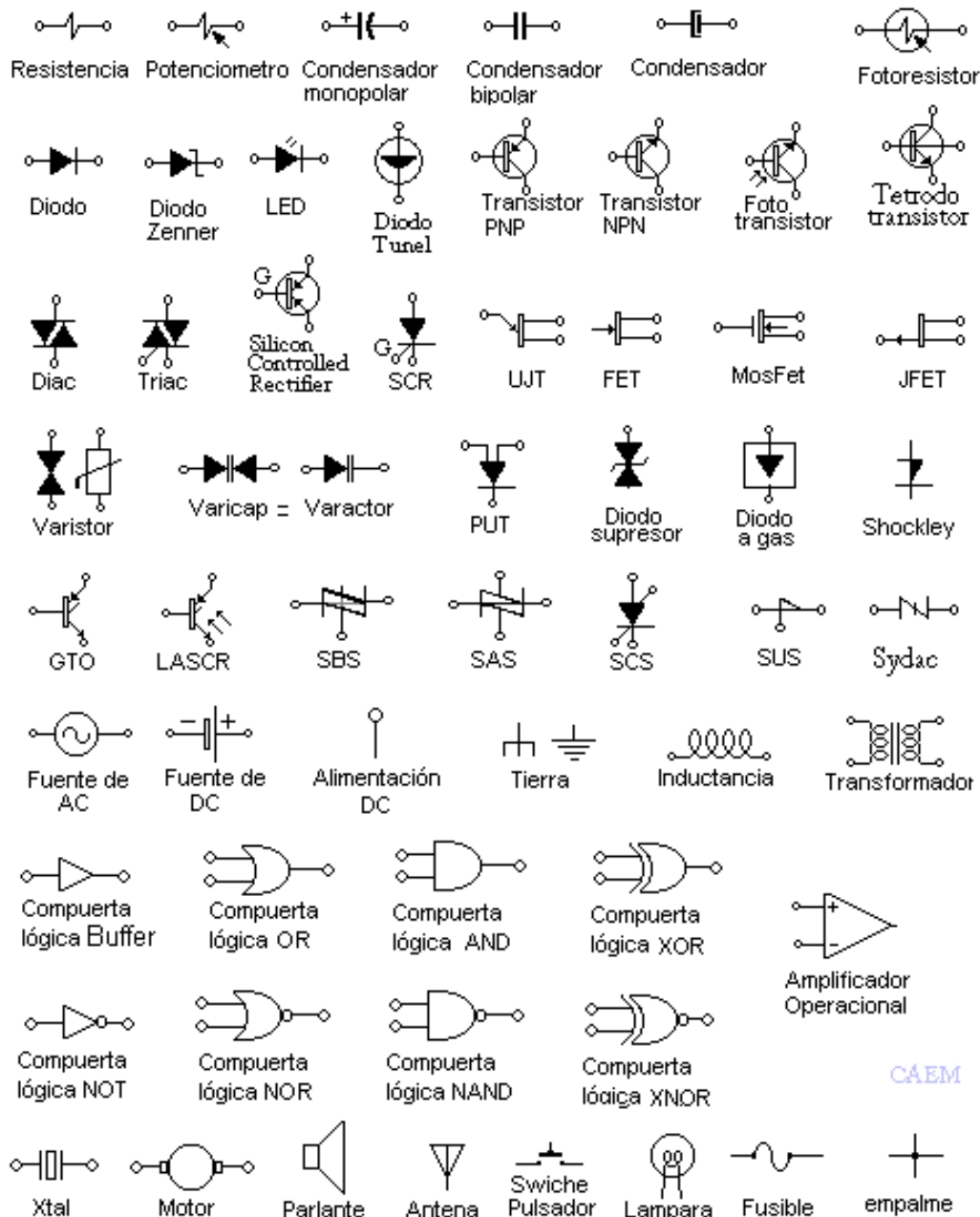
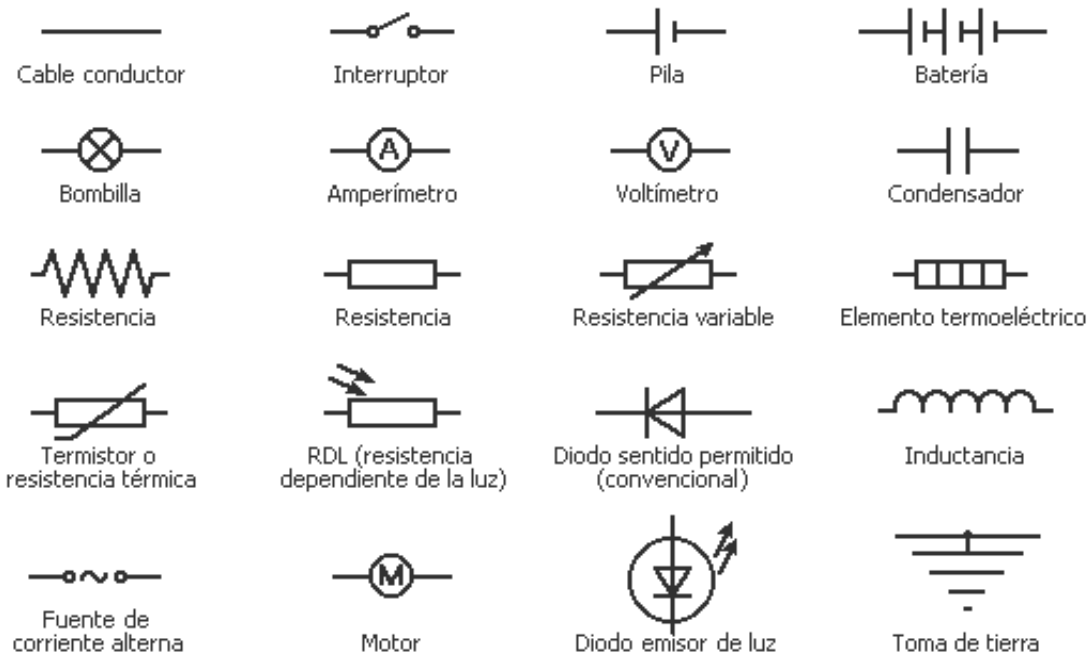


Simbología básica de electrónica

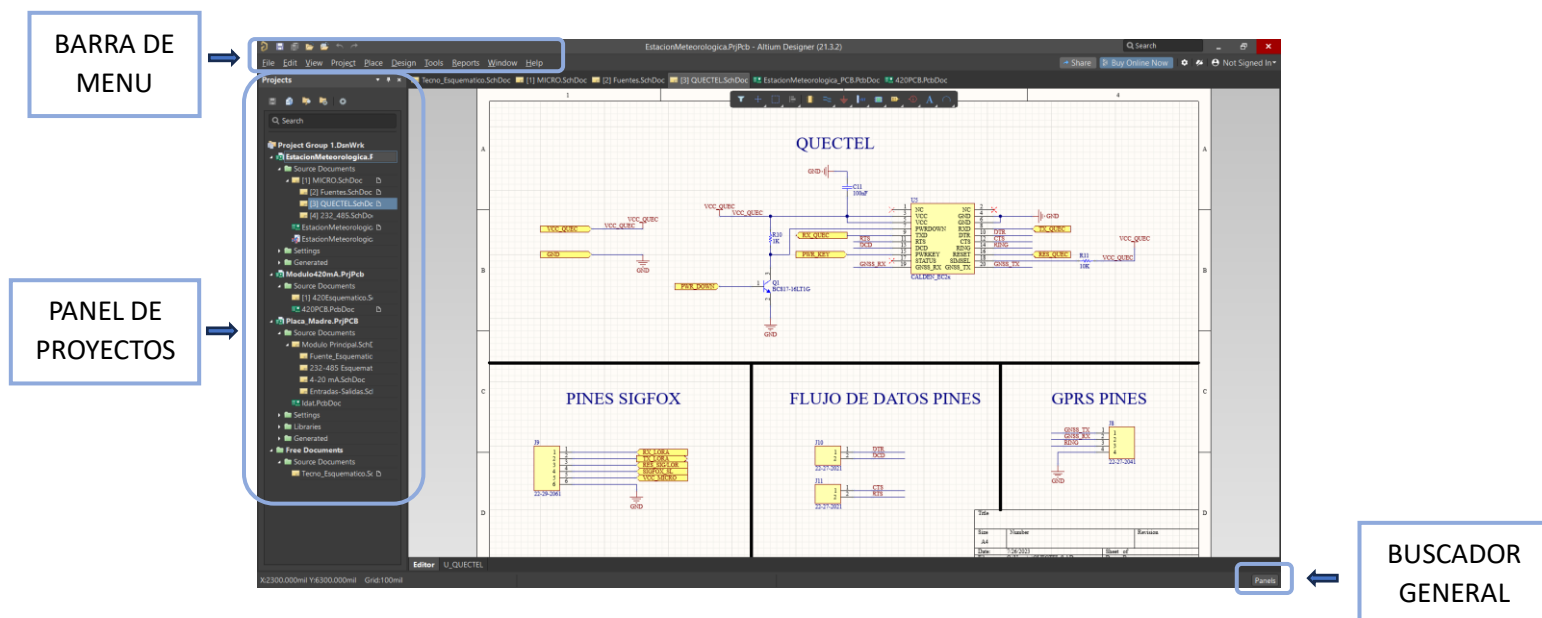
Para comenzar con el diseño repasemos alguno de los símbolos básicos de en la industria de elementos y componentes electrónicos, iguales o similares a los que utilizaremos en los esquemáticos.





Descripción de las herramientas

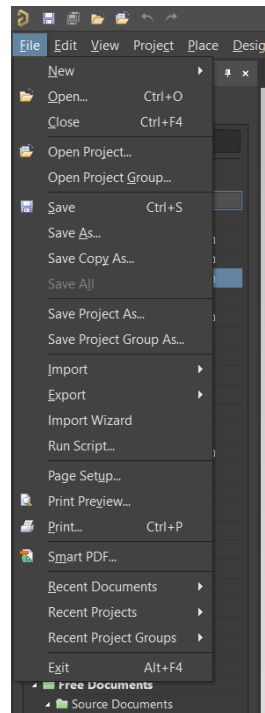
Altium Designer es una herramienta EDA/CAD dedicada al desarrollo de diseños electrónicos, desde el esquemático hasta el PCB final. Nos brinda las herramientas para agilizar el diseño, confección de documentación, reglas de diseño, etc.



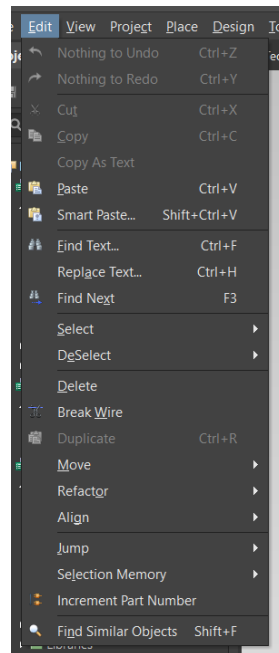
Comenzando con las partes de la pantalla principal, se pueden observar tres sectores importantes donde podremos encontrar la mayoría de las herramientas, opciones y proyectos dentro del entorno, la clásica barra de menús, el explorador donde se alojaran los proyectos (similar al típico Workspace) y la solapa Panels donde podremos abrir de forma rápida las opciones mas utilizadas por el usuario.

Mencionaremos a continuación algunos de los menús que más utilizaremos y daremos una breve introducción de ellos para saber de qué se tratan.

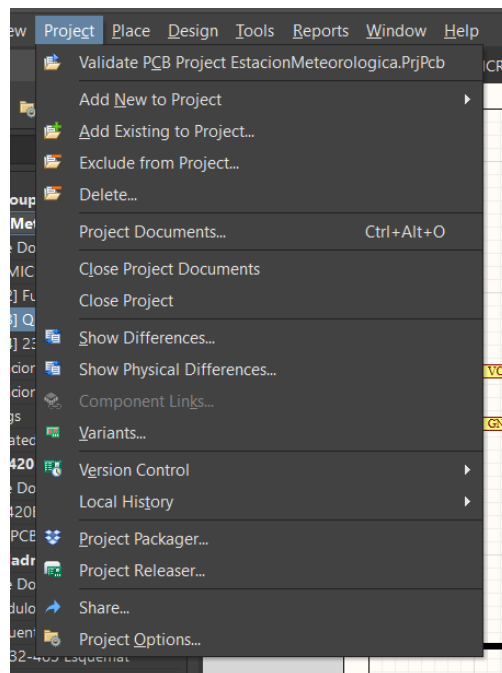
- **File** es para el gerenciamento general de los archivos de los proyectos. Es el típico caso que nos da la opción de crear nuevos proyectos, agregar archivos, guardar los progresos o una copia, imprimir y abrir archivos recientes.



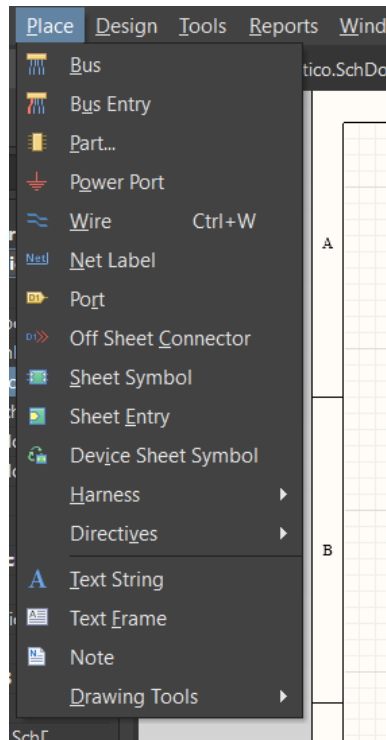
- **Edit** nos da algunas herramientas básicas, quizás un poco irrelevantes como “pegar” o “buscar texto” por ejemplo, no es que no se utilicen pero no son de uso común. Como opción principal a utilizar podemos destacar “align” para modificar la ubicación de los componentes.



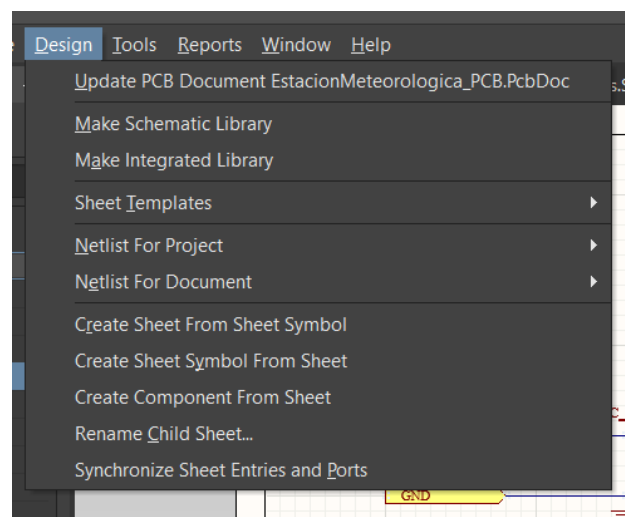
- **Project** nos permite validar nuestro diseño, adherir bibliotecas de componentes, comparar proyectos y las opciones generales del proyecto (tamaño de hoja, letra, generador de errores, etc).



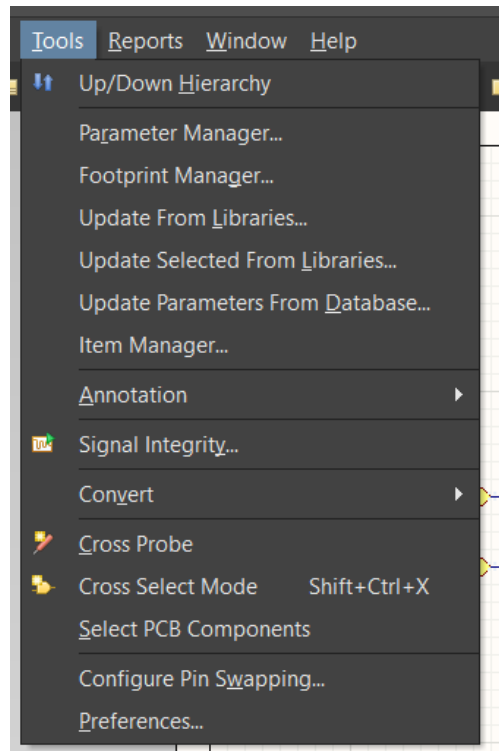
- **Place** probablemente contenga la paleta de herramientas que mas utilizaremos, con lo que aquí tenemos podemos crear nuestro esquemático, escribir texto, agregar componentes, interconectarlo, puertos, terminales de VCC o GND entre otros.



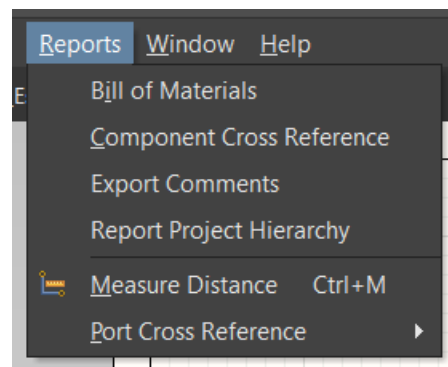
- **Design** nos permite crear plantillas de algún circuito que ya hemos creado, pudiendo utilizarse en otro nuevo proyecto. De esta forma por ejemplo si tenemos un circuito de fuente funcionando, podremos convertirlo a una “caja” con terminales y utilizarlo en otro proyecto. También podremos importar cambios realizados en algún punto del árbol de documentos del proyecto.



- **Tools** brinda herramientas generales para el gerenciamento del desarrollo, desde parámetros, importar cambios hechos en alguna librería de componentes (por ejemplo, modificando un footprint o si se cambia la numeración de los pines de un componente), setear los nombres de todos los elementos del circuito automáticamente (por orden ascendente, descendente, según prefiera el usuario), integridad de señal y punta de prueba para encontrar componentes rápidamente entre esquemático y Layout.



- **Report** nos da la posibilidad de crear una lista de materiales, agregar comentarios a la documentación y medir distancias entre otras.



Shorcuts

Existen combinaciones de teclas útiles para manipular fácilmente el diseño desde el teclado:

- Page Down: Hace un alejamiento centrado en la posición de cursor.
- Page Up: Acercamiento centrado en la posición del cursor.
- Ctrl + Page Down: Permite ver todo el documento activo.
- Ctrl + Page Up: Hace un acercamiento fuerte a la zona al rededor del cursor.
- Home: Desplaza la zona visible con centro en el cursor
- Flechas de desplazamiento: mueven el cursor en una unidad de rejilla.
- Shift + Flechas de desplaza miento: mueve el cursor en 10 unidades de rejilla en

dirección de la tecla seleccionada.

- F1: Da acceso a la documentación disponible.
- Ctrl + Tab: Rota a través de los documentos activos.
- F4: Muestra u oculta los paneles flotantes.
- Shift + Ctrl + T: Alinea los objetos seleccionados por el borde superior.
- Shift + Ctrl + L: Alinea los objetos seleccionados por el borde izquierdo.
- Shift + Ctrl + R: Alinea los objetos seleccionados por el borde derecho
- Shift + Ctrl + B: Alinea los objetos seleccionados por el borde inferior
- Shift + Ctrl + H: Distribuye los objetos seleccionados alineados en el plano horizontal.
- Shift + Ctrl + V: Distribuye los objetos seleccionados alineados en el plano vertical.
- Shift + Ctrl + D: Alinea los objetos seleccionados a la rejilla.
- G: Rota a través de las opciones de rejilla entre 1, 5 y 10 sucesivamente.
- F2: Activa el editor del objeto seleccionado.
- Click + Barra espaciadora: Rota 90 grados el objeto seleccionado.
- Ctrl + Barra espaciadora: Rota un objeto 90 grados mientras se arrastra un objeto.
- Con la rueda del mouse se puede acercar y alejar rápidamente.

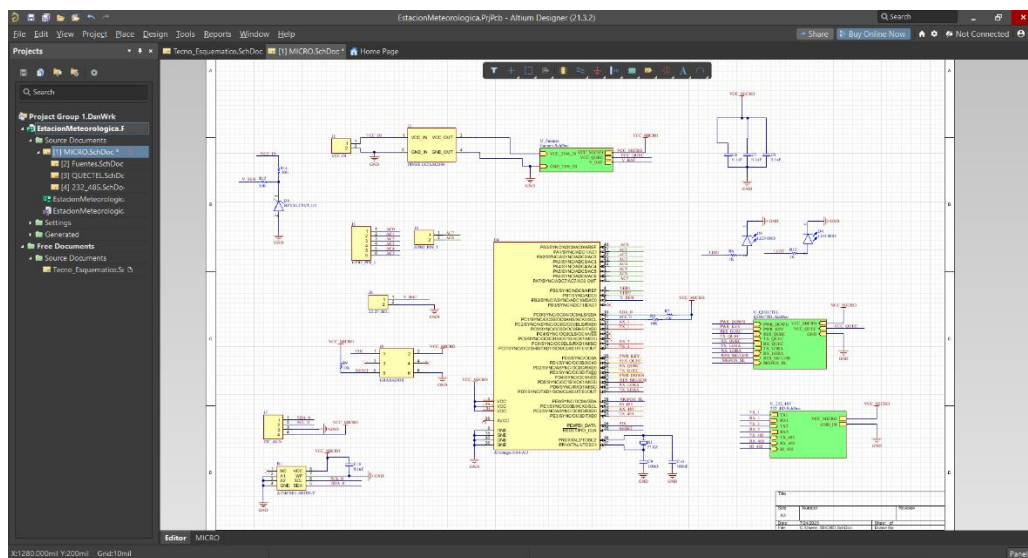
Este listado se puede observar clickeando en el acceso a "Shortcuts" que se encuentra abajo a la derecha de la pantalla principal

Terminologías típicas de diseño

A continuación, se hará mención de los términos mas utilizados en general por los diseñadores.

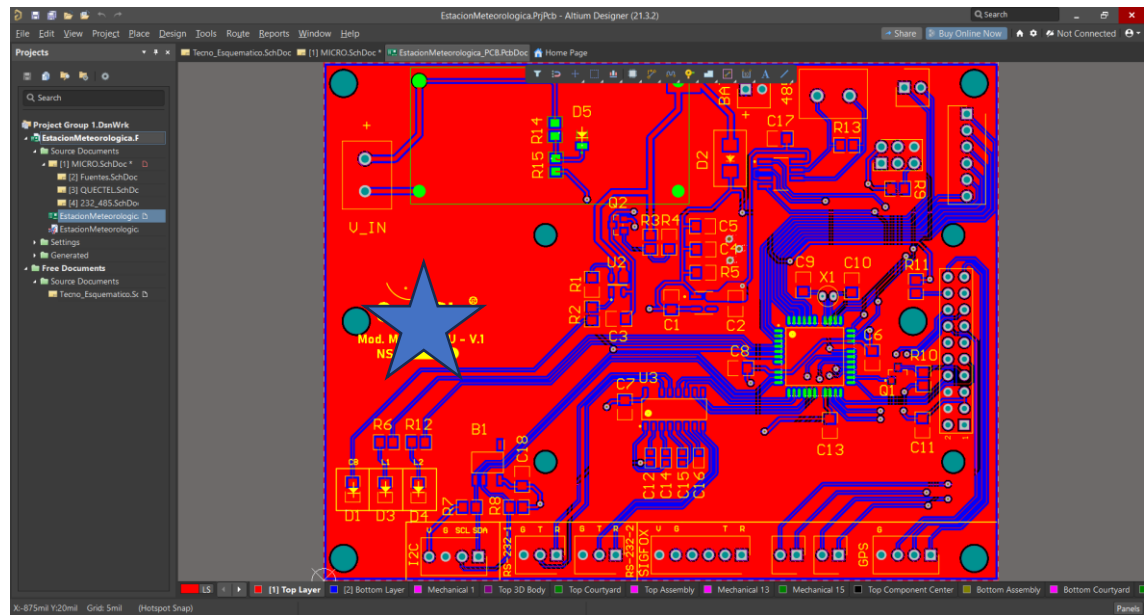
- **Esquemático:**

Pantalla donde se pueden agregar, borrar y visualizar los componentes del circuito así como también las conexiones eléctricas entre cada uno de ellos. Podemos ver sus denominaciones, características e incluso circuitos reducidos que importamos desde otro esquemático externo.



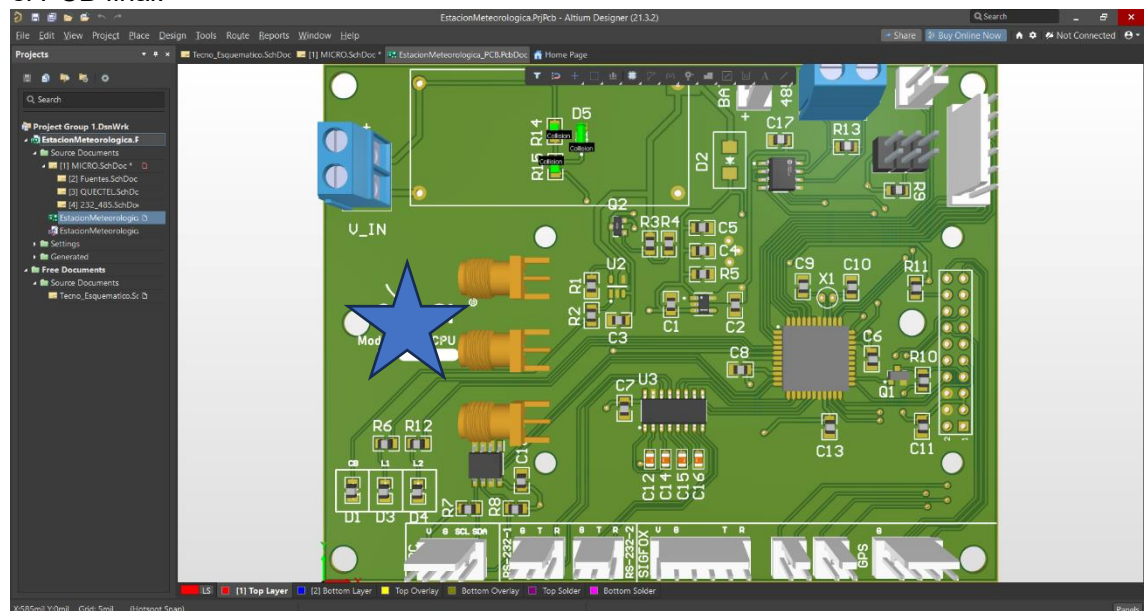
- **Layout:**

La pantalla del Layout es donde se diseña físicamente el PCB. Aquí se realizan las conexiones reales y se deben tener en cuenta las consideraciones de diseño propias y las del proveedor que fabricara el hardware.



- **Layout 3D**

Acorde avanzamos en las conexiones físicas y el diseño, podemos observar el avance en formato 3D. Esto ayuda a dar un panorama visual de como va a quedar el PCB final.

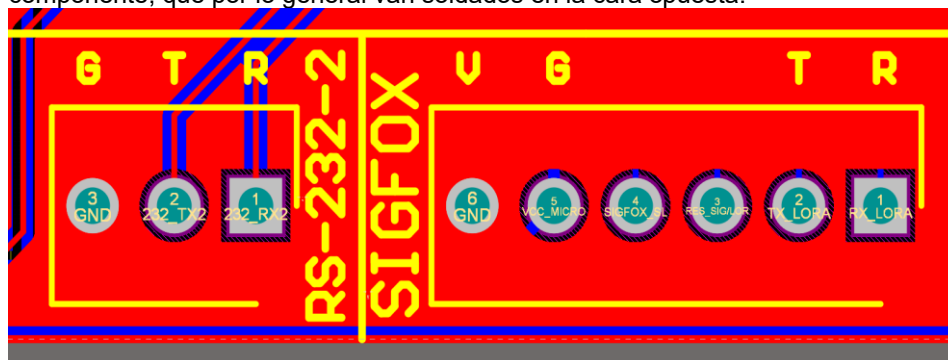


- **Pads (Through Hole / SMD):**

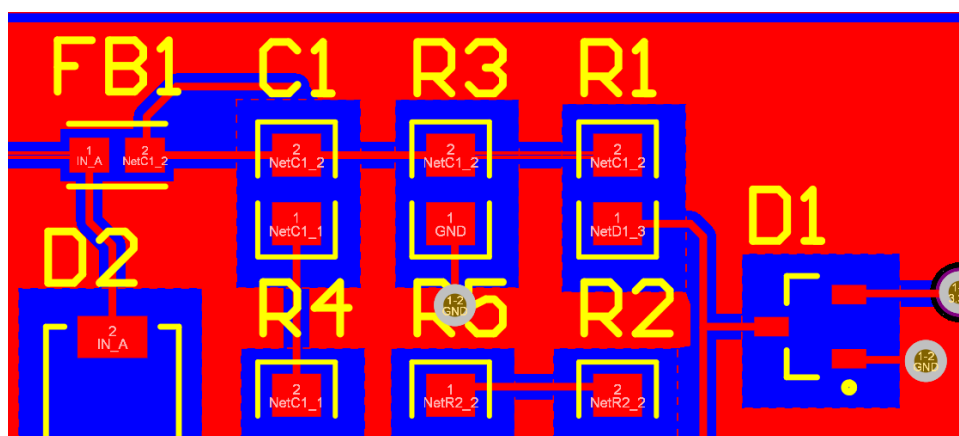
Los pads son pequeñas áreas de cobre utilizadas para fijar los componentes electrónicos a una placa de circuito impreso mediante soldadura. Dentro de esta categoría podemos diferenciar los de montaje superficial o agujero pasante.

Pad Through-hole: En su mayoría circulares; son definidas por un área cubierta de cobre con una perforación que atraviesa el PCB (drill) para alojar los terminales del

componente, que por lo general van soldados en la cara opuesta.

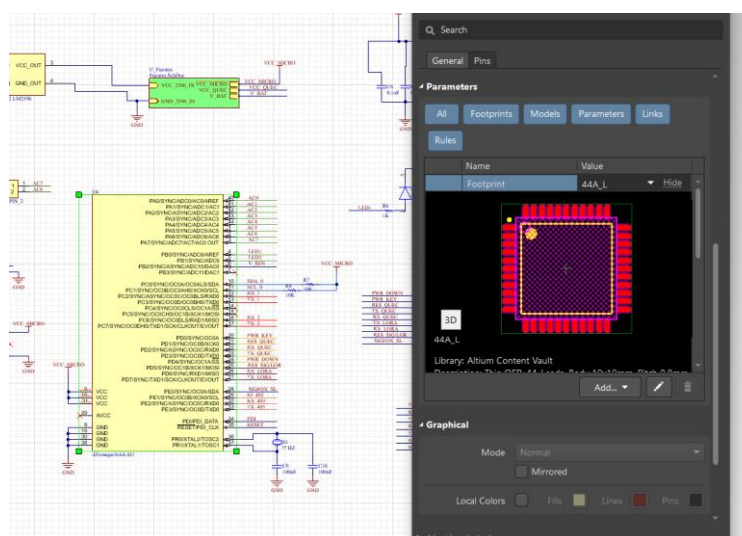


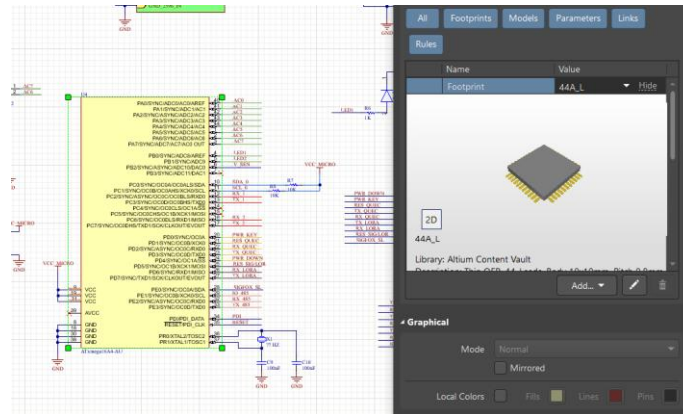
Pad smd: Están pensados para montaje superficial, es decir, soldar los componentes en el mismo lado de la placa en donde se colocan. Carece de perforación y la zona cubierta de cobre está ubicada en una sola cara del PCB.



- **Footprint:**

El footprint (huella) contiene las características físicas reales del componente para montarlo y mostrarlo en una vista 2D. Los datos aquí utilizados luego serán recogidos por el fabricante (a través de los archivos Gerber y datos de montaje) para el diseño del PCB. Por lo tanto, estos datos deben ser precisos y lo más exactos posibles. Cada componente tiene su Datasheet asociado donde podremos ver las medidas reales recomendadas por el fabricante. Hay footprints específicos, así como también algunas familias estándar, como por ejemplo DIP (14, 16, etc).





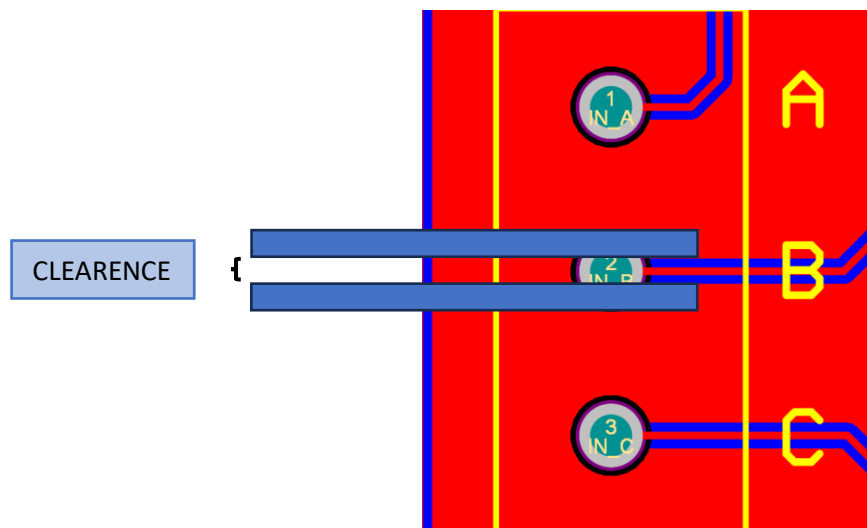
- **Soldermask**

La máscara de soldadura se trata de una capa de material (similar a una laca) que recubre la mayor parte de la superficie del PCB en ambas caras (suele darle al PCB el color típico verde, aunque podemos optar por otros colores) y se aplica en uno de los últimos pasos del proceso de fabricación.

Básicamente se trata de un material NO conductor que nos proporciona las siguientes características de protección:

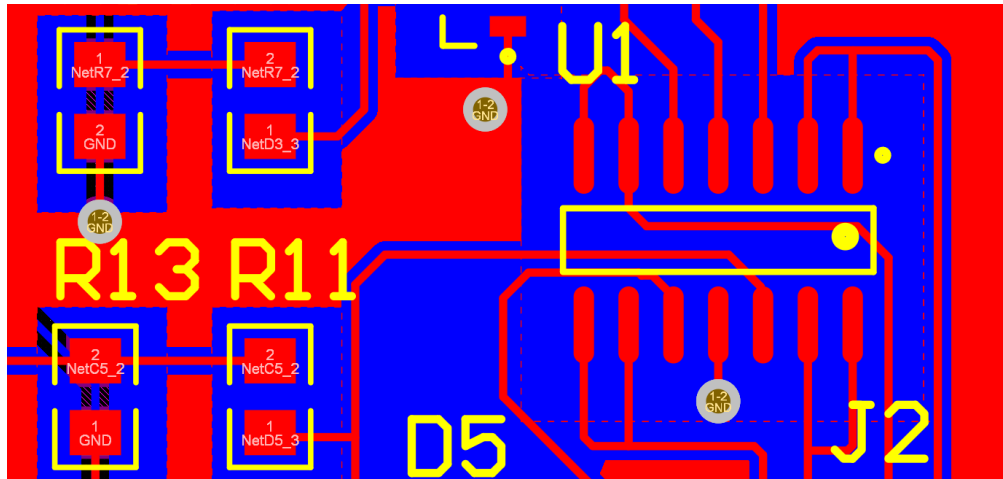
1. Contaminación
2. Corrosión
3. Oxidación
4. Humedad
5. Daño mecánico
6. Cortocircuitos

Prácticamente todo el PCB estará cubierto con excepción de los puntos donde se deba aplicar la soldadura, es casi imposible poder depositar estaño fundido sobre la máscara lo que ayuda a el soldado de componentes cuyos pines están separados por una distancia mínima. A la hora de diseñar, debemos tener en cuenta una regla que asocia sus márgenes, donde se especifica la distancia mínima que habrá entre el borde de un pad y la máscara.



- **Silkscreen / Overlay:**

Mediante tinta, se imprime (con técnicas serigráficas) sobre la superficie del PCB un patron con información (posición, orientación, polaridad, ID, nombre del producto, numero de serie, empresa, etc) para facilitar la labora a la hora de realizar el ensamblado y posterior prueba de verificación.

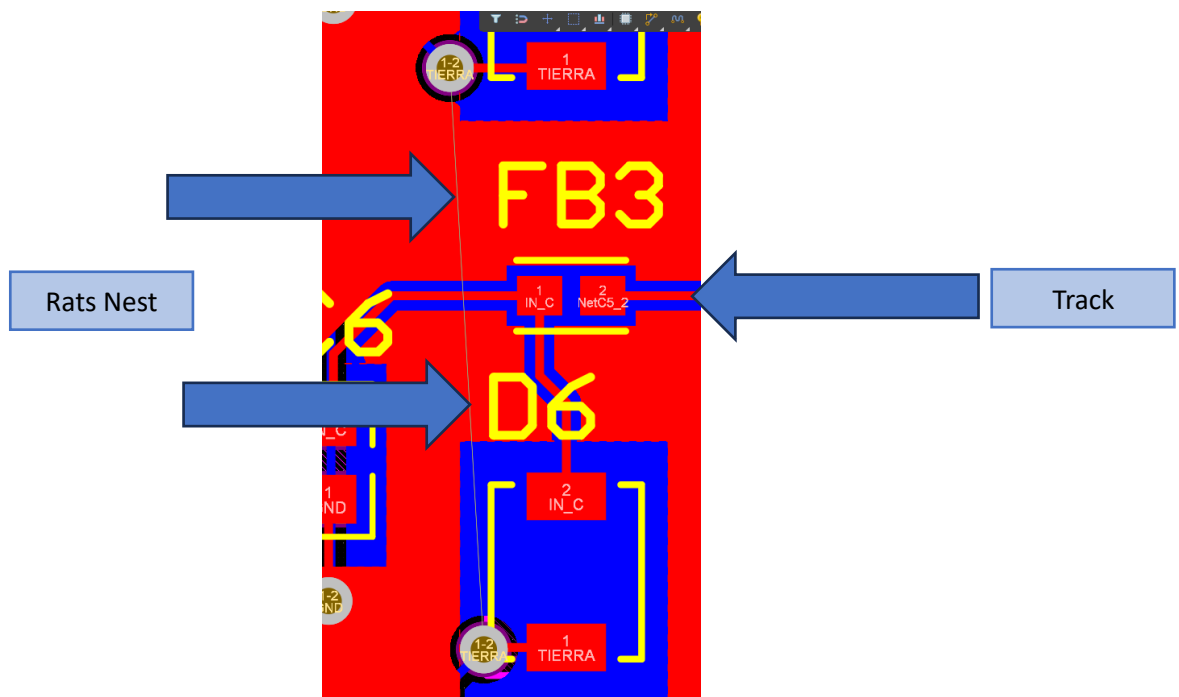


- **Net**

Podemos pensar a la Net como las líneas de intercomunicación entre componentes y partes del PCB. Dependiendo en donde estemos trabajando tendremos distintas categorías.

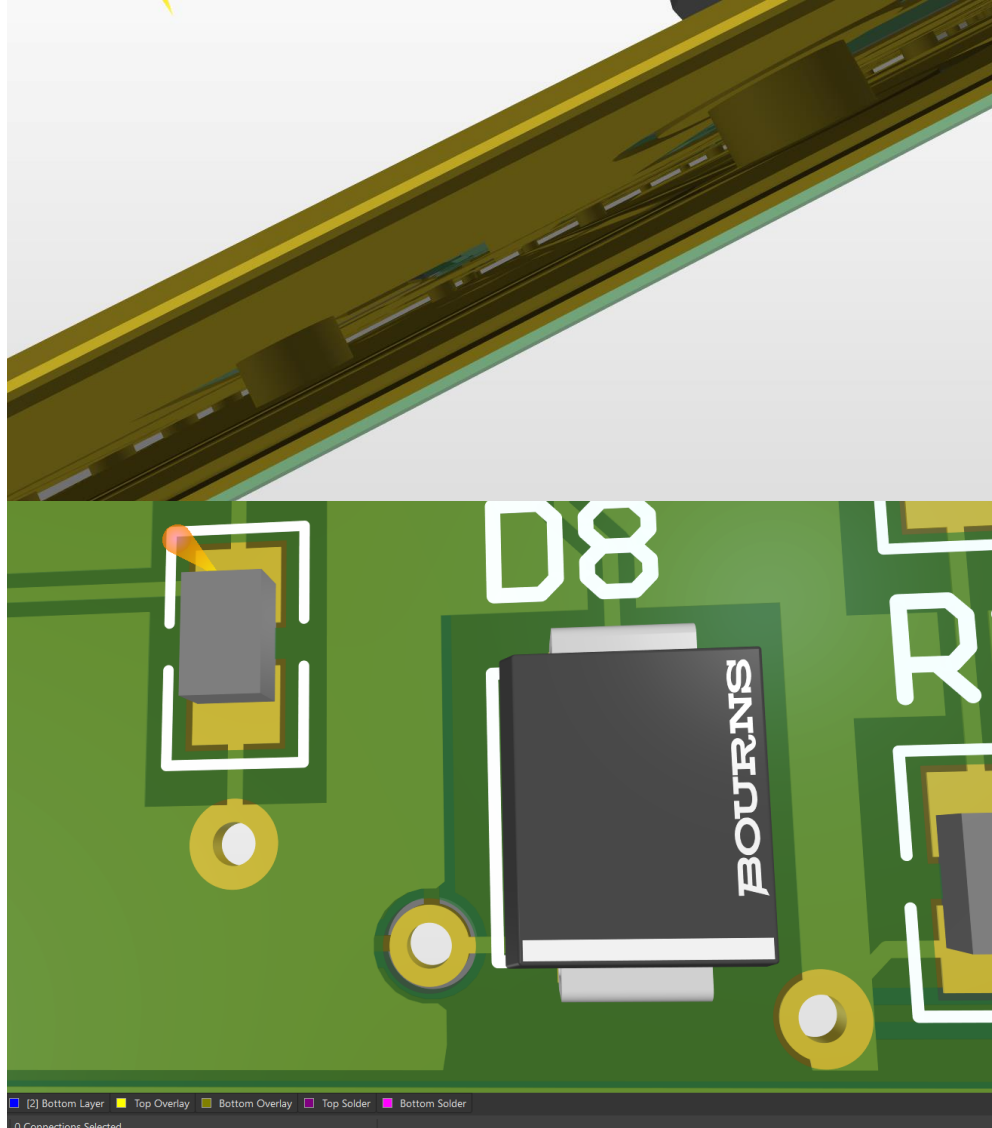
En caso del esquemático serán las líneas de comunicación entre terminales, cada una de esas líneas tendrá su propio nombre.

Cuando estamos en el Layout podemos tener una NET conectada la cual llamaremos Track, mientras que las que aún no han sido conectadas las llamaremos Rats Nest.



- **Via**

Las vías son conexiones eléctricas entre diferentes capas de una placa de circuito impreso. Consta de un pequeño orificio cubierto internamente por cobre, formando las conexiones dentro de las capas aislantes del PCB. No debe confundirse el termino Via con Through Hole, estas ultimas tienen un tamaño mucho mas considerable. Debe consultarse la capacidad del proveedor que fabricara el PCB para constatar la capacidad en cuanto al tamaño de las vías que puede realizar.



- Layers (Capas)**

Los PCB pueden fabricarse en varias capas, cuando hablamos de esto no estamos especificando solo las capas donde de conduce la corriente sino también capas de serigrafía, soldermask, etc. A continuación podemos ver la vista de la herramienta EDA/CAD para configurar los layers.

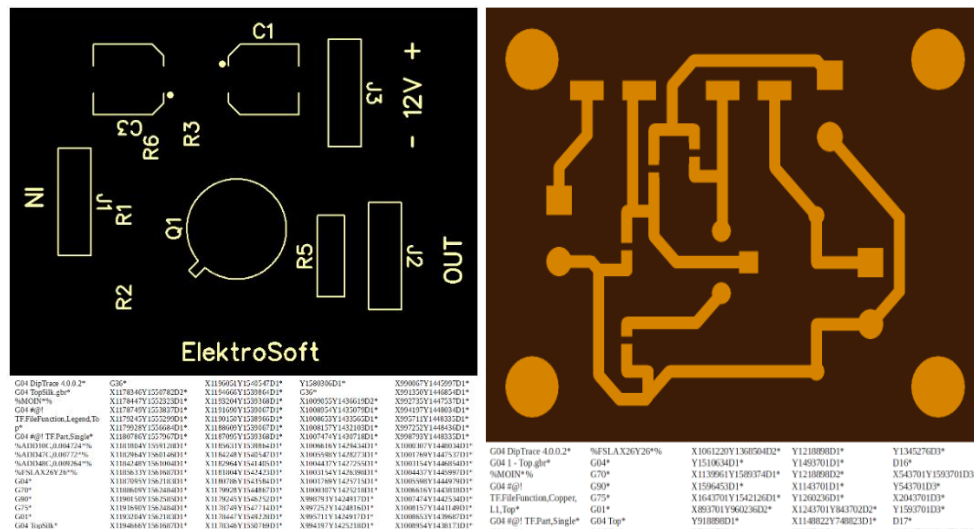
<div> <div>+ Add</div> <div>✎ Modify</div> <div>🗑 Delete</div> </div>							
#	Name	Material	Type	Weight	Thickness	Dk	Df
	Top Overlay		Overlay				
	Top Solder	Solder Resist	Solder Mask		0.4mil	3.5	
1	Top Layer		Signal	1oz	1.4mil		
	Dielectric 1	FR-4	Dielectric		12.6mil	4.8	
2	Bottom Layer		Signal	1oz	1.4mil		
	Bottom Solder	Solder Resist	Solder Mask		0.4mil	3.5	
	Bottom Overlay		Overlay				

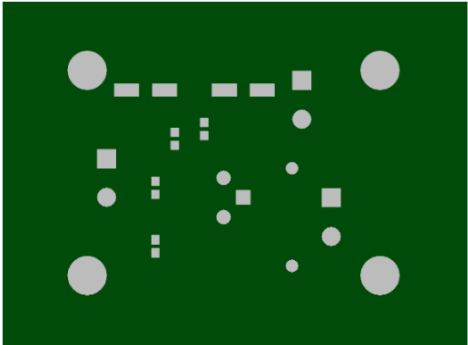
Dentro de la misma podremos encontrar por ejemplo las siguientes categorías:

1. Silkscreen Layers – capas de serigrafía
2. Mechanical Layers – capa que no se imprime en la fabricación, utilizadas para especificar medidas o ayudas en la fabricación
3. Other Layers – capas de fabricación, como la ubicación de drills, cortes en el PCB, etc.

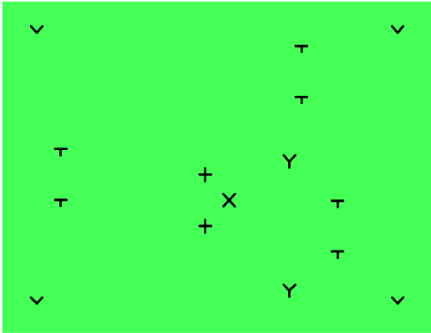
- Gerber:**

Previo a la utilización de los Gerber, no había una directiva estándar a seguir para la fabricación de circuitos impresos. Estos archivos hicieron una compatibilidad universal entre los diseñadores de PCB y sus fabricantes, de esta manera estos últimos pueden utilizar estos archivos independientemente de la herramienta que se utilizó para diseñarla. Los archivos Gerber son ficheros estándar de la industria electrónica que contiene toda la información del diseño para proporcionar al fabricante, no es un único archivo sino que se especifica en varios.





G04 DigTrace 4.0.0.2*
G04 TopMask.glt*
%MOIN**%
G04 #glt: TE FileFunction,Soldermask_Top*
G04 #glt: TE Part,Single*
%ADD29C,0.063937**%
D42*
X1247244Y1493701D3*
X1440157D3*
X3940157D3*
X747244D3*
D43*
D37*
X1343703Y943701D3*
D35*
X1243701Y1043701D3*
Y843702D3*
D33*
G04 Digits 4.0.0.2*
G04 Plated_Through*
%MOIN**%
G04 #glt:
TE FileFunction,Plated,1,2,PTH*
D40*
G04 #glt: TE Part,Single*
X620079Y1142120D2*
D10*
X667323D1*
X843701D2*
Y110504D1*
X620079Y946278D2*
X667323D1*
Y1518054D1*
X1620079Y1343278D2*
X1667323D1*
X1843701D2*
Y1321054D1*
X620079Y1817323D2*
X543701Y1591701D1*
X1243701Y1067323D2*
Y1030070D1*
X1220079Y1043701D2*
X1267323D1*
X1243701Y067324D2*
Y020000D1*



G04 Digits 4.0.0.2*
G04 Plated_Through*
%MOIN**%
G04 #glt:
TE FileFunction,Plated,1,2,PTH*
D40*
G04 #glt: TE Part,Single*
X620079Y1142120D2*
D10*
X667323D1*
X843701D2*
Y110504D1*
X620079Y946278D2*
X667323D1*
Y1518054D1*
X1620079Y1343278D2*
X1667323D1*
X1843701D2*
Y1321054D1*
X620079Y1817323D2*
X543701Y1591701D1*
X1243701Y1067323D2*
Y1030070D1*
X1220079Y1043701D2*
X1267323D1*
X1243701Y067324D2*
Y020000D1*