dia-simusol: instalación, uso y cómo agregar figuras a Dia

Diego Saravia Alía
dsa@unsa.edu.ar ORCID 0000-0002-1868-0409
Proyecto Simusol
https://www.simusol.org

Noviembre de 2026

Resumen

dia-simusol agrega al editor de diagramas Dia lo necesario para dibujar sistemas para Simusol: las hojas y figuras Térmico, Eléctrico, Genérico y Modelos, el menú Simusol y el lanzador `dia-simusol`. Usa el plugin Python del Dia del sistema (0.98 o posterior, el de Ubuntu 24.04); ya no hace falta compilar un Dia propio. Este manual cubre la instalación, el uso y, en particular, cómo agregar figuras (shapes) y hojas (sheets), como usuario, en el sistema local o en el paquete.

1. Instalación

Con SummaPack instalado:

```
sp install dia-simusol
```

Desde la copia de trabajo de svn (construye el paquete del árbol y lo instala):

```
sp --para fuentes-paquete --arbol install dia-simusol
```

A mano, desde la carpeta de las fuentes (`nuevo/`):

```
./hacer-pkg
sudo apt install ./dia-simusol_*_all.deb
```

Notas:

- El paquete se instala con prefijo `/usr`, porque Dia solo lee sus datos de `/usr/share/dia`.
- El paquete reemplaza el menú de Dia (`/usr/share/dia/ui/display-ui.xml`) para agregar el menú Simusol. Si se actualiza el paquete `dia-common` de la distribución, ese archivo vuelve al original y hay que reinstalar dia-simusol.

1.1. Cliente web en Windows y macOS

El cliente `dia-web-simusol` permite dibujar en Dia y enviar el diagrama guardado a Puyuspa 8. El cálculo se ejecuta en el servidor y el informe interactivo se abre en el navegador. El instalador de cada plataforma busca Dia en la máquina y, cuando falta, solicita su instalación.

Plataforma	Paquete	Archivo que se abre
Windows 10/11	`dia-web-simusol-windows.zip`	`Instalar.cmd`
macOS	`dia-web-simusol-mac.zip`	`Instalar.command`

Ambos ZIP se encuentran en `siru/dia-web-simusol/` y contienen cuatro hojas de Simusol (Térmico, Eléctrico, Genérico y Modelos), 51 figuras y 51 diagramas de ejemplo en la carpeta `ejemplos/`.

1. Descomprima el ZIP completo antes de abrir el instalador.
2. En Windows 10/11 abra `Instalar.cmd`. El instalador utiliza WinGet para instalar GNOME Dia si falta, y busca Python 3 con Tk para el cliente de carga. Si PowerShell bloquea el archivo por su procedencia, compruebe el origen del ZIP, desbloquéelo en sus propiedades y vuelva a extraerlo.
3. En macOS abra `Instalar.command`. Si falta Dia, se requiere MacPorts. El instalador ejecuta `sudo port install dia` y solicita la contraseña. También comprueba Python 3 con Tk y usa MacPorts para instalarlo cuando hace falta.

Vuelva a abrir Dia, guarde el dibujo y elija **Archivo** → **Simular web** si el complemento Python de Dia está habilitado. También puede elegir el archivo desde **Inicio** → **Simular web** en Windows o abrir `Simular-web.command` en la carpeta Aplicaciones de su usuario en macOS. Por ambas vías se envía la copia guardada del mismo diagrama al servidor. Para elegir otro servidor configure `PUYUSPA_WEB_URL`.

Verificación de esta entrega. Se verificaron la integridad de ambos ZIP y el inventario de hojas, figuras y ejemplos. La instalación y la apertura del informe en máquinas Windows y macOS reales siguen por comprobar.

2. Uso

Abrir con `dia-simusol` (o desde el menú de aplicaciones). Ese lanzador abre Dia con la hoja «Simusol - Termico» ya seleccionada; `dia` solo también funciona, con la última hoja que se haya usado.

Las hojas aparecen en el selector del panel de figuras: Simusol - Termico, Simusol - Electrico, Simusol - Generico y Simusol - Modelos. Se dibuja el sistema conectando las figuras y se guarda el `.dia`.

Con un diagrama abierto, el menú **Simusol** ofrece:

Simular calcula con Lanzador y abre el informe HTML de Simplot del archivo del diagrama (hay que haberlo guardado antes). El informe incorpora el dibujo original de Dia y el esquema que Dibuja reconstruye a partir de las conexiones del modelo, cuando se pueden generar. Se utiliza dia2formas para conservar los símbolos térmicos o eléctricos del diagrama original. El registro de ejecución aparece al final, en un cuadro de texto copiable.

Terminal abre una terminal en la carpeta del diagrama.

Archivos abre la carpeta del diagrama en el administrador de archivos.

Paquetes empaqueta el diagrama activo con sus archivos en un `.s.tgz`, o abre un paquete y lo deja listo para trabajar (sección 2.5).

Documentos lista la documentación instalada del proyecto Simusol y abre la que se elija (sección 2.6).

Acercade información del paquete.

2.1. Elegir y ejecutar un ejemplo

Abra un archivo `.s.dia` de `~/ejemplos-simusol` y elija **Simular** o **Simular web**. El catálogo instalado reúne los ejemplos en una carpeta. Cuando dos fuentes tienen el mismo nombre, el instalador toma la copia de Puyuspa 8. Conserve junto al dibujo sus tablas externas, como `llll`, `etable.txt` o `calor.etable`.

Cortes y lazos. Abra `llave-corte.s.dia` para observar dos bobinas sin mutua. S1 cierra a 1 s y abre a 3 s. En el informe, las configuraciones aparecen en orden y las corrientes de L1 y L2 vuelven a igualarse al abrir la llave. En `cutset-bobinas.s.dia`, las bobinas L12, L2 y L23 forman un conjunto de corte. En `loop-capacitores.s.dia`, C4 cierra el lazo con C3. Puede editar los componentes y sus conexiones en Dia.

Análisis en DSA. Abra `ac`, `barrido`, `polos-ceros`, `montecarlo`, `azar-normal` o `azar-uniforme`, todos con extensión `.s.dia`. El cuadro **PAR DSA** indica en dos líneas qué archivo M contiene el circuito y qué archivo DU contiene el análisis. En Puyuspa 8 pulse **Calcular el análisis del DU actual**. Los ejemplos de distribución usan 20 muestras y la misma semilla para poder repetir la corrida. Para cambiar el análisis en la web, suba juntos el M y el DU editados. `difusion`, `6elementos-convolucion` y `stiff` también se ejecutan a partir del par indicado.

Radiación solar. En `colector-radia-salta.s.dia` elija `FECHA` en el cuadro RADIA y ajuste `INICIAL` y `DURACION`. El programa Radia calcula la serie de radiación que alimenta el colector durante esas horas.

Funciones Fortran. Abra `con_FOR.s.dia`. El dibujo elige `MOTOR = SCEPTRE` y contiene el código de `F1()`. La función `FFFF` se obtiene de `funciones.for`. El lanzador prepara y compila las fuentes necesarias para la corrida.

Modelos auxiliares. `pru_pared5.s.dia` conecta dos instancias de PARED5 y simula 1800 segundos. `pru_termistor.s.dia` muestra el termistor dentro de un circuito. Los dibujos de los modelos incluyen una capa de circuito de prueba para ejecutarlos directamente.

Otros ejemplos. `pru_form.s.dia` permite probar fórmulas. Los diagramas de planetas incluyen variantes con el sufijo `-original`. En `tanque_int.s.dia` se pueden seguir la energía y las condiciones iniciales, y en `tanque_pars.s.dia` se pueden variar los parámetros.

2.2. Inductancia mutua y transformadores

Cada dibujo de la tabla muestra el transformador, los nodos de cada devanado y las ramas del circuito. El cuadro **PAR DSA** identifica los dos archivos que se ejecutan. Para cambiar el acoplamiento edite el modelo M y para elegir las variables de salida edite el DU.

Dibujo	Modelo y condición de prueba
`mutua-lineal.s.dia`	Dos bobinas con inductancia mutua de 1,8 H y corrientes como variables de estado.
`mutua-flujo.s.dia`	Dos bobinas con inductancia mutua de 0,5 H y flujos como variables de estado.
`mutua-corte.s.dia`	Apertura del interruptor a 1 s y respuesta del secundario.
`trafo.s.dia`	Devanados con flujo común y carga RC.
`trafo2.s.dia`	Descarga del flujo inicial del núcleo a través de resistencias.
`trafo3.s.dia`	Fuente de corriente en el primario y carga capacitiva en el secundario.
`trafoNP.s.dia`	Acoplamiento parcial. Para $L_1 = 1$ H, $L_2 = 4$ H y $k = 0{,}8$, la inductancia mutua es $M = k\sqrt{L_1 L_2} = 1{,}6$ H.

2.3. Elegir los datos del punto en el informe interactivo

Guarde el diagrama y elija **Simular interactivo** en Dia. La página abierta por esa opción usa un servidor local para recibir los cambios. El HTML guardado al lado del diagrama permite consultar el último resultado. **Simular web** envía el archivo guardado a Puyuspa 8, que registra el original y abre el mismo informe vivo en el navegador. **Simular** genera el informe estático local.

Circuito. En **Punto inicial**, elija una magnitud independiente por fila. El desplegable ofrece los reemplazos que Calcula verifica en el punto actual. Consulte debajo las magnitudes determinadas por las ecuaciones y los parámetros con su expresión y su valor. **Recalcular solo el punto inicial** actualiza los datos del punto. Los gráficos de la última trayectoria se actualizan al correr de nuevo. **Volver a los valores originales** recupera los datos de partida.

Ramas. Cada fila identifica el modelo, el tipo y el identificador de la rama, sus dos nodos, la variable y su valor. Las filas vacías permiten agregar ramas. La referencia de equivalencias relaciona los nombres del dibujo con las variables eléctricas internas. El informe distingue las ecuaciones de los elementos y las conexiones de las asignaciones del cuadro DATOS.

Operación. Solo calcula sin simular devuelve un punto. **Simular** permite elegir cálculo analítico (Maxima) o numérico, generador de ecuaciones y motor. Julia puede generar las ecuaciones con ModelingToolkit, integrarlas con OrdinaryDiffEq.jl o realizar ambas tareas. El selector de métodos se adapta al motor; con SciPy, la opción por defecto usa RK45. El informe de Maxima incluye las fórmulas y la tabla.

Diagnóstico. En un circuito, los archivos que identifican el modelo y el uso terminan en `.M.dsa` y `.DU.dsa`. Ante un fallo consulte el aviso y el registro. Si falla la conversión de una columna después de terminar el motor, `ERROR FINAL` identifica la etapa, la variable, la columna y las unidades.

2.4. Aire húmedo con Psicro

Abra `psicro.s.dia` y elija **Simular**. En este ejemplo el menú llama a Calcula para hallar un estado de aire húmedo. Los cuatro cuadros del dibujo son objetos UML de Dia.

Título del cuadro	Qué se escribe en su contenido
`SISTEMA CALCULA`	`psicro`, el identificador del sistema registrado en Calcula.
`DATOS`	Un dato por línea. En el ejemplo: `t = 25`, `tbh = 20` y `alt = 0`, en grados Celsius, grados Celsius y metros.
`RESULTADOS`	Variables que se desea leer. Sin una lista explícita se muestran todas.
`GRAFICOS`	Identificadores de Puyuspa. El ejemplo pide `carta` y `entalpia`. Si se deja vacío se obtiene solo el punto.

El ejemplo usa RP-1485. A nivel del mar, con 25 grados de bulbo seco y 20 de bulbo húmedo, resulta una humedad relativa de 0,63493 (63,49 %) y una entalpía de 57,38 kJ por kg de aire seco. En el informe vivo puede cambiar el segundo dato por humedad relativa (fracción), fijarlo en 0,5 y volver a calcular. Seleccione tres magnitudes distintas que determinen un estado. Si la combinación falla, el aviso acompaña al último punto válido. El botón de restauración lee de nuevo los datos del dibujo.

El informe presenta los resultados pedidos y una tabla completa de las propiedades con sus unidades, distinguiendo los datos de las magnitudes calculadas. Se pueden consultar las ecuaciones, constantes, funciones, restricciones y semillas documentadas por Puyuspa. Los archivos

descargables `.M.dsa`, `.DU.dsa` y `.simul` también quedan en `tmps/` junto al diagrama. El archivo SIMUL contiene una fila para el punto calculado, con una columna por propiedad y sus unidades. M describe el modelo registrado; las funciones de propiedades se evalúan en el módulo compilado de Calcula. DU refleja los datos del último punto válido.

El marcador negro representa el mismo estado en las dos figuras. La carta muestra temperatura de bulbo seco y razón de humedad, con saturación y curvas de humedad relativa. El segundo gráfico muestra entalpía frente a temperatura. Puyuspa calcula las curvas mediante series de estados independientes. Para este recorrido deben estar disponibles el sistema de Calcula, los programas de Puyuspa y, cuando se pidan gráficos, Gnuplot.

Definir el modelo por nombre o en texto. En el informe vivo, abra **Modelo de Calcula**, elija **Por nombre** o **En texto** y complete el campo que aparece: el identificador registrado o el texto completo del DIN, respectivamente. El campo DU recibe los datos y los resultados del punto. Pulse **Aplicar modelo y calcular el punto**. Puede comenzar también con un informe vacío ejecutando `editorsiru.pl`.

Por nombre. El ejemplo `psicro2.s.dia` contiene un cuadro `SISTEMA CALCULA` con el nombre `psicro2`. Su equivalente en M es `SISTEMA_CALCULA: psicro2` dentro de `MODELO`. Calcula busca el sistema registrado y lee su archivo `psicro2.din`. El diagrama `psicro1.s.dia` (también disponible como `psicro.s.dia`) elige el módulo compilado con el nombre `psicro`.

En texto. El ejemplo `psicro3.s.dia` lleva todas las ecuaciones y funciones termodinámicas en un cuadro `TEXTO CALCULA`. En `psicro3.M.dsa`, el texto DIN aparece entre `TEXTO_CALCULA` y su `FIN`, dentro de `MODELO`. En el formulario se pega el contenido DIN directamente. Calcula lo evalúa con su módulo dinámico.

Para probar el cambio, abra `psicro3.s.dia` en el informe vivo y elija **Por nombre**. Como sus ecuaciones coinciden con el DIN registrado de `psicro2`, el formulario ofrece ese nombre. Pulse **Aplicar modelo y calcular el punto**. Si vuelve a **En texto**, verá el DIN de `psicro2`. Cuando el texto carece de coincidencia registrada, escriba o elija el nombre que desea usar.

Si Calcula rechaza el modelo o los datos del punto, el encabezado rojo **FALLÓ LA OPERACIÓN** muestra el motivo. El punto que sigue en pantalla corresponde al último cálculo válido. Corrija el campo indicado y vuelva a calcular: al obtener un punto válido desaparece el aviso.

Los ejemplos `psicro2` y `psicro3` incluyen un DU con los mismos tres datos y dieciocho resultados. Para abrir el segundo directamente, ejecute `editorsiru.pl psicro3.M.dsa` en la carpeta de los ejemplos. El editor lee también `psicro3.DU.dsa`.

2.5. Paquetes de Simusol (.s.tgz)

Un paquete de Simusol es un `.s.tgz`: el diagrama y los archivos que lo acompañan (`.dia`, `.dat`, `.ds`, `.d`, `.paraplot`, `.simul`) en un solo archivo, para guardar o compartir un modelo completo.

Empaquetar el diagrama activo junta los archivos que tienen el mismo nombre que el diagrama y arma `NOMBRE.s.tgz` en su misma carpeta. Hay que haber guardado el diagrama antes.

Abrir un paquete lo desarma en una carpeta nueva al lado del paquete (nunca encima de lo que haya) y abre el diagrama que traiga.

El Pack anterior era una ventana en Gtk2-Perl, que ya no existe en las distribuciones actuales; esta versión usa diálogos de `zenity`.

2.6. La documentación del proyecto

Todos los paquetes de Simusol dejan su documentación en un mismo directorio del proyecto,

`PREFIJO/share/doc/simusol/PAQUETE`

donde `PREFIJO` es el lugar en que está instalado Simusol. Son tres, uno por forma de instalar:

directorio	cuándo	con `sp`
`~/share/doc/simusol/PAQUETE`	lo instala un usuario sin root	`--prefijo ~ --para fuentes`
`/usr/local/share/doc/simusol/PAQUETE`	desde fuentes, sin paquete	`--para fuentes`
`/usr/share/doc/simusol/PAQUETE`	con paquete (deb, rpm, tgz)	`install`

Los tres salen de lo mismo: la instalación usa `$(datadir)/doc/simusol/dia-simusol`, y `sp` compila con `configure --prefix=$PREFIX`, así que cada forma de instalar deja los documentos en su prefijo sin que haya que decirle nada. dia-simusol pone ahí su manual (`manual.pdf`) y su Acerca de (`help/sp/acercade.html`); las licencias y el AUTHORS quedan donde manda la convención de paquetes, `PREFIJO/share/doc/dia-simusol`.

El menú **Documentos** recorre ese directorio en los tres prefijos y lista lo que exista — manuales en PDF o HTML, tutoriales, notas en texto —, con el paquete del que viene cada uno, y abre el elegido con el visor del sistema. No hay rutas fijas a un manual: lo que esté instalado aparece, y lo que no, no. Un manual en HTML de muchas páginas se lista una sola vez, por su `index.html`. Lo que esté suelto en el directorio, sin subcarpeta de paquete, se lista como del proyecto: así aparece el manual del paquete `simusol`, que lo instala en `share/doc/simusol/help/sp/manual`.

Si hay documentación en más de uno de los tres lugares — por ejemplo la del paquete en `/usr` y una versión propia en el home —, el menú muestra primero la lista de los directorios ocupados, con lo que es cada uno y cuántos documentos tiene, y después los documentos del que se elija. Con uno solo ocupado va derecho a los documentos, y si no hay ninguno lo dice y nombra los tres lugares.

Para que la documentación de otro paquete de Simusol aparezca en el menú, ese paquete tiene que instalarla en `share/doc/simusol/SU-NOMBRE`; en los paquetes que se armen con SummaPack, eso es un renglón en su lista de instalación del `.summa`.

3. Cómo agregar figuras (shapes) y hojas (sheets)

Dia arma las hojas con dos clases de archivo, los dos bajo `/usr/share/dia` (en estas fuentes, `shapes/` y `sheets/`):

- `shapes/CARPETA/nombre.shape`: una figura (XML con un dibujo SVG). Al lado va su ícono (`nombre.png` o `nombre.xpm`, de unos 22×22 píxeles).
- `sheets/Hoja.sheet`: una hoja, la lista de figuras que muestra el panel.

3.1. Dibujar la figura

Lo más cómodo es dibujarla en el propio Dia:

1. Dibujar la figura en un diagrama nuevo, con las primitivas de Dia (líneas, polígonos, arcos), alrededor del origen y en tamaño chico (las nuestras usan unos 10×10).
2. Exportarla: Archivo → Exportar, tipo «Shape de Dia (.shape)». Dia genera el `.shape` y un `.png` para el ícono.

También se puede copiar un `.shape` existente y editar el SVG a mano; ver cualquier figura de `shapes/Termico/`.

3.2. Ajustar el .shape

Abrir el `.shape` y revisar:

- `<name>`: el nombre único de la figura, con la convención *Carpeta - nombre*, por ejemplo *Termico - fuente*. **Este nombre es la clave que une la figura con la hoja.**
- `<icon>`: el archivo del ícono, relativo al `.shape`.
- `<connections>`: los puntos de conexión `<point x="..." y="..."/>`, donde se enganchan las líneas. Para Simusol son los bornes del componente.
- `<textbox x1=... y1=... x2=... y2=...>`: el rectángulo donde Dia pone el texto del objeto. En Simusol el texto lleva el nombre y los datos del componente, así que no hay que omitirlo.
- `<aspectratio type="fixed"/>` si la figura no debe deformarse.

3.3. Ponerla en una hoja

Agregar la figura a la hoja, dentro de `<contents>` del `.sheet`:

```
<object name="Termico - fuente">
 <description>temperature source</description>
 <description xml:lang="es">fuente de temperatura</description>
</object>
```

El `name` tiene que ser **exactamente** el `<name>` del `.shape`. Una hoja nueva es un `.sheet` más, copiando la cabecera de uno existente (`<name>` de la hoja, descripción, y la lista de objetos).

3.4. Dónde ponerlas: usuario, sistema local, o paquete

Como usuario (vale solo para quien lo pone; ideal para probar): Dia lee `~/.dia/shapes/` y `~/.dia/sheets/`. Los `.shape` y sus íconos van directo en `~/.dia/shapes/`, sin subcarpetas por hoja; el `.sheet` en `~/.dia/sheets/`. Reabrir Dia y probar. Una figura del usuario con el mismo `<name>` tapa a la del sistema.

Como sistema local (vale para todos los usuarios de esta máquina, pero se pierde al reinstalar o actualizar el paquete): copiar a mano a `/usr/share/dia/shapes/CARPETA/` y `/usr/share/dia/sheets/`, con sudo. Sirve para un arreglo rápido; lo que quiera conservarse debe pasar al paquete.

Como sistema por paquete (la forma definitiva: queda en las fuentes, se versiona y llega a todas las máquinas):

1. Copiar el `.shape` y su ícono a `shapes/CARPETA/` de estas fuentes, y el cambio de hoja a `sheets/Hoja.sheet`.
2. Agregar las rutas nuevas al `MANIFIESTO` (una por renglón). No hace falta `svn add`: `sp` sincroniza el control de versiones con el MANIFIESTO.
3. Nada más: la lista de instalación del `.summa` copia `shapes/` y `sheets/` enteras, así que lo nuevo entra solo. `./hacer-pkg` regenera los Makefile y arma los paquetes; instalar con sp o con el .deb.

Para que Simusol entienda el componente nuevo, además, el tipo tiene que existir del lado de Simusol (sus tablas de componentes); eso es aparte de Dia.

4. Dónde está cada cosa en estas fuentes

carpeta	contenido	se instala en
`sheets/`	las hojas	`/usr/share/dia/sheets`
`shapes/`	las figuras y sus íconos	`/usr/share/dia/shapes/...`
`python/simusol.py`	el menú Simusol (plugin Python)	`/usr/share/dia/python`
`simusol/`	los scripts que llama el menú	`/usr/share/dia/simusol`
`ui/display-ui.xml`	el menú de Dia con Simusol	`/usr/share/dia/ui`
`bin/dia-simusol`	el lanzador	`/usr/bin`
`launchers/`	el `.desktop`	`/usr/share/applications`
`doc/`	este manual y el Acerca de	`/usr/share/doc/simusol/dia-simusol`

El empaquetado sale de `dia-simusol.summa` (qué se instala y adónde) y `MANIFIESTO` (qué archivos son fuentes); `instalar.am` y `dist.am` los genera `summa.py automake` y no se editan.

5. Abrir el informe vivo desde la terminal

```
editorsiru.pl tanque.s.dia
editorsiru.pl tanque.dsa
editorsiru.pl tanque.M.dsa tanque.DU.dsa
editorsiru.pl tanque.M.dsa
editorsiru.pl
```

Simplot genera tanto el informe que abre **Simular** como el que muestra **Simular vivo**. En la vista viva, el lanzador atiende los botones y entrega a Simplot los datos y controles del editor. El menú de Dia le pasa el dibujo activo al mismo editor que se usa desde la terminal. El paquete del lanzador ofrece también la orden `simusol-vivo` con los mismos argumentos.

Con un diagrama se abre el mismo informe que con la opción Simular vivo de Dia. Con el modelo y sus datos se trabaja directamente sobre copias. Cuando se indica una sola parte, el editor busca su pareja con el mismo nombre base. Los sistemas registrados de Calcula, como Psicro, abren el informe de propiedades del punto.

Con `tanque.dsa` se abre ese archivo completo si existe. Si falta, el editor busca `tanque.M.dsa` y `tanque.DU.dsa` en el mismo directorio.

Sin argumentos se abre un borrador vacío. Se pueden editar las ramas en el formulario o escribir las secciones completas del modelo y de los datos y usos. Guardar borrador conserva las fuentes. Aplicar y correr produce el informe. Desde el borrador o el informe de un circuito se puede guardar el par M y DU, reunir las fuentes en un archivo DSA o generar un diagrama con `dsa2dia`. El diagrama reconstruye las ramas y cuadros que admite ese conversor. Para conservar todas las ecuaciones y órdenes conviene guardar el par DSA.

Al comenzar desde DSA o desde cero, el editor indica en la terminal el directorio de trabajo creado bajo el directorio actual. La URL local permite abrir la sesión en el navegador. Los archivos guardados permanecen al cerrar la sesión.

5.1. Cambiar de motor y comparar resultados

En el informe vivo de un circuito, cada fuente M y DU aparece una vez, junto a su enlace de descarga. Al pasar de Siru a SCEPTRE y volver a Siru, el selector muestra en cada cambio los integradores del motor elegido. Seleccione uno o elija «Por defecto del motor». En la fuente M, `MOTOR` e `INTEGRA` describen juntos esa elección.

Para integrar con Julia, elija **Simular**, **Numérico** y luego el generador de ecuaciones. Tanto con las ecuaciones de Siru como con las de Julia (ModelingToolkit), seleccione **Julia** en **Motor**. Calcula evalúa las derivadas y OrdinaryDiffEq.jl avanza en el tiempo. El menú ofrece Tsit5 (124, por defecto) y Vern6 (126). También puede elegir el generador Julia y dejar que Siru integre.

En ngspice se ofrecen siete configuraciones de integración transitoria:

INTEGRA	Configuración de ngspice
101	Euler implícito (trapecio con orden máximo 1)
112	Trapecio con orden máximo 2
2, 3, 4, 5, 6	Gear con el orden máximo indicado

Cada número de la última fila es una elección individual. El controlador de ngspice determina el orden efectivo durante la integración.

En `6elementos.s.dia`, compare las columnas de tiempo, tensión y corriente de Siru y SCEPTRE. La tabla identifica el motor y conserva sus instantes de salida, de modo que puede haber distinta cantidad de filas. En `tablaZZZ.s.dia`, al elegir Spice, el informe toma la última corrida de ngspice. La unidad `tempC` solicitada en PARAPLOT convierte la temperatura absoluta de VCA a grados Celsius. Los flujos de calor conservan su unidad W.

5.2. Unidades de cálculo y de presentación

Los motores calculan en unidades SI. Para preparar la tabla y los gráficos, el lanzador lee las unidades solicitadas en el diagrama y llama a Tabular2 para convertir las columnas. En Simular vivo, el formulario también convierte los valores del punto inicial. Por ejemplo, una temperatura absoluta de 291,15 K en la salida del motor aparece como 18 °C si se pide `tempC`. Para una diferencia de temperatura, 13 K equivalen a 13 °C.

Cambiar la unidad de presentación conserva la trayectoria calculada. En cambio, el paso máximo y las tolerancias de SciPy se aplican durante la integración y pueden cambiar los pasos elegidos y el error numérico.

6. Contribuciones y uso de inteligencia artificial

El autor dirigió el trabajo, tomó las decisiones de diseño (usar el plugin Python del Dia del sistema en lugar de un Dia propio, el paquete con autotools desde el .summa y el MANIFIESTO, el lanzador con la hoja Térmico inicial) y revisó los resultados y el texto. Buena parte del trabajo material — el porte del plugin a Python 3, el empaquetado, las pruebas y la redacción de este manual — lo realizó un modelo de lenguaje, Claude Fable 5 de Anthropic, operando como agente de programación bajo la dirección del autor en sesiones de noviembre de 2026. Las figuras, hojas y scripts provienen del dia-simusol original de Dolores Alía, Lorena García y el autor (2006–2017).