a los valores calculados. Para poder verificar esto, LEAP generará en forma automática una advertencia por medio de un mensaje de diagnóstico durante los cálculos de Transformación para cualquier proceso en que los valores de salida del año base calculados e ingresados difieran en más del 2%.

9.2.12 Costos de Capital y O&M de Transformación

Nota: Los datos de costo se muestran solamente si se ha activado la casilla de **Costos** en la pantalla de Propiedades del Módulo.

Se pueden ingresar datos de costo para cualquier proceso. Sin embargo, para un análisis comparativo de escenarios, sólo se necesita ingresar los costos de los procesos que difieran (en consumo o producción energética) del escenario base. Se pueden especificar tres tipos diferentes de costos en un análisis de Transformación:

- **Costos de Capital:** Esta solapa se usa para ingresar los costos de capital totales (es decir, no anualizados) por unidad de capacidad de cada proceso. Los costos de capital deberían reflejar todos los costos directos de construcción y cualquier posible costo financiero capitalizado. Se usa la lista desplegable de la parte superior de la pantalla para seleccionar una escala y unidad para los datos de costo ingresados. Los costos de capital se anualizan en los cálculos de costo-beneficio de LEAP sobre la base de la vida útil de cada proceso, y la tasa de interés cobrada sobre el costo de capital. Estos dos parámetros se especifican en la pantalla de Propiedades del Proceso. El costo total de capital se anualiza dentro de un flujo de pagos anuales iguales, que comienzan en el año en que se activa una capacidad nueva (especificada en forma exógena o endógena) y dura hasta la vida útil que se ingresa.
- **Costos de Operación y Mantenimiento:** Se pueden ingresar costos de operación y mantenimiento (O&M) tanto fijos como variables. Los costos fijos de O&M surgen independientemente de la energía producida por un proceso, y se ingresan por unidad de capacidad. Los costos variables de O&M se ingresan por unidad de energía producida. Se debe tener en cuenta que si un módulo contiene datos de capacidad, solamente se pueden ingresar costos variables de O&M para representar el costo anualizado combinado de capital y operación y mantenimiento (O&M) de cada proceso.

Sólo para costos de capital, se debe ingresar un período de recuperación y la tasa de interés proyectada. Estos parámetros se usan para anualizar el costo total de capital dentro de un flujo de pagos anuales iguales, que comienza en el año en que se activa una capacidad nueva y permanece durante el período de recuperación que se ingresó. Se debe tener cuidado de que el período de recuperación financiera que se ingresa sea consistente con la vida útil del proceso que se está construyendo. LEAP no simula costos de construcción o cualquier otro costo financiero anterior a la activación de una central.

9.2.13 Costos de la Fuente

Los costos de la fuente se usan solamente si se decide despachar los procesos por costo variable total en la pantalla de Propiedades del Módulo. En este caso, los procesos se despacharán en orden ascendente según sus costos variables totales (definidos como costo variable + costo de la fuente). Para evitar contar dos veces los costos y beneficios de la fuente, los costos de fuente del módulo NO forman parte de los cálculos de costo-beneficio de LEAP. Para mayor información, consultar la metodología de costos de LEAP.

9.2.14 Co-producto

La producción de un co-producto de un módulo se especifica ingresando la fracción porcentual del total de la entrada de energía recuperada de cada proceso en un módulo. Cada módulo puede producir un co-producto, y cada proceso puede producir diferentes

fracciones. Para usar esta facilidad, se debe habilitar la casilla de Co-producto en la pantalla de Propiedades del Módulo y seleccionar una fuente en el campo del Co-producto. La fuente co-producida no debe figurar como una fuente de salida para que no pueda usarse para cubrir objetivos de exportación; tampoco se pueden especificar importaciones adicionales “para completar faltantes”. Los sobrantes de las fuentes co-producidas se considera que serán desperdiciados.

Cuando se define una fuente co-producida, aparece una tabla de ingreso de datos adicional en la cual se puede ingresar el porcentaje de la energía de la fuente de entrada que se puede recuperar como co-producto. Para cada proceso se pueden ingresar diferentes valores, pero los valores deben ser menores al 100% menos la eficiencia energética porcentual de cada proceso.

9.2.15 Fuentes Ingresadas

Los procesos pueden tener cualquier cantidad de fuentes de entrada. Estas son las fuentes transformadas dentro del proceso en sí, de manera que la eficiencia de un proceso se define como el cociente entre el total del contenido energético de todas las fuentes de salida producidas por el proceso, dividido por el total del contenido energético de todas las fuentes de entrada consumidas en el proceso de transformación. La participación de cada fuente de entrada es la participación porcentual de entrada de energía que proporciona a su proceso de origen. En general, la mayoría de los procesos tendrán una sola fuente de entrada, por lo cual la participación de la fuente debe fijarse en 100% en Año Base. Se debe tener en cuenta que las fuentes de entrada son diferentes a las fuentes auxiliares. Las fuentes de entrada son las convertidas dentro del proceso, mientras que las auxiliares se especifican como energía consumida por unidad de energía consumida o producida en un proceso. Las fuentes auxiliares reflejan el consumo adicional de la fuente en un proceso. NO se convierten durante un proceso, y por lo tanto su contenido energético no se incluye en la forma en que se calcula la eficiencia energética general del proceso.

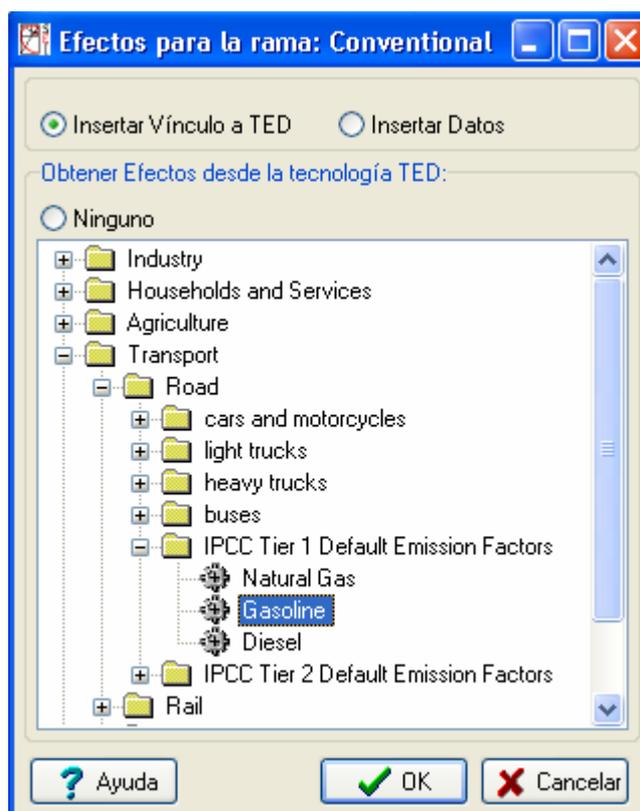
Para cada fuente de entrada se pueden especificar también efectos ambientales, creando en la solapa de Medio Ambiente un vínculo a una tecnología de la base de datos de TED.

9.2.16 Carga Ambientales

Todos los artefactos de un análisis de Demanda, y todas las fuentes de entrada, auxiliares y de salida en el análisis de Transformación son causas potenciales de cargas ambientales. Se usa la pantalla de cargas ambientales para asociar cargas ambientales con estas ramas. Cada carga se especifica como un efecto (ej., emisión de contaminante) por unidad de energía consumida o energía producida o por unidad de distancia recorrida por el vehículo (este último método está disponible solamente cuando se realiza un Análisis de Demanda de Transporte). Al realizar los cálculos, LEAP multiplica las cargas que se especifican en la pantalla de Cargas Ambientales por la cantidad total de energía consumida en cada año de cada escenario. En el caso de cargas basadas en distancia, LEAP multiplica las cargas por el millaje total de todos los vehículos.

Vínculo con TED

La forma más sencilla de especificar cargas ambientales para una tecnología determinada es crear un vínculo a una de las bibliotecas de tecnologías en la Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente (TED). Esta contiene factores de emisión para cientos de tecnologías que consumen y producen energía, incluyendo los factores de emisión por omisión sugeridos por el IPCC para su uso en análisis de mitigación de cambio climático. Para crear un vínculo con TED, se hace clic en el botón de TED (TED) y se usa el cuadro de diálogo que aparece (y que se muestra a la derecha) para seleccionar una tecnología desde TED que coincida con la tecnología del Área en que se está trabajando. Se hace clic en el botón  para ir directamente a TED y ver toda la información sobre la tecnología TED y sus factores de emisión.



Se debe tener en cuenta que no se necesita especificar cargas para todas las fuentes, y en realidad normalmente no será conveniente especificar cargas para artefactos de Demanda que consumen calor o electricidad, ya que las emisiones para esas fuentes ocurren en módulos de niveles superiores respecto del punto de consumo (ej., durante la generación de electricidad) y se pueden modelar en los cálculos de Transformación de LEAP. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los factores de emisión por omisión de TED son todos factores de emisión directos, no factores de emisión de ciclo de vida. Por ejemplo, los factores de emisión para un vehículo son las emisiones directas del vehículo: no incluyen emisiones que se producen en módulos de niveles superiores, como las del refinamiento o la extracción del petróleo. Además se debe observar que, si bien TED está basada en una revisión de la literatura sobre estimaciones de cargas de emisión publicadas recientemente, no contiene en su versión actual un panorama integral de todos los efectos de cada una de las posibles fuentes de emisión. Por esta razón, se debe examinar con cuidado qué categorías de efectos se incluyen en cada tecnología de TED.

Ingreso Directo de Factores de Emisión

La última versión de LEAP permite al usuario ingresar sus propios factores de emisión en forma manual o anular los factores por omisión que se obtienen al vincular con TED. Así por ejemplo, se podría vincular con los factores del IPCC para los gases de efecto invernadero, pero luego agregar factores específicos del propio país o tecnología para otros contaminantes del aire. Como en el caso de otras fórmulas de LEAP, los factores de emisión se pueden especificar como números simples o como fórmulas matemáticas. En realidad, muchos de los factores de emisión almacenados en TED están expresados como fórmulas en las que el factor de emisión es en sí mismo una función de la composición química de la fuente que se quema. Por ejemplo, los factores de emisión del SO₂ son en general una función del contenido de azufre de la fuente, y los factores de emisión del CO₂, se expresan a menudo como una función del contenido de carbono de la fuente. Para mayor información sobre cómo especificar cargas ambientales, consultar la información sobre fórmulas de TED.

Para agregar un factor de emisión, se hace clic en el botón **+** y se selecciona uno de los efectos disponibles en la lista. Se pueden agregar otros efectos en la pantalla de Efectos. Las cargas ambientales también se muestran como ramas del árbol en la Vista de Análisis, y también se pueden eliminar directamente editando el árbol.

Unidades

Se pueden editar las unidades del numerador y del denominador para cada factor en Año Base. La elección de las unidades del numerador dependerá del efecto que se especifique, mientras que la elección de las unidades del denominador dependerá del estado de la fuente que se consume o produce, y también del tipo de factor de carga. La mayoría de los factores de carga se especifican por unidad de energía consumida. Sin embargo, también se pueden especificar emisiones por unidad de energía producida para cualquier fuente de salida.

Effect	Fórmula del Año Base	Unidades	Per..	Type
Carbon Dioxide Non Bi...	15.3 * fractionoxidized * (co2/c)	Tonne	Terajoule	de energía consumida
Carbon Monoxide	50	Kilogramme	Terajoule	de energía consumida
Methane	5	Kilogramme	Terajoule	de energía consumida
Non Methane Volatile ...	5	Kilogramme	Terajoule	de energía consumida

9.2.17 Fuentes Auxiliares

Para cada proceso se pueden especificar una o más fuentes auxiliares. Éstas se especifican como energía consumida por unidad de energía consumida o producida en un proceso. A diferencia de las fuentes de entrada, las fuentes auxiliares NO se convierten dentro de un proceso, y por lo tanto su contenido energético no se incluye en la forma en que se calcula la eficiencia energética general del proceso. Las fuentes auxiliares son útiles para representar el consumo energético adicional o de consumo propio en un proceso de Transformación, tal como la electricidad que se usa en una refinería de petróleo o el consumo propio de electricidad en una central de potencia.

Para cada fuente auxiliar se pueden especificar también efectos ambientales, creando un vínculo con una tecnología de la base de datos de TED en la solapa de Medio Ambiente.

9.2.18 Datos de Salida

Se usa la pantalla de Propiedades de las Fuentes de Salida para establecer las propiedades básicas de cada fuente producida por un módulo. No hay ningún límite en particular para la cantidad de fuentes de salida de cada módulo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que todos los procesos de un módulo producen el mismo conjunto de fuentes de salida, y cada proceso produce esas fuentes en las mismas proporciones.

9.2.18.1 Fuente

Una fuente producida por un módulo se selecciona del menú de fuentes. Las fuentes son las que figuran en la pantalla de Fuentes.

9.2.18.2 Prioridad de Producción

Cuando un módulo tiene más de una fuente de salida, y si la Norma de Despacho del módulo no es **Producir a Capacidad Plena**, una o más de las fuentes de salida se puede seleccionar como fuente prioritaria. Los procesos serán despachados, entonces, de manera de cubrir la suma de los requerimientos internos + objetivos de exportación – importaciones mínimas sólo para las fuentes de salida prioritarias. Las fuentes no-prioritarias se consideran sub-productos de un módulo. Es decir, se producen de acuerdo con las

Participaciones de Salida que se ingresan, pero los procesos no se despachan específicamente para cubrir sus requerimientos.

Si un módulo tiene sólo una fuente de salida, o si la norma de despacho del módulo es **Producir a Capacidad Plena**, no aparecerá en la pantalla el campo de Fuente Prioritaria. Además, si se establece que la opción de Participaciones de Salida sea Proporcional a los Requerimientos (dejando en blanco la casilla de la pantalla de Datos Opcionales en el Asistente de Propiedades del Módulo), tampoco será necesario especificar las fuentes prioritarias, ya que las salidas se producirán en las mismas proporciones que los requerimientos de fuente del módulo.

En el siguiente ejemplo, una refinería produce 1200 unidades de tres fuentes: *kerosene*, nafta y *fuel oil*, de las cuales la nafta y el *kerosene* son prioritarias, y el *fuel oil* es un sub-producto. En la tabla que sigue, se observa que las fuentes de salida resultantes de la refinería no coinciden con los requerimientos de las fuentes producidas. Los requerimientos de una de las fuentes prioritarias (nafta) se cubren exactamente, mientras que se produce un sobrante de la otra (*kerosene*). Se puede determinar qué hacer con este sobrante especificando Exportar Sobrante o Desechar Sobrante en el cuadro de Sobrante (ver más abajo). No se satisfacen los requerimientos de *fuel oil*.

	Producción Requerida	n de e	¿Fuente Prioritaria?	Energía Producida	Resultante
Kerosene	400	55%	Sí	660	Sobrante
Nafta	300	25%	Sí	300	Exacto
Fuel Oil	300	20%	No	240	Faltante
Total	1000	100%		1200	

9.2.18.3 Producción Sobrante

Las salidas sobrantes se pueden exportar, o bien pueden quedar sin usar (desperdiciadas). Esta facilidad se puede usar para simular casos de venteo de gas natural en yacimiento, por ejemplo, en que la energía producida no se utiliza en forma completa. Los sobrantes se pueden producir cuando se establece que un módulo opere hasta su capacidad máxima (independientemente de los requerimientos), o bien cuando el módulo tiene dos o más salidas que son fuentes prioritarias. En este último caso, el sobrante ocurre porque las fuentes de salida resultantes de, por ejemplo, una refinería es probable que sean de proporciones diferentes a los requerimientos de las fuentes producidas. En estos casos, se cubrirán exactamente los requerimientos para una de las fuentes, y habrá sobrante de las otras.

9.2.18.4 Faltante de Producción

Cuando se producen faltantes de salidas, éstas se pueden cubrir con importaciones adicionales “para completar faltantes”, o bien algunos requerimientos pueden simplemente quedar insatisfechos en el módulo. Las faltantes en un módulo no indican necesariamente que la oferta general no satisface la demanda. Se puede simular un sistema de módulos en el cual dos o más módulos producen la misma fuente de salida. Por ejemplo, la generación eléctrica se puede simular tanto en un módulo de generación central como en un módulo aislado o de co-generación. En estos casos, una faltante en el primer módulo se puede cubrir con la salida del segundo módulo.

9.2.18.5 Participaciones de Salida

Las participaciones de salida son la participación de cada fuente de salida en el total de la salida energética de un módulo. Sólo es necesario ingresar las participaciones de salida

cuando un módulo tiene más de una fuente de salida, y cuando se ha elegido ingresar explícitamente las participaciones de salida habilitando la opción **Especificar la participación de las Fuentes de Salida** en la pantalla de Propiedades del Módulo. Si esta opción no está habilitada, se asumirá que todas las salidas son proporcionales a los requerimientos del módulo.

9.2.18.6 Importaciones

Las importaciones se pueden especificar explícitamente, o se pueden calcular en forma endógena como una medida “para completar faltantes” de las salidas del módulo.

Para simular casos en que importar energía se considera preferible a producir una fuente internamente, se pueden ingresar importaciones mínimas para satisfacer (parcialmente) los requerimientos internos antes de operar un módulo. Estas importaciones se usan para cubrir los requerimientos internos y los objetivos de exportación de un módulo, y de esta manera se reducirá la operación del módulo. Este tipo de importaciones se especifican en la tabla de ingreso de datos de **Objetivo de Importación**. Se usa la escala y las unidades de la lista desplegable de la parte superior de la pantalla para seleccionar las unidades para los valores que se ingresan. Se debe tener en cuenta que las importaciones calculadas no serán necesariamente tan grandes como las importaciones mínimas que se ingresan. El nivel real que se produce estará limitado sólo a la suma de los requerimientos internos más el objetivo de exportación para el módulo.

También se pueden especificar en forma separada las importaciones “**para completar faltantes**”, que compensarán las posibles faltantes de salida. Para cambiar estos tipos de importaciones, se selecciona **Importar fuente para cubrir el faltante** en la pantalla de Propiedades de la Fuente de Salida. Si no se procede de esta forma, algunos requerimientos del módulo quedarán insatisfechos si las salidas fueran menores que los requerimientos, aunque otros módulos siguientes de niveles inferiores podrían producir la fuente.

9.2.18.7 Exportaciones

En LEAP, los **Objetivos de Exportación** de fuentes se especifican en cada uno de los módulos. Los objetivos de exportación se agregan a los requerimientos internos que determinan la operación de cada módulo. Además, las exportaciones pueden ocurrir como resultado del hecho de que un módulo produzca fuentes sobrantes respecto de los requerimientos. En estos casos, si se desea que las fuentes sobrantes sean exportadas, se debe seleccionar **Exportar sobrante** en la pantalla de Propiedades de la Fuente de Salida. De no ser así, simplemente se asumirá que las salidas sobrantes serán desperdiciadas (pérdidas).

9.3 Cálculos de Transformación

Los cálculos de Transformación están determinados por la demanda. Es decir, cada módulo opera de manera de cubrir las demandas que surgen de los requerimientos internos y las demandas de exportaciones (neto respecto de cualquier nivel mínimo especificado de importaciones). Para el primer módulo que se calcula (el más próximo a las demandas), se establecen requerimientos internos iguales a las demandas finales (ver Cálculos de Demanda). Después de calcular cada módulo, los requerimientos internos disminuyen debido a las salidas producidas por el módulo, pero aumentan debido a las fuentes de entrada requeridas por el módulo. En última instancia el cálculo da como resultado los requerimientos de recursos primarios (fósiles y renovables), que se pueden comparar con las cantidades especificadas en las ramas de Recursos.

Se debe tener en cuenta que el orden de los módulos afectará los resultados de los cálculos. Antes de realizar los cálculos, se debe asegurar de que los módulos estén en el

orden correcto en el árbol (ej., un módulo de transmisión y distribución eléctrica debe estar arriba de un módulo de generación eléctrica).

9.3.1 Cálculos de Expansión de la Capacidad Endógena

Si se ha especificado un conjunto de procesos cuya capacidad será incorporada en forma endógena, LEAP calcula la cantidad de capacidad incorporada de la siguiente forma:

- La capacidad existente antes de la incorporación de capacidad endógena se calcula de la siguiente manera para cada proceso en cada año:

$$\text{Capacidad Anterior a las Incorporaciones} = (\text{Capacidad Exógena} + \text{Capacidad Endógena Incorporada Previamente}) * \text{Valor de Capacidad}$$

Donde *Capacidad Endógena Incorporada Previamente* se suma a través de los años de *Vida Útil* previos, de manera de no incluir capacidad endógena incorporada que ya haya sido retirada. Se debe tener en cuenta que la capacidad exógena no se retira en forma automática, sino que las cantidades retiradas deben ser ingresadas explícitamente como valores menores. El término *Valor de Capacidad* se usa para ajustar el valor de capacidad real de procesos energéticos intermitentes renovables, que se asume tienen un valor de capacidad menor que las centrales térmicas (las centrales térmicas tienen en general un valor de capacidad del 100%).

- Los requerimientos de potencia máxima del sistema de un módulo se calculan como una función de los requerimientos energéticos totales y el factor de carga del sistema:

$$\text{Requerimiento Máximo [MW]} = \text{Requerimiento Energético [MW h]} / (\text{Factor de Carga del Módulo} * 8760 \text{ [hs/año]})$$

Donde el factor de carga se ingresa en forma de datos, o bien se calcula como promedio de la curva de carga.

- El margen de reserva anterior a la incorporación de capacidad endógena se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Margen de Reserva Anterior a las Incorporaciones} = (\text{Capacidad Anterior a las Incorporaciones} - \text{Requerimiento Máximo}) / \text{Requerimiento Máximo}$$

- La cantidad de incorporaciones de capacidad endógena requerida se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Incorporaciones de Capacidad Endógena Requeridas} = (\text{Margen de Reserva Planificado} - \text{Margen de Reserva Anterior a las Incorporaciones}) * \text{Requerimiento Máximo}$$

Finalmente, las incorporaciones de capacidad endógena se calculan para cada proceso en el orden en que éstos aparecen en la pantalla de Capacidad Endógena. Cada año se continúa incorporando capacidad en las cantidades especificadas en la columna de Tamaño de la Incorporación de la pantalla, hasta que la cantidad incorporada es mayor o igual que las *Incorporaciones de Capacidad Endógena Requeridas*.

9.3.2 Cálculos de Despacho de los Procesos

Durante los cálculos de Transformación, LEAP despacha los procesos en cada módulo de manera de poder cubrir los requerimientos energéticos del módulo. Según la norma de

despacho que se elija (que se especifica en la pantalla de Propiedades del Módulo), se usan diferentes algoritmos para calcular qué cantidad se despacha de cada proceso (es decir, las salidas energéticas de cada proceso).

Se dispone de dos normas de despacho especializadas (“en función del Orden de Mérito” y “en orden creciente de los costos variables”) para simular el despacho de procesos (en general centrales eléctricas) de manera de cubrir tanto los requerimientos de potencia máxima como los requerimientos de energía del módulo. Para mayor información sobre estas dos normas de despacho, consultar la sección Despacho de Procesos en una Curva de Carga.

El resto de esta sección se centra en las normas de despacho restantes.

El primer paso para despachar un proceso es calcular la participación de las salidas energéticas para cada proceso. Los algoritmos para este cálculo se presentan en la siguiente tabla:

Norma de Despacho	Algoritmo
Participaciones de los Procesos	Ninguno: La participación de la salida se especifica explícitamente usando la variable “Participaciones de los Procesos” para cada rama.
Proporcional a la Producción del Año Base	$Participación\ del\ proceso_i = \frac{Salida\ del\ Año\ Base_i}{\sum_{i=1..x} Salida\ del\ Año\ Base}$ <p>Se debe tener en cuenta que si los requerimientos calculados para el módulo no coinciden con la suma de las salidas especificadas para el año base de un módulo, las salidas del año base calculadas para cada proceso no coincidirán con los datos ingresados en “Salidas del Año Base”. Si esto ocurre, se mostrará un mensaje de error. La causa más probable del error es que los datos de demanda energética y/o los datos de transmisión y distribución no son consistentes con los datos que se ingresaron para las salidas del año base. Se debe verificar estas tres categorías de datos para encontrar algún posible error en el ingreso de datos, o para asegurarse de que las fuentes de los datos del año base concuerden.</p>
Proporcional a la Capacidad Disponible o Producir a Capacidad Plena	$Participación\ del\ proceso_i = \frac{Capacidad_i \times MCF_i}{\sum_{i=1..x} Capacidad_i \times MCF_i}$

Una vez que se ha calculado la participación de salida para cada proceso, LEAP calcula la salida energética real de cada proceso. En los casos en que se haya elegido limitar la capacidad de los procesos (habilitando la opción “Datos de Capacidad” en la pantalla de Propiedades del Módulo), LEAP comparará las proporciones de las participaciones de las salidas y las capacidades disponibles (capacidad x factor de capacidad máxima) para identificar el proceso que en cada módulo limita la salida general del módulo. Esta información se usa a la vez para calcular las restricciones totales de capacidad de salida de cada proceso.

Finalmente, esta información se usa para calcular las fuentes de entrada requeridas por cada proceso, y en consecuencia, los costos, beneficios y cargas ambientales de cada uno.

9.3.3 Despacho de Procesos en una Curva de Carga

Si la Norma de Despacho del Módulo especificada en la pantalla de Propiedades del Módulo es “en función del orden de mérito”, o “en orden creciente de los costos variables”, durante los cálculos de Transformación LEAP simulará cómo se despachan los procesos de

manera de cubrir tanto los requerimientos de potencia especificados por una curva de carga acumulativa anual, como los requerimientos energéticos anuales generales de un módulo. Para mayor información sobre cómo se especifican las curvas de carga en LEAP, consultar la sección “Datos de Carga del Sistema”.

NB: esta simulación ocurre sólo en años de escenarios futuros. En el Año Base, las participaciones de los procesos se calculan en proporción a los datos de Salidas del Año Base especificados por el usuario. Para mayor información sobre estos cálculos, consultar la sección “Cálculos de Despacho de Procesos”.

El orden de mérito se especifica explícitamente en la pantalla de Propiedades del Proceso, o bien se determinan de la siguiente manera, si la norma de Despacho es “en orden creciente de los costos variables”:

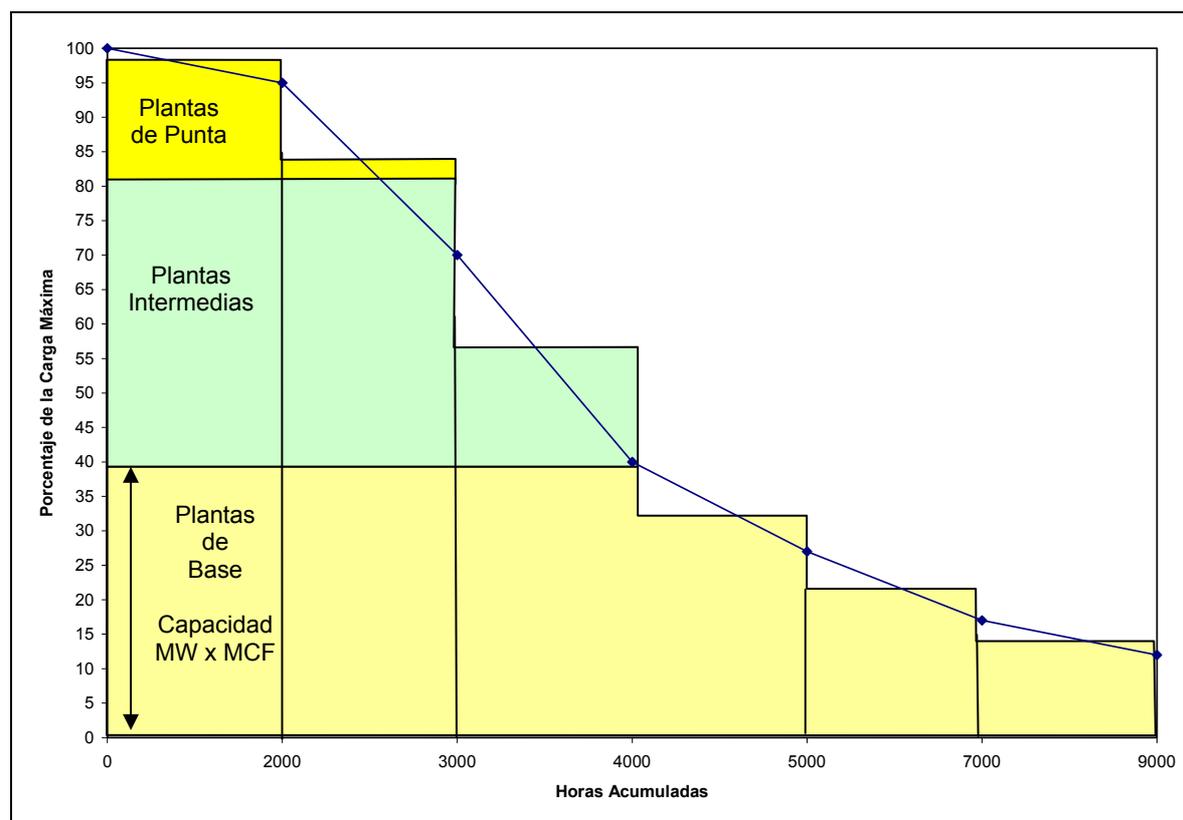
$$CostoVariableTotal_i = CostoVariableOM_i + \frac{Costo\ de\ la\ Fuente_i}{Eficiencia_i}$$

Para simular el despacho de procesos, LEAP primero hace una lista de los procesos por orden de mérito. Esta información se usa para calcular la capacidad disponible de cada grupo de procesos con el mismo orden de mérito (es decir, aquellos que se despachan juntos).

Luego, LEAP hace una aproximación discreta de la curva de carga y la divide en 6 “franjas” verticales (ver más abajo), definidas por los 7 puntos de datos que se especificaron en la pantalla de Curva de Carga. El alto de cada franja es igual al requerimiento general de carga máxima del sistema multiplicado por el porcentaje promedio de carga máxima de dos puntos adyacentes en la curva de carga especificada. El ancho de la franja es la diferencia en horas de esos mismos puntos de datos adyacentes. El requerimiento general de carga máxima del sistema se calcula a partir de los requerimientos energéticos del módulo, y el factor de carga del módulo (el alto promedio de la curva de carga), de la siguiente forma:

$$Requerimiento\ de\ Potencia\ Máxima\ del\ Sistema\ [MW] = \frac{Requerimiento\ Energético\ [MWh]}{Factor\ de\ Carga \times 8760}$$

Curva Monótona de Carga



MCF: Máximo factor de capacidad.

Sugerencia: Para mayor precisión, especificar más puntos donde la curva de carga es más pronunciada.

Luego, cada grupo de procesos se despacha en “franjas” verticales de manera de llenar cada área debajo de la curva de carga. Las centrales “de base” de la parte inferior se despachan primero, seguidas por las centrales de carga intermedia y luego las de carga máxima. Para representar adecuadamente la disponibilidad técnica promedio de cada central (es decir, teniendo en cuenta los períodos en que no estén operando debido a cortes planeados o imprevistos), el alto máximo de cada franja es la capacidad disponible para cada grupo (o sea, la suma de Capacidad x Factor de Capacidad Máxima) para todos los procesos en el grupo. Cada grupo se despacha por turnos hasta que se llena la franja de la curva de carga. En los casos en que la capacidad disponible del grupo exceda la cantidad requerida, la cantidad real que se despacha de cada proceso se reduce, de manera que cada proceso se despacha en proporción a su capacidad disponible.

Limitaciones: Este modo de simular los despacho no tiene en cuenta la tendencia de algunas centrales de estar más disponibles en momentos de cargas promedio más altas o más bajas. Por ejemplo, las centrales hidro-eléctricas suelen estar más disponibles en estaciones más húmedas, y por lo tanto el mantenimiento planificado se suele programar para las estaciones secas. Esta variación según las épocas no se ve reflejada en los factores de capacidad máxima que se usan para despachar procesos en la curva de carga del sistema. Tampoco simula el programa las centrales de nivelación de carga (tales como las centrales hidro-eléctricas de bombeo) que tienen una capacidad instantánea positiva, pero una producción eléctrica anual general negativa. Este tipo de situación se puede simular modificando (“aplanando”) la forma de la curva de carga.

9.3.4 Cálculos de Faltante y Sobrante

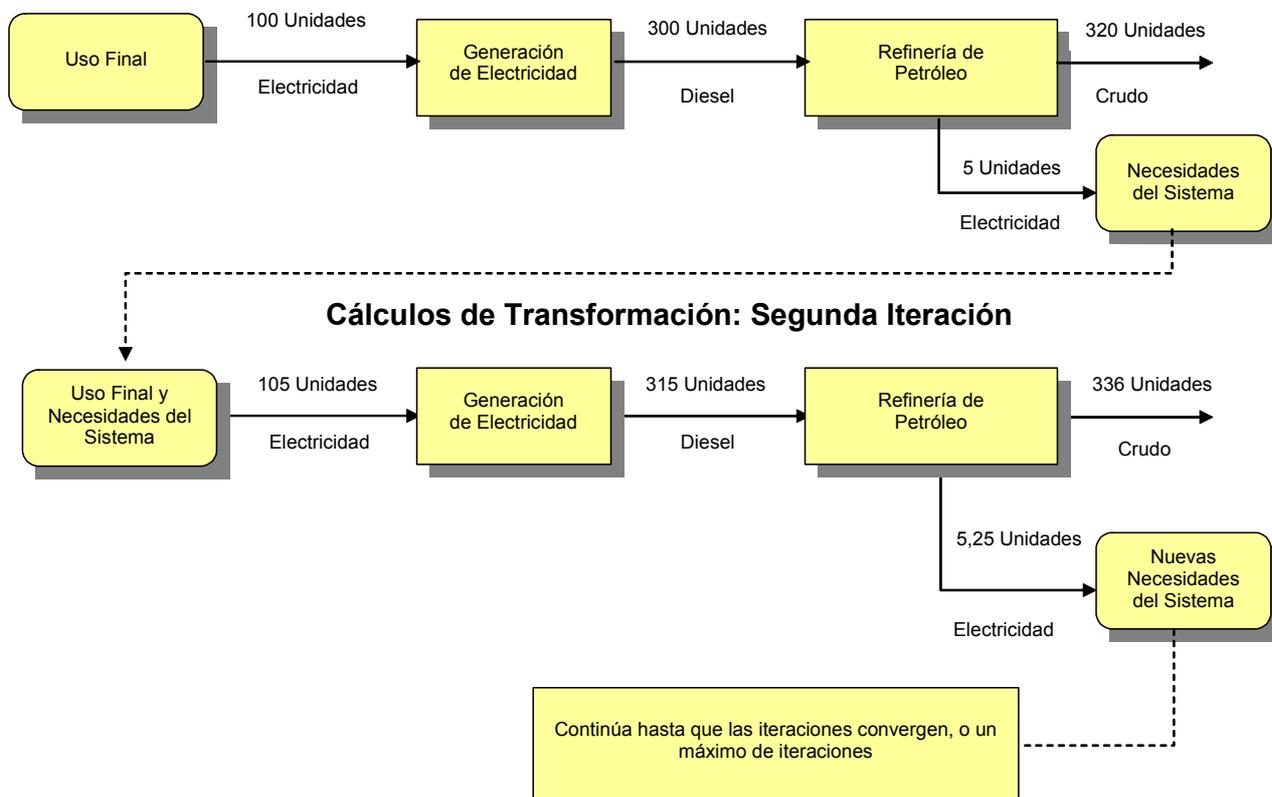
Una vez que LEAP ha calculado las salidas de cada proceso en un módulo, usa las configuraciones que se especificaron en la pantalla de Propiedades de la Fuente de Salida para simular la forma en que el programa maneja las situaciones de faltante y sobrante de producción de cada fuente de salida.

- **En caso de faltante**, los requerimientos insatisfechos se pueden cubrir con importaciones adicionales “para completar faltantes”, o bien pueden quedar insatisfechos. Se debe tener en cuenta sin embargo, que esta última situación no significa que el requerimiento queda insatisfecho en la totalidad del sistema. Un módulo de niveles superiores que se simule posteriormente puede producir la misma fuente de salida.
- **En caso de sobrante**, la producción adicional se puede exportar o puede quedar desperdiciada.

9.3.5 Cálculo de Sistemas con Flujos de Realimentación

Para tener en cuenta también otros sistemas de oferta energética más complejos, los cálculos de Transformación incluyen sistemas con realimentación de flujos de energía. Por ejemplo, en el diagrama que se presenta más abajo, una refinería de petróleo podría producir *diesel* para ser usado en la generación de energía, a la vez que ella misma podría consumir una parte de la electricidad generada.

Estos sistemas se resuelven repitiendo (iterando) los cálculos básicos de Transformación, pero realizando ajustes a las demandas totales después de cada iteración de manera de reflejar cualquier requerimiento insatisfecho para flujos de energía de módulos de niveles superiores.



En la figura anterior, se cubre una demanda final de 100 unidades de electricidad por medio de una central que usa *diesel* y opera a una eficiencia del 33%. Esto, a su vez, requiere 300 unidades de *diesel*, que son producidas por una refinería simplificada (un producto) que opera a una eficiencia del 94%. Por lo tanto, la demanda general de petróleo crudo es de 320 unidades. Para producir el *diesel*, la refinería de petróleo usa 5 unidades de electricidad. En la primera iteración, estas 5 unidades de electricidad quedan insatisfechas por el sistema.

En la segunda iteración, las 5 unidades de requerimientos insatisfechos se incorporan a la demanda energética final que determina el cálculo. Esto hace que la central genere 105 unidades de electricidad usando 315 unidades de petróleo. Esto, a su vez, requiere que la refinería use 320 unidades de crudo y 5.25 unidades de electricidad.

La tercera iteración comienza con la generación de 105.25 unidades de electricidad, y las iteraciones continúan hasta que los sucesivos cambios en los requerimientos de electricidad sean pequeños. En este punto, el sistema ha convergido en una solución.

Importante:

LEAP iterará cálculos solamente para fuentes que aparecen como secundarias (incluyendo la electricidad), y cuyas propiedades han sido configuradas de manera de deshabilitar las importaciones. Para configurar de esta forma una fuente, se debe ir a la rama de **Recursos: Fuentes Secundarias** y establecer las propiedades para la fuente en cuestión.

Se debe tener en cuenta que también es posible crear sistemas que no converjan. Si no se alcanza convergencia en un lapso de 20 iteraciones, o si los cálculos tienden a divergir, LEAP presentará un informe de error y detendrá todo el cálculo.

10 Variación de las Existencias y Diferencias Estadísticas

En el árbol, dos categorías de ramas de nivel superior adicionales, llamadas **Variación de Existencias y Diferencias Estadísticas**, están visibles solamente si se habilita la opción “Diferencias Estadísticas y Variación de las Existencias del Año Base”, en la solapa Alcance de la pantalla de Parámetros Básicos.

- **Variación de Existencias:** Aquí se pueden especificar los cambios de existencias. Los valores negativos indican un aumento en las existencias. Se debe tener en cuenta que sólo se pueden especificar cambios en las existencias para el Año Base. Se presume que los cambios en las existencias son cero en todos los años futuros (es decir, las existencias se mantienen constantes). Los valores que se especifiquen serán agregados a la oferta primaria total de la fuente, y aparecerá como una fila diferente en la vista de balance energético del Año Base, entre las secciones de Transformación y Recursos.
- **Diferencias Estadísticas:** Aquí se pueden especificar las diferencias entre los valores de oferta del año base y los datos de demanda energética. En general, los datos que se ingresen en el análisis de Transformación (ej., importaciones y producción energética del Año Base) derivarán de los datos provistos por el gobierno o los grandes productores de energía (refinerías de petróleo, compañías de electricidad, etc.), mientras que las estimaciones de demanda energética pueden estar basadas en investigaciones de consumo final. A menudo los datos de demanda y oferta no coincidirán demasiado. Se pueden expresar las diferencias ingresando datos en las tablas de Diferencias Estadísticas. Se pueden especificar las diferencias para cualquier fuente consumida en el área o cualquier otra fuente secundaria producida. Los valores se agregarán a los valores de demanda final calculados en el programa de Demanda, y aparecerán como una fila en la vista de balance energético entre las secciones de Demanda y Transformación. Se debe ingresar un valor positivo para aumentar la demanda energética, o un valor negativo para disminuirla.

NB: *Estos valores se usan sólo para el Año Base. Su objetivo principal es permitir especificar correctamente el informe de balance energético. Las variaciones en las existencias y diferencias estadísticas futuras se presume que serán 0 (cero).*

11 Análisis de Recursos

Las pantallas de Análisis de Recursos de LEAP se usan para ingresar datos sobre disponibilidad de recursos primarios, incluyendo tanto recursos fósiles y renovables como información sobre costos de producción local, importaciones y exportaciones de recursos primarios y fuentes secundarias.

Según cómo se delimite el área sobre la que se quiere realizar el análisis de costos, se requerirá al usuario proporcionar los costos de los recursos locales “en el subsuelo”, o bien los costos en puerta de las fuentes.

Las ramas de Recursos del árbol siempre se subdividen en dos categorías: recursos primarios y fuentes secundarias, y las ramas inmediatamente dependientes de estas dos categorías son generadas y actualizadas automáticamente por LEAP de manera de reflejar las fuentes individuales consumidas y producidas en el Área en que se está trabajando. La lista de fuentes se va actualizando automáticamente a medida que se agregan o eliminan fuentes en los análisis de Demanda y Transformación.

Los datos que se ingresan sobre disponibilidad de recursos locales dependen de si el recurso es una forma de energía fósil o renovable. Para los recursos fósiles (incluyendo el uranio) se ingresa el total disponible de la reserva del recurso, mientras que para las fuentes de energía renovables se ingresa la energía anual disponible del recurso.

Por omisión, la disponibilidad de cada recurso se especifica para cada área en su totalidad. La disponibilidad de los recursos también se puede construir a partir de un análisis más desagregado, en el que la disponibilidad total se subdivide por región o algún otro tipo de clasificación. Este método puede ser particularmente útil para hacer un seguimiento de los recursos de la biomasa. Para realizar un análisis desagregado, simplemente se agregan ramas y sub-ramas adicionales debajo del recurso que se desea desagregar.

Nota para usuarios de LEAP versión 95: LEAP no incluye en su versión actual la habilidad de modelar cómo las existencias de recursos de la biomasa son afectadas por diferentes patrones de consumo de recursos. Si se requiere realizar este tipo de análisis, se puede continuar usando el programa de Biomasa de la versión anterior de LEAP.

Se usan las siguientes pantallas de datos de Recursos:

- **Reservas del Año Base:** Sólo para recursos fósiles, se ingresan las reservas del recurso en el Año Base. Según el tipo de análisis que se realice, se pueden definir las reservas de combustibles fósiles como reservas comprobadas, o bien como recursos últimos. Se debe tener en cuenta que estos datos no se especifican en años futuros (de escenario). Según sea el estado del recurso, las reservas se pueden especificar en unidades de energía o unidades físicas.
- **Rendimiento:** Para los recursos de la biomasa y las fuentes de energía renovables, se ingresa la disponibilidad anual del recurso. Ésta se puede especificar como un valor anual total, o bien como una disponibilidad anual por unidad de área de tierra (se hace clic en Propiedades de los Recursos para cambiar esta configuración). Cuando se especifica en rendimiento por unidad de área de tierra, se deben ingresar también datos de área de tierra (ver más abajo).
- **Área de Tierra:** Para energía renovable especificada por unidad de área de tierra, se ingresan datos de área de tierra; se usa esta pantalla para ingresar el área de tierra destinada a producir el recurso.
- **Accesibilidad:** Para los recursos de la biomasa, además de especificar el rendimiento, se necesita aclarar qué porcentaje del rendimiento es accesible. Esto puede variar entre el 0% para tierra totalmente inaccesible, hasta el 100% para

recursos completamente accesibles. Para mayor información, consultar la accesibilidad de la leña.

- **Costos Locales, de Importación, de Exportación y En Puerta:** En principio, la teoría económica sugiere que para especificar costos de recursos, se deberían usar los precios sombra, que reflejan los costos totales de oportunidad, no los costos de mercado. En la práctica, siempre se utilizan los precios de mercado. En los casos en que el recurso no tenga precio de mercado (ej., la recolección tradicional de leña), se debe usar una *proxy* del tipo de costo de fuentes sustitutas o forestación sustentable. Generalmente los costos de importaciones y exportaciones se identifican directamente con los precios de mercado. Para las importaciones, se deberían aplicar los costos CIF (costo, seguro y flete), y para las exportaciones, los costos FOB (libre a bordo). Estipular los costos de los recursos locales es más sutil, ya que los datos que se proporcionan dependerán de a) si se han incluido industrias de minería y extracción como módulos en el programa de Transformación, y b) la delimitación del área para el análisis de costos que se ha determinado. Si se asume que se han definido estos módulos, y que la delimitación del área para el análisis de costos incluye todo el sistema, se deberán ingresar costos de capital y O&M para los módulos de extracción en el análisis de Transformación, y usar “costos de agotamiento del recurso” para cada recurso local. Si el área para el análisis de costos es más limitada, se deberá ingresar el costo en puerta de las fuentes producidas por las industrias de extracción. LEAP usará estos costos en puerta en los cálculos de costo-beneficio, e ignorará los costos de capital y O&M de los módulos de extracción.

12 Análisis de Costo-Beneficio

Se puede usar LEAP para realizar análisis integrados sociales y de costo-beneficio en los escenarios que se crean. La Vista de Resúmenes de Costos es la herramienta principal para comparaciones de costo-beneficio de escenarios.

El análisis de costo-beneficio de LEAP calcula los costos de cada parte del sistema energético: los costos de capital y operación y mantenimiento de la compra y uso de tecnologías en los sistemas de Demanda y Transformación; los costos de la extracción de recursos primarios y de la importación de fuentes, y los beneficios de la exportación de fuentes. Además, se puede también ampliar el alcance de los cálculos de costo-beneficio de manera de examinar externalidades ambientales, asignando costos a la emisión de contaminantes y a cualquier otro impacto directo social o ambiental del sistema energético.

Es importante que la comparación de escenarios sea entre aquellos con hipótesis económicas similares. Por ejemplo, no sería adecuado comparar dos escenarios con poblaciones o tasas de crecimiento del PBI diferentes, ya que esos factores no son parte de las políticas energéticas que se consideran en el análisis.

El análisis de costo-beneficio se basa en los costos sociales de los recursos, no en los precios finales de la energía para el consumidor. Se centra en los costos (a veces denominados “costos de oportunidad”) que tiene un determinado conjunto de acciones para la sociedad. No asume la perspectiva de un consumidor o productor en particular. Los costos sociales y el precio no necesariamente son iguales. Por ejemplo, los precios de la electricidad pueden diferir de los costos de producir electricidad, debido a subsidios, costos de transacción y distorsiones del mercado.

El análisis de costo-beneficio de LEAP no está pensado para proporcionar un análisis de viabilidad económica. En cambio, ayuda a identificar una gama de escenarios de política socialmente aceptables. Luego se pueden realizar análisis económicos detallados para identificar qué escenarios son también económicamente aceptables.

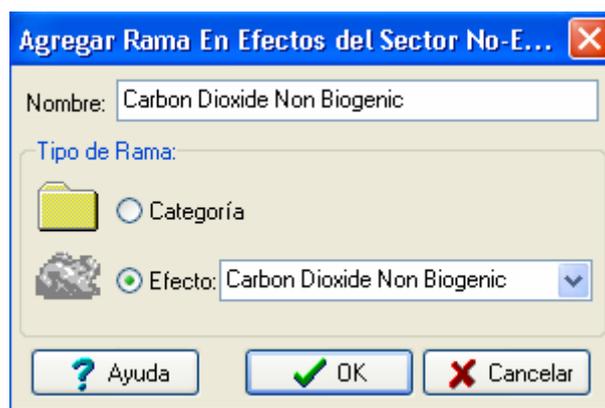
Para que el análisis de costo-beneficio sea flexible, LEAP permite al usuario delimitar el área sobre la que se quiere realizar el análisis de costos: el módulo de Transformación después del cual los costos asociados con la conversión y extracción de energía ya no son tenidos en cuenta. Especificar un límite que no abarque todos los módulos puede ser muy útil para modelar sistemas respecto de los cuales sólo se dispone de datos de costos de consumo de fuentes, y no datos de costos de tecnologías de módulos de niveles precedentes, tales como refinamiento del petróleo y minería de carbón. Por ejemplo, el límite se podría especificar como producción de electricidad. Esto significa: a) que LEAP no tendrá en cuenta costos de capital y O&M para actividades de niveles precedentes (módulos) tales como el refinamiento de petróleo o la producción de carbón; y b) que los costos se aplicarán a las fuentes de entrada distribuidas a las plantas de electricidad (por ej. *diesel*) y no a los recursos (por ej. petróleo crudo) de los cuales se han producido. Para mayor información sobre cómo establecer los límites para el análisis de costos, consultar la pantalla de Parámetros Básicos.

13 Análisis de Efectos del Sector No Energético

Si bien LEAP se centra en el sector energético, en forma opcional también permite crear inventarios y escenarios para efectos no relacionados con el sector energético. En general esta facilidad se puede usar para incluir inventarios y escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) del sector no energético, como complemento del análisis de emisiones y medidas de mitigación de gases de efecto invernadero del sector energético que se realizan en otras partes de LEAP.

Para configurar un análisis de efectos del sector no energético, se debe seleccionar primero la Vista de Análisis, luego ir a la solapa Alcance de la pantalla de Parámetros Básicos y habilitar la casilla de **Cargas Ambientales del Sector No Energético**. Aparecerá una rama adicional de categoría (📁) de nivel superior denominada **Efectos del Sector No Energético**. Los efectos del sector no energético se analizan creando una estructura jerárquica de efectos debajo de esta rama de categoría, para lo cual se procede en general de la misma forma que para crear una estructura jerárquica para analizar demandas energéticas. La estructura constará de ramas de categoría (📁), que se usan solamente con fines organizativos, y ramas de efectos (🌫️), en las que se especifican las cargas de emisiones totales anuales. Se usan los controles estándar de edición del árbol para trabajar con la estructura arborescente, incluyendo **Agregar (+)**, **Eliminar (-)** y **Propiedades (📄)**.

Cuando se hace clic en los botones **Agregar** o **Propiedades**, aparecerá un pequeño cuadro de diálogo en el que se especifica el nombre y tipo de rama. Se puede analizar cualquier efecto que figure en la base de datos de efectos. Los efectos se especifican en las unidades correspondientes a cada uno. En general, la mayoría de los efectos se miden en unidades de masa.



A diferencia de los análisis de demanda energética, en los que los efectos totales se calculan como el producto del consumo energético y un factor de emisión, en el sector no energético se especifican las cargas de efectos anuales totales. Se puede, por supuesto, usar las fórmulas de LEAP para calcular el total como una función de una o más variables independientes. Como en el caso de los análisis de energía, se pueden analizar aquí cualquier cantidad de escenarios de emisiones diferentes.

14 TED: La Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente

El experto necesita a menudo tener rápido acceso a datos completos y actualizados sobre tecnologías energéticas. Tales datos se encuentran diseminados en una gran cantidad de fuentes a las que no siempre es fácil acceder, en especial en los países en vías de desarrollo. Para solucionar este problema, LEAP incluye una Base de Datos de Tecnología y Medio Ambiente (TED) que proporciona información sobre características técnicas, costos e impactos ambientales de una amplia gama de tecnologías energéticas, incluyendo tecnologías existentes, buenas prácticas actuales y artefactos de la generación siguiente.

Las Páginas de Datos de TED incluyen información cuantitativa sobre características técnicas, costos e impactos ambientales asociados con tecnologías energéticas. Además, las Páginas de Información examinan la disponibilidad, pertinencia, rentabilidad y principales cuestiones ambientales de una amplia gama de tecnologías energéticas.

La primera versión de TED incluye datos sobre alrededor de mil tecnologías, informes de referencia de docenas de instituciones tales como el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la Secretaría de Energía de EE.UU., y la Agencia Internacional de Energía, así como también de instituciones regionales que han elaborado datos relacionados específicamente con tecnologías de países en vías de desarrollo. TED se puede usar como una herramienta independiente, o como una parte integral de LEAP para calcular las cargas ambientales de los escenarios energéticos. La base de datos central de factores de emisión de TED se puede editar o complementar con datos propios. Es de esperar que sea una base de datos abierta y accesible, y que se contribuya a ella con fuentes adicionales de datos que se consideren útiles para los profesionales en energía y medio ambiente de los países en vías de desarrollo.

14.1 El Árbol de TED

El árbol, que siempre aparece a la izquierda de la pantalla de TED, es una estructura jerárquica que se usa para organizar y editar los datos de TED. Contiene dos tipos de ramas:

 Las ramas de **Categoría** se usan principalmente para organizar las otras ramas en estructuras jerárquicas de datos. No contienen datos, pero se pueden asociar con una página de información. Para ello, se selecciona la pantalla de Propiedades de la Rama y se escribe o se busca la ubicación del archivo (o URL) de la página de información (un archivo HTM o HTML).

 Las ramas de **Tecnología** contienen datos sobre una tecnología en particular.

En general, el árbol de TED funciona igual que los de las herramientas estándar de Windows, como el Explorador de Windows. Se puede cambiar el nombre a las ramas haciendo clic una vez sobre ellas y escribiendo el nombre nuevo, y se puede desplegar y ocultar toda la estructura haciendo clic en los símbolos +/- que se encuentran a la izquierda del ícono de cada rama. Se puede acceder a otras opciones de edición del árbol de varias maneras diferentes:

- Haciendo clic con el botón derecho del *mouse* en el árbol y seleccionando una opción del menú que aparece,
- usando el menú del Árbol (que contiene una lista más completa de opciones),
- haciendo clic en los botones de **Propiedades** () , **Agregar (+)** y **Eliminar (-)** de la barra de herramientas principal, o

- usando las teclas de método abreviado para las opciones más comunes (ej., **Alt-P** para Propiedades, **Ctrl-Ins** para agregar una rama, **Ctrl-Supr** para eliminar una rama, etc.) Las teclas de método abreviado válidas para LEAP se muestran en el menú principal

14.2 Páginas de Información

Además de los datos cuantitativos, TED también incluye páginas de información que examinan la disponibilidad, pertinencia, rentabilidad y principales cuestiones ambientales de una amplia gama de tecnologías energéticas. Estas páginas de información aparecen a la derecha de la pantalla de TED. Cada rama de TED puede estar asociada a una página web, y a medida que se recorren las ramas de TED a la izquierda de la pantalla, aparece a la derecha la información contenida en ellas.

Las páginas de información son en realidad páginas web almacenadas en el disco rígido de la PC, que se muestran usando el explorador Internet Explorer (que está completamente integrado a LEAP). Por lo tanto, además de navegar por las páginas usando el árbol de TED, se lo puede hacer también usando las técnicas estándar de exploración, incluyendo los botones **Atrás** () y **Adelante** ()

En forma alternativa, se pueden usar también los vínculos incluidos en el texto de las páginas de información. A medida que se va a otras páginas de información de TED, la posición del cursor en el árbol de TED cambia de manera de mostrar la posición de la nueva página en el árbol. En algunos casos, estos vínculos llevarán a páginas de Internet (es decir, páginas que no forman parte del núcleo de las páginas de información de TED). Para ver estas páginas se necesitará estar conectado a Internet.

Para mayor flexibilidad, se puede escribir directamente el URL (localizador de recursos uniforme) en la casilla de dirección para ver cualquier página de Internet (ej., <http://www.seib.org/leap>), o se puede hacer clic con el botón derecho del *mouse* en una página y seleccionar **Explorar Páginas** () para abrir cualquier página web (.htm o .html) en la PC o en la red local.

Finalmente, dado que las páginas de información de TED contienen sólo algunos controles básicos de exploración, se puede también hacer clic con el botón derecho del *mouse* y seleccionar **Abrir Explorador** para abrir la página actual en el programa de exploración propio de la PC del usuario.

14.3 Páginas de Datos

Las páginas de información de TED contienen información cuantitativa sobre una tecnología. Las pantallas de datos se dividen en dos paneles de tamaño adaptable. En la parte superior hay un panel en el que se pueden ver y editar los datos. El panel de la parte inferior está a su vez sub-dividido en otros dos paneles también de tamaño adaptable: el de la izquierda permite ver y editar un conjunto de notas asociadas con cada tecnología; el de la derecha permite asociar una o más referencias bibliográficas con cada tecnología. Para editar las notas, se hace clic con el botón derecho del *mouse* y se selecciona **Editar** para mostrar las notas en una ventana más grande, que incluye una serie estándar de controles para procesamiento de texto. Las notas pueden contener formato (negrita, subrayado, fuentes, etc.) y también "objetos" estándar de Windows como hojas de cálculo. Para editar la lista de Referencias, se usan los botones **Nuevo** () , **Agregar** () y **Eliminar** () para establecer el vínculo con la base de datos de Referencia.

El panel superior puede contener hasta cinco solapas:

- **General:** Se usa para indicar qué tipos de datos se especifican para cada tecnología, y para especificar información básica sobre la tecnología, como por ejemplo su aplicabilidad (el país o región en que se usa la tecnología), estado de desarrollo (promedio actual, buenas prácticas, prototipo, generación siguiente, etc.), vida útil y tiempo de construcción. El tipo de datos que se habilite en la solapa General, determinará si se muestran algunas o todas las demás solapas.
- **Demanda Energética:** Presenta una lista de todas las fuentes consumidas, y la intensidad energética anual de la tecnología.
- **Conversión de Energía** (disponible sólo para tecnologías de conversión de energía): Presenta una lista de las fuentes consumidas y producidas por la central, como así también la eficiencia y capacidad de la central.
- **Datos de Control de Contaminación** (disponible sólo para tecnologías de control de contaminación): Para tecnologías de filtros diseñados para reducir emisiones provenientes de otras tecnologías, se deben especificar las fuentes consumidas en las tecnologías a las cuales se aplican los controles, y la pérdida de eficiencia energética en la tecnología energética causada por dichos controles. Finalmente, usando los botones **Agregar (+)** y **Eliminar (-)**, se agregan uno o más efectos controlados al cuadro de diálogo de reducción de contaminantes, y se especifica qué porcentaje de la emisión no controlada es eliminado.
- **Costos:** Presenta una lista de los costos de capital y operación y mantenimiento de una tecnología. Los costos de capital se pueden especificar como costos de capital básicos o totales (este último término incluye costos de interés).
- **Medio Ambiente:** Presenta una lista de cargas ambientales asociadas con una tecnología, por ejemplo cuánto CO₂ es emitido por unidad de fuente consumida, producida o perdida. Se puede cambiar la unidad estándar en que se presentan los datos haciendo clic con el botón derecho del *mouse* sobre el efecto y seleccionando unidades del denominador. Para las tecnologías de conversión de energía, también se pueden seleccionar las bases para medir el efecto (es decir, si se especifica por unidad de energía consumida, producida o perdida) haciendo clic con el botón derecho y seleccionando “**Efectos por Unidad de...**” Se hace doble clic sobre un efecto para ver o editar cada carga con mayor detalle en la pantalla de cargas ambientales. Se debe tener en cuenta que se pueden especificar cargas ambientales en diferentes unidades, y TED las mostrará luego en unidades estándar (ej. kg/TJ). Cuando se especifican datos ambientales para tecnologías energéticas, se puede vincular con hasta tres tecnologías de control de contaminación usando la pantalla de tecnologías de control.

14.4 La Página de Resumen de Datos de TED

Además de ver las páginas de datos individuales de TED navegando por las ramas del árbol, se puede usar también la página de Resumen de Datos para tener una visión general de todas las tecnologías dentro de una categoría en particular. Para usar esta facilidad, se hace clic en una rama de categoría de TED y luego en la solapa de Resumen de Datos; TED buscará en su base de datos y mostrará los nombres de las tecnologías relacionadas en las filas de la tabla de resumen de datos, junto con la información principal sobre dichas tecnologías, como por ejemplo el tipo de datos disponible (ambientales, de costo, etc.), la aplicabilidad (global, países en vías de desarrollo, Estados Unidos, etc.), y la referencia de la fuente de los datos. La lista de resumen de datos se puede ordenar haciendo clic en el

título de una columna, y se puede ir rápidamente a una tecnología en particular haciendo doble clic sobre una fila.

Nota: Si se usa la facilidad de Resumen de Datos en categorías de nivel superior, se obtendrá una lista de resultados muy larga, y en consecuencia, puede tomar unos minutos mostrar el resumen.

14.5 La Pantalla de Factor de Carga Ambiental

La pantalla de Factor de Carga Ambiental muestra un efecto por vez para una tecnología determinada. Se usan los botones **Adelante** y **Atrás** de la parte superior de la pantalla para moverse a través de la lista de todos los efectos definidos para una tecnología. Para agregar o eliminar efectos, será necesario salir de la pantalla y usar los botones **Agregar** (+) y **Eliminar** (-) de la solapa de Medio Ambiente de las páginas de datos de TED.

Cargas para Tecnología: Coal Commercial

Carbon Dioxide Non Biogenic

Fórmula:

Resultado: por de

Otras Unidad: por de

Unidades Pred:

Los factores de carga ambiental se pueden especificar como valores numéricos, o como fórmulas que dependen de las composiciones químicas de las fuentes que se consumen o producen. Se hace clic en el botón "..." para usar el Editor de Fórmulas para crear factores de carga basados en fórmulas. En general, una carga será un factor de emisión (ej., Kg. de contaminante por GJ de energía consumida), pero también se pueden especificar cargas en cualquier otra unidad de impacto ambiental directo.

La primera fila de listas desplegadas se usa para elegir las unidades del numerador (ej., libras, kilogramos o toneladas de contaminante) y las unidades del denominador (ej., BTUs, TJ, o TEP de energía consumida, producida o perdida) en las que se debe ingresar el factor de carga. Las cargas para tecnologías de oferta energética se pueden especificar por unidad de energía consumida, producida o perdida. Las cargas para vehículos (para las cuales se especifica una intensidad energética por Km.-vehículo o por milla-vehículo) también se pueden especificar en esas unidades.

La segunda fila de listas desplegadas se usa para convertir la carga a algún otro conjunto de unidades. Para tecnologías de oferta energética, se pueden convertir los factores de emisión entre cargas por unidad de energía consumida (ej. Kg./GJ o Kg./Tonelada) y cargas por unidad de energía producida (ej., Kg./GWh de electricidad). Se debe tener en cuenta que esta facilidad requiere especificar la eficiencia de la tecnología de oferta. Se usa el botón de **Unidades Predefinidas** de la derecha para seleccionar unidades en forma rápida.

Para vehículos, si se ha especificado una intensidad energética por Km. por vehículo o por milla por vehículo, se pueden convertir los factores de emisión entre cargas por unidad de energía consumida y cargas por unidad de servicio de transporte.

Cuando una tecnología está asociada con uno o más controles de contaminación (según se especifica en la solapa de Medio Ambiente de las páginas de datos de TED), la pantalla de Factor de Carga Ambiental también mostrará el nivel de reducción de la emisión de los controles seleccionados, y el factor de carga controlado final.

14.6 Fórmulas de TED

Se pueden especificar cargas ambientales en TED como valores numéricos constantes (ej., X Kg./TJ de carbón quemado), o bien se pueden basar en la composición química de las fuentes que se consumen o producen. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando se ingresan datos que describen emisiones de CO₂ de centrales de generación eléctrica a carbón mineral. Para este tipo de datos, las emisiones reales no dependerán solamente de la cantidad de carbón consumido por la central, sino también del contenido de carbono del carbón. TED permite ingresar un factor de emisión que tenga en cuenta este efecto. La carga de emisión calculada real y los valores calculados en los escenarios de LEAP – si se elige vincular a LEAP con esta tecnología de TED – reflejarán entonces en forma apropiada el contenido de carbono del tipo de carbón del área del usuario. Los consumos de fuentes se editan en la pantalla de Fuentes (Menú Principal: General: Fuentes).

Para ingresar este tipo de factor de emisión, se necesita especificar una carga usando una fórmula matemática que referencie la composición química de la fuente. En este caso la fórmula será:

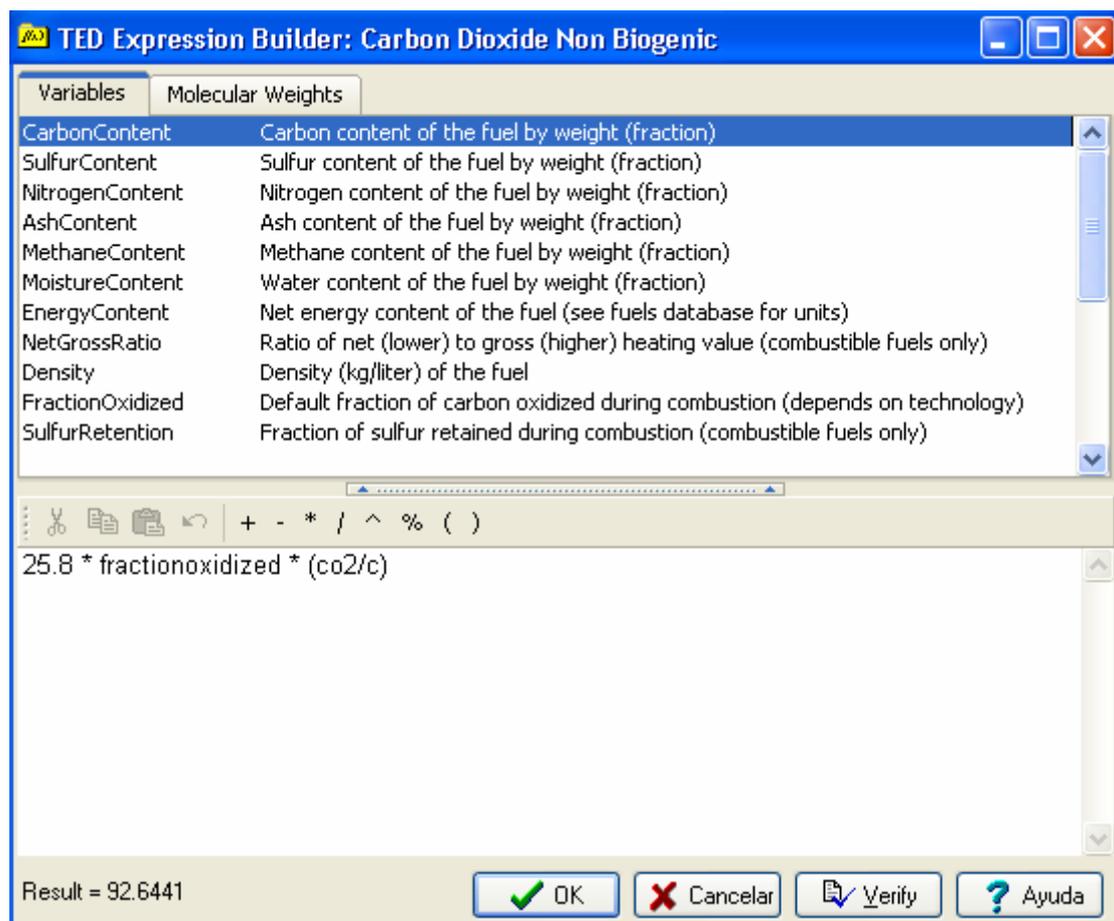
$$\text{Carga (Kg. CO}_2\text{ / Kg. de fuente consumida)} = \text{Contenido de Carbono} * \text{Fracción de Oxidación} * (\text{CO}_2\text{/C})$$

Los términos Contenido de Carbono y Fracción de Oxidación son valores almacenados en la base de datos de Fuentes de LEAP, mientras que los términos CO₂ y C son constantes. Este método tiene dos ventajas. En primer lugar, las cargas ambientales que se especifican de esta forma se actualizan automáticamente cada vez que se actualiza la base de datos de fuentes de LEAP – sin necesidad de editar los datos en TED. En segundo lugar, un conjunto de datos de efectos por omisión se aplica en forma más general, aún en regiones distintas donde los consumos de fuentes son marcadamente diferentes.

Para ayudar a especificar estas fórmulas se usa la pantalla de Editor de Fórmulas de TED.

14.7 Editor de Fórmulas de TED

TED contiene una herramienta llamada Editor de Fórmulas (que se muestra más abajo) que ayuda a editar las fórmulas de cargas ambientales arrastrando las variables y constantes potenciales disponibles en TED. Se puede acceder al editor de Fórmulas haciendo clic en el botón "... " que aparece en todas las fórmulas de TED.



La pantalla del Editor de Fórmulas está dividida en dos paneles de tamaño adaptable. En la parte superior hay dos solapas. Una contiene la lista de **Variables** que se pueden incluir en la fórmula (contenido de carbono, contenido de azufre, contenido energético, contenido de cenizas, etc.), mientras que la otra contiene la lista de constantes de **Pesos Moleculares** que se pueden referenciar. En la parte inferior de la pantalla hay un cuadro de edición, en el cual se puede escribir directamente una fórmula para editarla, o en el que se puede agregar un ítem del panel superior arrastrándolo o bien haciendo doble clic sobre el mismo. A la derecha del cuadro de edición hay una serie de botones que permiten el acceso rápido a la mayoría de las operaciones matemáticas más comunes (+, -, *, /, ^, etc.).

Una barra de herramientas en la parte superior del cuadro de edición permite el acceso rápido a las opciones de edición más comunes, tales como **Cortar** (✂), **Copiar** (📄), **Pegar** (📄), etc. Cuando se edita una fórmula, se puede verificar si es válida haciendo clic en el botón **Verificar**. Finalmente, cuando se ha terminado la fórmula, se hace clic en **OK** para ubicarla nuevamente en la pantalla de datos de efectos ambientales de donde proviene, o se hace clic en **Cancelar** para abandonar la edición.

14.8 Tecnologías de Control de Contaminación

Cuando se especifican datos ambientales para tecnologías energéticas, se pueden establecer hasta tres tecnologías de control de contaminación. Estas incluyen tecnologías tales como filtros para SOx o filtros de partículas diseñados para reducir las emisiones de

alguna tecnología energética. Se usa el cuadro de diálogo para elegir hasta tres tecnologías de control de las que figuran en la rama de categoría **Control de Contaminación** del árbol de TED.

Cuando no figura ningún control de contaminación, esto se debe a que la tecnología energética no tiene controles de reducción de contaminación, o bien a que los controles están integrados a la tecnología energética de manera que el factor de reducción de contaminación debido al control no se puede distinguir fácilmente (por ejemplo, en el caso de autos con motores de mezcla pobre o conversores catalíticos).

Cada una de las tecnologías de control seleccionadas pueden afectar a uno o más contaminantes. En los casos excepcionales en que controles múltiples actúan sobre un solo contaminante, se presume que las reducciones de emisiones son acumulativas. Es decir:

$$Emisión_e = EmisiónNoControlada_e \times (1 - ReduccióndelControlUno_e - ReduccióndelControlDos_e - ReduccióndelControlTres_e)$$

15 Referencia de Fórmulas

15.1 Operadores

LEAP admite todos los operadores matemáticos y lógicos de fórmulas, a saber:

Operador	Significado
Operadores Aritméticos	
+	Más: suma el término de la izquierda al término de la derecha.
-	Menos: resta el término de la derecha al término de la izquierda.
*	Por: multiplica el término de la izquierda por el término de la derecha.
/	Dividido por: Divide el término de la izquierda por el término de la derecha. Se producirá un error si el término de la derecha es cero.
^	Potencia: eleva el término de la izquierda a la potencia del término de la derecha.
Operadores Lógicos	
=	Igual: da VERDADERO si el término de la izquierda es igual al término de la derecha: si no, da FALSO.
<>	No Igual A: da VERDADERO si el término de la izquierda no es igual al término de la derecha: si no, da FALSO.
<	Menor Que: da VERDADERO si el término de la izquierda es menor que el término de la derecha: si no, da FALSO.
>	Mayor Que: da VERDADADERO si el término de la izquierda es mayor que el término de la derecha: si no, da FALSO.
<=	Menor o Igual Que: da VERDADERO si el término de la izquierda es menor o igual que el término de la derecha: si no, da FALSO.
>=	Mayor o Igual Que: da VERDADERO si el término de la izquierda es mayor o igual que el término de la derecha: si no, da FALSO.
AND	Da verdadero si tanto el término de la izquierda como el término de la derecha son VERDADEROS.
OR	Da verdadero si el término de la izquierda o bien el término de la derecha son VERDADEROS.
NOT	Da verdadero si el término de la izquierda es verdadero y el término de la derecha es falso, o si el término de la derecha es verdadero y el término de la izquierda es falso.

Notas: En LEAP, el término VERDADERO tiene valor 1, y el término FALSO tiene valor 0 (cero). Los operadores lógicos se usan en general conjuntamente con la función IF (Si), para dar dos resultados alternativos según el resultado sea verdadero o falso. Por ejemplo: IF(Variable1 < Variable2, ValorSiVerdadero, ValorSiFalso).

15.2 Palabras Reservadas

Las siguientes palabras están reservadas para su uso en las fórmulas de LEAP y no pueden formar parte de nombres de ramas:

%
And (Y)
AnnualizedCost (*Costo Anualizado*)
BaseYear (*Año Base*)
BaseYearValue (*Valor del Año Base*)
Billion (*Miles de Millones*)
BYLinForecast (*Proyección Lineal del Año Base*)
BYExpForecast (*Proyección Exponencial del Año Base*)
Ceil (*Techo*)
EndYear (*Año Final*)
Equal (*Igual*)
Exp (*Exponencial*)
ExpForecast (*Proyección Exponencial*)
False (*Falso*)
fnAND (*función Y*)
fnOr (*función O*)
fnNOT (*función NO*)
Floor (*Piso*)
Frac (*Fracción*)
GreaterThan (*Mayor Que*)
GreaterThanOrEqual (*Mayor O Igual Que*)
Growth (*Crecimiento*)
GrowthAs (*Crecimiento Como*)
GrowthFrom (*Crecimiento Desde*)
Hundred (*Cientos*)
If (*Si*)
Interp (*Interpolación*)
LessThan (*Menor Que*)
LessThanOrEqual (*Menor o Igual que*)
LinForecast (*Proyección Lineal*)
Ln (*Lineal*)
Log (*Logístico*)
LogisticForecast (*Proyección Logística*)
Lookup (*Búsqueda*)
Max (*Máximo*)
Million (*Millones*)
Min (*Mínimo*)
Not (*No*)
NotEqual (*No Igual A*)
Or (*O*)
Parent (*de Origen*)
PrevYear (*Año Anterior*)
PrevYearValue (*Valor del Año Anterior*)
Remainder (*Resto*)
Share (*Participación*)
Smooth (*Suavizada*)
Sqr (*Cuadrado*)
Sqrt (*Raíz Cuadrada*)
Step (*Escalón*)
TED
Thousand (*Miles*)
Total
TotalChildren (*Total de Ramas Subdependientes*)
Trillion (*Billones*)
True (*Verdadero*)
Year (*Año*)

Además, los nombres de las ramas tienen un límite máximo de 50 caracteres, y mínimo de 2 caracteres, y pueden contener solamente caracteres alfabéticos y numéricos, además de los siguientes caracteres adicionales: |, &, ~, ", _, ., \$, #, [,], {, } Todos los nombres de ramas deben comenzar con una letra.

Sugerencia: No se puede incluir la palabra "and"("y") en un nombre de rama. Se puede usar el símbolo & en su lugar.

15.3 Funciones

15.3.1 Funciones de Modelado

15.3.1.1 Annualizedcost (Costo Anualizado)

Sintaxis

AnnualizedCost(CostodeCapital, VidaÚtil, TasadelInterés, CostoAnualOM) o
AnnualizedCost(CostodeCapital, VidaÚtil)

Descripción

Este método se usa si se desea calcular costos anualizados totales de capital. Los costos anualizados de actividad se calculan a partir de los datos que se ingresan sobre costo de capital total, la vida útil del artefacto, la tasa de interés cobrada por el préstamo sobre el costo de capital, y el costo anual de operación y mantenimiento. El costo anualizado por actividad se calcula usando un cálculo de valor actual para anualizar el costo de capital (usando los parámetros de vida útil y tasa de interés), y luego agregando el costo anual de operación y mantenimiento.

Parámetros

CostosdeCapital: el costo total (es decir, no anual) de capital por unidad de actividad. En los casos en que los datos de demanda especifican la cantidad física de artefactos de consumo final, se deben ingresar los costos de cada artefacto. En otros casos, en que la unidad de actividad no es un artefacto (ej., en hogares que usen varias lamparitas), se ingresa el costo de capital por unidad de actividad. En otras palabras, se debe multiplicar el costo por artefacto por la cantidad de artefactos por actividad (ej., cantidad de lamparitas por hogar).

VidaÚtil: un número total de años – la vida útil del artefacto o el período de préstamo sobre el costo de capital, según corresponda.

Tasa de Interés: la tasa cobrada por el préstamo sobre el costo de capital (el valor por omisión es la tasa de descuento del estudio).

CostoAnualdeOM: todos los costos anuales recurrentes de la actividad QUE NO INCLUYEN los costos de las fuentes, tales como costos operativos, de mantenimiento y administrativos.

15.3.1.2 BaselineScenario (Escenario Base)

Sintaxis

BaseLineScenario o
BaseLineScenario(NombredelaRama)

Descripción

Calcula el valor de la rama actual, o bien de otra rama en el escenario base. El escenario base es el escenario que hereda directamente de Año Base, y del cual hereda el escenario actual. Esta función puede ser especialmente útil para ingresar cambios en valores (“deltas”) con respecto a algún escenario base en lugar de tener que ingresar valores absolutos. Ver también: ParentScenario.

Importante: Esta función se puede usar solamente en escenarios que no son escenarios base. No se puede usar en Año Base, ni en ningún escenario base que herede directamente del Año Base. Se debe tener en cuenta que un área puede contener más de un escenario base, y que diferentes escenarios de política pueden por lo tanto tener diferentes escenarios base.

Ejemplos

En general esta función se usará conjuntamente con una función Interp para especificar cómo difiere un escenario de otro,

BaselineScenario + Interp(AñoBase, 0, AñoFinal, 1)

En este ejemplo el valor del escenario comienza igual que el del escenario base en el año base. Hacia el año final, el valor del escenario es mayor en uno que el valor del escenario base. Los valores del escenario base pueden aumentar o disminuir.

BaselineScenario * Interp(AñoBase, 1, AñoFinal, 1.5)

En este ejemplo el valor del escenario comienza igual que el del escenario base en el año base. Hacia el año final, el valor del escenario es mayor que el del escenario base en un 50%.

15.3.1.3 BaseYear (Año Base)

Sintaxis

BaseYear o BY

Descripción

El año base del análisis como un valor numérico.

Ejemplo

Year -BaseYear

Evaluado para un año base de 1995

2000 = 5.0

2020 = 25.0

15.3.1.4 BaseYearValue (Valor del Año Base)

Sintaxis

BaseYearValue o
BaseYearValue(NombredelaRama)

Descripción

Calcula el valor del año base de la rama actual, o bien de otra rama a la que se hace referencia como un parámetro de la función.

Ejemplos

10+BaseYearValue para un valor de año base de 100

Evaluado en cualquier año = 110

10+BaseYearValue(Hogares\Urbanos)

para la rama "Hogar\Urbano" con un valor de año base de 1000.

Evaluado en cualquier año = 1010

15.3.1.5 BYExpForecast (*Proyección Exponencial del Año Base*)

Sintaxis

BYExpForecast(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
BYExpForecast(RangoXL(NombredelArchivo, NombredelRango))

Resumen

Proyecta valores futuros sobre la base de una regresión exponencial de datos históricos. Se fuerza que la regresión pase a través de un valor de año base conocido.

Descripción

Las proyecciones exponenciales se usan para estimar valores futuros sobre la base de una serie de tiempo de datos históricos. Los valores nuevos se pronostican usando una regresión lineal con un modelo de crecimiento exponencial ($Y = m + X^c$), donde Y corresponde a la variable a proyectar y X es años. Las proyecciones exponenciales son útiles en casos en que se puede esperar que ciertos valores crezcan a tasas de crecimiento constantes a lo largo del período en cuestión (ej., niveles de población).

Esta función se debe usar con precaución. Puede ser necesario primero usar una hoja de cálculo o algún otro paquete para verificar la validez estadística de la proyección (es decir, para verificar cómo se "ajusta" la regresión a los datos históricos). Aún más, se debe tener en cuenta que los valores futuros pueden ser considerablemente diferentes a los históricos, en particular si es probable que cambios estructurales o de política en la economía, tales como cambios en las políticas energéticas, tengan un impacto en las tendencias futuras.

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los datos de series de tiempo requeridos por la función se pueden ingresar explícitamente en LEAP como pares de años/valores, o bien se pueden especificar como un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el asistente de series de tiempo para ingresar estos valores o para vincular a los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

En general, se ingresará esta función en los datos de Año Base y se usará para proyectar valores para el año base y años siguientes. Si los datos históricos incluyen un valor para el año base, éste estará incluido en la regresión, y los valores se fijarán a través del valor conocido de año base. Si no se desea forzar que la regresión pase a través del valor del año base (por ejemplo si se piensa que el valor del año base no es típico de tendencias de largo plazo), se debe usar la función ExpForecast.

Sugerencia

Se sugiere usar el Asistente de Series de Tiempo para ingresar los datos para esta función.

15.3.1.6 BYLinForecast (*Proyección Lineal del Año Base*)

Sintaxis

BYLinForecast(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
BYLinForecast(RangoXL(NombredelArchivo, NombredelRango))

Resumen

Proyecta valores futuros sobre la base de una regresión lineal ($y=mx+c$) de datos históricos. Se fuerza a la regresión para que pase a través del valor del año base.

Descripción

La proyección lineal se usa para proyectar valores futuros sobre la base de una serie de tiempo de datos históricos. Los valores nuevos se pronostican usando una regresión lineal que asume una tendencia lineal ($y = mx + c$), donde Y corresponde a la variable a proyectar y X es años. La proyección lineal es adecuada para casos en que no se espera el crecimiento exponencial en valores: por ejemplo, cuando se está proyectando cómo podrían variar en el tiempo las participaciones del mercado o las tasas de penetración de la tecnología.

Se debe usar esta función con precaución. Puede ser necesario usar primero una hoja de cálculo o algún otro paquete para verificar la validez estadística de la proyección (es decir, para verificar como se “ajusta” la regresión a los datos históricos). Aún más, se debe tener en cuenta que los valores futuros pueden ser considerablemente diferentes a los históricos, en particular si es probable que cambios estructurales o de política en la economía, tales como cambios en las políticas energéticas, tengan un impacto en las tendencias futuras.

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los datos de series de tiempo requeridos por la función se pueden ingresar explícitamente en LEAP como pares de años/valores, o bien se pueden especificar como un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el asistente de series de tiempo para ingresar estos valores o para vincular a los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

En general, se ingresará esta función en los datos de Año Base y se usará para proyectar valores para el año base y años siguientes. Si los datos históricos incluyen un valor para el año base, estará incluido en la regresión, y se forzará a los valores para que pasen a través del valor conocido de año base. Si no se desea forzar la regresión para que pase a través del valor del año base (por ejemplo si se piensa que el valor del año base no es típico de tendencias de largo plazo), se debe usar la función LinForecast.

Sugerencia

Se sugiere usar el Asistente de Series de Tiempo para ingresar los datos para esta función.

15.3.1.7 EndYear (Año Final)

Sintaxis

EndYear

Descripción

El último año del análisis como un valor numérico (como se especifica en la pantalla de Áreas: General: Parámetros Básicos).

Ejemplo

EndYear-Año

Evaluado para un año final de 2020

2000 = 20.0

2018 = 2.0

15.3.1.8 ExpForecast (Proyección Exponencial)

Sintaxis

ExpForecast(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
ExpForecast(RangoXL(NombredelArchivo, NombredelRango))

Resumen

Proyecta valores futuros sobre la base de una regresión exponencial de datos históricos. No se fuerza a la regresión para que pase a través del valor del año base.

Descripción

La proyección exponencial se usa para proyectar valores futuros sobre la base de una serie de tiempo de datos históricos. Los valores nuevos se pronostican usando una regresión con un modelo de crecimiento exponencial ($Y = m + X^c$), donde Y corresponde a la variable a proyectar y X es años. La proyección exponencial es útil en casos en que se espera que ciertos valores crezcan a tasas de crecimiento constantes a lo largo del período en cuestión (ej., niveles de población).

Se debe usar esta función con precaución. Puede ser necesario usar primero una hoja de cálculo o algún otro paquete para verificar la validez estadística de la proyección (es decir, para verificar como se “ajusta” la regresión a los datos históricos). Aún más, se debe tener en cuenta que los valores futuros pueden ser considerablemente diferentes a los históricos, en particular si es probable que cambios estructurales o de política en la economía, tales como cambios en las políticas energéticas, tengan un impacto en las tendencias futuras.

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los datos de series de tiempo requeridos por la función se pueden ingresar explícitamente en LEAP como pares de años/valores, o bien se pueden especificar como un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el asistente de series de tiempo para ingresar estos valores o para vincular a los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., “Importaciones”) o un rango de direcciones (ej., “Hoja1!A1:B5”). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

En general, se ingresará esta función en los datos de Año Base y se usará para proyectar valores para el año base y años siguientes. Si los datos históricos incluyen un valor para el año base, estará incluido en la regresión, pero el valor proyectado para el año base no será necesariamente igual al valor del año base (según cómo la regresión se ajuste a los datos actuales). Si se desea forzar la regresión para que pase a través del valor del año base, se debe usar la función similar BYExpForecast.

Sugerencia

Se sugiere usar el Asistente de Series de Tiempo para ingresar los datos para esta función.

15.3.1.9 ExpInterp (*Interpolación Exponencial*)

Sintaxis

ExpInterp(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN, [TasadeCrecimiento]) o
ExpInterp(NombredelArchivodeExcel, NombredelRangodeExcel,
[TasadeCrecimiento])

Resumen

Calcula un valor en cualquier año determinado por medio de una interpolación exponencial entre una serie de tiempo de pares de años/valores. La interpolación supone que los valores interpolados obedecen a la siguiente forma de función:

$$Valor = a + b \cdot Año^{\alpha}$$

Cada valor de año intermedio se calcula de la siguiente manera:

$$Valor_{iy} = Exp(k + \alpha \cdot \ln(Año_{iy}))$$

Donde:

$$\alpha = \ln \left[\frac{Valor_{ey} - Valor_{fy}}{Año_{ey} - Año_{fy}} \right] \quad \alpha = \ln \left[\frac{Valor_{ey} - Valor_{fy}}{Año_{ey} - Año_{fy}} \right]$$

iy = el período intermedio, el valor del cual se debe interpolar.

ey = el período final usado como base para la interpolación

fy = el primer período usado como base para la interpolación.

Descripción

Si se usan los dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los pares de años/valores se pueden ingresar explícitamente, o bien se pueden vincular a un rango en una hoja de cálculo de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200. El parámetro opcional final de la función es una tasa de crecimiento que se aplica después del último año especificado. Si no se especifica ninguna tasa de crecimiento, se presume un crecimiento cero (es decir, los valores no se extrapolan).

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

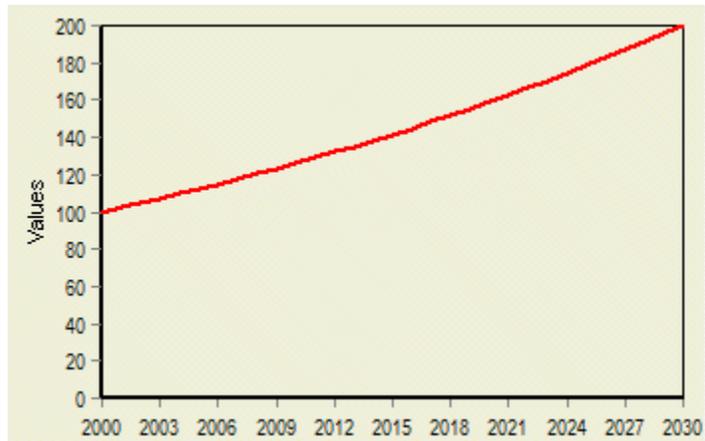
En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

Ejemplo

ExpInterp(2000, 100,
2030, 200)

2000 = 100.00
2005 = 112.33
2010 = 126.14
2020 = 158.92
2025 = 178.31
2030 = 200.00

NB: el valor del año base siempre está implícito en la función precedente, y anulará cualquier valor ingresado explícitamente por el usuario para ese año.



15.3.1.10 Growth (Crecimiento)

Sintaxis

Growth(Fórmula) o
Growth(Fórmula1, Año2, Fórmula2) o
Growth(Fórmula1, Año2, Fórmula2, Año3, Fórmula3) o
Growth(Fórmula1, Año2, Fórmula2, Año3, Fórmula3, Año4, Fórmula4) o
Growth(Fórmula1, Año2, Fórmula2, Año3, Fórmula3, Año4, Fórmula4, Año5, Fórmula5)

Descripción

Calcula un valor en cualquier año determinado usando una tasa de crecimiento a partir del valor del año base. Debido a que referencia el valor del año base, esta función está disponible solamente cuando se editan escenarios. Se puede especificar una sola tasa de crecimiento o, usando las sintaxis alternativas, se pueden especificar hasta 5 períodos con tasas de crecimiento diferentes. Por ejemplo, después del Año2 la tasa de crecimiento será *Fórmula2*. En los años posteriores al Año3, la tasa de crecimiento será *Fórmula3*.

Ejemplo

Growth(0.05) o Growth (5%)

Evaluado a partir de un valor de año base de 100 en 2000

2001 = 105.00
2002 = 110.25

Sugerencia para usuarios de versiones anteriores de LEAP: Esta función incluye el anterior método de "Growth Rate" (Tasa de Crecimiento) para proyectar datos.

¡Se debe tener precaución al aplicar una tasa de crecimiento sobre un período muy largo, ya que los valores pueden ser demasiado grandes!

15.3.1.11 GrowthAs (Crecimiento Como)

Sintaxis

GrowthAs(NombredelaRama) o
GrowthAs(NombredelaRama, Elasticidad)

Descripción

Calcula un valor en cualquier año usando el valor previo de la rama actual y la tasa de crecimiento en otra rama con nombre. Esto equivale a la fórmula:

$$\text{Valor Actual}(t) = \frac{\text{Valor Actual}(t-1) * \text{ValordelaRamaconNombre}(t)}{\text{ValordelaRamaconNombre}(t-1)}$$

En la segunda forma de la función, la tasa de crecimiento calculada se ajusta para reflejar una elasticidad. Más precisamente, el cambio en la rama actual (dependiente) se relaciona con el cambio en la rama con nombre elevada a la potencia de la elasticidad. Este es un método común cuando se modela energía, en el que el crecimiento en una variable se estima como la función del crecimiento en otra variable (independiente).

Sugerencia para usuarios de LEAP para DOS: Esta segunda forma es equivalente al método anterior de "Variables Explicativas y Elasticidades" para proyectar datos.

Ejemplos

Growth(Hogares\Rurales)

Growth(PBI, 1)

En este ejemplo (elasticidad = 1), la rama actual crece al mismo ritmo que la rama con nombre (PBI).

Growth(PBI, 0.9)

En este ejemplo (elasticidad = 0.9), la rama actual crece más lentamente que el PBI.

Growth(PBI, 1.2)

En este ejemplo (elasticidad = 1.2), la rama actual crece más rápidamente que el PBI.

Growth(PBI, 0)

En este ejemplo (elasticidad = 0), la rama actual es constante (es decir, independiente del PBI).

15.3.1.12 Interp (Interpolación)

Sintaxis

Interp(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN, [Growthrate]) o
Interp(NombredelarchivodeExcel, NombredelRangodeExcel, [Growthrate])

Resumen

Calcula un valor en cualquier año por medio de una interpolación lineal de una serie de tiempo de pares de años/valores. El valor de cada año intermedio se calcula de la siguiente manera:

$$Valor_{iy} = Valor_{fy} + [Valor_{ey} - Valor_{fy}] \cdot \left[\frac{Año_{iy} - Año_{fy}}{Año_{ey} - Año_{fy}} \right]$$

Donde:

iy = el período intermedio, el valor del cual se debe interpolar.

ey = el período final usado como base para la interpolación.

fy = el primer período usado como base para la interpolación.

Descripción

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los pares de años/valores se pueden ingresar explícitamente, o bien se pueden vincular a un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el Asistente de Series de Tiempo de LEAP para ingresar estos valores o especificar datos en Excel. En cualquiera de los dos casos, no es necesario que los años estén en algún orden en especial, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200. El parámetro opcional final de la función es una tasa de crecimiento que se aplica después del último año especificado. Si no se especifica ninguna tasa de crecimiento, se presume que el crecimiento ha sido nulo (es decir, los valores no se extrapolan).

Cuando se vincula con un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre de archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

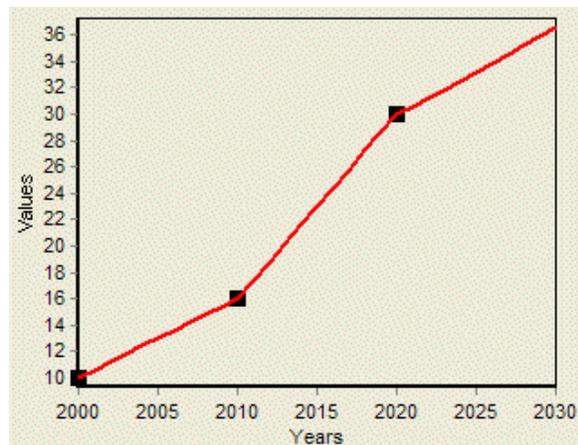
Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

Ejemplo

```
Interp(2000, 10.0, 2010, 16.0, 2020, 30.0, 2%)
2000 = 10.0
2005 = 13.0
2020 = 30.0
2021 = 30.6
```

NB: el valor de año base está siempre implícito en esta función, y anulará cualquier valor ingresado explícitamente por el usuario para ese año. Por ejemplo, si el año base es 1998 y el valor de año



base (ingresado en Año Base) es 6.0, la función dará como resultado el valor 8.0 1999.

Sugerencias

Para usuarios de las versiones anteriores de LEAP para DOS: esta función es similar al método anterior de "Interpolación" para proyectar datos.

Se usa el Asistente de Series de Tiempo para ingresar datos para esta función.

15.3.1.13 Lookup

Sintaxis

Lookup(ILV, IV1, DV1, IV2, DV2)

Descripción

Busca el valor de una variable *lookup* independiente (ILV), y da un valor para una variable dependiente correspondiente.

Funciona de la siguiente manera:

If $ILV \leq IV1$ then

Resultado = DV_1

If $ILV \geq IV2$ then

Resultado = DV_2

De lo contrario, (if *ILV* lies between *IV1* and *IV2*) then
(si *ILV* se encuentra entre *IV1* y *IV2*) entonces)

$$\text{Resultado} = DV_1 + (DV_2 - DV_1) \times \frac{(ILV - IV_1)}{(IV_2 - IV_1)}$$

La función *lookup* puede ser útil cuando se desea que una variable dependiente varíe en proporción directa a otra variable de acuerdo con la ecuación de línea recta: $y=mx+c$.

Ejemplo

Se puede considerar el siguiente ejemplo: el precio unitario de la energía eólica disminuirá respecto de su precio actual de \$ 10 a \$ 8 como una función de la capacidad instalada del recurso, pero no disminuirá por debajo de los \$ 8 aún si la capacidad aumenta por encima de 400 MW. La capacidad actual es 50 MW. Para el precio de la variable, se deberá ingresar entonces la fórmula:

Lookup(Capacidad, 50, 10, 400, 8)

Cuando la Capacidad alcance los 200 MW, el precio será \$ 9.1.

Otros Ejemplos

Lookup(30, 10, 10, 50, 8) = 9

Lookup(2, 0, 0, 6, 9) = 3

Lookup(10, 20, 0, 40, 100) = 0

Se debe tener en cuenta que la variable independiente lookup es menor que el valor independiente mínimo, de manera que da el valor dependiente mínimo.

Lookup(50, 20, 0, 40, 100) = 100

Se debe tener en cuenta que la variable independiente lookup es mayor que el valor independiente máximo, de manera que da el valor dependiente máximo.

15.3.1.14 LinForecast (Proyección Lineal)

Sintaxis

LinForecast(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
LinForecast(RangodeXL(NombredelArchivo, NombredelRango))

Resumen

Proyecta valores futuros sobre la base de una regresión lineal ($y=mx+c$) de datos históricos. No se fuerza la regresión para que pase a través del valor del año base.

Descripción

La proyección lineal se usa para proyectar valores futuros sobre la base de una serie de tiempo de datos históricos. Los valores nuevos se pronostican por medio de una regresión lineal asumiendo una tendencia lineal ($y=mx+c$) donde Y corresponde a la variable a proyectar y x es años. La proyección lineal es muy útil cuando no se espera el crecimiento exponencial de los valores: por ejemplo cuando se proyecta cómo podrían cambiar a lo largo del tiempo las participaciones del mercado o la penetración de una tecnología.

Esta función se debe usar con precaución. Puede ser necesario primero usar una hoja de cálculo o algún otro paquete para verificar la validez estadística de la proyección (es decir, para verificar cómo se “ajusta” la regresión a los datos históricos). Aún más, se debe tener en cuenta que los valores futuros pueden ser considerablemente diferentes a los históricos, en particular si es probable que algunos cambios estructurales o de política en la economía, tales como cambios en las políticas energéticas, tengan un impacto en las tendencias futuras.

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los datos de series de tiempo requeridos por la función se pueden ingresar explícitamente en LEAP como pares de años/valores, o bien se pueden especificar como un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el asistente de series de tiempo para ingresar estos valores o para vincular a los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un

archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

En general, se ingresará esta función en los datos de Año Base y se usará para proyectar valores para el año base y años siguientes. Si los datos históricos incluyen un valor para el año base, éste estará incluido en la regresión, pero el valor proyectado para el año base no será necesariamente igual al valor del año base (según cómo se ajuste la regresión a los datos reales). Si se desea forzar la regresión para que pase a través del valor del año base, se debe usar la función BYLinForecast.

Sugerencia

Para ingresar los datos para esta función se usa el Asistente de Series de Tiempo.

15.3.1.15 LogisticForecast (Proyección Logística)

Sintaxis

LogisticForecast(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
LogisticForecast(RangoXL(NombredelArchivo, NombredelRango))

Descripcion

La proyección logística se usa para estimar valores futuros sobre la base de una serie de tiempo de datos históricos. Los valores nuevos se pronostican usando un ajuste aproximado de una función logística por regresión lineal.

Una función logística tiene la siguiente forma:

$$Y = A + \frac{B - A}{1 + e^{(-a \cdot X + b)}}$$

donde Y corresponde a la variable a proyectar y X es años. A, B, a, b son constantes y e es la base del logaritmo natural. La proyección logística es apropiada cuando se espera que una variable tome la forma de una curva en S a lo largo del tiempo. Esto la hace muy útil para proyectar participaciones, poblaciones y otras variables que se espera que crezcan lentamente al principio, luego en forma rápida y por último más lentamente, tendiendo a algún valor final (el término "B" en la ecuación anterior).

Se debe usar esta función con precaución. Es posible que se necesite usar primero otro paquete para verificar la validez estadística de la proyección (es decir, para verificar cómo se "ajusta" la regresión a los datos históricos).

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los datos de series de tiempo requeridos por la función se pueden ingresar explícitamente en LEAP como pares de años/valores, o bien se pueden especificar como un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el asistente de series de tiempo para ingresar estos valores o para vincular a los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel deben contener pares de años y valores en sus celdas dispuestas en 2 columnas. Se usa el Asistente de Series de Tiempo de LEAP para seleccionar un libro, para seleccionar entre los rangos con nombre válidos del libro, y para ver la vista preliminar de los datos que se importarán.

NB: El resultado de esta variable será anulado por cualquier valor calculado para el año base del análisis. En algunos casos esto puede llevar a que haya un marcado "salto" entre el valor del año base y el valor del año siguiente, lo cual puede reflejar el hecho de que el año base elegido no se corresponde en forma adecuada con las tendencias de largo plazo del escenario, o bien un ajuste deficiente entre la regresión y los datos históricos.

Sugerencia

Para ingresar los datos para esta función se usa el Asistente de Series de Tiempo.

15.3.1.16 Parent (de Origen)

Sintaxis

Parent
Parent(NombredelaRama)
Parent(NombredelaVariable)
Parent(NombredelaRama, NombredelaVariable)

Descripción

El valor actual de la variable especificada en la rama de origen de la rama con nombre. Tanto el NombredelaRama como el NombredelaVariable son parámetros opcionales, de manera que, cuando se usa sin ningún parámetro, la función da el valor de la variable actual en la rama de origen de la rama actual.

Sugerencia

Dado que la forma simple de esta función señala, no una rama con nombre sino una dirección de rama relacionada con aquella (la rama de origen), se puede usar cuando se desea escribir un modelo para un conjunto particular de ramas sub-sectoriales, y luego copiar ramas para usarlas en otro lugar del árbol. Consultar también la función "TotalChildren".

15.3.1.17 ParentScenario (Escenario de Origen)

Sintaxis

ParentScenario o
ParentScenario(NombredelaRama)

Descripción

Calcula el valor de la rama actual, o bien de otra rama en el escenario de origen, es decir, el escenario del cual el escenario actual hereda en forma directa. Esta función puede ser útil si se desean ingresar cambios en valores (“deltas”) con respecto a un escenario de origen, en lugar de ingresar valores absolutos. Consultar también “BaselineScenario”.

Importante: Esta función no se puede usar en Año Base.

Ejemplos

En general, esta función se usará junto con una función Interp para especificar cómo difiere un escenario de otro:

ParentScenario + Interp(AñoBase, 0, AñoFinal, 1)

En este ejemplo, el valor del escenario comienza igual al escenario de origen en el año base. Hacia el año final, el valor del escenario es mayor en 1 que el valor del escenario de origen.

ParentScenario * Interp(AñoBase, 1, AñoFinal, 1.5)

En este ejemplo, el valor del escenario comienza igual que el escenario base en el año base. Hacia el año final, el valor del escenario es mayor en un 50% que el valor del escenario de origen.

15.3.1.18 PrevYear (Año Anterior)

Sintaxis

PrevYear

Descripción

El año anterior al que se está evaluando como un valor numérico. Esta función no está disponible cuando se ingresa Año Base.

Ejemplos

Evaluado en 2000 = 1999.0

Evaluado en 2020 = 2019.0

15.3.1.19 PrevYearValue (Valor del Año Anterior)

Syntax

PrevYearValue o
PrevYearValue(NombredelaRama)

Descripción

Calcula el valor del año anterior de la rama actual o bien de otra rama a la que se refiere como un parámetro de la función. Esta función no está disponible cuando se ingresa Año Base.

Ejemplos

10+PrevYearValue

Evaluado para un valor de 100 en 2000

2001 = 110

2002 = 120

2003 = 130

0.3+PrevYearValue(Hogares\Urbano\Cocina)

Evaluado para un valor de 30 en 2000 en una rama con el nombre "Hogares\Urbano\Cocina".

2001 = 30.3

2002 = 30.6

2003 = 30.9

15.3.1.20 Remainder (Resto)

Sintaxis

Remainder(Fórmula)

Descripción

Calcula el resto entre una Fórmula y la suma de los valores de las ramas adyacentes (del mismo nivel). El parámetro especifica el total que deberían dar todas las ramas adyacentes sumadas. En otras palabras, la función se calcula como:

Fórmula – Suma de las Otras Ramas Adyacentes

Sugerencia

Se debe tener en cuenta que se producirá un error si se trata de usar la función "remainder" en más de una rama adyacente.

Ejemplo

Se pueden considerar dos ramas adyacentes en un árbol de demanda en el cual se están especificando las participaciones cambiantes en el mercado de las tecnologías para cocinar a *Kerosene* y a *GLP* (en porcentajes):

Rama	Fórmula
Hogares\Cocina\Kerosene	Interpolate(2000, 50, 2020, 30)
Hogares\Cocina\GLP	Remainder(100)

Remainder(100) se evalúa de la siguiente manera:

2000 = 50.0

2010 = 60.0

2020 = 70.0

15.3.1.21 Smooth (Suavizada)

Sintaxis

Smooth (Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
Smooth (NombreDelArchivodeExcel, NombreDelRangodeExcel)

Descripción

Estima un valor en cualquier año intermedio sobre la base de los pares de años/valores especificados en la función y una curva polinómica suavizada del tipo

$$Y = a + b.X + c. X^2 + d. X^3 + e.X^4 + \dots;$$

Cuando hay más puntos disponibles, se usa un polinomio de grado más alto para obtener un ajuste más preciso. Se requiere un mínimo de 3 pares de años/valores para que se pueda calcular la curva.

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los pares de años/valores se pueden ingresar explícitamente, o bien se pueden vincular a un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el Asistente de Series de Tiempo para ingresar estos valores o para especificar los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

NB: El valor de año base está siempre implícito en la función, y anulará cualquier valor ingresado explícitamente por el usuario para ese año.

Sugerencia

Para ingresar datos para esta función se usa el Asistente de Series de Tiempo.

15.3.1.22 Step (Escalón)

Sintaxis

Step(Año1, Valor1, Año2, Valor2,... AñoN, ValorN) o
Step(NombreDelArchivodeExcel, NombreDelRangodeExcel)

Resumen

Calcula un valor en cualquier año usando una función escalón entre una serie de tiempo de pares de años/valores.

Descripción

Si se usan las dos sintaxis alternativas presentadas más arriba, los pares de años/valores se pueden ingresar explícitamente, o bien se pueden vincular a un rango en una hoja de cálculo de Excel. Se usa el Asistente de Series de Tiempo para ingresar estos valores o para especificar los datos de Excel. En cualquiera de los dos casos, los años no necesitan estar en ningún orden en particular, pero no se permiten años repetidos, y deben ser años entre 1990 y 2200.

Cuando se establece un vínculo a un rango de Excel, se debe especificar el directorio y nombre del archivo de una hoja de cálculo o libro válidos de Excel (un archivo .XLS o .XLW), seguidos de un rango válido de Excel. Un rango puede ser un rango válido con nombre (ej., "Importaciones") o un rango de direcciones (ej., "Hoja1!A1:B5"). Los rangos de Excel se pueden estructurar de dos maneras diferentes:

Como 2 columnas de datos, en las que la primera columna contiene años y la segunda, valores, o como dos filas de datos en las que la primera fila contiene años y la segunda valores.

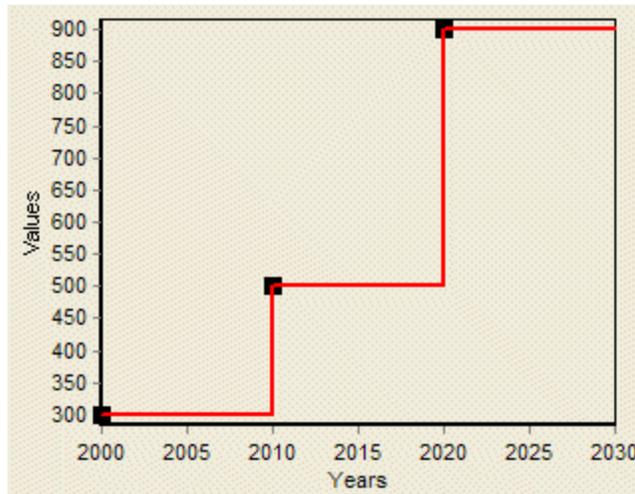
En cualquiera de los dos casos, los datos se deben organizar en orden cronológico (de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo).

Ejemplo

Step (2000, 300.0, 2010,
500.0, 2020, 900.0)

2000 = 300.0
2012 = 500.0
2022 = 900.0

NB: El valor del año base siempre está implícito en la función, y anulará cualquier valor para ese año que el usuario ingrese explícitamente. Por ejemplo, si el año base es 1997 y el valor de año base (ingresado en Año Base) es 200.0, esta función dará como resultado el valor 200.0 tanto para 1998 como para 1999.



Sugerencia

Para ingresar datos para esta función se usa el Asistente de Series de Tiempo.

15.3.1.23 **TotalChildren (Total de Ramas Sub-dependientes)**

Sintaxis

TotalChildren
TotalChildren(NombredelaRama)
TotalChildren (NombredelaVariable)
TotalChildren (NombredelaRama, NombredelaVariable)

Descripción

La suma de la variable especificada a través de todas las ramas sub-dependientes de la rama con nombre. Tanto el NombredelaRama como el NombredelaVariable son parámetros opcionales, de manera que cuando se usa sin ningún parámetro, la función da la suma de la variable actual a través de las ramas sub-dependientes de la rama actual.

Sugerencia

Dado que la forma simple de esta función señala, no una rama con nombre sino una dirección de rama relacionada con aquella (todas las sub-dependientes), se puede usar cuando se desea escribir un modelo para un conjunto particular de ramas sub-sectoriales, y luego copiar ramas para usarlas en otro lugar del árbol. Consultar también la función "Parent".

15.3.1.24 **Year (Año)**

Sintaxis

Year o Y

Descripción

El año que se está evaluando como un valor numérico.

Ejemplo

Evaluado en 2000 = 2000.0
Evaluado en 2020 = 2020.0

15.3.2 Funciones Matemáticas

15.3.2.1 Ceil (Techo)

Sintaxis

Ceil(Fórmula)

Descripción

La fórmula redondeada hacia el infinito positivo. Se usa esta función para obtener el menor número entero mayor o igual que X.

Ejemplo

Ceil(-2.8) = -2
Ceil(2.8) = 3
Ceil(-1.0) = -1

15.3.2.2 Exp (Exponencial)

Sintaxis

Exp(Fórmula)

Descripción

La constante e elevada a la potencia de la Fórmula. La constante e es igual a 2.71828182845904, la base del logaritmo natural. EXP es la inversa de LN, el logaritmo natural del número.

Ejemplos

EXP(1) = 2.718282 (el valor aproximado de e)
EXP(2) = 7.389056
EXP(LN(3)) = 3

Sugerencia

Para calcular las potencias de las otras bases, se usa el operador de exponenciación (^).

15.3.2.3 Floor (Piso)

Sintaxis

Floor(Fórmula)

Descripción

La fórmula redondeada hacia el infinito negativo. Se usa esta función para obtener el entero más alto, menor o igual a X.

Ejemplo

Floor(-2.8) = -3
Floor(2.8) = 2
Floor(-1.0) = -1

15.3.2.4 Frac (Fracción)

Sintaxis

Frac(Fórmula)

Descripción

La parte fraccionaria de la Fórmula. Frac(Fórmula) = Fórmula – Int(Fórmula).

Ejemplos

Frac(2.3) = 0.3
Frac(-2.5) = -0.5

15.3.2.5 Int (*Interpolación*)

Sintaxis

Int(Fórmula)

Descripción

La parte entera de la fórmula (la fórmula redondeada hacia cero).

Ejemplo

Int(25.5) = 25

Int(-2.3) = -2

15.3.2.6 Ln (*Lineal*)

Sintaxis

Ln(Fórmula)

Descripción

El logaritmo natural de la fórmula.

Ejemplo

Ln(10) = 2.3026

15.3.2.7 Log (*Logaritmo*)

Sintaxis

Log(Fórmula)

Descripción

El logaritmo de base 10 de la fórmula.

Ejemplos

Log(10) = 1

Log(100) = 2

15.3.2.8 Max (*Máximo*)

Sintaxis

Max(Fórmula1, Fórmula2) o

Max(Fórmula1, Fórmula2, Fórmula3)

Descripción

Da el valor máximo de la lista de parámetros. Acepta hasta 3 parámetros.

Ejemplo

Max(3,4,5) = 5

15.3.2.9 Min (*Mínimo*)

Sintaxis

Min(Fórmula1, Fórmula2) o

Min(Fórmula1, Fórmula2)

Descripción

Da el valor mínimo de la lista de parámetros. Acepta hasta 3 parámetros.

Ejemplo

$\text{Min}(3,4,5) = 3$

15.3.2.10 Sqr (Cuadrado)

Sintaxis

Sqr(Fórmula)

Descripción

El cuadrado de la fórmula, equivalente a Fórmula * Fórmula o (fórmula ^2).

Ejemplo

$\text{Sqr}(3) = 9$

$\text{Sqr}(10) = 100$

15.3.2.11 Sqrt (Raíz Cuadrada)

Sintaxis

Sqrt(Fórmula)

Descripción

La raíz cuadrada de la fórmula.

Ejemplo

$\text{Sqrt}(9) = 3$

$\text{Sqrt}(100) = 10$

15.3.3 Funciones Lógicas

15.3.3.1 If (Si)

Sintaxis

If(FórmuladePrueba, ResultadoSiVerdadero, ResultadoSiFalso)

Descripción

La función If se usa para dar un valor si la condición es VERDADERA ($\neq 0$) y otro si es FALSA ($=0$)

FórmuladePrueba es cualquier valor o fórmula que puede ser evaluada como VERDADERA o FALSA. Las fórmulas de prueba se componen generalmente de

dos o más afirmaciones que se comparan usando las funciones lógicas de LEAP (and, or, lessthan, greaterthan, equal, etc.)

Las funciones IF se pueden anidar para construir otras pruebas más elaboradas.

Ejemplos

If(Ingreso>1000, 10, 20)

Si la rama llamada Ingreso tiene un valor mayor que 1000, la función evalúa hasta el valor 10; de lo contrario, evalúa hasta 20.

15.3.3.2 True (Verdadero)

Sintaxis

True

Descripción

Se usa en pruebas lógicas. Tiene un valor de 1 (uno).

15.3.3.3 False (Falso)

Sintaxis

False

Descripción

Se usa en pruebas lógicas. Tiene un valor de 0 (cero).

16 Apoyo Técnico

Se encuentra disponible apoyo técnico sin cargo para usuarios del sistema con licencia. Para obtenerlo, hay varias opciones. Se solicita recurrir primeramente al foro de apoyo técnico de LEAP. Este sitio contiene un foro moderado para usuarios, de manera que puedan pedir y recibir apoyo técnico y discutir cuestiones relacionadas con el programa con otros usuarios.

Se recomienda que cuando se solicita apoyo técnico se envíe el conjunto de datos del usuario en archivo adjunto y se incluya información del sistema de la pantalla de Ayuda: Acerca de LEAP. Para hacer esto en forma automática, se debe ir a la pantalla de Gestionar Áreas en el menú de Área.

Finalmente, antes de solicitar ayuda, se debe verificar si existe una versión más reciente del sistema disponible. Se usa la opción “**Buscar Actualizaciones**” en el menú de Ayuda para buscar en forma automática una versión más reciente en Internet, y se instala ésta en la PC. Se debe tener en cuenta que este es el método preferido para actualizar el programa, ya que requiere una descarga considerablemente menor, en comparación con la descarga completa e instalación de todo el sistema.

A continuación se presentan todas las opciones de apoyo técnico disponibles:

Página Web de LEAP: <http://forums.seib.org/leap>

Dirección Postal: Stockholm Environment Institute-Boston, Tellus Institute, 11 Arlington Street, Boston, MA 02116, USA

E-mail: leap@tellus.org

Teléfono: (617) 266 5400

Fax: (617) 266 8303

16.1 Requerimientos de *Hardware y Software*

Para instalar y usar LEAP se requiere una PC Pentium de 200 MHz o más rápida, con Microsoft Windows 98 o alguna versión posterior (se recomienda microprocesador de 400 MHz con Windows 98 o alguna versión posterior). Además se necesitará un mínimo de 32 MB de RAM y 50 MB de espacio libre en el disco (se recomienda 64 MB de RAM instalados). Será necesario también tener instalado el Internet Explorer de Microsoft, versión 4.0 o posterior. Si éste no está instalado en la PC del usuario, se lo puede instalar desde el CD de LEAP, o descargarlo en forma gratuita desde Microsoft. Sugerencia: se puede instalar Internet Explorer luego de instalar LEAP.

- No se necesita estar conectado a Internet; sin embargo, esto puede ser útil para tareas tales como enviar conjuntos de datos por e-mail, buscar actualizaciones del programa, acceder a otros conjuntos de datos de Internet, y explorar los vínculos de TED y del sistema de ayuda.
- Desde LEAP se pueden intercambiar datos directamente con Microsoft Excel, Microsoft Word y Microsoft PowerPoint, aunque esto no es un requisito esencial.

- LEAP está diseñado como un sistema monousuario, no multiusuario, y no se recomienda correrlo desde un disco que esté en red.

NB: LEAP es un programa de 32 bit. No funcionará en versiones de Windows anteriores de 16 bit, como Windows 3.1 o Windows for Workgroups. LEAP no está diseñado para ser usado en computadoras Apple, UNIX o Linux.

16.2 Instalación

Para instalar LEAP, se debe correr el programa de instalación. No se puede mover de una PC a otra copiando los archivos del directorio de LEAP. En particular, LEAP depende de Borland Database Engine para comunicarse con archivos de datos.

16.2.1.1 Instalación en Windows NT y Windows 2000

Cuando se instala LEAP en Windows NT o Windows 2000, es esencial tener privilegios de administrador de la PC. Además, cuando se corre LEAP se debe tener derecho de acceso a cualquiera de las áreas usadas por LEAP.

16.2.1.2 Instalación en Versiones Anteriores de Windows

LEAP está diseñado para correr en PC con Windows 98 o posteriores. Podría usarse con Windows 95, pero esto no es recomendable, ya que algunos usuarios han tenido problemas al usar LEAP con versiones anteriores de Windows 95 y NT. También se requiere tener instalado en el sistema la versión 4.0 o posterior de la biblioteca de Windows "SHELL32.DLL". Si se tiene una versión anterior, será necesario actualizar el sistema para que LEAP funcione correctamente. Este archivo no se puede actualizar manualmente. Según Microsoft, para actualizar el archivo se necesita instalar una copia completa de Internet Explorer 4.0, incluyendo sus extensiones de escritorio (es decir, "Active Desktop"). No será suficiente instalar solamente la versión por omisión de IE 4.0. Tampoco se actualizarán los archivos con versiones 5.0 o posteriores de Internet Explorer. Se debe instalar primero la versión 4 y luego la 5. Este problema no afectará las versiones posteriores de Windows, incluyendo Windows 98, Windows ME o Windows 2000. Por lo tanto se recomienda usar LEAP en una PC en la que esté instalado uno de estos sistemas operativos.

16.2.1.3 Actualizar la Ayuda de Microsoft HTML

Con algunas versiones anteriores de Windows, es posible que se necesite actualizar el sistema de ayuda HTML de Windows para poder ver la ayuda de LEAP. Si se presentan dificultades para ver la ayuda, se debe descargar y correr el archivo HHUPD.EXE, que se puede descargar de <ftp://exchange.tellus.org/LEAP/hhupd.exe>.

16.3 Preguntas Más Frecuentes (FAQs)

¿Qué se puede hacer para acelerar los cálculos? Asegurarse de que la computadora tiene como mínimo una velocidad de CPU de 200 MHz y por lo menos 64 MB de RAM. En computadoras con CPUs más rápidas y más memoria RAM, la velocidad de los cálculos será mayor (por ejemplo, una computadora con 1 GHz demorará aproximadamente 1/5 del tiempo para realizar los cálculos respecto de una con 200

MHz). Además, en cualquier computadora, algunas acciones que pueden aumentar la velocidad de los cálculos son:

- **Reducir la cantidad de escenarios que se están calculando.** El usuario debe asegurarse de calcular solamente los escenarios para los que se desea ver resultados. Para evitar cálculos de escenarios no deseados, se deshabilita la opción “Mostrar Resultados para este Escenario” en la pantalla de Gestionar Escenarios. Esto no afectará los datos ingresados para el escenario; simplemente evitará mostrar los resultados para los escenarios deshabilitados.
- **Reducir el Alcance de los cálculos.** Se pueden deshabilitar varios análisis en la solapa Alcance de la pantalla de Parámetros Básicos. Como mínimo, se deben realizar análisis de demanda energética, pero los siguientes análisis son opcionales: (1) Transformación y Recursos, (2) diferencias estadísticas y cambios en las existencias del año base, (3) costos y (4) cargas ambientales (gases de efecto invernadero y contaminantes locales del aire). Deshabilitar una opción no eliminará ningún dato – simplemente los ocultará. Para análisis de Transporte, se debe ir a la pantalla de Parámetros Básicos, seleccionar la solapa de **Existencias** y deshabilitar **Guardar Antigüedad de las Existencias**.
- **Reducir en forma temporariamente la cantidad de Años del Análisis.** Se puede reducir en forma temporaria la cantidad de años sobre los que se calculan los escenarios yendo a la pantalla de Parámetros Básicos (General: Parámetros Básicos), e ingresando un **Año Final** anterior. Esto no afectará ningún dato que se haya ingresado; simplemente reducirá la cantidad de años para los que se calculan resultados. Luego, cuando se deseen ver resultados para todos los años, se vuelve a cambiar el Año Final al valor correcto antes de ver los resultados.
- Para conjuntos de datos más grandes, se pueden modificar a veces las configuraciones por omisión del motor de base de datos de manera de aumentar considerablemente la velocidad de los cálculos. Para editar estas configuraciones, se debe abrir el Panel de Control de Windows haciendo clic en **Inicio: Configuración: Panel de Control**, y luego abriendo el **Administrador de BDE (BDE Administrator)**. En el árbol se selecciona **Sistema: Inicio (System: Init.)**. Las dos configuraciones que parecen tener mayor efecto en la velocidad de los cálculos son:

Memsizes: se puede intentar aumentar el valor por omisión de 16, a 32.

MaxFileHandles: se puede intentar aumentar el valor por omisión de 48, a 128.

Cambiar estas configuraciones no aumentará la velocidad de los cálculos de conjuntos de datos pequeños (ej., Freedomia). Además, tampoco se han observado beneficios que deriven de cambiar alguna otra configuración, y **se recomienda insistentemente dejarlas en sus valores por omisión**. Luego de realizar los cambios, se requerirá habilitar **Aplicar** al salir del **Administrador de BDE**. Será necesario reiniciar LEAP y cualquier otro programa que use el BDE. En algunas PCs, especialmente con versiones anteriores de Windows 98 y/o las que tengan menos de 128 MB de memoria, cambiar estas configuraciones puede causar problemas tales como la aparición de mensajes de error de memoria insuficiente. Si esto

ocurre, se deben cambiar las configuraciones a los valores por omisión anteriores.

¿Por qué algunas opciones (por ejemplo “Guardar”) no se pueden seleccionar?

Las opciones no se pueden seleccionar (están deshabilitadas) cuando no se aplican en la situación actual. Por ejemplo, la opción Guardar puede estar deshabilitada porque no se han realizado cambios en los datos desde la última vez que se guardaron datos. Además, se debe tener en cuenta que algunas opciones están deshabilitadas en la **Versión de Evaluación** de LEAP (Guardar Datos, Área Nueva, etc.). Para habilitar la versión completa de LEAP será necesario ingresar un nombre de usuario y código de registro en la opción del menú Ayuda: Registrarse. Los nombres de usuario y códigos de registro están disponibles solamente para usuarios con licencia del sistema. Para obtener información sobre cómo obtener una licencia, se puede visitar la página <http://www.seib.org/leap/licensing.html>.

¿Qué se debe hacer si surge un problema o un virus? Se ha hecho todo lo posible para que esta versión de LEAP sea suficientemente robusta, de manera que es de esperar que no surjan demasiados problemas. Sin embargo, si fuera el caso, se sugiere tratar de resolver los problemas en el orden siguiente:

- En primer lugar, se debe estar seguro de tener la versión más actualizada de LEAP. Para ello se usa la facilidad de **Ayuda: Buscar Actualizaciones en Internet**. Si una nueva versión de LEAP está disponible, ésta se instalará automáticamente en la PC del usuario. Los datos existentes serán preservados. Cada versión nueva de LEAP contiene nuevas facilidades y formas de solucionar problemas, de manera que esto debería ser de ayuda en este sentido. Se debe tener en cuenta que la actualización requiere normalmente una descarga de 2 MB de datos, por lo que se requerirá una conexión confiable a Internet para poder hacer uso de esta opción.
- Luego, se debe visitar la página web de Soporte Técnico de LEAP (<http://forum.seib.org/leap>). Este es un foro donde los usuarios de LEAP comparten sus experiencias en el uso del sistema. Se puede visitar el sitio para verificar si otro usuario ya ha experimentado (y solucionado) el mismo problema. Si aún no se ha procedido al registro para usar el sitio (que es sin cargo), se sugiere hacerlo. Personal de SEI-Boston también accede a este sitio, por lo que se pueden realizar preguntas sobre apoyo técnico aquí en lugar de hacerlas vía e-mail, de manera que todos puedan tener acceso a las respuestas.
- Finalmente, se puede consultar directamente a SEI-Boston. Se debe tener en cuenta que sólo se dará apoyo técnico a usuarios con licencia – no a aquellos que usen versiones de evaluación de LEAP.

¿En qué se diferencia LEAP de modelos de optimización tales como MARKAL o WASP?

LEAP no es un modelo de optimización, ni un modelo macroeconómico que refleje equilibrios de mercado de economía energética o de economía general (como MARKAL o WASP). LEAP2000 está diseñado como un marco abierto para la realización de balances energéticos al cual se pueden vincular otros esfuerzos de modelado; LEAP2000 proveerá en este sentido un marco general para evaluar las consecuencias amplias de una estrategia energética general. Su metodología de cálculo depende de la simulación y realización de balances de flujos de energía, y la especificación exógena de factores vinculados al sistema energético, tales como costos y cargas ambientales. Si bien LEAP no contiene algoritmos para identificar en forma automática los sistemas energéticos de menor costo, en la práctica puede igualmente usarse para este fin, en

particular para sistemas energéticos en que la cantidad de alternativas realistas de política es limitada. LEAP es más simple, transparente y fácil de usar que los modelos de optimización, y desarrollar un análisis en LEAP requiere menos tiempo. Por lo tanto, puede ser más práctico desarrollar planes energéticos de menor costo en LEAP que en una herramientas de modelado más compleja.

¿En qué se asemeja LEAP a los modelos de ciclo de combustible tales como EM y el programa de cadenas energéticas de la versión 95 de LEAP? A diferencia de los modelos de ciclo de combustibles, que examinan una sola cadena de un sistema energético desde la demanda hasta la extracción del recurso, LEAP es un modelo integrado que puede examinar un sistema energético completo, incluyendo toda la demanda y todas las ofertas.

¿Por qué no se puede seleccionar un tipo diferente de rama (ej., una rama de categoría o de tecnología) cuando se agregan nuevas ramas de Demanda? La versión actual de LEAP no permite mezclar tipos de ramas (categorías y tecnologías) en el mismo nivel. Por lo tanto, una vez que se ha agregado una rama y se ha establecido de qué tipo es, todas las ramas que se agreguen en el mismo nivel deben ser del mismo tipo. Una excepción a esta regla es que se pueden especificar categorías y ramas de intensidad energética en el mismo nivel. Si por error se han especificado varias ramas del tipo equivocado, se las debe eliminar antes de agregarlas nuevamente y especificar el tipo correcto.