Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Fecha: Abril 10 de 2018

Página: 1 de 33

Versión: 2.0

# GUÍA RÁPIDA PARA EL USO DE ALTIUM

# TABLA DE CONTENIDO

Objetivo 2
Reconocimiento de Menús 2
Creación de un Proyecto
Configuración del Mouse 5
Agregar y Conectar Partes
Simulación del Circuito
Creación del Circuito Impreso a partir del Esquemático 11
Reglas de Diseño 15
Ajuste del PCB 16
Creación del Plano a Tierra
Configuración para multicapa (4 a 8 capas) 19
Definición de reglas para multicapa19
Asignación de capas
Generación de Archivos Gerber
Agregar Librerías

# Para más información consulte la página:

https://iee.uniandes.edu.co/servicios/estudiantes

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Guía rápida para el uso de Altium

Fecha: Abril 10 de 2018

Página: 2 de 33

Versión: 2.0

## OBJETIVO

Dar a conocer a la Comunidad Uniandina la forma en que se debe culminar el diseño y generación de los archivos necesarios para la fabricación de circuitos impresos en el Laboratorio de Circuitos Impresos LCI del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, utilizando la herramienta **Altium Designer**.

## **RECONOCIMIENTO DE MENÚS**

Al ingresar a Altium encontrará una pantalla similar a esta:



Imagen 1: pantalla general.

Encontrará varios menús en diferentes lugares. Los más relevantes al iniciar es el menú de la parte superior izquierda (ver imagen 2) y la parte inferior derecha (ver imagen 3).



Imagen 2: menú 1 - superior izquierdo

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
	Laboratorio de Ingeniería E	Eléctrica y Electrónica	
()) Ios Alides	Guía rápida para el	uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 3 de 33	Versión: 2.0	
	Differences		
	Explorer		
	Libraries		
	Messages		
	Navigator		
	Output		
	Part Search		
	Projects		
	Snippets		
	Storage Manager		
	raticis		

Imagen 3: menú 2 - inferior derecho.

Aquí se deberán visualizar, si no lo hacían antes, dos menús nuevos: el menú de la parte superior izquierda (ver imagen 4) y el menú de la parte superior derecha (ver imagen 5).



Imagen 5: Menú 3 – superior izquierdo.



Imagen 6: Menú 4 – superior derecho.

## **CREACIÓN DE UN PROYECTO**

Es necesario crear un proyecto para tener la información organizada. Si usted crea un esquemático por fuera de un proyecto, Altium creará el proyecto por usted. Verifique la estructura de su proyecto en el Menú 3. Para crear un nuevo proyecto PCB puede seleccionar la opción según se muestra en la imagen 6 y aparecerá el nuevo proyecto en la pestaña "Projects" del menú 3 como se muestra en la imagen 7.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



#### Imagen 6: Nuevo Proyecto PCB.



Imagen 7: Pestaña "Projects".

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

<u> </u>	Departamento de Ingeni	ería Eléctrica y Electrónica
Universidad de	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
(1) Ios Andes	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 5 de 33	Versión: 2.0

Ahora puede crear un nuevo esquemático como se muestra en la imagen 8.



Imagen 8: Creación de un nuevo esquema.

Se agregará el esquemático al proyecto realizado con el nombre "Sheet1.SchDoc". Guarde con el nombre que desee para que quede como parte del proyecto. Observe también que ahora el Menú 1 se amplió con las opciones necesarias para trabajar en su esquema y adicionalmente se agregó una nueva pestaña llamada "Properties" al menú 4.

#### **CONFIGURACIÓN DEL MOUSE**

El mouse es de gran utilidad en Altium, es por esto que se hace necesario aclarar su uso en la imagen 9 para los archivos esquemáticos y los archivos PCB que se verán más adelante. Por supuesto es configurable, pero su configuración está por fuera del alcance de esta guía rápida.

Μ	Mouse Wheel Configuration					
	Action		Button	Configurati	on	
		Ctrl	Shift	Alt	Mouse	
	Zoom Main Window	$\checkmark$			Wheel	
	Vertical Scroll				Wheel	
	Horizontal Scroll		$\checkmark$		Wheel	
	Launch Board Insight (PCB Editor Only)	$\checkmark$			Wheel Click	
	Change Layer (PCB Editor Only)	$\checkmark$	$\checkmark$		Wheel	
	Zoom Insight Lens (PCB Editor Only)			$\checkmark$	Wheel	
	Insight Lens Auto Zoom (PCB Editor Only)			$\checkmark$	Wheel Click	
	Change Channel (Schematic Only)	$\checkmark$	$\checkmark$		Wheel	

Imagen 9: Configuración del mouse en el archivo esquemático.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Universidad de	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
	Guía rápida para el uso de Altium

Fecha: Abril 10 de 2018

Página: 6 de 33

Versión: 2.0

#### AGREGAR Y CONECTAR PARTES

En el nuevo esquemático tendrá un menú más amplio en comparación con el menú de la página inicial, con la opción "Place". Accesos rápidos se podrán haber creado para hacerlo más visual. Pase el mouse por encima de cada uno de ellos para conocerlos mejor.

ð 🖩 🖷 🖻 th A	PCB_Project1.PrjPCB - Altium Designer (18.0.12)	Q Search
Eile Edit View Project Place Design Tools Simulate Reports Window Help		
📄 🔚 🎒 🗋 🛛 Sheet1.SchDoc?ViewName=SchGr 💽 💮 🕤 📓 🔽 🗲 🚽	- * 🎟 •   Mixed Sim 🛛 🔄 📷 🖓 🖉 🦉 🖉 🖉 🔶 🗮 🐜 📅 🔤 🚽 🍄 📳 🚍	🔟 🤮 📑 📑 🚥 🗙 💥 🗾 🛀

#### Imagen 10: Menú del nuevo esquema.

Al seleccionar "Place" y luego "Part" o el símbolo del acceso rápido equivalente se abrirá la pestaña "Libraries" del menú 4 como se muestra en la imagen 11 y tendremos el listado de componentes en las librerías para seleccionar el componente que requiera. Tenga en cuenta que según las librerías que agregue, así mismo podrá acceder a los componentes. Si desea agregar librerías vaya a la sección "Agregar Librerías" de esta misma guía rápida.



Imagen 11: Place Part

Agreguemos 2 resistencias de la librería "Miscellaneous Devices". Para llevar un componente de la lista se debe presionar, sostener y desplazar hacia la hoja del esquemático. Puede presionar la barra espaciadora para rotar una componente mientras lo sostiene con el mouse.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



Imagen 12: Posicionamiento de partes

Para ubicar una fuente sinusoidal o de onda cuadrada puede seleccionarla del menú superior derecho, ver imagen 14. Para fuentes DC puede seleccionar la opción "VCC" del menú de acceso rápido, ver imagen 15, esta no se puede encontrar en la barra superior se debe habilitar dirigiéndose a "View" "Toolbars" y seleccionando todos los componentes en ese menú, ver imagen 13.

Vie	w Proje <u>c</u> t <u>P</u> lace	Design	Tools	mula	ate	Report	s W	indo		₫e
	Fit <u>D</u> ocument				<b>T</b> x		4t	۶		
<u>a</u>	Eit All Objects	Ctrl+F	gDn	Ci		.SchDoc				
<b>~</b>	<u>A</u> rea									
	Around <u>P</u> oint									
<b>``</b>	Selected Objects									
Q	Zoom <u>I</u> n		gUp							
۹,	Zoom <u>O</u> ut		gDn							
	Full Screen	Al								
~	Show Net Color	Override								
∠	Set Net Colors									
	Toolbars				Fo	rmatting	9			
	Panels				Mi	xed Sim	1			
~	<u>S</u> tatus Bar				Na	vigatior				
	Co <u>m</u> mand Statu				Scl	nematic	Star	ndar	d	
	Grids				Uti	lities				ľ
	Toggle <u>U</u> nits				Wi	ring				
c					⊆u	stomize	h			

Imagen 13: Habilitación de Toolbars.



Imagen 14: Selección de una fuente sinusoidal.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
Ios Andes	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
	Guía rápida par	a el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 8 de 33	Versión: 2.0	



Imagen 15: Selección de fuente DC.

Ubique la fuente sinusoidal en la hoja de trabajo y luego conéctelos con la opción "Place" "Wire". Escriba los nombres de las resistencias haciendo doble clic en cada una de ellas con el mouse o use la opción que brinda el programa para nombrar los componentes dependiendo su ubicación en el plano, esta opción se encuentra siguiendo la secuencia "Tools" "Annotation" "Annotate Schematics Quietly" como se muestra en la imagen 16 y dando Aceptar en la ventana emergente.



**Imagen 16: Annotate Schematics Quietly** 

R1 Res1 1K	
+ 1KHz VSIN	R2 Res1 1K
GND	

Imagen 17: Circuito Final de ejemplo.

Puede nombrar la conexión que desee para facilitar su ubicación más adelante con la opción "Place Net Label", asegurándose que quede encima de la conexión que desea nombrar. Para cambiar el texto que viene por defecto

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
Universidad de		
()) los Andes	Guía rápida pa	ra el uso de Altium
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 9 de 33	Versión: 2.0

se debe oprimir la tecla **Tab** para que se despliegue la pestaña "Properties" y en el apartado "Net Name" se realiza el cambio del texto que se quiere mostrar en la conexión.



Imagen 18: Nombrar conexión.

## SIMULACIÓN DEL CIRCUITO

Vaya a "Design", "Simulate" y seleccione el paquete de simulación instalado. De no tener un paquete de simulación instalado vaya a la sección "Instalación de Extensiones" de esta misma guía.



Imagen 19: Selección del paquete de simulación

Al seleccionar el paquete de simulación obtendrá diferentes menús según el paquete. Para esta guía utilizaremos el "Mixed Sim".

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



Imagen 20: Configuración General de Mixed Sim.

En la opción "General Setup" seleccione las redes que desea ver en la simulación. Luego vaya a la opción "Transient Analysis" para ver su comportamiento en el tiempo. Seleccione las opciones que se ajusten a sus necesidades de simulación.

		Analyses Setup (Mixed Sim)		×
Analyses/Options	Enabled	Transient Analysis Setup		
General Setup		Parameter	Value	
Operating Point Analysis	<u> </u>	Transient Start Time		
Transient Analysis	$\sim$	Transient Stop Time	5,000m	
DC Sweep Analysis		Transient Step Time	20,00u	
AC Small Signal Analysis		Transient Max Step Time	20,00u	
Noise Analysis		Use Initial Conditions		
Transfor Function Analysis				
Temperature Sween		Use Transient Defaults		
Parameter Sweep		Default Cycles Displayed		
Monte Carlo Analysis		Default Points Per Cycle		
Global Parameters				
Advanced Options		Enable Fourier		
		Fourier Fundamental Frequency	1,000k	
		Fourier Number of Harmonics		
		Set Defaults		
		Set Denadits		
Desfavoran				
Preferences			Car	cer

Imagen 21: Transient Analysis

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica           Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
( <sup>1</sup> ) los Andes	Guía rápida para	a el uso de Altium
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 11 de 33	Versión: 2.0

Seleccione "OK" y una ventana con el nombre "Simulación" aparecerá en la pantalla principal.



Imagen 22: Resultado de la simulación.

Para nuestro ejemplo tenemos una señal roja con el nombre "Vin" y una señal azul de la mitad de su tamaño con el nombre "Vout".

# CREACIÓN DEL CIRCUITO IMPRESO A PARTIR DEL ESQUEMÁTICO

Cree un nuevo archivo PCB.



Imagen 23: Nuevo archivo PCB.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
Universidad de	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
()) los Andes	Guía rápida par	a el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 12 de 33	Versión: 2.0	

Guarde el archivo PCB con el nombre que prefiera. Luego vaya a la opción "Design", "Import



Imagen 24: Import Changes from Circuit.PrjPcb

Una nueva ventana se desplegará indicando el número de diferencias que hay entre su archivo (actualmente vacío) y la actualización.



Imagen 25: Diálogo de importación de cambios al PCB.

Seleccione "Yes" y se abrirá una nueva ventana que le muestra todos los cambios a realizar. Verifíquelos, valídelos seleccionando el botón "Validate Changes", y luego ejecute los que desee (inicialmente todos).

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

Universidad de	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Guía rápida para el uso de Altium		
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 13	de 33	Versión: 2.0
	Engineering Cl	hange Order	×
Modifications Enable Action	Affected Object		Status Check Done Message

		Add Components(2)			
			R1	E Circuit.PcbDoc	
			R2	E Circuit.PcbDoc	
-					
				E Circuit.PcbDoc	
				E Circuit.PcbDoc	
				E Circuit.PcbDoc	
-		Add Component Classes(1)			
			Sheet1	E Circuit.PcbDoc	
-					
			Room Sheet1 (Scope=InComponentC Room Sheet1 (Scope=InComponentC	Kana Kana Kana Kana Kana Kana Kana Kana	
	ges	Execute Changes Beport Chang	es Only Show Errors		Close

Imagen 26: Cambios a realizar.

	_		Engineerin	ig Change O	Drder		×
Modificati Er	ons nable		Affected Object			Status Check Done Message	
-	2 2	Add Components(2) Add Add	R1		Circuit.PcbDoc	<i>♀</i> ⊘	
-	5 5 5	Add Nets(3) Add Add	≈ GND ≈ Vin		Circuit.PcbDoc	•	
4		Add Add Component Classes(1) Add	Sheet1		Circuit.PcbDoc	• •	
		Add Room(') Add	Room Sheet1 (Scope=InComponentCompon		Circuit PobDoc	•	
Validate C	hanges	Execute Changes Report Chang					Close

Imagen 27: Validación de cambios.

			Engineeri	ng Change (	Order				×
	nable		Affected Object					Message	
4 🖿		Add Components(2)							
			📕 R1		💶 Circuit.PcbDoc				
			📒 R2		E Circuit.PcbDoc	<u> </u>	<b>~</b>		
- 🖿									
					E Circuit.PcbDoc	<b>~</b>	<b>~</b>		
					E Circuit.PcbDoc	<b>~</b>	<b>~</b>		
					Circuit.PcbDoc	~			
- 🖿									
			Sheet1		E Circuit.PcbDoc	~	<ul> <li></li> </ul>		
- 🖿									
			Room Sheet1 (Scope=InComponent Room Sheet1 (Scope=InComponent		Circuit.PcbDoc	<b>~</b>			
									Close

Imagen 28: Ejecución de cambios.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.	
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE	

<u> </u>	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
()) Ios Andes	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
	Guía rápida para	a el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 14 de 33	Versión: 2.0	

Cierre la ventana con el botón "Close" y verá en su hoja de trabajo de PCB los componentes que antes estaban en el esquemático. Dado que la fuente sinusoidal existe en el esquemático y no tiene un footprint, ésta no aparecerá en su diseño PCB. Seleccione los componentes y arrástrelos hasta la zona de trabajo negra. Verá un hilo que conecta las dos resistencias en un extremo. Esta conexión está únicamente como referencia, pero no se verá en su circuito integrado hasta que no la conecte. Realice una conexión con la herramienta "Interactively Route Connections".



Imagen 29: Señalización de la conexión y uso de la herramienta de conexión

Si antes de conectar un componente, desea cambiarlo de capa, puede hacer doble click encima del componente y cambiar el campo "Layer" a la capa a la cual desee cambiarlo. Si se desea cambiar de capa mientras se está generando la ruta se puede oprimir la letra "L" de su teclado.

Para realizar la conexión entre los diferentes componentes existen diferentes formas que puede tomar las rutas de las pistas y se puede cambiar la dirección del ángulo que toma la pista para la conexión del componente con la barra espaciadora como se muestra en la imagen 30. Una vez termine de conectar los dos puntos presione la tecla ESC para terminar.



Imagen 30: Cambio de ángulos para las pistas de conexión

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
Universidad de			
	Guía rápida para	el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 15 de 33	Versión: 2.0	

Página: 15 de 33

## **REGLAS DE DISEÑO**

Cambie las unidades de diseño a milímetros dando click sobre el lienzo negro y luego se abre la pestaña "Properties". En el campo "Other" seleccione la opción "mm" para que pueda trabajar en milímetros. Luego regresa al lienzo de trabajo de la PCB.

				Libra
Properties			▼ += >	aries
Board	Compor	nents (and 12 mor	re) ү 🔻	Propert
<b>Q</b> Search				ties
	Add 🔻			
⊿ Guide Mana	ger			
Enabled .	X		Color	
	Add 🔻	Place 🔻		
⊿ Other				
Units			Q	
m	m	mils		
Polygon Na	iming NE			
Sc	heme NE	I NAME_LXX_PXX		
Designator D	isplay Phy	ysical		
Route Too	l Path La	ayer not defined	-	
0 of 1 objects a	are displayed			

**Imagen 31: Properties Board** 

Si desea cambiar el grosor de la pista puede ir a "Design" "Rules" y luego aparecerá una ventana en donde puede configurar parámetros como grosor de las pistas y distancia mínima de la pista con otra (clearance) teniendo en cuenta que entre plano-pista, plano-pad y pista-pista debe ser de 0.4 mm. Para evitar escribir la medida en cada espacio se cambia únicamente en la sección "Minimun Clearence" por 0.4 mm. Ver imágenes 32 y 33.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE





Imagen 32: Clearance



Imagen 33: Routing Width.

# AJUSTE DEL PCB

Una vez tenga su diseño, puede enmarcarlo con la opción "Design" "Board Shape" y "Create Primitives From Board Shape", ver imagen 34. Se abrirá una nueva ventana, seleccione "OK" y enmarque su PCB moviendo las líneas de color violeta hasta que se ajuste a su diseño.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



Imagen 34: Create Primitives From Board Shape

Seleccione las cuatro líneas de color violeta que encierran a los componentes, en este caso encierra las 2 resistencias, y seleccione "Design" "Board Shape" "Define from selected objects" para ajustar la hoja de trabajo a su diseño del circuito impreso.

•••••	Design Tools Route Reports Window H Update Schematics in Circuit.PrjPCB Import Changes From Circuit.PrjPCB Bules Rule Wizard	lelp Altium Standard 2D 💽 ▼ + □ <u></u> <b>山</b> ■ 🌮 M 📯	•
R2 R1	Board Shape	Define from selected objects Define from 3D body (Requires 3D mode) Create Primitives From Board Shape Define Board Cutout	R2 R1 • • • • • • • • •

Imagen 35: Define from selected objects

Agregue texto con su código de estudiante para identificar su PCB y debe estar dentro del diseño para que sea más fácil de identificar por el técnico LCI. Esto lo puede hacer seleccionando "Place" "String" y pulsando la tecla **Tab** para acceder al menú "Properties" e ingresar los datos del estudiante. Igualmente es necesario que haga un marco en su PCB con "Place" "Line" de forma que encierre su diseño sobre las líneas de color violeta.

	0		1	
к	2	-	Las	
-		-		
۲				
-		- <b>- -</b>	<b>0</b>	
		1.1	$\square$	
			S	
		1		
-				

Imagen 36: Identificación y marco de la PCB

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



e	<u>D</u> esign <u>I</u>	ools	Ro <u>u</u> te	<u>R</u> eports							
	Component				Properties					▼ += ×	
n I	3D <u>B</u> ody				Polygon Pour				Components (and 12 r	more) 🔽 🔽	ſ
	<u>F</u> ill				Q Search						
	- Solid <u>R</u> egion					let GN	D			•	
	Arc			۰.	Net Cla	ass N/A					
	<u>L</u> ine				Net Leng	th Omm					
ł	<u>S</u> tring				Properties						
•	<u>P</u> ad				Laj	/er To	p Layer			•	
-	<u>V</u> ia				Na	me					
	<u>T</u> rack					<b>A</b>	uto Naming				
	Keepout			×	Fill Mode						
٦	Polygon Pour.				Solid (Copper	Regions)	Hatch	hed (Tracks/Arcs)	None (Outlin	nes)	
3	Polygon Pour	Cutout	_		Remove Islands Le	ess 1.61	3 sq.mms				
I	Slice Polygon	Pour			indi in A		n Area				
	Embedded Bo	ard Arra	v/Pane	lize							
	Design View				Arc Approximati	on 0.01	3mm				
	Drill Table				Maximum Deviati From Perfect	on Arc					
	Layer Stack Ta	ble									
	Object From F	ile			Remove Necks Wh	en 0.12	7mm				
					Copper Width L	ss 🗸					

Imagen 37: Selección para el plano a tierra.

Al seleccionar "Design" "Polygon Pour" se debe presionar la tecla Tab para que se despliegue el menú de "Properties" para lograr editar los parámetros necesarios para la generación del plano a tierra. Observe y verifique que el campo "Fill Mode" sea "Solid". En la Sección "Properties" puede escribir un nombre al plano que va a realizar y en el campo "Layer" seleccione "Bottom Layer" o "Top Layer" según donde desee hacer el plano a tierra, si desea hacer en ambas caras deberá repetir estos pasos cambiando este campo. En el campo "Net" debe ser "GND" y la opción "Pour Over Same Net Polygons Only" debe estar escogida al igual que el checkbox "Remove Dead Cooper". Presione la tecla **Enter** y ahora seleccione los 4 vértices de su PCB. Cuando termine presione la tecla ESC para terminar.



Imagen 38: Plano a tierra por ambas caras

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE





Imagen 39: Detalle del plano a tierra en las conexiones que van a GND.

# CONFIGURACIÓN PARA MULTICAPA (4 A 8 CAPAS)

Para la configuración de multicapa se deben tener varios aspectos para que al momento del ensamble de las capas se consiga el mejor resultado. Además, se debe utilizar la **hoja guía** pensada para el manejo adecuado del espacio de los sustratos y guiarse con los agujeros que son guía para el ensamble de las capas.

## DEFINICIÓN DE REGLAS PARA MULTICAPA

Para la elaboración de un circuito multicapa en Altium se debe configurar ciertas reglas para asegurar que el mismo tenga un terminado correcto y sea totalmente funcional. Para configurar esas reglas se debe:

1. Estar en la hoja de PCB de Altium y dar click en "Desing" "Rules…", ver imagen 40. Esta operación generara una nueva ventana para seleccionar la configuración adecuada.

		PCB Rules and Constraints Editor [mm]	
	🔺 🛅 Design Rules	Name P. En.,, Type Category Scope	Attributes
	<ul> <li>Telectrical</li> </ul>	📶 AssemblyTestpoint 1 🔽 Assembly Testpoint Sty Testpoint 🛛 All	Under Comp - Allow
Design Table Deute Descete W/s	<ul> <li>Routing</li> </ul>	🔀 AssemblyTestPointU 1 🛛 🗹 Assembly Testpoint Us Testpoint 🛛 All	Testpoint - One Requir
Design Tools Koute Keports Mir		🕈 Clearance 1 🗹 Clearance Electrical All - All	Clearance = 0.4mm
	Mask	📕 ComponentClearan 1 🛛 🗹 Component Clearance Placement 🛛 All - All	Horizontal Clearance =
Update Schematics in Circuit.PrjPCB	V Re Plane	👶 DiffPairsRouting 1 🗹 Differential Pairs Routi Routing All	Pref Gap = 0.254mm
		Z FabricationTestpoin 1 🛛 Fabrication Testpoint S Testpoint 🛛 All	Under Comp - Allow
Import Changes From Circuit PriPCE	High Speed	Z FabricationTestPoin 1 Z Fabrication Testpoint I Testpoint All	Testpoint - One Requii
import changes from circular if ce	Placement	🚡 Fanout_BGA 1 🗹 Fanout Control Routing IsBGA	Style - Auto Directior
	► Iter Signal Integrity	Height 1 Height Placement All	Pref Height = 12.7mm
Rules		✓ HoleSize 1 ✓ Hole Size Manufacturin All	Min = 0.025mm Max
		Protectorino I Protectoriano Manufacturin All - All	Hole To Hole Clearand
Pulo Winned		Layer Pairs Manuacturin All     Minimum Calder Mark Manufacturin All	Minimum Coldor Mark
Nule <u>w</u> izaru		Vintiniunisoruerwas 1 Vintiniuni soruerwask wanufacturir All	Net Antennae Tolerand
		PasteMaskEynansio 1  Paste Mask Eynansion Mask	Expansion = 0mm
Board Shape	•	PlaneClearance 1 Power Plane Clearance Plane All	Clearance = 0.508mm
Board Bridge		PlaneConnect 1 🗸 Power Plane Connect S Plane All	Style - Relief Connect
		💀 PolygonConnect 1 🗹 Polygon Connect Style Plane All - All	Style - Relief Connect
Netlist	F	🖧 RoutingCorners 1 🗹 Routing Corners Routing All	Style - 45 Degree Mir
		🖧 RoutingLayers 1 🗹 Routing Layers Routing All	TopLayer - Enabled Bo
vSignale		🚓 RoutingPriority 1 🗹 Routing Priority Routing All	Priority = 0
voldunais		🖧 RoutingTopology 1 🗹 Routing Topology Routing All	Topology - Shortest
		式 Routing Vias 1 🗹 Routing Via Style Routing All	Pref Size = 1.27mm P
Layer Stac <u>k</u> Manager		ShortCircuit 1 Short-Circuit Electrical All - All	Short Circuit - Not Allo
		SilkToSilkClearance 1 Silk ToSilk Clearance Manufacturin All	Silk to Silk Clearance =
Manage Laver Sets	•	Slik to Solder Mask Cit Manufacturin Ispad - All	Slik to Solder Mask Cli
		Solder Mask Expansion Solder Mask Expansion Mask All	Allow modified No A
Rooms	N	In Douted Net 1 In Douted Net Electrical All	(No Attributes)
KOO <u>III</u> S		Width 1 Width Routing All	Pref Width = 0 254mm
		Fanout LCC 2 V Fanout Control Routing IsLCC	Style - Auto Direction
<u>C</u> lasses		Fanout_SOIC 3 V Fanout Control Routing IsSOIC	Style - Auto Directior
		Fanout_Small 4 Fanout Control Routing (CompPinCount < 5)	Style - Auto Direction
Make <u>P</u> CB Library		New Rule Delete Rule(s) Duplicate Rule Report	
Make Integrated Library			
<u>T</u> re	<u>R</u> ule Wizard <u>P</u> riorities	. <u>C</u> reate Default Rules OK	Cancel Apply

Imagen 40: Desing Rules.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
<b>Ios Andes</b>			
	Guía rápida pa	ra el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 20 de 33	Versión: 2.0	

2. Seleccione "Plane" "Power Plane Connect Style" "PlaneConnect" y configure los parámetros "Expansion" a 0.6 mm, "Air-Gap" a 0.4 mm y "Conductor Width" a 0.4 mm, ver imagen 41.



Imagen 41: PlaneConnect.

3. Seleccione "Plane" "Power Plane Clearance" "PlaneClearance" y configure el parámetro "Clearance" a 1 mm para evitar errores al momento de realizar el ensamble de las capas de PCB, ver imagen 42.

	PCB Rules and Constraints Editor [mm]	×
	Name PlaneClearance Comment Unique ID ISRWYFPP Where The Object Matches All	
PlaneConnect     PlaneClarance     PlaneCla	Clearance 1mm	
Rule Wizard Priorities Create Def	ault Rules OK Cancel	Apply

Imagen 42: PlaneClearance.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

Universidad de Ios Andes	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
	Guía rápida pa	ra el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 21 de 33	Versión: 2.0	

 Seleccione "Plane" "Polygon Connect Style" "PolygonConnect" y configure los parámetros "Air Gap Width" a 0.4 mm y "Conductor Width" a 0.4 mm, ver imagen 42. Luego de click en OK.



Imagen 43: PolygonConnect.

#### ASIGNACIÓN DE CAPAS

Para asignar las capas a usar se debe tener en cuenta que, en las capas internas o planos internos, se deben dejar los planos de VCC y GND, ya que esto evita la generación de ruido eléctrico además ayudar a la integridad de las señales del mismo.

Para comenzar con la asignación de las capas se debe seleccionar "Desing" "Layer Stack Manager", la cual nos emitirá una ventana donde podremos seleccionar entre 4, 6 y 8 capas y la distribución de las mismas, ver imagen 44.

					Layer Stack N	Manager				E
	Save	Load • Prese						1 🐂 🏌		
Design Tools Route Beports Window He Update Schematics in Circuit PrjPCB Import Changes From Circuit PrjPCB Rules Rule Wizerd	Layer Type Top Ox. Over Top So Solde I Comp. Signe Diviset. Divise 2 Botto. Signe Solder. Solde Botto. Over	Material Theke (mm) V Surfac. 0.0101 Copper 0.0354 Copper 0.0355 - Surfac. 0.0101 V	ess Delectric Diele Material Coss 6 Solder 3,5 6 FR-4 4,2 6 Solder 3,5	ictric Pulback itant (mm)	Orientati Expansion 0 fop 0 Nottom 0					
Netlist  XSignals Layer Stack Manager Manage Layer Sets										
Rooms  Classes Make PCB Library Make Integrated Library	Total Thickness: 0.34 Add Layer	544mm Delete Layer	Move Up	Move Down			Dnill Pa	irs Im	pedance Calculation OK Cance	

Imagen 44: Layer Stack Manager.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeni	iería Eléctrica y Electrónica				
Universidad de	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica					
	Guía rápida pa	ra el uso de Altium				
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 22 de 33	Versión: 2.0				

Dependiendo el número de capas que desee utilizar se debe seleccionar el botón "Presets" que contiene desde 2 hasta 16 capas, ver imagen 45, pero en el LCI se tiene como máximo 8 capas; al seleccionar desde 4 a 8 capas se presentan las diferentes distribuciones de capas como los establece las normas IPC, ver imágenes 46, 47 y 48.

	Save	- Load	ł ·	Presets -	Measur				
	Layer Name Top Ov Top So	Type Overlay Solder	Materia Surfac	Two Layer Four Layer (2 x Signal, 2 x Plane) Six Layer (4 x Signal, 2 x Plane) Eight Layer (5 x Signal, 3 x Plane)	Orientatio	Coverlay Expansior 0			
1	Comp Dielect Botto Solder Botto	Signal Dielect Signal Solder Overlay	Copper Core Copper Surfac	10 Layer (6 x Signal, 4 x Plane) 12 Layer (8 x Signal, 4 x Plane) 14 Layer (9 x Signal, 5 x Plane) 16 Layer (11 x Signal, 5 x Plane)	Top Bottom	0			

Imagen 45: Presets.

								La	yer Stack M	anager						
		- Loa	d •								•		-	<u>**</u>		
	Layer Name	Туре	Material	Thickness (mm)	Dielectric Material	Dielectric Constant	Pullback (mm)	Orientatio	Coverlay Expansion							
	Top Ov	Overlay														
	Comp	Signal	Copper	0.03556				Тор								
	Dielect		Prepreg		FR-4											
	Power	Interna	Copper	0.03599			0.508									
	Dielect	Dielect	Prepreg	0.127		4.2										
	Solder	Signal	Copper	0.03556				Bottom								
	Botto	Solder	Surfac	0.01016	Solder	3.5			0							
	Botto	Overlay														
	otal Thickne	rss: 0.6714														
	Add Laye											Dril			pedance Calcula	
► A	dvanced															

Imagen 46: Four Layers.

								La	yer Stack Mi	anager						×
		• Loa	d •								4	•	•	<b>#</b>		
	Layer Name			Thickness (mm)	Dielectric Material	Dielectric Constant	Pullback (mm)		Coverlay Expansion							
	Top Ov	. Overlay														
1		Signal	Copper													
2																
3	Inner L	Signal	Copper	0.03599												
4																
5	Power	Interna	Copper	0.03599			0.508									
6	Solder	. Signal	Copper	0.03556				Bottom								
	Botto	Solder	Surfac	0.01016	Solder	3.5			0							
	Botto	Overlay														
	Mod Laye															
► A	dvanced															incel

Imagen 47: Six Layers.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

Iniversidad de	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica										
	Laboratorio de Ingenie	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica									
(1) Ios Alides	Guía rápida para el uso de Altium										
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 23 de 33	Versión: 2.0									
Save., Load	Løyer Stack Manager	- 🧐 🕫 🌠 🌆 🅰 Internal Layer Pairs -									
Layer Type Material Name Tipp OX. Overlay Top So. Solder Surface Or Conpertor	hicknes: Dielectric Dielectric Pullback mm) Material Constant (mm) Joster 35 00 20556 0										
Dielect. Dielect. Prepreg 0 2 Groun. Interna. Copper 0 Dielect. Dielect. Core 0 3 Inner L. Signal Copper 0	127         FR.4         4.2           03599         0.508           254         4.2           03599         Not All										

Imagen 48: Eight Layers. La multicapa tiene una distribución de sus capas y adhesivos entre las mismas establecida por las normas IPC, la cual está dada para que el espesor de la PCB final no sea tan robusto; las distribuciones que se tienen se

Drill Pairs... In



Imagen 49: Distribución de materiales para PCB 4 capas.



Imagen 50: Distribución de materiales para PCB 6 capas.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



Imagen 51: Distribución de materiales para PCB 8 capas.

#### **GENERACIÓN DE ARCHIVOS GERBER**

Seleccione "File" "Fabrication Outputs" y "Gerber Files" para que se abra la ventana que le permitirá exportar los archivos Gerber. En la nueva ventana deberá navegar en las diferentes pestañas.



Imagen 52: Ruta de exportación

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica						
Universidad de	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica						
()) los Andes	Guía rápida par	a el uso de Altium					
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 25 de 33	Versión: 2.0					

En la pestaña "General" verifique que se indique "inches" con el formato "2:3".



Imagen 53: Gerber Setup - General

En la pestaña "Layers" seleccione los ítems de acuerdo al número de capas que vaya a realizar, ver imagen 54, para esto debe guiarse con la Tabla 1 que contiene la relación de los archivos Gerber necesarios por capa, además de incluir los pads guías en las capas internas.

Gerber Setup	×
General Layers Drill Drawing Apertures Advanced	
General Layers Drill Drawing Apertures Advanced Layers To Plot Layers To Plot Extension Hoja Guia Co 8C Plot MirrGTO Top Overlay Top C -GTP Top Paste Top F -GTD Top Solder MasTop S -GTL Component Side Com; -GTL Component Side Com; -GTL Inner Layer 1 Inner -GTL Inner Layer 3 Inner -GTL III Inner -GTL III III III III III III III III IIII IIII	
GP3 Ground Plane 2 (Groun     GB3 Ground Plane 2 (Groun     GB4     GB4	
Plot Layers 👻 Mirror Layers 👻 🔍 Include unconnected mid-layer pads	
OK Canc	el

Imagen 54: Gerber Setup – Layers

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

Universidad de	Departan Laborat	nento torio (	de In de Ing	genie enierí	ría Eléo a Eléct	ctrica y Electrónica rica y Electrónica	
()) los Andes	Guía rápida para el uso de Altium				de Altium		
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 20	Página: 26 de 33 Versión: 2.0					
	# Layers Gerber Utilizados	2	4	6	8		

Gerber Utilizados	2	4	6	8
GTS	Х	Х	Х	Х
GTL	Х	Х	Х	Х
GP1		Х	Х	Х
G1			Х	Х
G2			Х	Х
GP2		Х	Х	Х
G3				Х
GP3				Х
GBL	Х	Х	Х	Х
GBS	Х	Х	Х	Х

Tabla 1: Relación archivos Gerber por Capa

En la pestaña "Drill Drawing" seleccione "Plot all used pairs" tanto en la sección "Drill Drawing Plots" como en la sección "Drill Guide Plots". En el botón "Configure Drill Symbols" verifique lo que se muestra en la imagen 55.

	Gerber Setup		×		Drill Symbo	bls	×
General Layers Drill Drawing	Apertures Advanced			# Co Sy Hole	Si Hole Length	Hole Type Plated	Hole Toler
Elot all used drill pairs	Mirror plot	Configure Drill Symbols		1 4 🗋 0,85		Round PTH	
Sottom Layer- lop Layer							
Drill Guide Plots							
Bottom Layer-Top Layer							
				Total Count: 4			Grouping
				Graphic Symbol		raw Symbols	
				Symbol		Show Symbols	
				Character		Show Hole Size	
				<u>S</u> ymbol Size	0.508mm	Show Drill Symbo	
		OK Car	icel			ОК	Cancel

Imagen 55: Gerber Setup – Drill Drawing

En la pestaña "Apertures" verifique que el checkbox de "Embedded apertures (RS274X)" se encuentre seleccionado.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

<u> </u>	Departamento de Ingen	iería Eléctrica y Electrónica				
Universidad de	Laboratorio de Ingeni	ería Eléctrica y Electrónica				
()) IOS Alldes	Guía rápida pa	Guía rápida para el uso de Altium				
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 27 de 33	Versión: 2.0				
	Gerber Setup	×				
General L	ayers Drill Drawing Apertures Advanced					
If the Embisis enabled automatics PCB each to output file If this optit aperture li Use the bu suitable ap <b>Options</b> Maxim 250m ♀ Ge	edded apertures option apertures will ally be created from the susing this CAM setup. on is not enabled the st on the right is used. attons to create or load a errture list. num aperture size iil enerate relief shapes					
v te	sh pad shapes <u>N</u> ew Edit Rename Clear sh all fills <u>C</u> reate List From PCB Load Saye	Delete				
		OK Cancel				

Imagen 56: Gerber Setup - Apertures

En la pestaña "Advanced" verifique las opciones como se muestra en la imagen 57.

	rber Setup	×
General Layers Drill Drawing Apertures Adva		
Film Size X (horizontal) 20000mil Y (vertical) 16000mil Border size 1000mil Aperture Matching Tolerances Plus 0.005mil Migus 0.005mil	Leading/Trailing Zeroes  Keep leading and trailing zeroes  Suppress trailing zeroes  Position on Film  Reference to absolute origin  Reference to relative origin	
Batch Mode • Separate file per layer Panelize layers	Center on film Plotter Type Ulnsorted (raster) Sorted (vector)	
Other GS4 on aperture change Use software arcs Use polygons for octagonal pads	Optimize change location commands     Generate DRC Rules export file (.RUL)	
	OK Can	

Imagen 57: Gerber Setup - Advanced

Seleccione el botón "OK" para terminar. Luego el programa le mostrará su PCB con los símbolos de perforación en una nueva pestaña CAM.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería	a Eléctrica y Electrónica
	Laboratorio de Ingeniería	Eléctrica y Electrónica
()) IUS Allues	Guía rápida para e	l uso de Altium
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 28 de 33	Versión: 2.0
	uit.PcbDoc CAMtastic1.Cam • Circuit.SchDoc	

Imagen 58: Nuevo archivo CAM

Ahora es posible exportar el archivo. Seleccione "File", "Export" "Gerber" y se abrirá una nueva ventana. Seleccione en la nueva ventana el botón "Settings" y se abrirá nuevamente otra ventana. Verifique las opciones en la imagen 59.



Imagen 59: Exportar Gerber

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
Universidad de	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica		
()) los Andes	Guía rápida par	ra el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 29 de 33	Versión: 2.0	

Luego de presionar el botón "OK" en ambas ventanas, se abrirá una nueva ventana (cerrando las anteriores) con los archivos Gerber a generar. Verifique la ruta en donde los desea guardar y seleccione "OK". Solamente basta con generar los archivos con extensiones ".GTL", ".GTS", ".GBL" y ".GBS".

Para la sección de multicapa se generan los archivos con extensiones mencionadas anteriormente.



Imagen 60: Write Gerber

Vuelva a la hoja de trabajo de su PCB y seleccione "File", "Fabrication Outputs" "NC Drill Files". Verifique las opciones de la siguiente imagen y luego seleccione el botón "OK".

<u>File</u> Edit <u>V</u> iew P	roje <u>c</u> t <u>P</u> lace <u>D</u> es	gn <u>T</u> ools Ro <u>u</u> te <u>R</u> eports <u>W</u> ine	N	IC Drill Setup	×
<u>N</u> ew Dpen <u>C</u> lose		) 喧 歯 🛄 十 👯 🏹 4 个 iit.PebDoc 🚾 Circuit.SchDoc	NC Drill Format Specify the units and format to b	be used in the NC Drill output files.	
Open Project Open Design Check Out	 Wor <u>k</u> space		This controls the units (inches or the decimal point. Units Inche	Format S	
Save Save <u>A</u> s Save Copy As. Save All			Millin The number format should be so The 2:3 format has a 1 mil resolu resolution.	et to suit the requirements of your design. ation, 2:4 has a 0.1 mil resolution, and 2:5 has	
Save Project A Save Design V <u>I</u> mport	As Workspace As		If you are using one of the high manufacturer supports that form The 2:4 and 2:5 formats only net	er resolutions you should check that the PCB nat. ed to be chosen if there are holes on a grid fi	
Export Import Wizard Run Script			Leading/Trailing Zeroes Keep leading and trailing ze Suppress leading zeroes	Coordinate Positions roes Reference to absolute orig Reference to relative origin	
Eabrication Ou	utputs 🕨 🕨	Report Board <u>S</u> tack	<ul> <li>Suppress trailing zeroes</li> </ul>		
Assembly Out Page Setup Print Preview Print Default Prints.	tputs →  Ctrl+P	Composite Drill Guide Drill Drawings Final Gerber Files Gerber X2 Files IPC-2581	Other  Other  Optimize change location  Generate separate NC Drill  Use drilled slot command  Generate Board Flore Board	commands I files for plated & non-plated holes (G85) Paths	
Smart PDF Recent Docun Recent Project Recent Design Exit	nents ts n Workspaces Alt+F4	Mask Set NC Drill Files ODB++ Files Power-Plane Set Test Point Report	Rout Tool Dia 200mil	ile ( DRL)	Cancel

Imagen 61: NC Drill Files

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

	Departamento de Ingen	iería Eléctrica y Electrónica
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
()) los Andes	Guía rápida pa	ra el uso de Altium
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 30 de 33	Versión: 2.0

Se abrirá una nueva ventana con el nombre "Import Drill Data" en una nueva hoja de trabajo CAM, seleccione el botón "Units" de la ventana emergente para que se abra la ventana "NC Drill Import Settings". Verifique que las opciones estén seleccionadas como en la imagen 62.

Import Drill Data	NC Drill Import	Settings ×
Settings Start Units: 2.3 None Abs Inch Units	Digits Integer 2 - Decimal 3 -	Units • English Metric
Shape/Default Hole Size 0,0320:0,0320 <u>T</u> ool Table	Type • Absolute Incremental	Zero Suppression Leading Trailing None
OK Cancel		OK Cancel

Imagen 62: NC Drill Data y Settings

Luego seleccione el botón "Tool Table". Si aparecen números en él, bórrelos para que quede la tabla vacía. Haga click en "OK".

#	Size (Inch)	Comp. (Inch)	Feed (Inch/Min)	Speed (RPM)	Z-Axis (Inch)	Plated	Ref. DCode	Comments	
1						~			
2						~			
3						<b>~</b>			
4						~			
5						~			
6						~			
7									
В									
9									
0									
cI	ear <u>T</u> able	<u>O</u> per	n <u>S</u> ar	ve					

Imagen 63: Tool Table

Luego vaya a "File" "Export" "Save Drill", seleccione el archivo con extensión ".txt". Se abrirá una nueva ventana, verifique la ruta donde guardará el archivo y seleccione el botón "OK

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



Imagen 64: Export Save Drill

#### AGREGAR LIBRERÍAS

Si desea agregar una librería, puede revisar la siguiente página web y descargar el archivo que sea de su interés: http://techdocs.altium.com/display/ADOH/Download+Libraries

Vaya al menú 4 y presione la pestaña "Libraries" como se muestra en la imagen 67. Seleccione el botón con el nombre "Libraries..." para que se abra una nueva ventana (ver imagen 68). En esta ventana podrá presionar el botón "Add Library" y agregar la librería descargada.

Aviso: Revise la carpeta en donde se guardan las librerías y guarde la librería descargada que desea agregar a la misma carpeta para que tenga todas sus librerías en el mismo sitio.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE

U) los Andes	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
Guia rapida para el uso de Altium		
Fecha: Abril 10 de 2018 Página: 32 de 33 Versión: 2.0		



Imagen 65: Librería del Menú 4

	×	Abrir		×
Project Installed Search Path			- Altium > AD18 > Library ~ ひ	Buscar en Library
Project Libraries Pat	Туре	Organizar • Nu	eva carpeta	🖩 · 🔳 👔
		★ Acceso rápido ▲ OneDrive Ste equipo ♦ Red	Nombre Altera CapSense Lattice mTouch GTouch Simulation Xilinx Miscellaneous Connectors.IntLib Miscellaneous Devices.IntLib Communication NAPE IPC2000.IntLib	Fecha de modificación 1 19/02/2018 10:07 a
			Nombre de archivo: NXP LPC2000.IntLib	Integrated Libraries (*.INTLIB)

Imagen 66: Adición de Librería

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE



Imagen 67: Librería agregada

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR.
A.F.Z.M.	Coordinador del LIEE	Coordinador del LIEE