

SELisp
Aplicaciones Eléctricas
www.selisp.com

Guía de Usuario

Sumario

¿Qué es SELisp?.....	1
Cargar módulo o SUITE.....	1
Suite SELisp.....	3
Módulos incluidos.....	3
Funciones principales.....	3
Instalación y carga de la SUITE en AutoCAD.....	3
Dimensionamiento de conductores de material cobre.....	4
Funciones principales.....	5
Estructura del módulo.....	5
Información general.....	5
Datos de carga.....	5
Tensión.....	6
Pérdida de tensión.....	6
Calibre del conductor.....	6
Condiciones de carga.....	6
Protección y conductor.....	7
Dimensionamiento de conductores de material aluminio.....	8
Funciones principales.....	9
Estructura del módulo.....	9
Información general.....	9
Datos de carga.....	9
Tensión.....	10
Pérdida de tensión.....	10
Calibre del conductor.....	10
Condiciones de carga.....	10
Protección y conductor.....	11
Dimensionamiento de tuberías eléctricas.....	12
Generador de memoria técnica descriptiva.....	13
Apéndice 1.....	15
Factores de ajuste por agrupamiento de conductores.....	15
Apéndice 2.....	17
Fórmulas prácticas para el cálculo de corriente eléctrica.....	17
Sistema monofásico 1F-2H.....	17
Sistema bifásico 2F-2H sin neutro.....	17
Sistema monofásico 2F-3H.....	17
Sistema trifásico 3F-3H.....	18
Sistema trifásico 3F-4H.....	18
Apéndice 3.....	19
Factor de relleno.....	19
Apéndice 4.....	20
Capacidad de corto circuito.....	20
Referencias.....	21

SELisp - Guía de usuario

Versión: 1.0 – Febrero 2026

Autor: Marco Polo Jácome Toss

Desarrollador: SELisp - Aplicaciones Eléctricas.

Contacto / Soporte Técnico: soporte@selisp.com

Fecha de publicación: Febrero 2026

Licencia:



SELisp Guía de Usuario © 2026 por Marco Polo Jácome Toss. Este documento se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0¹). Para ver una copia de esta licencia, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

1 © 2026 SELisp. Este documento se distribuye bajo la licencia **Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)**. Esto permite que otros copien, distribuyan y adapten la obra, siempre que se dé **atribución al autor**, no se use con fines comerciales y cualquier obra derivada se comparta bajo la misma licencia. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

¿Qué es SELisp?

SELisp es un conjunto de aplicaciones estructuradas en módulos especializados, desarrolladas para las plataformas **AutoCAD** y **GstarCAD**, cuyo propósito es asistir al usuario en el dimensionamiento de conductores eléctricos y en la elaboración del desglose de la memoria descriptiva de instalaciones eléctricas de baja tensión.

La implementación de los módulos se realizan conforme a [1]. Y están diseñados para integrarse de manera transparente al entorno de CAD, lo que permite automatizar tareas técnicas recurrentes y reducir errores durante el desarrollo de proyectos eléctricos.

Tradicionalmente, estas aplicaciones solo podían cargarse y ejecutarse en versiones completas de AutoCAD, así como en plataformas compatibles, como **GstarCAD Professional**. A partir de **AutoCAD LT 2026**, se incorpora compatibilidad que permite su ejecución en esta versión, ampliando sus capacidades funcionales y facilitando su adopción por un mayor número de usuarios.

El nombre **SELisp** identifica un conjunto de módulos orientados a sistemas eléctricos de baja tensión (SE). El término **LISP** hace referencia al lenguaje de programación empleado en su desarrollo, cuyo nombre proviene de *List Processing* (procesamiento de listas), ampliamente utilizado para la automatización y personalización de funciones dentro de aplicaciones CAD.



ADVERTENCIA

Las aplicaciones **SELisp** requieren un entorno CAD compatible con AutoLISP / Visual LISP para su correcta ejecución. Esto significa que, antes de cargar módulos en **formato VLX** (archivo compilado de Visual LISP), el usuario debe verificar que la versión del software utilizado soporte este tipo de archivo como la ejecución de aplicaciones programadas en LISP.

Con las versiones más recientes, como AutoCAD LT 2026, Autodesk ha añadido compatibilidad básica con AutoLISP, incluyendo la posibilidad de cargar y ejecutar archivos LSP, FAS y VLX.

Cargar módulo o SUITE

Para cargar un módulo o **SUITE**, es necesario utilizar el comando **APPLOAD** en AutoCAD. Al escribir el comando y presionar **ENTER**, aparecerá un cuadro de diálogo que le permitirá buscar el programa con extensión ***.VLX**. Una vez seleccionado, haga clic en **Cargar (LOAD)**.



NOTA

En la sección del cuadro de diálogo **APPLOAD**, puede seleccionar la ruta de carga dentro del control **Startup Suite**. Esto abrirá un nuevo cuadro de diálogo que le permitirá indicar el directorio donde se encuentra el programa. De esta manera, se ahorrará tiempo al evitar tener que cargar el programa **SELisp** cada vez que inicie AutoCAD o GstarCAD.

De esta manera, queda habilitado el tipo de selección para cargar el programa. Recuerde que el programa adquirido solo puede utilizarse en la computadora que cuente con la licencia correspondiente.

Suite SELisp

La **SUITE SELisp** es un conjunto de aplicaciones diseñado para AutoCAD / GstarCAD, orientado al dimensionamiento de conductores eléctricos de cobre y aluminio en sistemas de baja tensión de corriente alterna. Integra módulos especializados que permiten realizar cálculos precisos y eficientes directamente en el entorno de AutoCAD, optimizando el tiempo y garantizando la exactitud en el diseño. **SUITE SELisp** está especialmente creada para ingenieros, arquitectos, diseñadores y proyectos eléctricos.



IMPORTANTE

La SUITE se comercializa bajo una licencia digital con validez de seis meses o un año, de acuerdo con sus requerimientos. Su ejecución está permitida en un solo equipo con AutoCAD o GstarCAD instalado.

La funcionalidad de generación de la memoria técnica descriptiva no presenta restricción por dispositivo, debido a que opera a nivel servidor.

Módulos incluidos

La **SUITE SELisp** se compone de los módulos siguiente:

- **MODBTCU**: Dimensionamiento de conductores de cobre en sistemas de baja tensión.
- **MODBTAL**: Dimensionamiento de conductores de aluminio en sistemas de baja tensión.
- **ADUCT**: Cálculo y dimensionamiento de tuberías tipo conduit.
- **MEM**: Generador de Memoria Eléctrica Descriptiva, para automatizar la documentación de instalaciones eléctricas conforme a [1].

Todos los módulos se integran en un solo archivo para facilitar su instalación y uso centralizado dentro de AutoCAD y GstarCAD.

Funciones principales

Las funciones principales de la **SUITE SELisp** son:

- Dimensionamiento eficiente de conductores y canalizaciones en sistemas de baja tensión.
- Aplicación de los criterios establecidos en la NOM-001-SEDE-2012.
- Generación automática de memorias técnicas descriptivas de instalaciones eléctricas conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- Optimización de tiempos y mejora en la uniformidad de los proyectos ejecutivos.

Instalación y carga de la SUITE en AutoCAD

Los siguientes pasos le guiarán en la instalación de la aplicación:

- Abra AutoCAD y ejecute el comando **APPLOAD** o **APP**.

- En el cuadro de diálogo que aparece, busque el archivo **SSELisp.VLX** correspondiente a la SUITE SELisp.
- Seleccione el archivo y haga clic en **Cargar (LOAD)**.
- Para facilitar el uso futuro, agregue el módulo al **Startup Suite**; esto permitirá que la SUITE se cargue automáticamente al iniciar AutoCAD o GstarCAD.
- Recuerde que la SUITE adquirida solo puede utilizarse en la computadora que cuente con la licencia correspondiente.

Dimensionamiento de conductores de material cobre

El módulo **MODBTCU** es un módulo de la **SUITE SELisp** diseñado para AutoCAD / GstarCAD que permite realizar el **dimensionamiento de conductores eléctricos de material cobre** utilizados en sistemas de **baja tensión de corriente alterna** directamente dentro del entorno de dibujo. Gracias a esta integración, los cálculos se realizan de manera eficiente sin salir de AutoCAD / GstarCAD, lo que optimiza el flujo de trabajo y reduce el tiempo dedicado al diseño eléctrico en proyectos de pequeña envergadura.

CONSEJO

La ejecución del módulo **MODBTCU** se realiza mediante el comando **VD01**. Dicho comando no interfiere con ninguno de los comandos incorporados de forma nativa en las versiones de **AutoCAD LT**, **AutoCAD Professional** y **GstarCAD**.

Este módulo está dirigido a ingenieros, arquitectos diseñadores y proyectos eléctricos que requieren seleccionar el calibre adecuado de conductores de cobre conforme a criterios de carga, normativa y condiciones específicas del proyecto, véase la Figura 1.

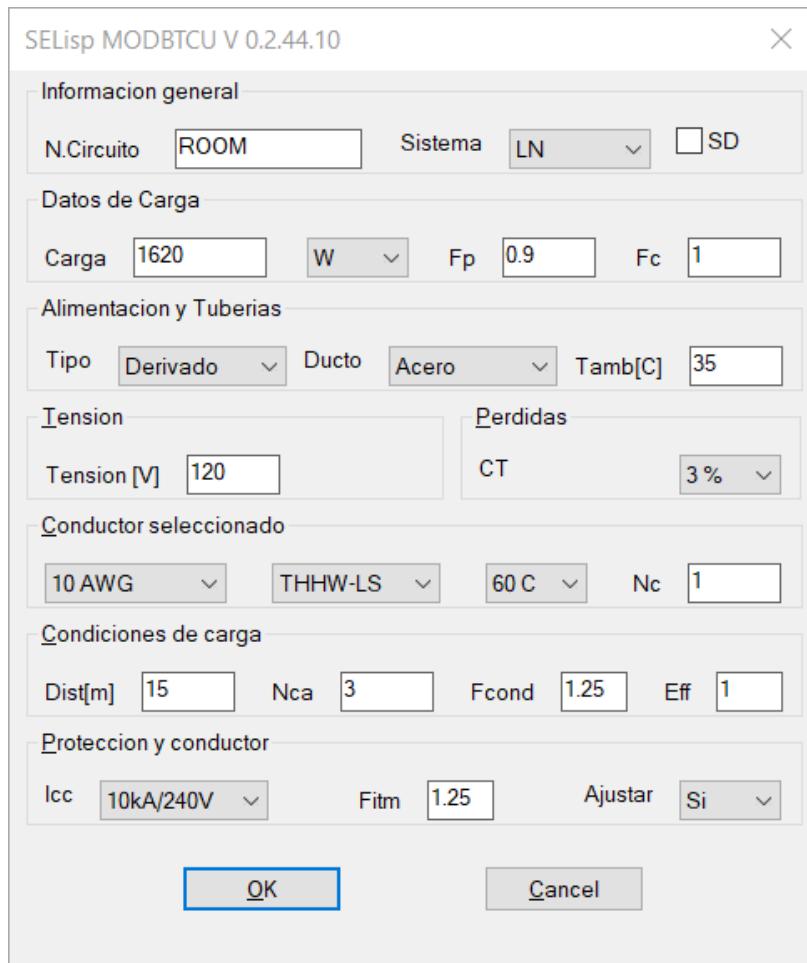


Figura 1: Módulo de dimensionamiento de conductores de cobre para sistemas de baja tensión, versión 0.2.44.10

Funciones principales

Este módulo ofrece las siguientes funciones:

- Permite dimensionar conductores de cobre en sistemas de baja tensión de corriente alterna directamente en AutoCAD / GstarCAD, sin interactuar con los elementos del dibujo.
- Facilita la selección del calibre adecuado según las condiciones de carga previstas y la norma aplicable en México (**NOM-001-SEDE-2012**), y en algunos casos, el **NEC**.
- Optimiza el dimensionamiento de conductores sin necesidad de utilizar hojas de cálculo externas.
- Genera un archivo de **Bloc de notas** con los resultados del cálculo realizado.
- Permite obtener la memoria técnica descriptiva del circuito alimentador o derivado mediante la aplicación en línea, utilizando la información del resumen del Bloc de notas. La memoria de cálculo puede guardarse en **PDF** e incluye todos los datos del cálculo, así como los artículos, secciones e incisos correspondientes de [1].

Estructura del módulo

La estructura de este módulo consta de **ocho secciones**, que se detallan a continuación.

➤ Información general

En esta sección se debe ingresar el nombre del circuito de forma abreviada (no acepta acéntos), así como el tipo de sistema de alimentación (**monofásico** o **trifásico**). Si se requiere realizar un cálculo individual y mantener abierto el cuadro de diálogo, active la casilla **SD**.

Los sistemas disponibles son:

- **LN**: 1 fase – 2 hilos
- **LLN**: 2 fases – 3 hilos
- **LLL**: 3 fases – 3 hilos
- **LLLN**: 3 fases – 4 hilos
- **LL**: 2 fases – 2 hilos

➤ Datos de carga

En esta sección se deben ingresar los datos correspondientes a la carga del circuito, incluyendo la magnitud de la carga, la unidad de medida, el factor de potencia y el factor de demanda, los cuales son necesarios para realizar un dimensionamiento preciso del conductor.

Los parámetros se describen a continuación:

- **Carga**: Ingrese la carga (magnitud) correspondiente al circuito.
- **Unidad**: Seleccione la unidad que corresponda:
 - W** – Watts
 - VA** – Voltioamperios
 - I** – Amperios²

² Las fórmulas para el cálculo de la corriente eléctrica se presentan en el Apéndice 2.

HP – Caballos de fuerza

- **Factor de potencia (Fp):** Valor adimensional que indica la relación entre la potencia activa y la aparente. Su valor normalmente se encuentra entre 0.65 y 0.95.
- **Factor de demanda (Fd):** Valor adimensional que depende del tipo de carga y se expresa por unidad, con un rango de 0 a 1.

➤ Tensión

La unidad de tensión predeterminada es **volts**. Ingrese el valor correspondiente según el circuito.

- **Tensión :** Ingrese la tensión en:

V – Voltios

➤ Pérdida de tensión

El diseño del circuito debe encontrarse conforme a la normativa. Seleccione el porcentaje de **pérdida de tensión** adecuado para la carga del circuito.

- **Unidad:** Elija entre las opciones disponibles

Pérdida de tensión (CT) – 5%, 4%, 3%, 2.5%, 2%, 1.5%, 1%

➤ Calibre del conductor

En esta sección se debe seleccionar el conductor deseado o el más adecuado para su cálculo, indicando también su aislamiento y el número de conductores por fase. Para realizar el dimensionamiento del conductor seleccionado, asegúrese de dejar la opción de **autoajuste** en “No”.

- **Calibre:** Los conductores comerciales disponibles son:

14 AWG / 12 AWG / 10 AWG / 8 AWG / 6 AWG / 4 AWG / 2 AWG / 1/0 AWG / 2/0 AWG / 3/0 AWG / 4/0 AWG / 250 KCM / 300 KCM / 350 KCM / 400 KCM / 500 KCM / 600 KCM / 700 KCM / 750 KCM / 1000 KCM

- **Aislamiento:** Elija una de las siguientes opciones:

RHH / RHW-2 / THW-2 / THHW-LS / THWN-2 / THHN-RAD / XHHW / XHHW-2 / RHH-XLPE / RHW-2-XLPE

- **Temperatura:** Elija una de las siguientes opciones:

60 °C / 75 °C / 90 °C

- **Conductores por fase:** Ingrese el número de conductores por fase para ampliar las opciones de dimensionamiento. Esta opción no se aplica de forma automática cuando se utiliza el dimensionamiento con **autoajuste de cálculo**.

➤ Condiciones de carga

En esta sección se deben ingresar las **características adicionales del circuito**, tales como la distancia, el número de conductores activos, el factor de sobrecarga del conductor y la eficiencia del equipo.

- **Distancia (Dist):** Ingrese la distancia de la carga en metros.

- **Número de conductores activos³ (Nca):** Indique el número de conductores activos, de acuerdo con la distribución de las canalizaciones (por ejemplo: 1 a 3, 4 a 6, etc.).
- **Factor de sobrecorriente (Fsc):** Factor de sobrecarga del conductor. Su valor depende de la norma utilizada; por defecto, se encuentra precargado en **1.25**, lo que equivale al **125 % de la carga**.
- **Eficiencia (Eff):** Eficiencia del circuito, la cual depende de las características del conductor y de la carga. Por defecto, se expresa por unidad, donde **1 equivale al 100 %**.

➤ Protección y conductor

En esta sección se configuran los parámetros relacionados con la protección del circuito y el proceso de selección automática del conductor.

- **Nivel de corto circuito (ICC):**

Es necesario establecer el nivel máximo de cortocircuito que la instalación deberá soportar, ya que algunos conductores y dispositivos de protección deben cumplir con esta condición. De forma general, se recomienda seleccionar la primera alternativa disponible, salvo que el proyecto indique lo contrario. Las opciones disponibles son:

Tensión nominal	Capacidad de interrupción (kA)
240 V	10, 25, 65, 100, 125, 200
480 V	18, 35, 65, 100, 200
600 V	14, 18, 25, 50, 65, 100

- **Factor de uso de la protección (FITM):**

Este factor depende de si la carga es de uso continuo o no continuo. Define si la protección opera al **80 %** o al **100 %** de su capacidad nominal.

Carga dedicada: 1.0 para el 100 %

Carga no dedicada: 0.8 para el 80 %

- **Autoajustar:** El proceso de autoajuste permite seleccionar automáticamente el conductor adecuado sin considerar el calibre previamente seleccionado. Al habilitar esta opción, el sistema ajusta el conductor conforme a los parámetros del cálculo.

Actualmente, el autoajuste **no modifica el número de conductores por fase** para optimizar el diseño; sin embargo, esta funcionalidad será incorporada en futuras versiones.

Sí / No

3 Para la correcta selección del factor de agrupamiento, consulte el **Generador de memoria técnica descriptiva**.

Dimensionamiento de conductores de material aluminio

El módulo **MODBTAL** es un módulo de la **SUITE SELisp** diseñado para AutoCAD que permite realizar el **dimensionamiento de conductores eléctricos de material aluminio** utilizados en sistemas de **baja tensión de corriente alterna** directamente dentro del entorno de dibujo. Gracias a esta integración, los cálculos se realizan de manera eficiente sin salir de AutoCAD, lo que optimiza el flujo de trabajo y reduce el tiempo dedicado al diseño eléctrico.

CONSEJO

La ejecución del módulo **MODBTAL** se realiza mediante el comando **VD02**. Dicho comando no interfiere con ninguno de los comandos incorporados de forma nativa en las versiones de **AutoCAD LT**, **AutoCAD Professional** y **GstarCAD**.

Este módulo está dirigido a ingenieros, arquitectos diseñadores y proyectistas eléctricos que requieren seleccionar el calibre adecuado de conductores de cobre conforme a criterios de carga, normativa y condiciones específicas del proyecto, véase la Figura 2.

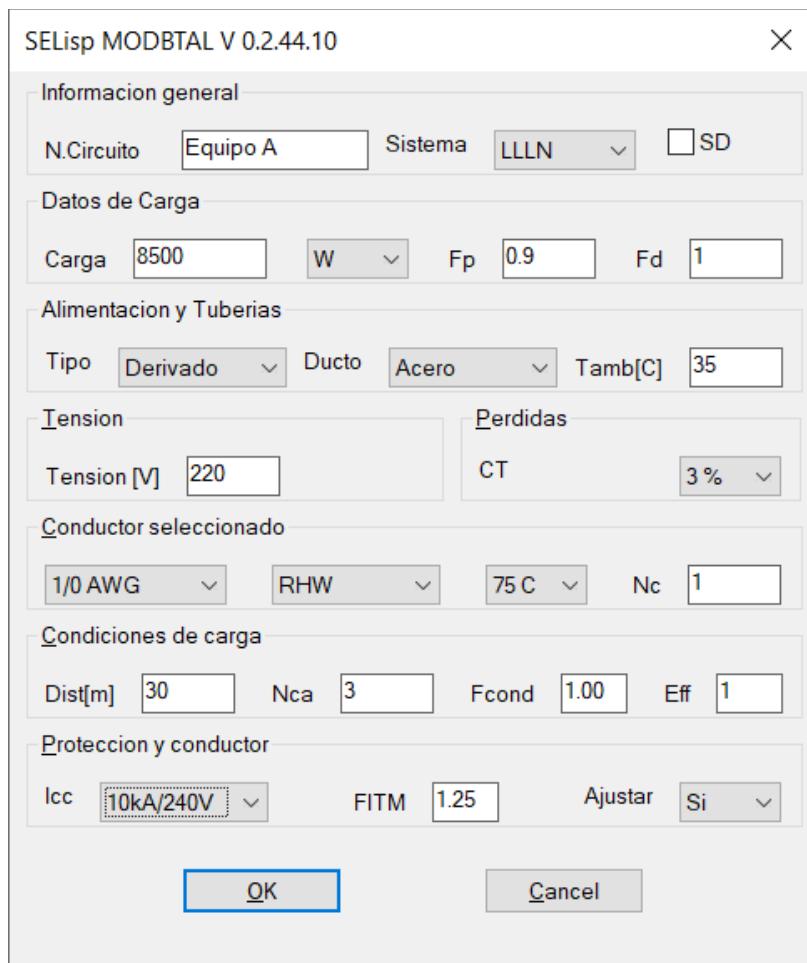


Figura 2: Módulo de dimensionamiento de conductores de aluminio para sistemas de baja tensión, versión 0.2.44.10

Funciones principales

Este módulo ofrece las siguientes funciones:

- Permite dimensionar conductores de cobre en sistemas de baja tensión de corriente alterna directamente en AutoCAD / GstarCAD, sin interactuar con los elementos del dibujo.
- Facilita la selección del calibre adecuado según las condiciones de carga previstas y la norma aplicable en México (**NOM-001-SEDE-2012**), y en algunos casos, el **NEC**.
- Optimiza el dimensionamiento de conductores sin necesidad de utilizar hojas de cálculo externas.
- Genera un archivo de **Bloc de notas** con los resultados del cálculo realizado.
- Permite obtener la memoria técnica descriptiva del circuito alimentador o derivado mediante la aplicación en línea, utilizando la información del resumen del Bloc de notas. La memoria de cálculo puede guardarse en **PDF** e incluye todos los datos del cálculo, así como los artículos, secciones e incisos correspondientes de [1].

Estructura del módulo

La estructura de este módulo consta de ocho secciones, que se detallan a continuación.

➤ Información general

En esta sección se debe ingresar el nombre del circuito de forma abreviada (no acepta acéntos), así como el tipo de sistema de alimentación (**monofásico** o **trifásico**). Si se requiere realizar un cálculo individual y mantener abierto el cuadro de diálogo, active la casilla **SD**.

Los sistemas disponibles son:

- **LN**: 1 fase – 2 hilos
- **LLN**: 2 fases – 3 hilos
- **LLL**: 3 fases – 3 hilos
- **LLLN**: 3 fases – 4 hilos
- **LL**: 2 fases – 2 hilos

➤ Datos de carga

En esta sección se deben ingresar los datos correspondientes a la carga del circuito, incluyendo la magnitud de la carga, la unidad de medida, el factor de potencia y el factor de demanda, los cuales son necesarios para realizar un dimensionamiento preciso del conductor.

Los parámetros se describen a continuación:

- **Carga**: Ingrese la carga (magnitud) correspondiente al circuito.
- **Unidad**: Seleccione la unidad que corresponda:
 - W** – Watts
 - VA** – Voltioamperios
 - I** – Amperios⁴

⁴ Las fórmulas para el cálculo de la corriente eléctrica se presentan en el Apéndice 2.

HP – Caballos de fuerza

- **Factor de potencia (Fp):** Valor adimensional que indica la relación entre la potencia activa y la aparente. Su valor normalmente se encuentra entre 0.65 y 0.95.
- **Factor de demanda (Fd):** Valor adimensional que depende del tipo de carga y se expresa por unidad, con un rango de 0 a 1.

➤ Tensión

La unidad de tensión predeterminada es **volts**. Ingrese el valor correspondiente según el circuito.

- **Tensión :** Ingrese la tensión en:

V – Voltios

➤ Pérdida de tensión

El diseño del circuito debe encontrarse conforme a la normativa. Seleccione el porcentaje de **pérdida de tensión** adecuado para la carga del circuito.

- **Unidad:** Elija entre las opciones disponibles

Pérdida de tensión (CT) – 5%, 4%, 3%, 2.5%, 2%, 1.5%, 1%

➤ Calibre del conductor

En esta sección se debe seleccionar el conductor deseado o el más adecuado para su cálculo, indicando también su aislamiento y el número de conductores por fase. Para realizar el dimensionamiento del conductor seleccionado, asegúrese de dejar la opción de **autoajuste** en “No”.

- **Calibre:** Los conductores comerciales disponibles son:

6 AWG / 4 AWG / 2 AWG / 1/0 AWG / 2/0 AWG / 3/0 AWG / 4/0 AWG / 250 KCM / 300 KCM / 350 KCM / 400 KCM / 500 KCM / 600 KCM / 700 KCM / 750 KCM / 1000 KCM

- **Aislamiento:** Elija una de las siguientes opciones:

RHH / RHW-2 / XHHW / XHHW-2

- **Temperatura:** Elija una de las siguientes opciones:

60 °C / 75 °C / 90 °C

- **Conductores por fase:** Ingrese el número de conductores por fase para ampliar las opciones de dimensionamiento. Esta opción no se aplica de forma automática cuando se utiliza el dimensionamiento con **autoajuste de cálculo**.

➤ Condiciones de carga

En esta sección se deben ingresar las **características adicionales del circuito**, tales como la distancia, el número de conductores activos, el factor de sobrecarga del conductor y la eficiencia del equipo.

- **Distancia (Dist):** Ingrese la distancia de la carga en metros.

- **Número de conductores activos⁵ (Nca):** Indique el **número de conductores activos**, de acuerdo con la distribución de las canalizaciones (por ejemplo: 1 a 3, 4 a 6, etc.).

5 Para la correcta selección del factor de agrupamiento, consulte el **Generador de memoria técnica descriptiva**.

- **Factor de sobrecorriente (Fsc):** Factor de sobrecarga del conductor. Su valor depende de la norma utilizada; por defecto, se encuentra precargado en **1.25**, lo que equivale al **125 % de la carga**.
- **Eficiencia (Eff):** Eficiencia del circuito, la cual depende de las características del conductor y de la carga. Por defecto, se expresa por unidad, donde **1 equivale al 100 %**.

➤ Protección y conductor

En esta sección se configuran los parámetros relacionados con la protección del circuito y el proceso de selección automática del conductor.

- **Nivel de corto circuito (ICC):** Es necesario establecer el nivel máximo de cortocircuito que la instalación deberá soportar, ya que algunos conductores y dispositivos de protección deben cumplir con esta condición. De forma general, se recomienda seleccionar la primera alternativa disponible, salvo que el proyecto indique lo contrario. Las opciones disponibles son:

Tensión nominal	Capacidad de interrupción (kA)
240 V	10, 25, 65, 100, 125, 200
480 V	18, 35, 65, 100, 200
600 V	14, 18, 25, 50, 65, 100

- **Factor de uso de la protección (FITM):** Este factor depende de si la carga es de uso continuo o no continuo. Define si la protección opera al **80 %** o al **100 %** de su capacidad nominal.

Carga dedicada: 1.0 para el 100 %

Carga no dedicada: 0.8 para el 80 %

- **Autoajustar:** El proceso de autoajuste permite seleccionar automáticamente el conductor adecuado sin considerar el calibre previamente seleccionado. Al habilitar esta opción, el sistema ajusta el conductor conforme a los parámetros del cálculo. Actualmente, el autoajuste **no modifica el número de conductores por fase** para optimizar el diseño; sin embargo, esta funcionalidad será incorporada en futuras versiones.

Sí / No

Dimensionamiento de tuberías eléctricas

El módulo **ADUCT** forma parte de la **SUITE SELisp** y está diseñado para AutoCAD y GstarCAD. Su función es realizar el dimensionamiento de la tubería eléctrica utilizando la información obtenida de los módulos de dimensionamiento en corriente alterna **MODBTCU** y **MODBTAL**.

CONSEJO

La ejecución del módulo **ADUCT** se realiza mediante el comando **PIPELINE**. Dicho comando no interfiere con ninguno de los comandos incorporados de forma nativa en las versiones **AutoCAD LT**, **AutoCAD Professional** ni en **GstarCAD**.

Para la correcta implementación de este módulo, es necesario haber realizado previamente todos los dimensionamientos correspondientes y definir adecuadamente la ruta de los circuitos.

Posteriormente, utilizando la información del apartado **SECCIÓN DE CONDUCTORES**, se colocan textos simples con la sección total ocupada por los conductores, expresada en milímetros cuadrados (sin unidades), junto a la tubería *conduit* proyectada en el plano.

Una vez realizado lo anterior, se activa el comando, se selecciona el tipo de tubería y, finalmente, se elige el texto simple que contiene la superficie en milímetros cuadrados, con el fin de obtener el diámetro correspondiente de la tubería *conduit*.

Las opciones de tubería disponible son las siguientes:

- **EMT**: Tubo *conduit* metálico
- **ENT**: Tubo *conduit* no metálico
- **FMC**: Tubo *conduit* metálico flexible
- **IMC**: Tubo *conduit* metálico semipesado
- **LFNC-B**: Tubo *conduit* no metálico flexible, hermético a los líquidos
- **LFNC-A**: Tubo *conduit* no metálico flexible, hermético a los líquidos
- **LFMC**: Tubo *conduit* metálico flexible, hermético a los líquidos
- **RMC**: Tubo *conduit* metálico pesado
- **PVC-80**: Tubo *conduit* rígido de PVC, cédula 80
- **PVC-40**: Tubo *conduit* rígido de PVC, cédula 40 y HDPE
- **PVC-A**: Tubo *conduit* rígido de PVC, tipo A

Adicionalmente a la selección del tipo de tubería, es necesario indicar la **cantidad mínima de conductores**, con el fin de determinar el **factor de relleno** de la tubería, conforme a lo establecido en el **Capítulo 10, Tabla 1 de la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización)**. Véase el **Apéndice 3**.

Advertencia

El comando **PIPELINE** requiere la magnitud de la sección total de los conductores, expresada en **milímetros cuadrados**, mediante un texto simple ubicado en el espacio modelo de **AutoCAD** o **GstarCAD**. Al utilizar el comando del módulo **ADUCT**, se debe seleccionar dicho texto para transferir la información al módulo y, posteriormente, este será reemplazado por el **diámetro correspondiente de la tubería**.

Generador de memoria técnica descriptiva

La **SUITE SELisp** incluye una herramienta adicional para generar la **memoria técnica descriptiva** de un circuito alimentador o derivado. Para acceder a esta herramienta, diríjase al sitio web <https://selisp.com/mem/> e ingrese la **clave de su producto**.

Al utilizar la herramienta, es necesario contar previamente con un **cálculo en formato TXT**. Primero, seleccione el **material conductor** correspondiente al cálculo guardado y, posteriormente, pegue la **cadena de texto** obtenida en la **sección Resumen** del cálculo seleccionado, y haga clic en **Generar reporte**.

Al generar el reporte, se mostrará la **memoria técnica descriptiva**, incluyendo los **artículos de la NOM-001-SEDE-2012**. Para guardar el documento, use el atajo **CTRL+P**, seleccione el **tipo de hoja**, **orientación**, **escala** y asegúrese de **quitar encabezados y pie de página** (véase la Figura 3). Guarde el archivo con la **clave correspondiente a su proyecto**.

Se recomienda **almacenar los cálculos en carpetas separadas**: una para los archivos en formato **TXT** y otra para los **PDF**, lo cual facilita la revisión y organización de los documentos.

Adicionalmente, la única diferencia entre el cálculo original en formato **TXT** y el archivo generado por la **herramienta web** es que este último proporciona **estructura y presentación** a la información, **anclando los artículos de la NOM-001-SEDE-2012** para respaldar y dar validez a los resultados obtenidos.

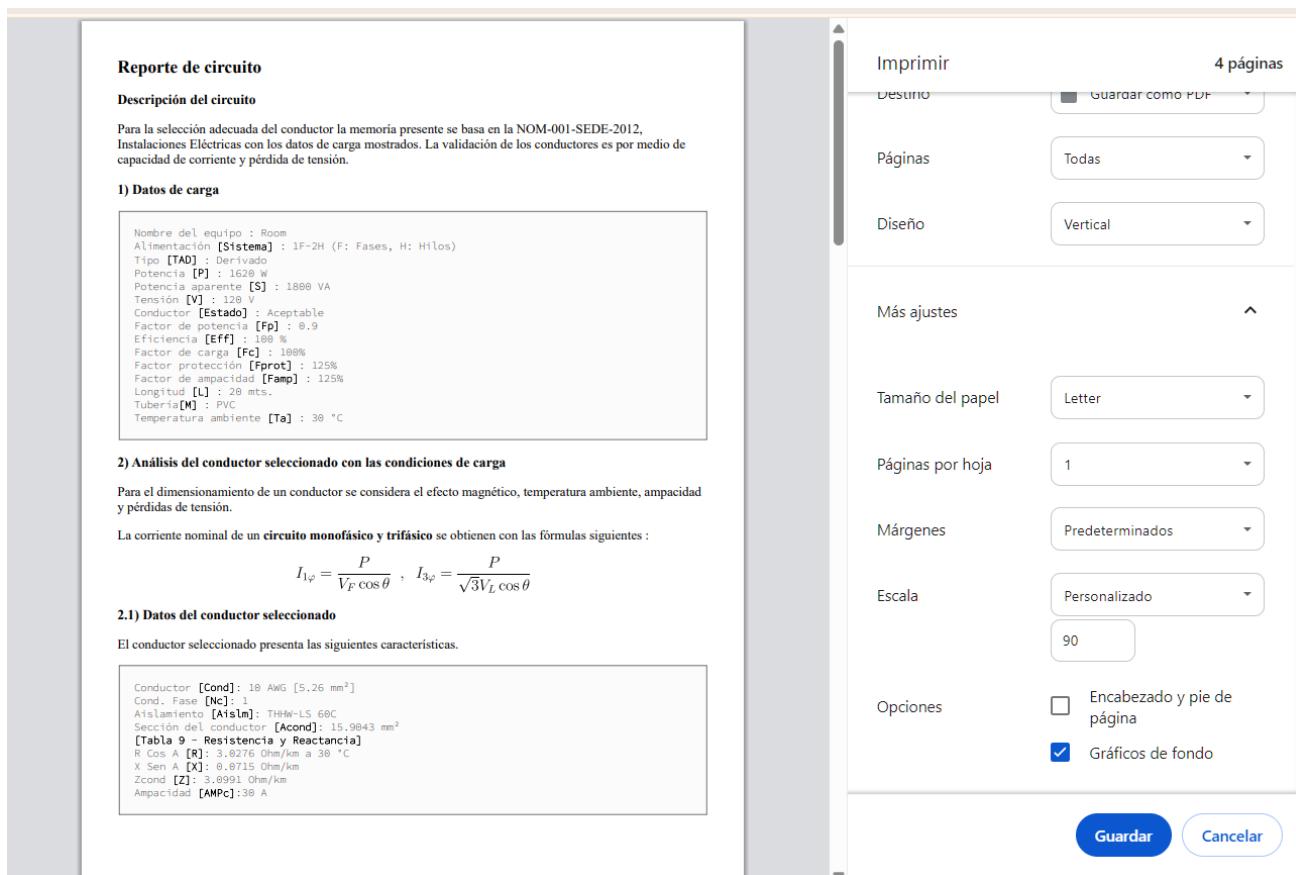


Figura 3: Memoria técnica descriptiva del circuito derivado

Apéndice 1

Factores de ajuste por agrupamiento de conductores

De acuerdo con [1], cuando en una misma **canalización o cable** se instalan **más de tres conductores portadores de corriente**, se debe aplicar un **factor de ajuste a la ampacidad nominal** de los conductores. Este ajuste tiene como finalidad compensar el **incremento de temperatura** ocasionado por la acumulación de calor y la consecuente **disminución en la capacidad de disipación térmica** del conjunto de conductores.

Los **factores de ajuste por número de conductores** se establecen en la **Tabla 310-15(b)(3)(a)** y deben aplicarse a los valores de ampacidad indicados en las **Tablas 310-15(b)(16) a 310-15(b)(19)**, considerando previamente el **ajuste por temperatura ambiente**, cuando este sea aplicable. El factor correspondiente se determina en función del **número total de conductores portadores de corriente** contenidos en la canalización o cable.

Para efectos de cálculo, el **conductor de puesta a tierra** no se considera conductor portador de corriente. El **conductor neutro** únicamente deberá contabilizarse cuando transporte corriente bajo condiciones normales de operación, conforme a lo establecido en el **Artículo 310-15(b)(5)** de [1], incluyendo los casos de los sistemas trifásicos de cuatro hilos conectados en estrella y aquellos en los que existan **cargas no lineales** que generen corrientes armónicas en el neutro.

La **Tabla 1** presenta los factores de ajuste aplicables para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable, conforme a [1].

Número de conductores	Porcentaje de los valores en las tablas 310-15(b)(16) a 310-15(b)(19), ajustadas para temperatura ambiente, si es necesario.
4-6	80
7-9	70
10-20	50
21-30	45
31-40	40
41 y más	35

Tabla 1: Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable

Adicionalmente, el **Artículo 376-22** de [1] establece la disposiciones específicas para **ductos** (*wireway*), las cuales deben cumplirse de manera simultánea en cuanto al **llenado del ducto** y la **capacidad de conducción de corriente**.

En relación con el **llenado**, la suma de las áreas de la sección transversal de todos los conductores contenidos en cualquier sección del ducto **no debe exceder el 20 % del área interior** de la canalización. Este criterio aplica independientemente del número de conductores instalados o de la corriente que transporten.

Respecto a la **ampacidad**, los **factores de ajuste** indicados en la **Tabla 310-15(b)(3)(a)** solo deben aplicarse cuando el número de **conductores portadores de corriente sea mayor a 30**, incluyendo aquellos conductores del neutro que, conforme al **Artículo 310-15(b)(5)**, se clasifiquen como portadores de corriente. Cuando el número de conductores portadores de corriente es **30 o menor**, no se requiere aplicar factores de ajuste por agrupamiento en el ducto.

Para este conteo, **no se consideran conductores portadores de corriente** los conductores de puesta a tierra, los conductores destinados a circuitos de señalización ni los conductores de control instalados entre un motor y su arrancador que se utilicen exclusivamente para funciones de arranque.

El cumplimiento integral de estos criterios asegura una **adecuada dissipación térmica**, previene el **sobrecalentamiento de los conductores** y garantiza la **conformidad de [1]** en el diseño y dimensionamiento de instalaciones eléctricas que emplean canalizaciones y ductos.

Apéndice 2

Fórmulas prácticas para el cálculo de corriente eléctrica

El cálculo de la corriente eléctrica depende del tipo de sistema de alimentación, ya sea monofásico o trifásico. Para el sistema seleccionado en el programa, se debe aplicar la fórmula correspondiente. La **sección 220-5 inciso a) Tensiones** de [1], establece las tensiones nominales del sistema que deben emplearse para el cálculo de las cargas eléctricas.

➤ Sistema monofásico 1F-2H

Es un sistema compuesto por dos conductores: uno de fase y otro de neutro. De forma complementaria, debe incorporarse un conductor de puesta a tierra, ya sea individual o compartido. En consecuencia, la tensión de este sistema se mide entre fase y neutro y, en los sistemas de baja tensión utilizados en México, suele ser de **127 V**.

La fórmula para el cálculo de la corriente eléctrica se presenta a continuación:

$$I = \frac{P}{V_F \cos(\phi)} \quad (1)$$

Adicionalmente, para aplicar correctamente la fórmula 1 es necesario conocer tanto la potencia real del equipo o de la carga como su factor de potencia.

➤ Sistema bifásico 2F-2H sin neutro

Es un sistema compuesto por dos conductores: dos de fase si neutro. De manera complementaria, debe incorporarse un conductor de puesta a tierra, ya sea de forma individual o compartida. En consecuencia, la tensión de este sistema se mide entre fase y fase y, en los sistemas de baja tensión utilizados en México, normalmente es de **220 V**.

La fórmula para el cálculo de la corriente eléctrica se presenta a continuación:

$$I = \frac{P}{V_L \cos(\phi)} \quad (2)$$

Es importante destacar que, debido al tipo de tensión empleada, este sistema suele confundirse con uno trifásico; sin embargo, al emplearse únicamente dos conductores, se asume que el sistema es equivalente a uno de fase y neutro. No obstante, cuando se utilizan dos fases cualesquiera del tablero, se obtiene una tensión de **220 V**, aunque con un desplazamiento diferente de la señal de tensión, originado por la combinación de las fases.

➤ Sistema monofásico 2F-3H

Es un sistema compuesto por tres conductores: dos de fase y uno de neutro. De manera complementaria, debe incorporarse un conductor de puesta a tierra, ya sea individual o compartido, conforme al diseño de la instalación. En consecuencia, la tensión de este sistema se mide entre fase y neutro y, en los sistemas de baja tensión utilizados en México, es generalmente de **127 V**.

Este tipo de sistema suele encontrarse en construcciones habitacionales con posibilidad de ampliación. De este modo, el incremento de la carga puede requerir la incorporación de una fase adicional para alimentar equipos de aire acondicionado u otros equipos de uso especial, sin necesidad de contratar un sistema trifásico, el cual se implementa comúnmente en comercios o instalaciones industriales.

La fórmula para el cálculo de la corriente eléctrica se presenta a continuación:

$$I = \frac{P_{Total}}{2V_L \cos(\phi)} = \frac{P_1 + P_2}{2V_L \cos(\phi)} \quad (3)$$

Adicionalmente, es necesario balancear adecuadamente el sistema mediante la correcta distribución de las cargas a implementar, ya que el conductor neutro es compartido entre las fases.

➤ Sistema trifásico 3F-3H

Es un sistema compuesto por tres conductores: tres de fase sin neutro. De manera complementaria, debe incorporarse un conductor de puesta a tierra, ya sea individual o compartido, conforme al diseño de la instalación. En consecuencia, la tensión de este sistema se mide entre fase y fase y, en los sistemas de baja tensión utilizados en México, es generalmente de **220 V**.

La fórmula para el cálculo de la corriente eléctrica se presenta a continuación:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V_L \cos(\phi)} \quad (4)$$

Este tipo de sistema se implementa en el entorno industrial cuando la mayor parte de las cargas son motores. Por ende, el sistema de puesta a tierra queda directamente donde se instala el equipo o motor.

➤ Sistema trifásico 3F-4H

Es un sistema compuesto por cuatro conductores: tres de fase y uno neutro. De manera complementaria, debe incorporarse un conductor de puesta a tierra, ya sea individual o compartido, conforme al diseño de la instalación. En consecuencia, la tensión de este sistema se mide entre fase y fase y, en los sistemas de baja tensión utilizados en México, es generalmente de **220 V**.

La fórmula para el cálculo de la corriente eléctrica cuando se implementa la tensión de fase se presenta a continuación:

$$I = \frac{P}{3V_F \cos(\phi)} \quad (5)$$

Y la fórmula para el cálculo de la corriente eléctrica cuando se implementa la tensión de línea se presenta a continuación:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V_L \cos(\phi)} \quad (6)$$

Por otra parte, es necesario aclarar que las fórmulas 5 y 6 conducen al mismo resultado. La diferencia radica únicamente en la relación de tensión empleada y en la forma en que se analiza el sistema. Asimismo, debe considerarse que se asume una carga completamente balanceada, de modo que la corriente sea la misma en cada conductor de fase o en cada arreglo de conductores.

Apéndice 3

Factor de relleno

El **factor de relleno de la tubería conduit** es el porcentaje máximo del área interna de la tubería que puede ser ocupado por los conductores eléctricos, con el propósito de garantizar una instalación segura, facilitar el tendido de los conductores y evitar sobrecalentamientos.

En términos prácticos, este factor limita la cantidad y el tamaño de los conductores que pueden instalarse dentro de una tubería, sin exceder su capacidad física ni comprometer la adecuada disipación del calor.

Para calcular el factor de relleno, es necesario conocer la **sección total de los conductores** y el **diámetro interior de la tubería conduit**. Mediante la fórmula 7 se obtiene dicho factor; no obstante, debe considerarse que el cociente debe realizarse empleando **las mismas unidades de medida**. En el **Capítulo 10** de [1], se presenta el desglose del factor de relleno aplicable a los distintos tipos de *tubería conduit*.

Por otra parte, cuando se dispone del **diámetro interior de la tubería**, es posible calcular la **sección disponible** para los distintos factores de relleno; véase la **Tabla 2**.

Número de conductores en el tubo	Porcentaje máximo permitido
1 conductor	53 %
2 conductores	31 %
3 o más conductores	40 %

Tabla 2: Porcentaje máximo de ocupación en tuberías conduit

El **porcentaje del factor de relleno** se obtiene mediante la **fórmula 7**. Para su correcta aplicación, es necesario conocer el **diámetro interior de la tubería conduit** y la **sección total de los conductores**. En consecuencia, dicho factor, en función del número de conductores, **no debe ser rebasado**.

$$f_r = \frac{A_{conductores}}{A_{tubería\ conduit}} \times 100 \quad (7)$$

Apéndice 4

Capacidad de corto circuito

Para la correcta selección de la **capacidad de un interruptor termomagnético**, es necesario conocer la **capacidad de cortocircuito del sistema**. Los módulos de dimensionamiento incluyen los **niveles de cortocircuito estándar del mercado**, que son: 10 kA, 14 kA, 18 kA, 25 kA, 35 kA, 50 kA, 65 kA, 100 kA, 125 kA y 200 kA, correspondientes al **nivel de tensión de fase establecido**.

En general, en las **instalaciones residenciales**, el nivel de cortocircuito **no suele superar los 10 kA**; para verificar este valor, es posible aplicar el **método de bus infinito**.

Por otra parte, los **transformadores de distribución trifásicos tipo poste** que cumplen con la **Norma J⁶** y la **NRF-025-CFE⁷** presentan **potencias estándar de 15, 30, 45, 75, 112.5 y 150 Kva**, ver [2]. Considerando los valores **máximo y mínimo** de estas potencias para el cálculo de corriente de cortocircuito a una tensión de **220 V** con un bus infinito, los resultados serían aproximadamente **0.97 kA y 9.72 kA**, respectivamente, véase la Tabla 3.

Potencia (KVA)	Corto circuito (KA)
15	0.97
30	1.94
45	2.92
75	4.86
112.5	7.29
150	9.72

Tabla 3: *Niveles de cortocircuito para transformadores tipo poste – Lado secundario 220 V, impedancia 4.5 %*

-
- 6 La llamada “**Norma J**” se refiere en general a las **Normas Mexicanas de la serie J** (como **NMX-J-116-ANCE**, **NMX-J-285-ANCE**, entre otras) que contienen **especificaciones técnicas y métodos de prueba** para transformadores eléctricos. Estas normas son de carácter voluntario, emitidas por **ANCE**, y establecen aspectos como requisitos de diseño, rendimiento, seguridad, pruebas de aislamiento, eficiencia y clasificación de transformadores para diferentes aplicaciones (distribución en aceite, tipo pedestal o sumergible, tipo seco, etc.).
- 7 La **NRF-025-CFE** es una **norma de referencia** de la **Comisión Federal de Electricidad (CFE)** que establece los **requisitos técnicos y de calidad** que deben cumplir los **transformadores de distribución tipo poste** (monofásicos y trifásicos) utilizados en la red de distribución aérea de CFE. Esta norma define las características electromecánicas, capacidades, tensiones y condiciones de operación que deben respetar estos equipos para su recepción e instalación por parte de CFE en su infraestructura de distribución.

Referencias

- [1] Diario Oficial de la Federación, *NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)*, el 29 de octubre de 2012. Consultado: el 1 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/512096/NOM-001-SEDE-2012.pdf>
- [2] Comisión Federal de Electricidad (CFE), “K1000-01 — Transformadores de distribución tipo poste”. CFE, LAPEM, Ciudad de México, México, mayo de 2019. Consultado: el 10 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/u/K1000-01.pdf>