

INGENIERÍA MECATRÓNICA



DI\_CERO

DIEGO CERVANTES RODRÍGUEZ

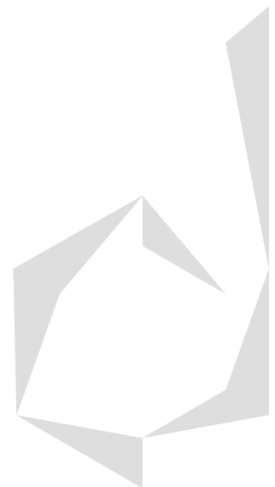
ELECTRÓNICA: DISEÑO DE PCBs

ALTium DESIGNER

Diseño del Diagrama  
Esquemático

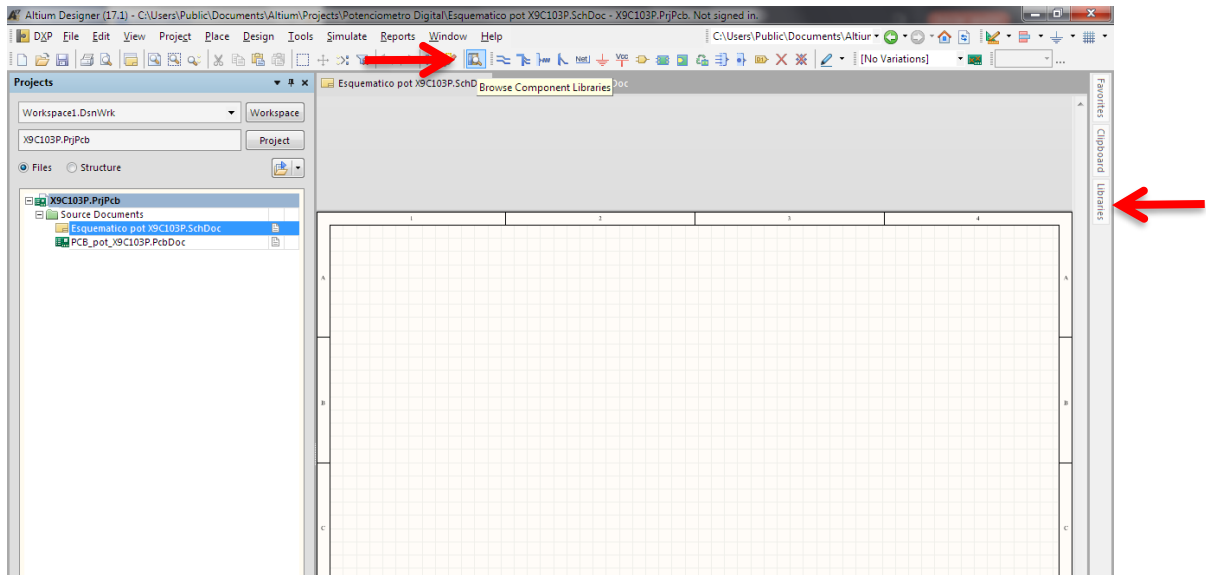
# Contenido

|  |    |
|--|----|
| Diseño del Diagrama Esquemático en Altium              | 2  |
| Elementos Electrónicos Incluidos por Default en Altium | 3  |
| Referencias:   | 15 |

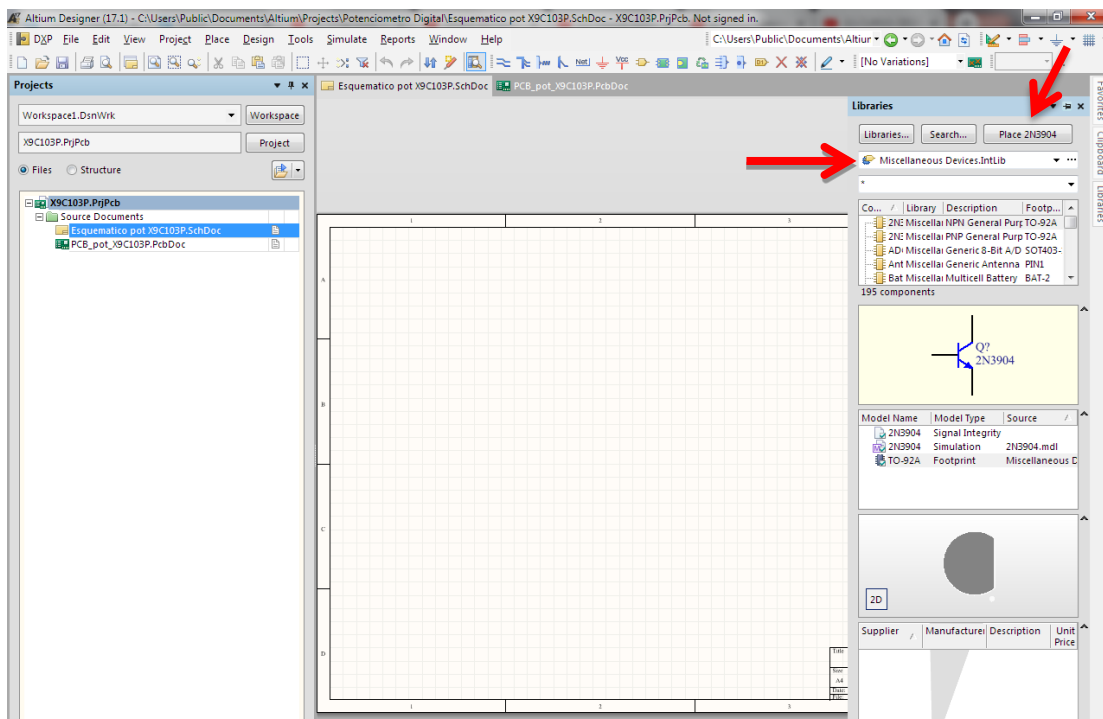


# DISEÑO DEL DIAGRAMA ESQUEMÁTICO EN ALTIUM

El diagrama esquemático se refiere a la simbología que indica los elementos pertenecientes a un circuito y la conexión entre ellos. Para ello podré ver una pestaña que dice librerías, de esta es de donde puedo sacar mis componentes, se puede encontrar a la izquierda, derecha o puedo acceder a ella con el botón que dice Browse Component Libraries.



También cada pestaña tiene un botoncito con forma de pin, el cual lo que hace es mantener fija la pestaña y aunque le dé clic al archivo Schematic o PCB esta no desaparecerá.



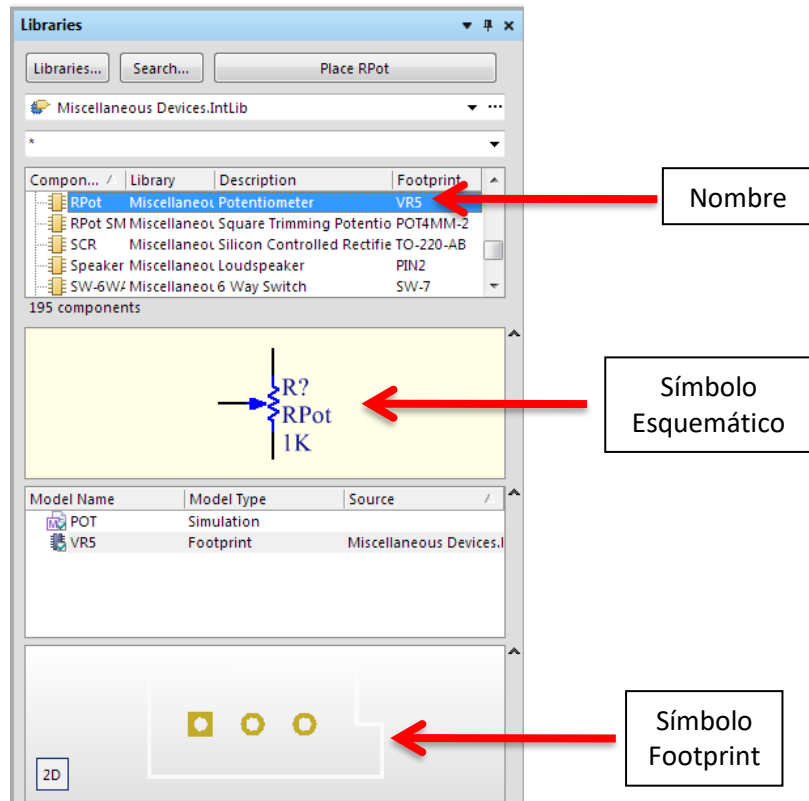
## ELEMENTOS ELECTRÓNICOS INCLUIDOS POR DEFAULT EN ALTIVUM

Y que esté dentro de la pestaña de librerías, encuentro la de Miscellaneous Devices (o Dispositivos Diversos) en la cual puedo encontrar diversos dispositivos electrónicos:

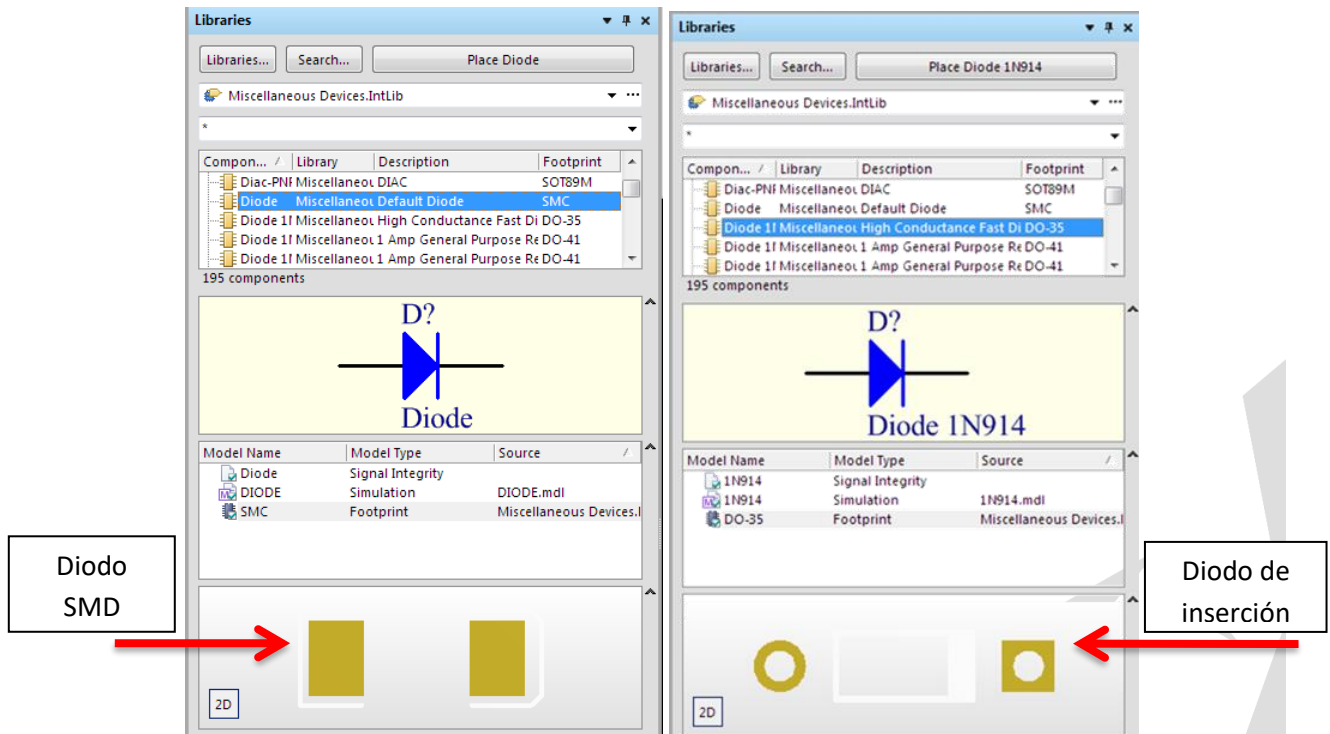
- Transistores NPN y Transistores PNP.
- Convertidores ADC (Analógico Digital) y DAC (Digital Analógico).
- Antenas.
- Baterías.
- Diodos y Puentes de diodos.
- Buzzers (Zumbadores).
- Capacitores, Capacitores polarizados (electrolíticos), Capacitores cerámicos, Capacitores variables, etc.
- Cortocircuitos.
- Diodos Schottky y Diodos Zener.
- DIAC NPN, DIAC PNP.
- Displays de 7 segmentos o más.
- Fusibles.
- Inductores e Inductores variables.
- Transistores JFET canal N y canal P.
- Transistores MESFET canal N y canal P.
- Transistores MOSFET canal N dobles o simples y MOSFET canal P dobles o simples.
- Tiras de Sockets (Orificios para insertar jumpers).
- Bulbos neón, incandescentes, lámparas neón y LEDs,
- Micrófonos.
- Motores, Servomotores y Motores a pasos.
- Transistores Darlington de potencia en todas sus configuraciones.
- Amplificador Operacional FET.
- Opto Triacs.
- Phototransistores Opt, Phototransistores NPN, Phototransistores PNP y Diodos Fotosensibles.
- Relays.
- Transformadores.
- Resistores, Potenciómetros (Resistores variables), etc.

Cada elemento electrónico es indicado con su respectivo nombre, símbolo eléctrico (para que lo identifique y lo ponga en el esquemático) y equivalente footprint (para cuando pase el diagrama del esquemático al diseño de PCB).





Por ejemplo, cuando encuentro dos elementos que tienen símbolos eléctricos iguales como los dos diodos de abajo, los puedo diferenciar entre sí porque en la pestaña de libraries se me muestra debajo el footprint que representa, de esta manera puedo ver sus diferencias.

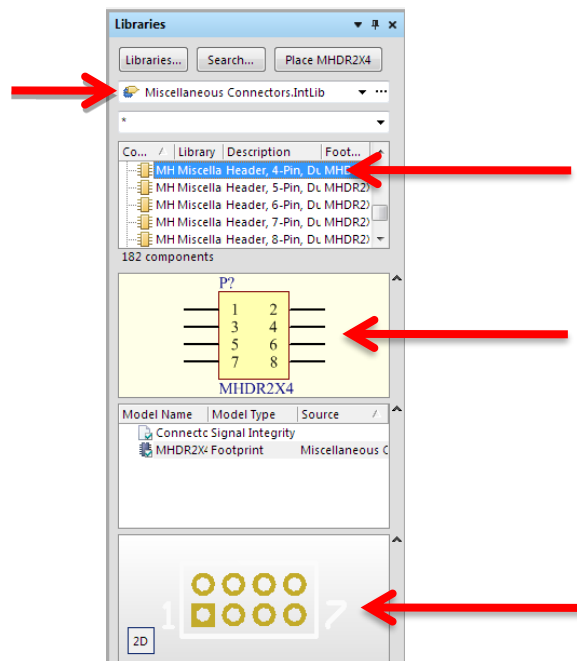


Por ejemplo, aquí ambos dispositivos son diodos en el esquemático, pero por ver el footprint que los representa, puedo ver que uno es de montaje superficial (SMD) y el otro es de inserción.



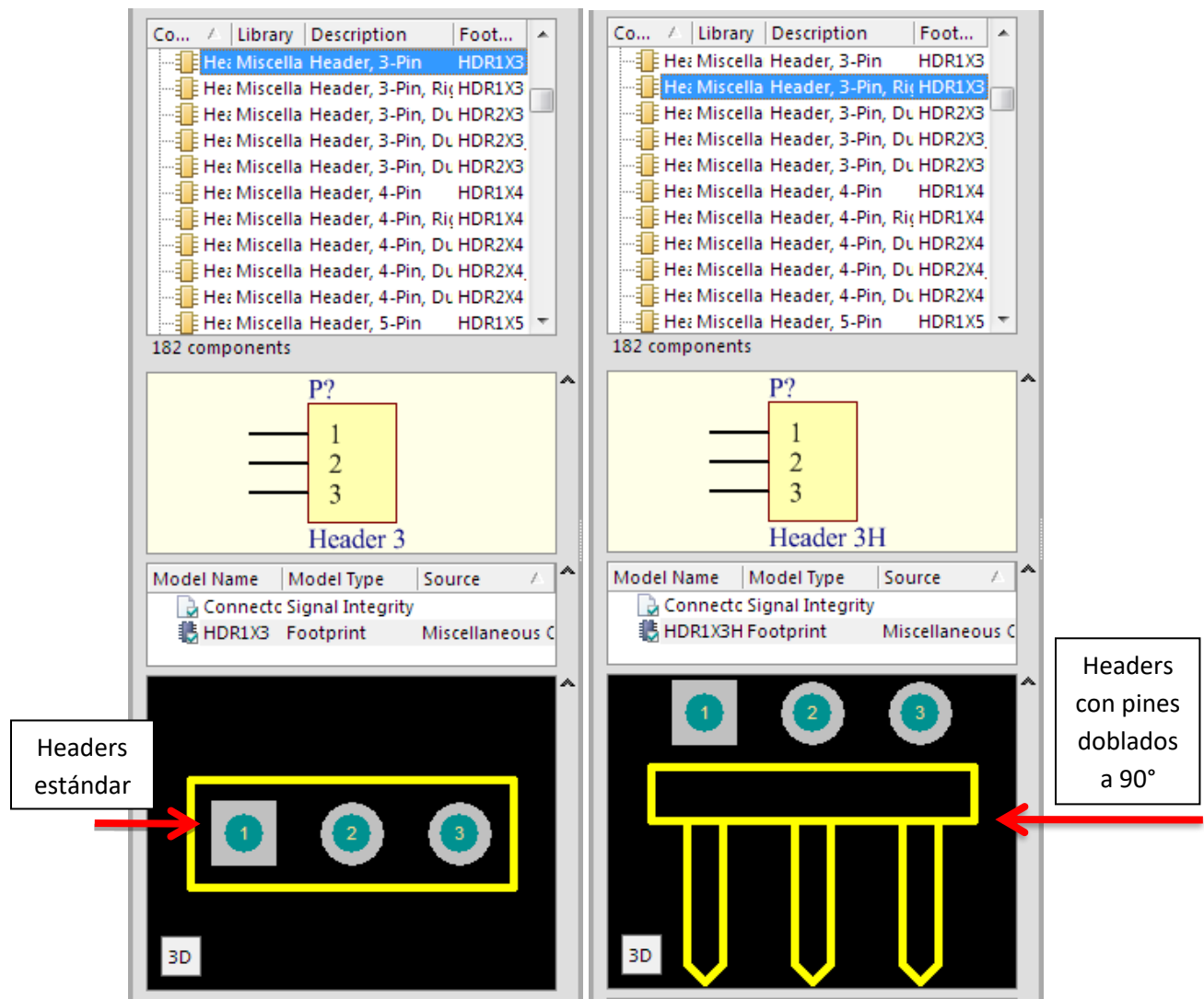
Lo mismo ocurre con la librería de Miscellaneous Connectors, la cual contiene todo tipo de configuraciones para headers, cables coaxiales, conectores jack, conectores molex, conectores para circuitos integrados, etc.

Cada uno igual con su respectivo nombre, símbolo eléctrico y equivalente footprint.

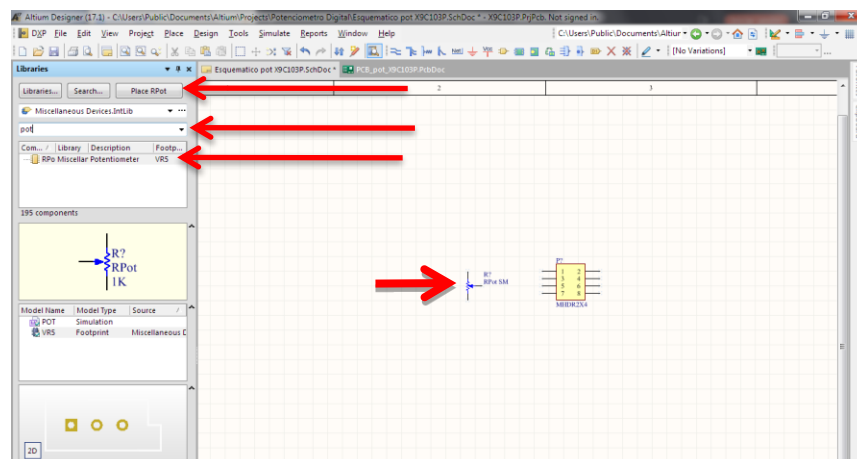


En el caso de los conectores también se pueden identificar las diferencias que pueden existir entre dos elementos que tengan el mismo nombre y símbolo como por ejemplo con los headers de 3 pines, donde uno tiene un footprint diferente al otro, esto es porque uno considera que se debe dejar espacio en frente y el otro simplemente pone los agujeros del header, esto porque los pines de algunos headers están doblados 90° hacia en frente.

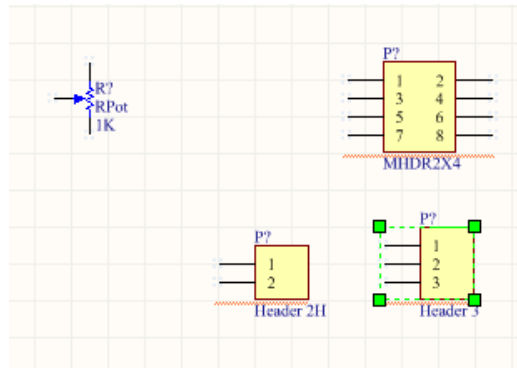




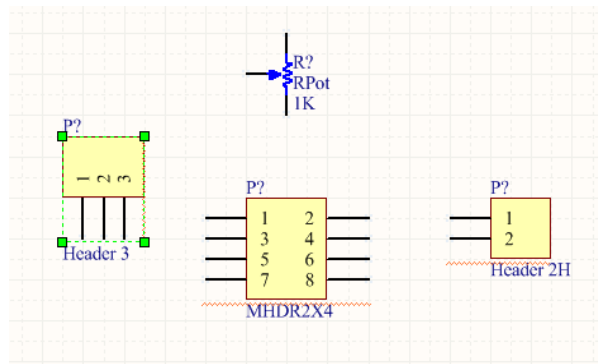
Igual si sé cómo se llama el dispositivo que estoy buscando me puedo ir a la parte de abajo de donde escojo la librería e introducir el nombre del elemento, para colocarlo debo dar clic en él y arrastrarlo al esquemático o dar clic en el botón que dice Place.



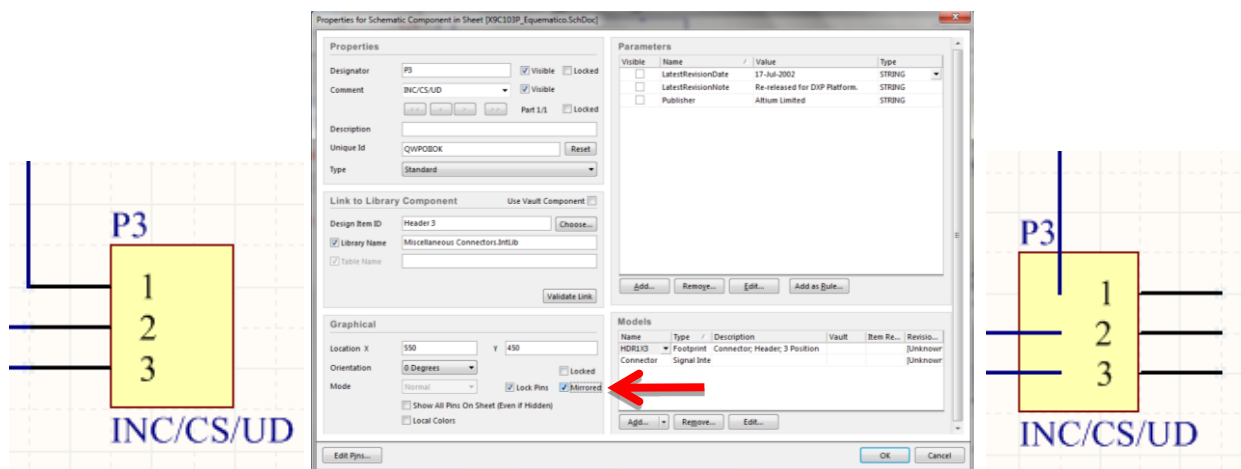
Para borrar un elemento lo que debo hacer es seleccionarlo y cuando se ponga verde, debo presionar la tecla SUPR (suprimir).



Para rotar mi elemento lo selecciono con el mouse y después le doy clic al SPACE BAR.



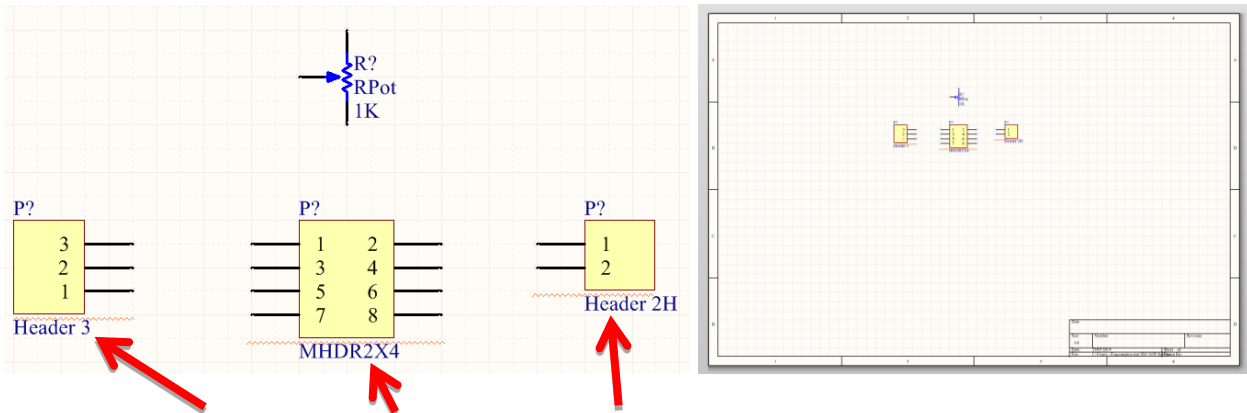
Puedo voltear mi elemento metiéndome a sus propiedades y seleccionando la opción de Mirrored



Para deshacer cambios tecleo CTRL+Z, con CTRL+C copio algún elemento (como en la mayoría de los programas) y con ESC (escape) suelto el elemento que tenga seleccionado con el mouse.

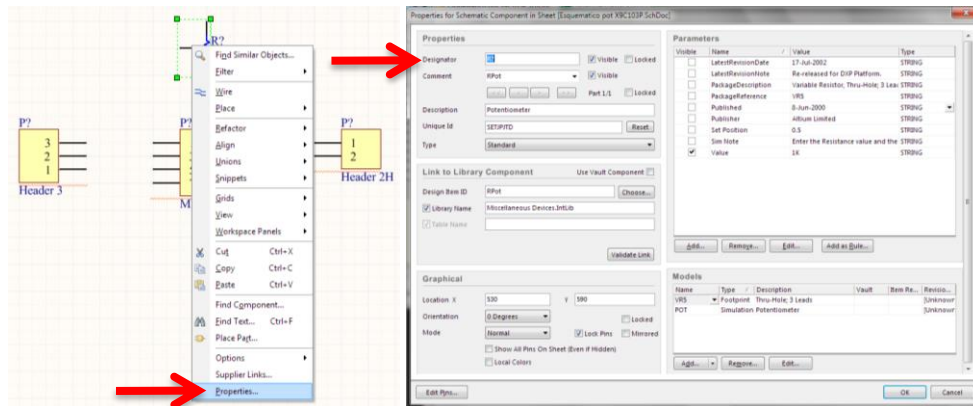
Igual puedo hacer zoom a la página con CTRL + La ruedita del mouse o CTRL + Ambos dedos en el mouse para laptops.



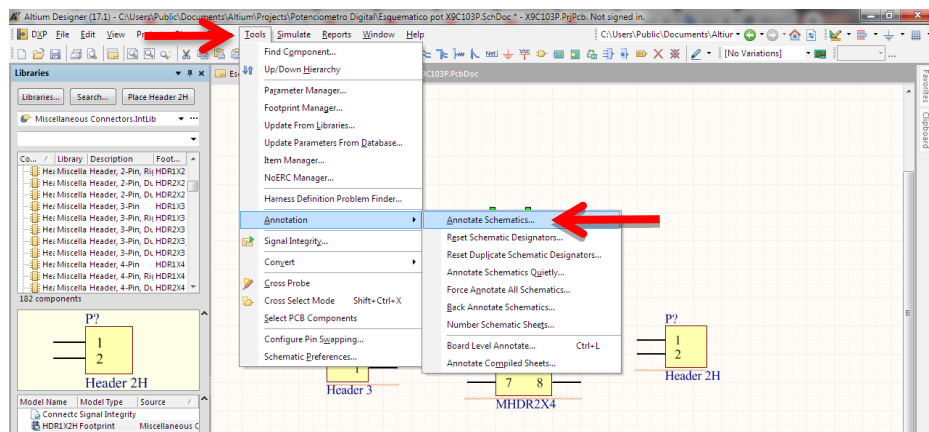


Ahora, puedo ver que los elementos de mi esquemático están con una línea roja debajo, esto es porque ninguno tiene asignado un nombre y por lo tanto el programa piensa que tengo un mismo header repetido varias veces, para que este problema desaparezca debo numerar mis elementos, esto se puede hacer de manera manual (que es posible para cuando tengo pocos elementos) o lo puede hacer el programa (para cuando tenga un diseño muy complejo).

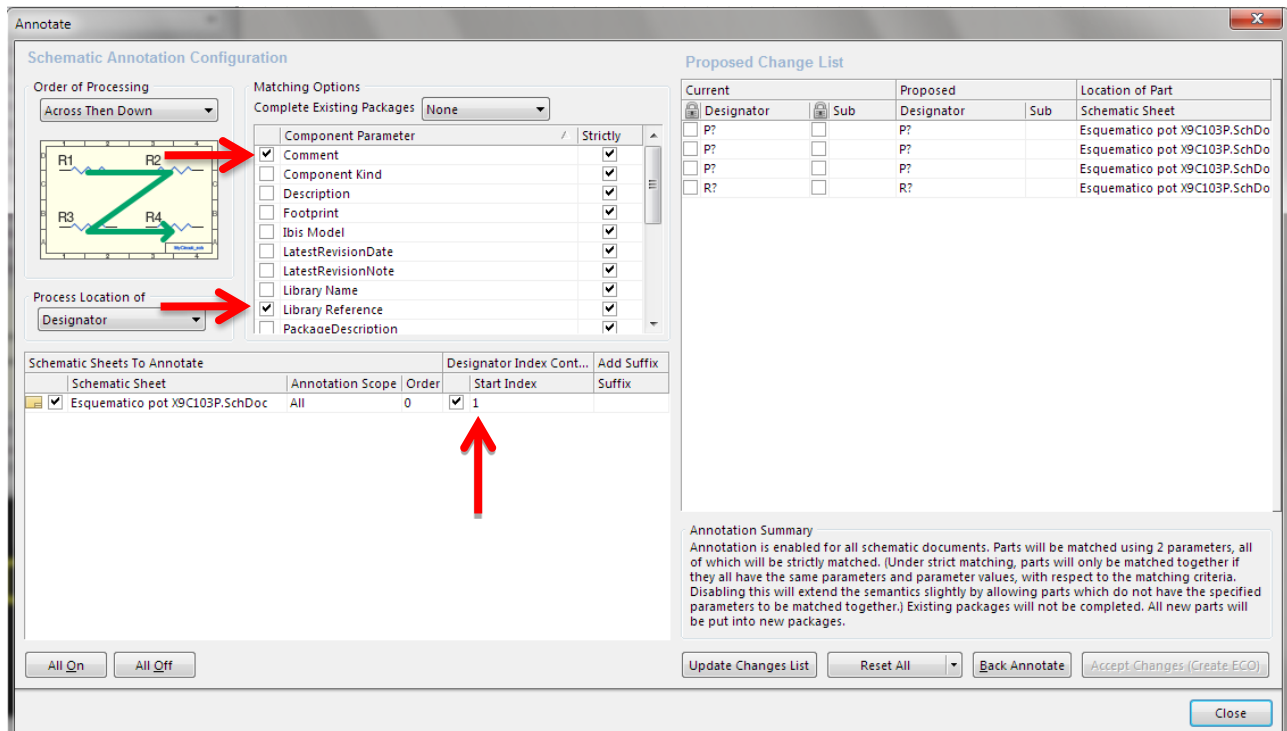
- **Forma manual:** debo dar clic derecho cada elemento individualmente y meterme en Properties o dar doble clic sobre él y cambiar el nombre del elemento dentro de la opción Designator de la ventana emergente:



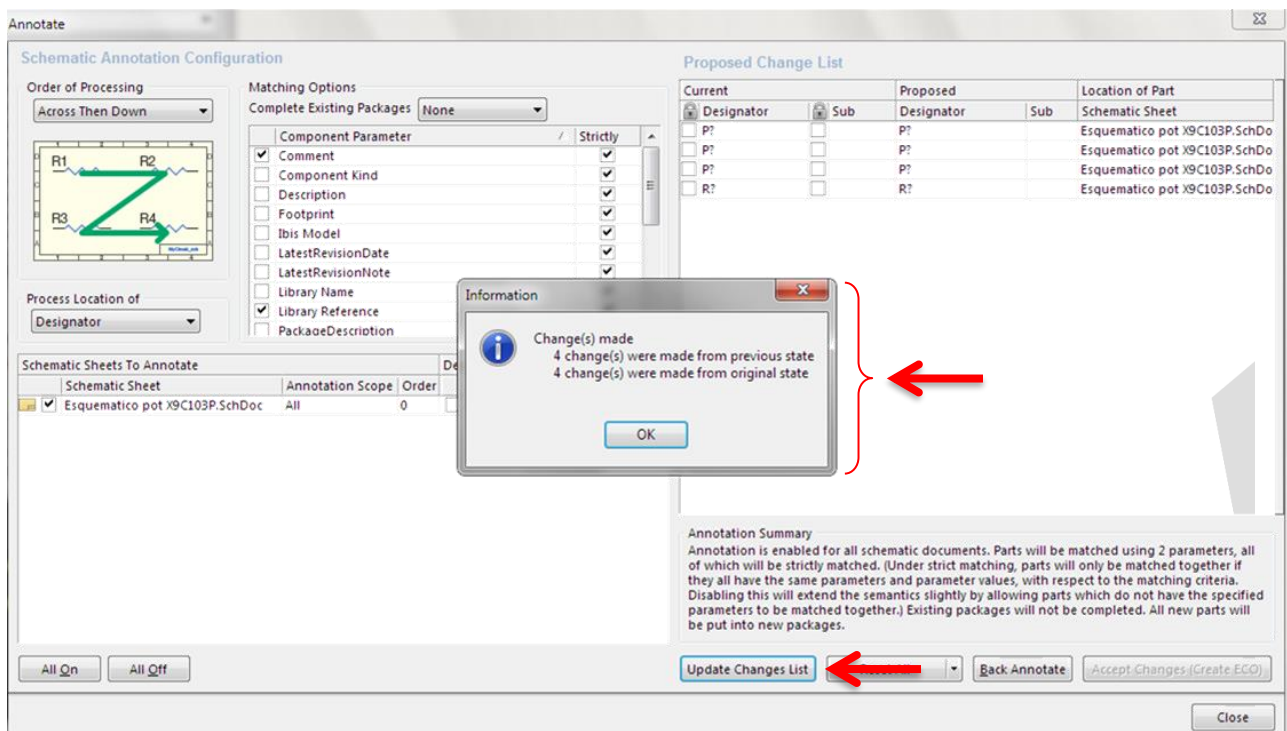
- **Automáticamente:** Para ello me meto a Tools/Annotation/Annotate Schematics...



Y en la ventana emergente selecciono el orden en el que quiero que enumere mis elementos, el archivo de esquemático en donde quiero que los ordene, desde qué número va a empezar a contar.

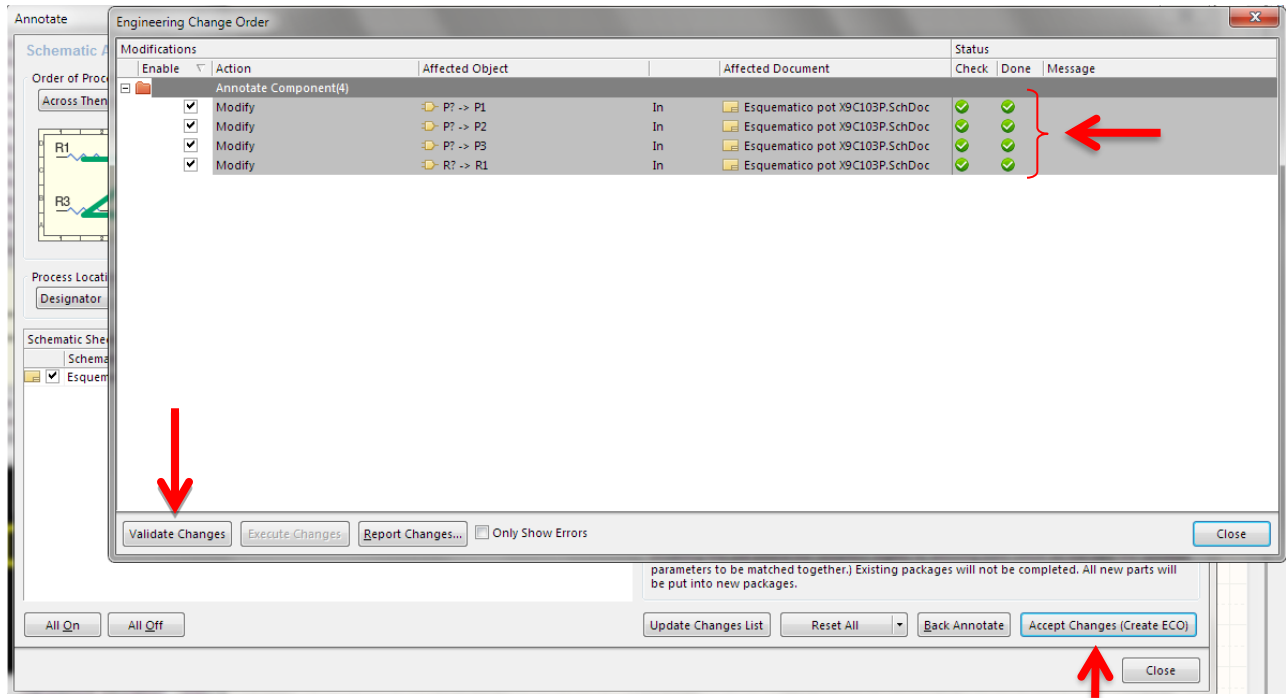


Ya que haya seleccionado la forma de enumeración que quiero que haga en esos 3 parámetros, debo dar clic en Update Changes List y me saldrá una ventana diciéndome cuántos cambios se hicieron.

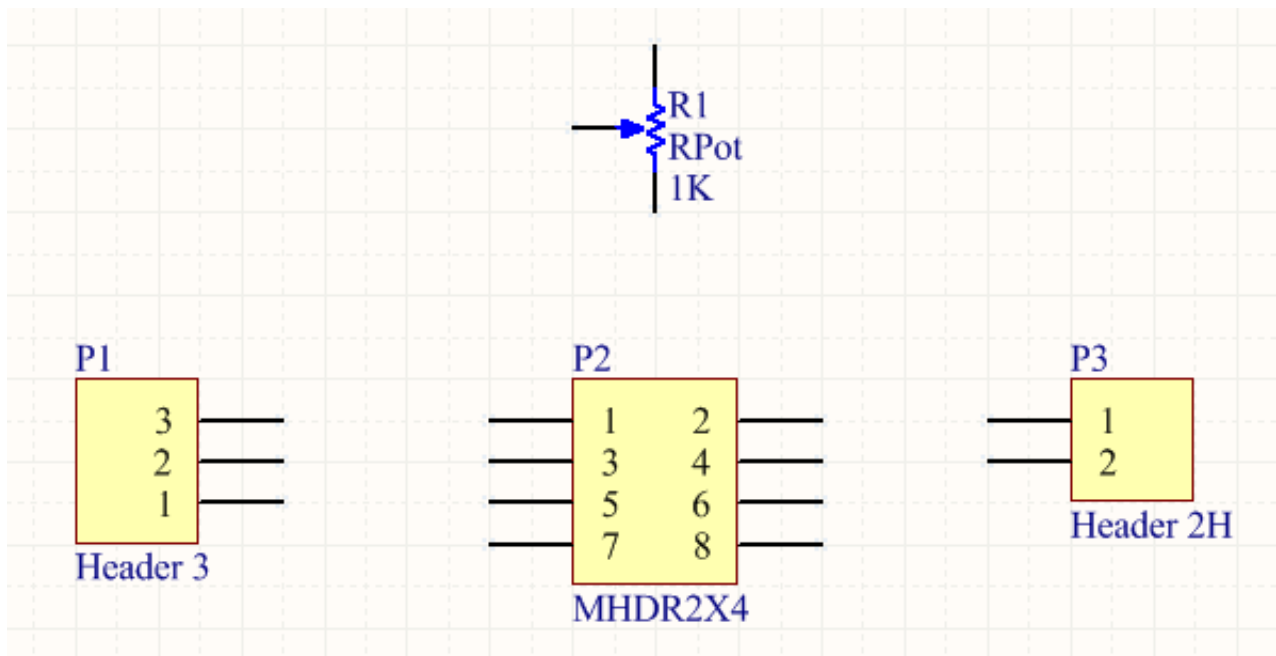


Después debo dar clic a Accept Changes (Create ECO) y me saldrá esta ventana:

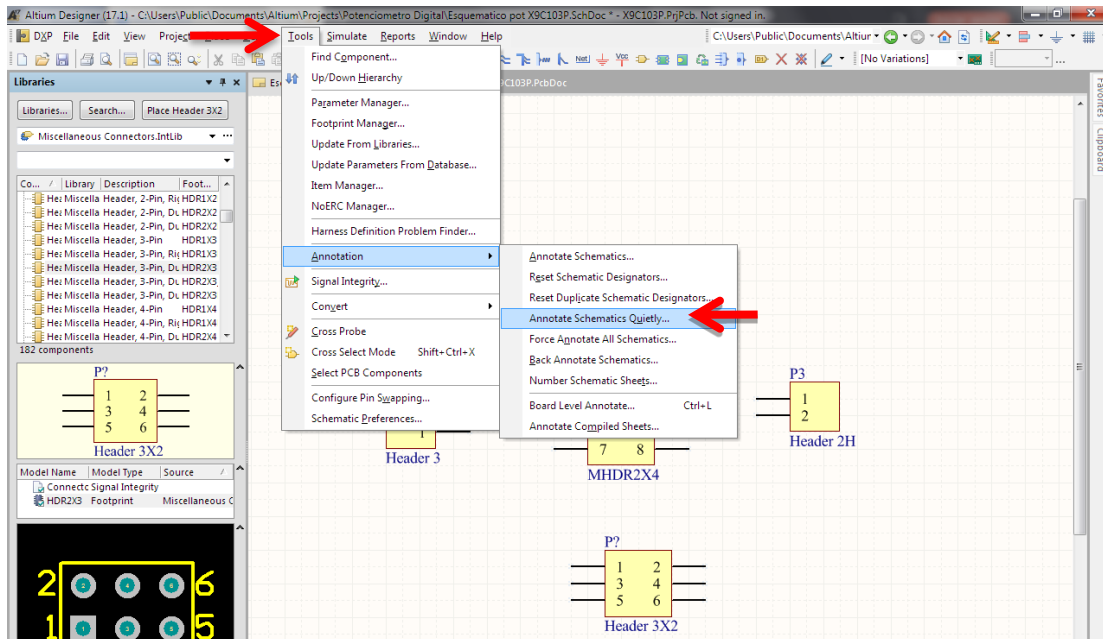
En dicha ventana debo darle clic a Execute Changes y finalmente ya estará hecha la numeración automática de mis elementos, cuando ya estén con una palomita verde es que el cambio ya está hecho.



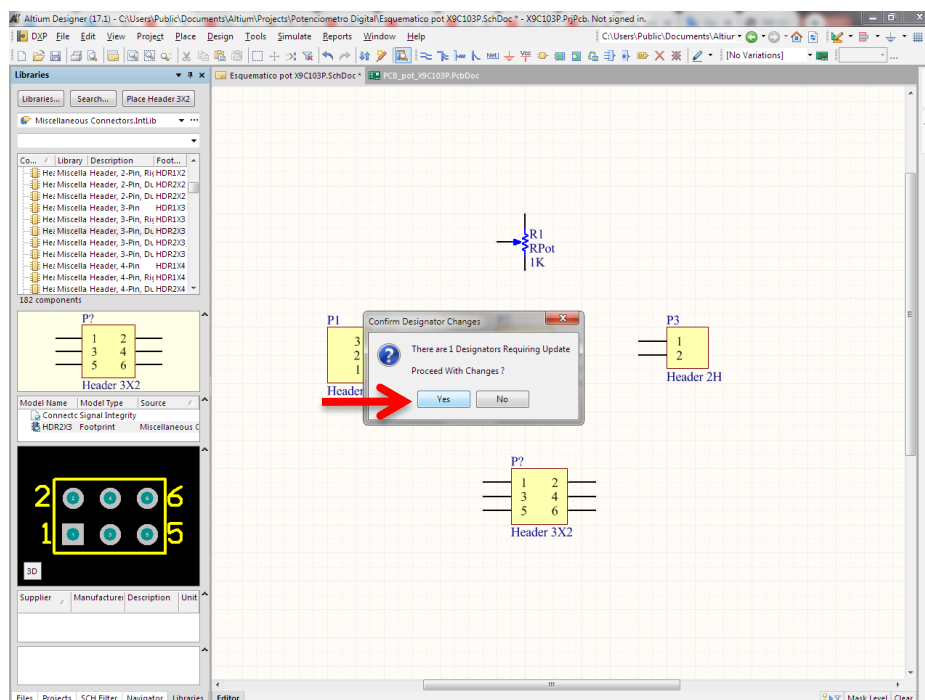
Y ya no estarán subrayados con rojo mis elementos.



Si por ejemplo introdujera más elementos en mi esquemático y quiero que se numeren, lo que debo hacer es meterme en Tools/Annotation/Annotate Schematics Quietly...



Y simplemente darle Yes a que proceda con los cambios a hacer.

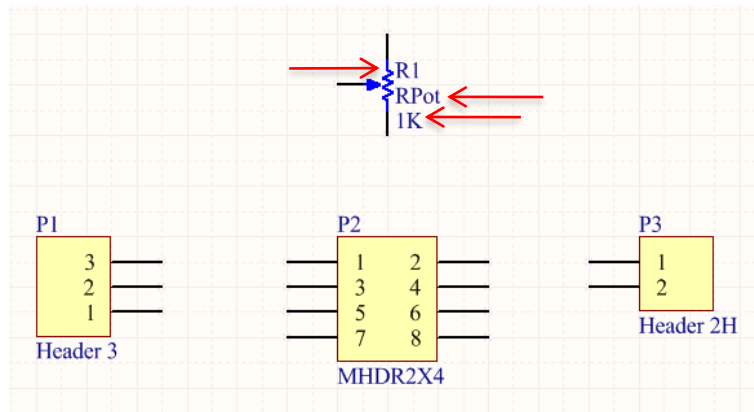


Para que siga enumerando los elementos con la configuración que le indiqué.

Igual se pudo hacer la numeración automática desde el principio, pero se hubiera hecho con una enumeración default.

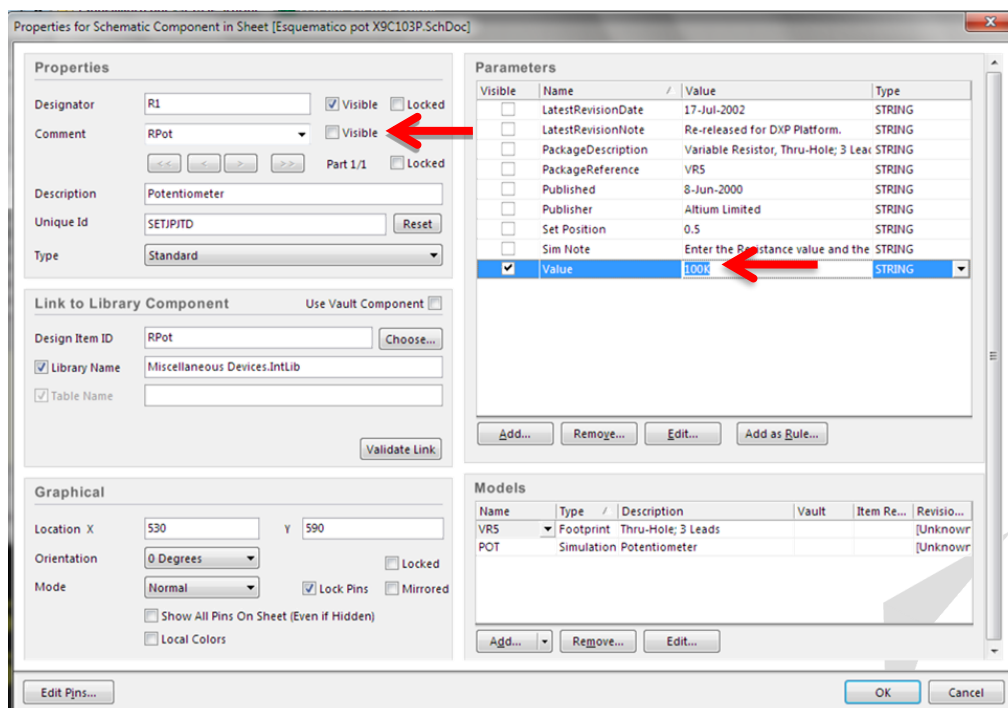
En todos mis elementos lo que se ve es:

- La enumeración del elemento.
- La librería a la que pertenece específicamente el elemento, si a esto le cambio el texto simplemente puede funcionar como el nombre escrito del elemento.
- Su valor (para los elementos que tengan valor).

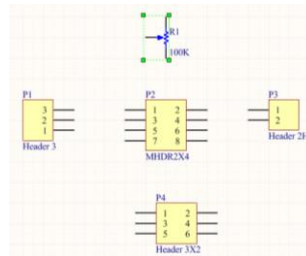


Ya vimos como cambiar el nombre y la numeración, pero igual se puede cambiar si la librería es visible o no en el esquemático y el valor de los elementos, todo esto se hace dentro de dando doble clic en el elemento o con clic derecho y seleccionando la opción de Properties.

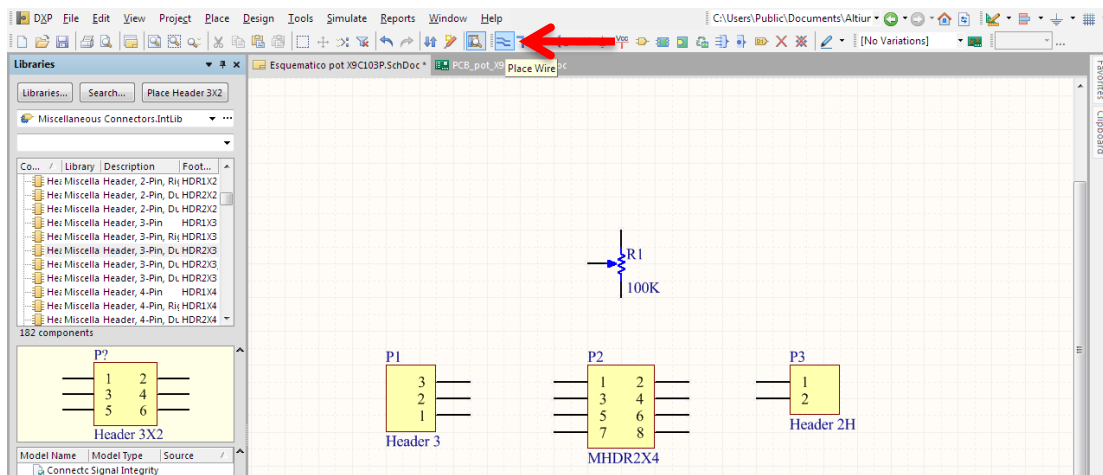
Si damos clic en la opción Visible que esta seleccionada en el recuadro que dice Comment y la deseccionamos, lo que pasará es que la librería a la que pertenece el elemento no será visible y si selecciono la opción de Value puedo cambiar el valor del elemento.



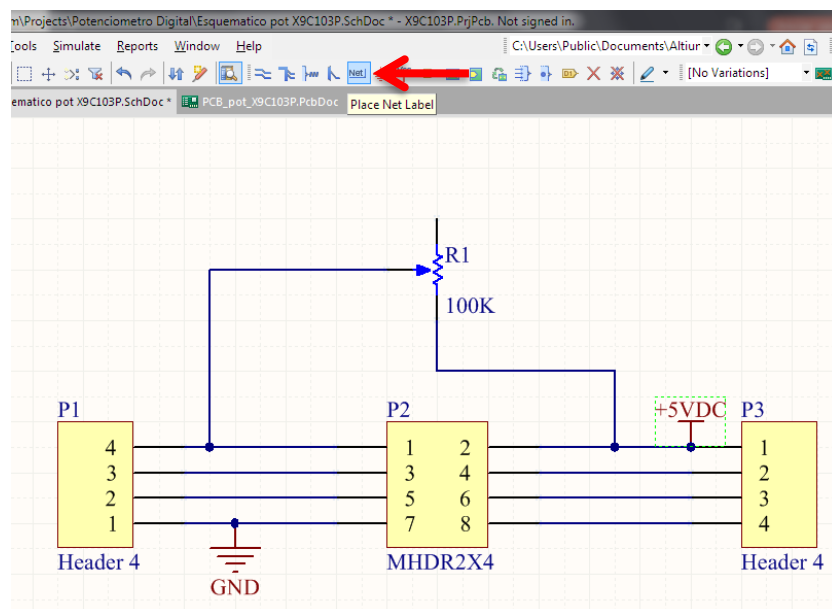
Dando como resultado un elemento modificado, esto se puede hacer con todos los elementos.



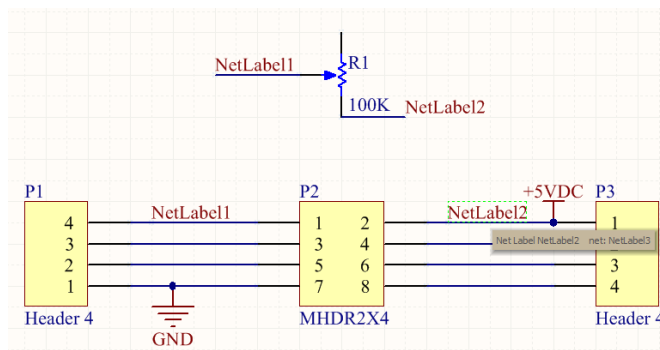
Ahora para conectar mis elementos debo seleccionar la opción de Place Wire y hacer mis conexiones por medio de cables.



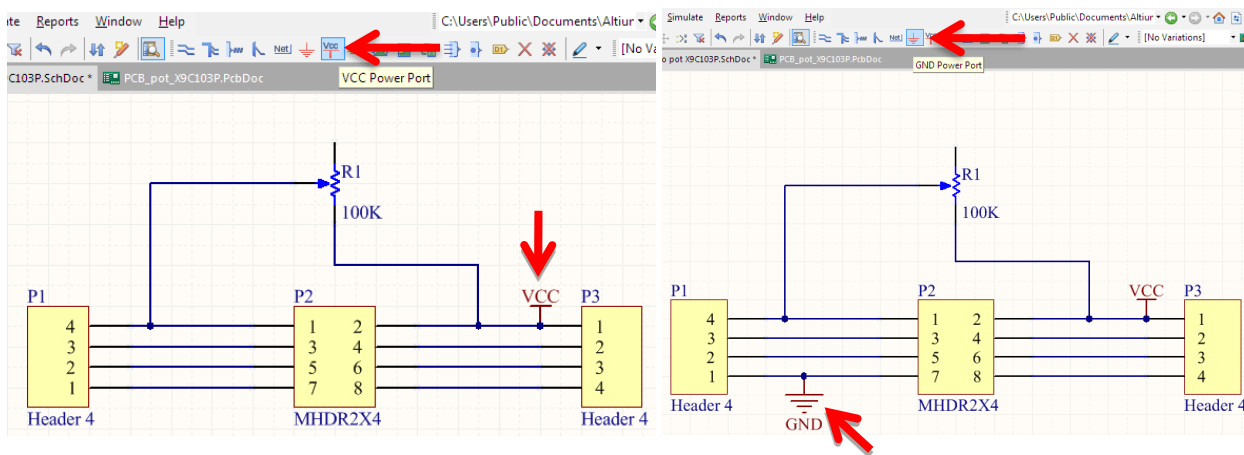
La conexión igual se puede hacer con Place Net Label que funciona igual que poner un cable, pero en vez de hacerlo así, se debe poner dos etiquetas con el mismo nombre en los extremos de los elementos que quiero conectar.



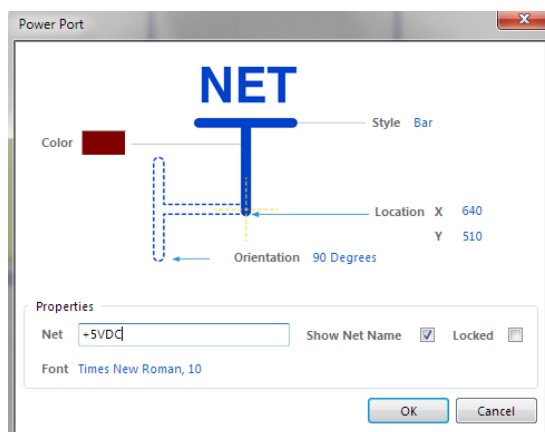
Es lo mismo conectar el circuito de cualquiera de estas dos maneras, solo que la forma que usa Net Label lo que tiene de bueno es que nombra a los diferentes nodos de mi circuito, esto puede ser útil ya que esté diseñando mi footprint.



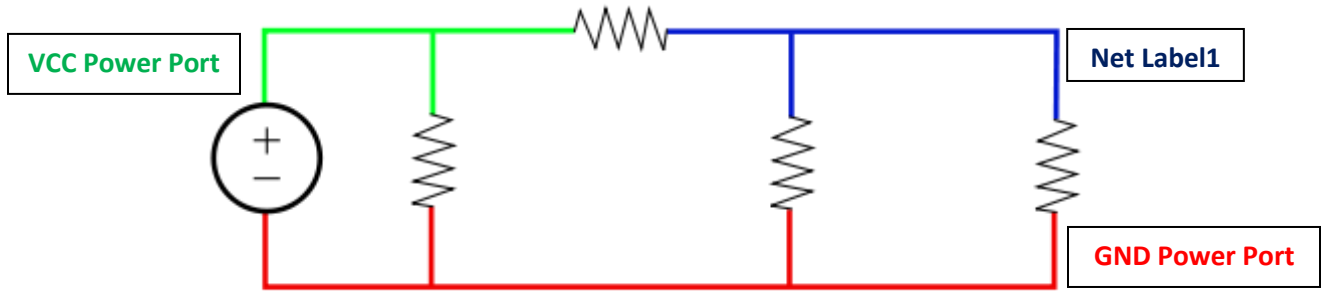
Ahora para hacer la conexión de tierra y alimentación usaré dos botones de arriba, VCC Power Port para la alimentación y GND Power Port para la tierra, que prácticamente es lo mismo a usar Net Label, pero estas usan labels con símbolos especiales para diferenciarlos de los demás.



Si quisiera tener varias alimentaciones dentro de un mismo programa, lo que tendría que hacer es ponerle nombres diferentes a cada una ya que como funciona igual a Net Label, si tienen nombres iguales Altium los reconocería como un mismo nodo.



Así es como Altium trabaja con los Net Label, VCC Power Port y GND Power Port.



Puedo también descargar esquemáticos y footprints de piezas en específico en ciertas páginas de Internet, una de ellas se llama SnapEDA.

## REFERENCIAS:

SnapEDA, "Let's make your design a snap", 2023 [Online], Available: <https://www.snapeda.com/home/>

SnapEDA, "Getting Started With SnapEDA: The Parts Library for Circuit Board Design", 2017 [Online], [https://www.youtube.com/watch?v=8fS\\_hygYL4s](https://www.youtube.com/watch?v=8fS_hygYL4s)

SnapEDA, "How to import symbols & footprints into Altium", 2019 [Online], <https://www.youtube.com/watch?v=LmAzsCiBLCs>

