PCP AUDIO

Procedimiento de diseño de symbols y footprints

Proyecto:

todos

PCB:

todos

Versión:

V1.0.2

Índice

Introducción....2
Pragmatismo....3
Fuentes de componentes (footprint y symbols)....3
Fabricantes de componentes....3
Listado:....3
Fabricantes de Circuitos Integrados....3
Listado:....3
Octopart....4
Modelos 3D....5
Symbols....6
Guía de estilo....6
Componentes estándar: 6
Circuitos integrados:....6
Componentes Multi-part....7
Parte gráfica:....8
Pines....8
Cuerpo....8
Comprobaciones....8
Componentes exclusivamente mecánicos....9
Footprints....10
Guía de estilo....10
Elementos gráficos....10
Mínimo:....10
PADs:....11
Serigrafía....11
Polaridad....11
Elementos mecánicos....12
Cuerpo 3D....12
Contorno 3D....13
Contorno y centro del componente....13
Componentes exclusivamente mecánicos....14
Resumen de elementos y capas:....14
Comprobaciones....14
Control de versiones....16

Introducción

Este documento tiene como finalidad definir cómo se deben crear los symbols y los footprints en Altium para estandarizar sus características y proponer un mecanismo de prevención y corrección de errores.

Pragmatismo

Existen muchos recursos sobre componentes de Altium que permiten en la medida de lo posible tener que diseñar nuestros propios componentes.

Se deben usar y reutilizar los recursos ajenos tanto como sea posible. No sólo se ahorra tiempo, también se minimiza la posibilidad de cometer errores.

Fuentes de componentes (footprint y symbols)

Fabricantes de componentes

Muchos fabricantes de componentes, como ofrecen *symbols* y *footprints* de sus propios componentes, con la finalidad de que se usen y se elija su componente como una opción preferida ante otros fabricantes que no lo ofrecen.

Listado:

- Wurth
- Feryster
- ..

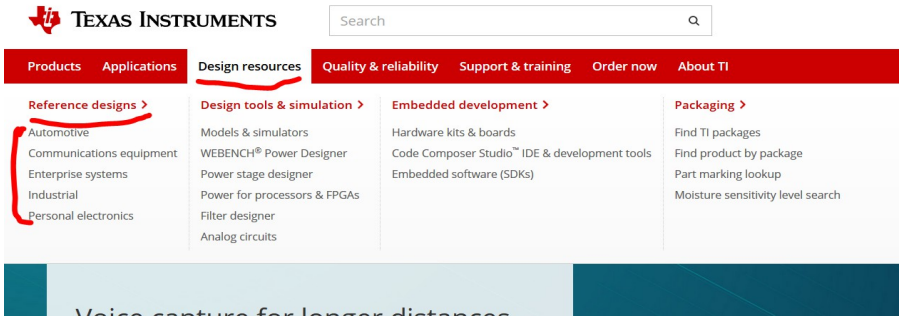
Fabricantes de Circuitos Integrados

Los fabricantes de circuitos integrados ofrecen diseños de referencia para ques e usen sus IC's. Algunos de ellos ofrecen también los proyectos en Altium, que se pueden descargar, y aunque no siempre los footprint y los symbol correspondan con lo que queramos, se pueden retocar minimizando el trabajo. Por ejemplo, en el caso de un procesador, se pueden reordenar los pines sabiendo que su número, función y nombre son correctos.

En general el proyecto no incluye librerías, hay que generar dos librerías, una de *symbols* y otra de *footprints*. *Design-> Make Schematics library*, cuando se edita un esquema, y *Design-> Make PCB library*, en edición de PCB.

Listado:

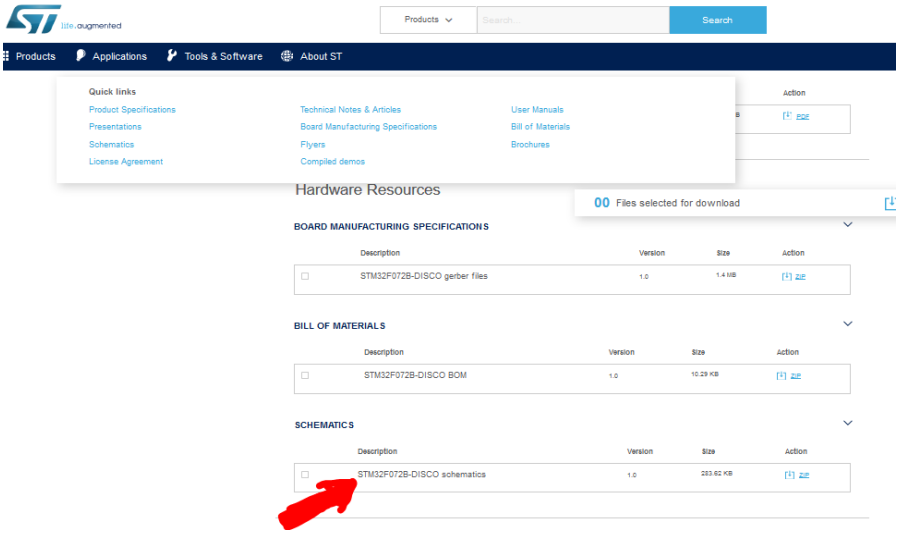
Texas Instruments –



ST-

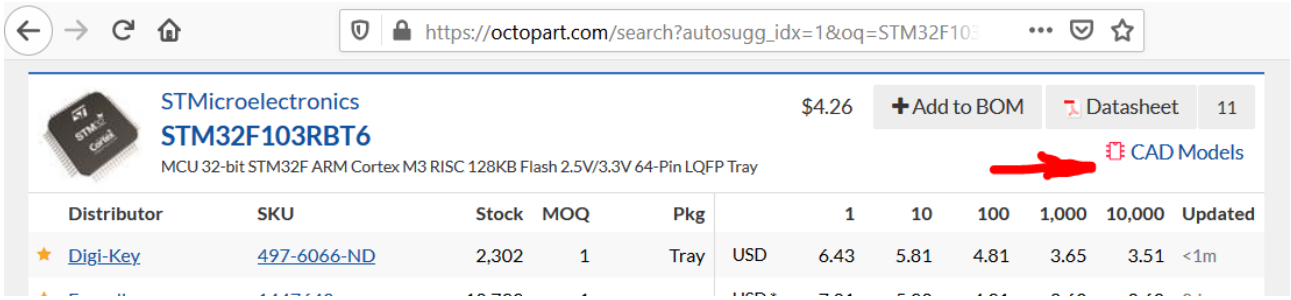
en schematics se puede descargar el proyecto, incluído el archivo.PcbDoc, pero no está incluído el proyecto. Hay que incluirlo manualmente, y eliminar el atributo sólo lectura a los archivos. Luego hay que generar dos librerías, una de *symbols* y otra de *footprints*.

- ..



Octopart

En octopart existen links a ciertos componentes en los que se ofrece el *symbol* y el *footprint.*



Modelos 3D

Existe una librería de modelos 3D llamada 3D Content Central, de la que se pueden obtener modelos que se pueden usar en los diseños.

Recursos valiosos -

M salim Gulluce – https://www.3dcontentcentral.es/contributor/gallery.aspx?id=1309113

- Todo tipo de resistencias axiales
- Condensadores electrolíticos de varios tamaños
- Muchos componentes electrónicos en general

Nathalie Beimler - https://www.3dcontentcentral.es/contributor/gallery.aspx?id=1866849

- Muchos tipos, muy configurables, de condensadores electrolíticos

https://www.ultralibrarian.com/

https://feryster.pl – FERYSTER - Fabricante polaco de inductancias, transformadores y magnéticos de todo tipo. Tienen 3Ds STEP de todos sus productos.

Kemet- https://search.kemet.com/component-edge/#/

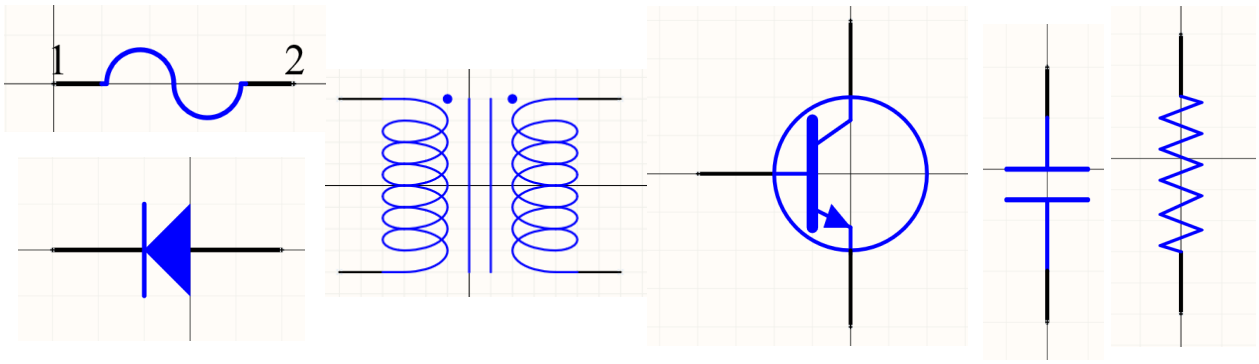
Bourns - https://www.bourns.com/

Symbols

Guía de estilo

Componentes estándar:

Para estos componentes, tipo resistencias, diodos, transistores, etc.., se deben usar los símbolos estándar. Se pueden mirar las hojas de características para obtener el símbolo de referencia.

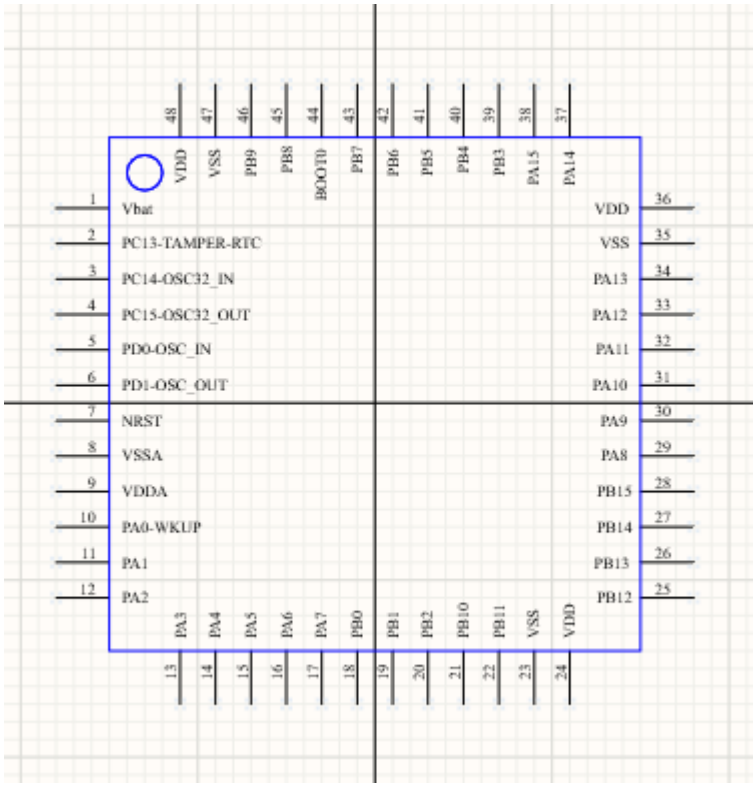


Circuitos integrados:

El esquema de cada componente debe corresponderse lo máximo posible con el patillaje del integrado en el que se monta.

En el caso de microcontroladores y procesadores, también usaremos este método. Es común dividir entre dos bloques, uno con los puertos GPIO y otro con la alimentación, pero no se va a usar.

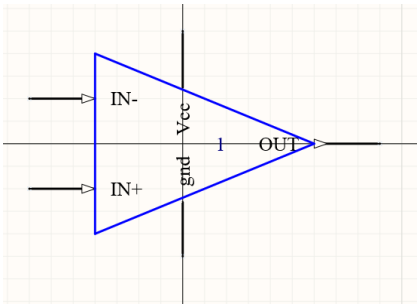
IDEA: La idea es que se diseñe el esquemático pensando ya en cómo será el rutado.

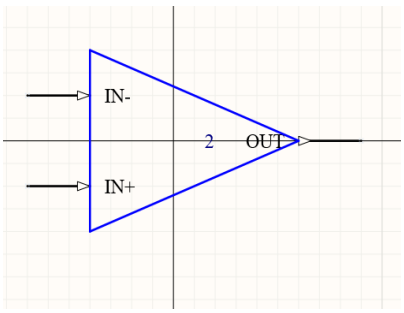


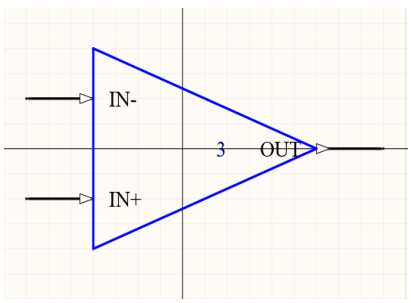
Componentes Multi-part

Estos componentes, tipo puertas lógicas, transistores dobles o amplificadores operacionales, se diseñarán como bloques independientes.

Se debe indicar cual es cual. Dentro del IC se numeran/designan como es estándar, *anticlockwise*.





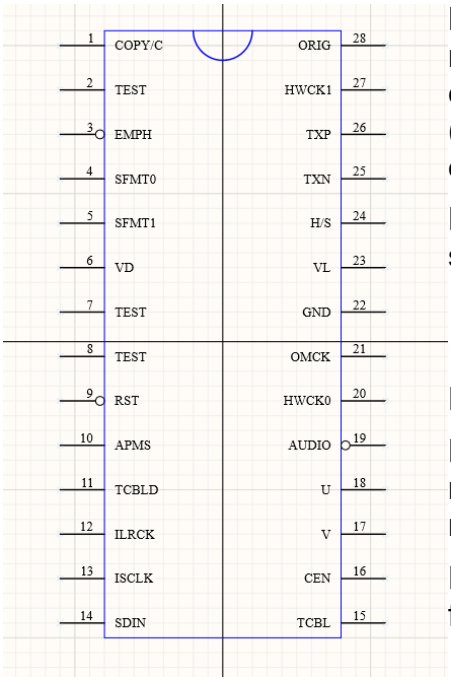


Parte gráfica:

Pines

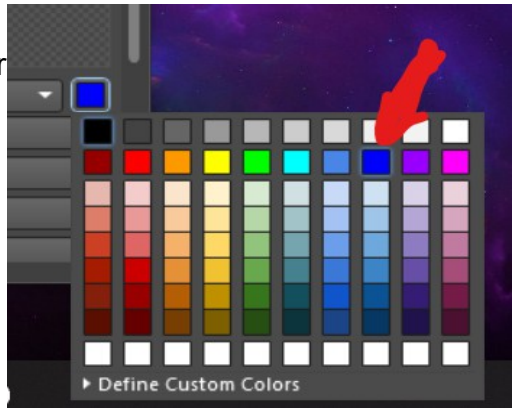
SIEMPRE los pines deben estar restringidos a **la cuadrícula de 100 mil.**

Los pines se dibujan en negro, pueden empezar donde convenga para el dibujo del símbolo, pero el terminal de conexión debe estar ajustado a la cuadrícula de 100mil. Se repite porque es extremadamente importante.



Los pines deben tener nombre, salvo en los componente estándar (diodos, resistencias, etc...).

Debe corresponder a su función



Cuerpo

El cuerpo del símbolo se dibuja en azul estándar.

No se usará ningún color de relleno para los símbolos que representen una "caja negra/*blackbox*". En todo caso, si mejora la claridad, se puede usar blanco.

El espaciado en los pines debe ser de 200 ó 300 mil para facilitar el dibujo.

Comprobaciones

• Chequeo del símbolo, números y nombres de los pines. Se van a usar los nombres de los pines como referencia de la *net*. Si el nombre del pin está mal la conexión seguramente también esté mal.

• Leer la descripción del pin y chequear el tipo de pin (entrada, salida, alimentación). Es muy importante comparar la conexión del esquemático con la descripción del pin que nos da el datasheet.

REVISIÓN CRUZADA PIN A PIN.

Se debe revisar de forma cruzada (*y si no en días distintos*) que cada pin, uno a uno, se corresponde lo siguiente:

- Número (relativo al ensapsulado)
- Nombre (descripción)

¿Cómo marcar como revisado?¿Cómo marcar como validado?

Cuando se haga la base de datos, se deberían añadir uno o dos campos que digan si el componente está validado y si está ya probado en algún diseño

Componentes exclusivamente mecánicos

Los componentes exclusivamente mecánicos se usarán para la hoja de mecánicos, en los proyectos que la necesiten.

Son componentes que no van en PCB pero que deben estar en un BOM, y se debe hacer una mínima planificación de cómo diponerlos en una envolvente.

Estos componentes no tienen pines, porque no tendrán conexiones eléctricas, sólo parte gráfica de líneas, curvas, etc,...

Footprints

Guía de estilo

Los footprint deben estar adaptados a la tecnología de fabricación. En una fabricación manual los pads SMD deben ser más grandes, mientras que en una fabricación automaticada, mediante *stencils* de pasta, máquinas *P&P* y horno, los *PADs* deben estar lo más ajustados posible al tamaño del pin, para evitar desplazamientos.

También es necesario tener el cuenta los thermal relief, aunque esto se refiera al circuito (PCB). En una fabricación automatizada son necesarios para asegurar una correcta soldadura, y en el caso de los componentes pequeños de dos terminales, tipo resistencias 0602, 0402, es necesario que exista *therma relief* y que sea igual en los dos terminales. Si no lo hay, uno de los terminales se funde antes y la tensión superficial del estaño hace que ese componente se levante como un monolito (efecto *tombstone*), por lo que no se suelda.

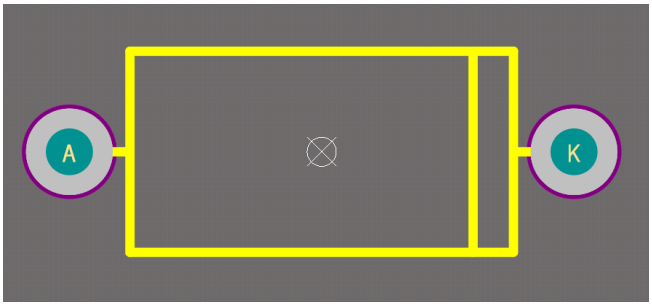
Elemento\Tipo de fab	***Manual***	***Automática***
Tamaño del pad	Grande	Ajustado
Thermal relief	No necesario	Si necesario, y simétrico
Serigrafía	Muy necesaria	Mínima
Polaridad en serigrafía	Muy necesaria	Mínima
Marcas del centro	No es necesaria	Necesaria

Elementos gráficos

Mínimo:

Se requiere como mínimo que existan pads y serigrafía, que indique el contorno y la polaridad.

El punto de referencia del componente se debe marcar en el centro del componente. (*Edit->Set Reference->Center)*



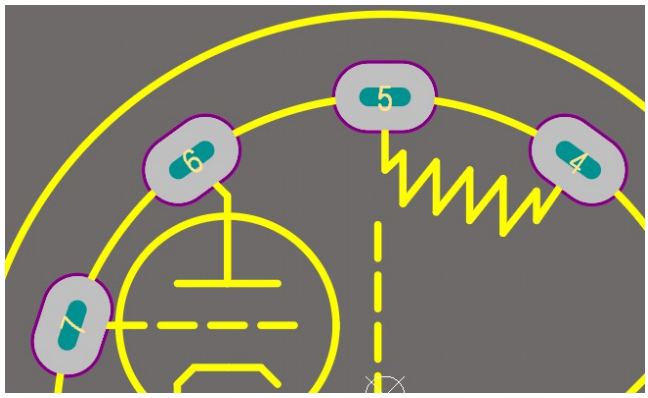
PADs:

Los *PADs* deben ir en función del tamaño del pin. Se debe comprobar en el datasheet cómo, qué dimensiones recomienda el fabricante, y tener en cuenta un parámetro que establecen los fabricantes de PCB denominado "*minimum anular ring*", que define el mínimo tamaño que puede tener la corona de un PAD THT. Suele ser de 0,3mm.

Si la PCB es multicapa la mayor parte de la soldadura se realiza en el interior del pad.

Para los PADs SMD, se emplea la capa superior (TOP LAYER) con un diámetro de agujero = 0mm.

Si el pin es una chapa plana, se debe hacer un *slot* en lugar de un *hole*.



Los *PADs* THT deben ir en la capa **MULTILAYER**.

Los *PADs* SMD deben ir en la capa **TOP LAYER**.

Serigrafía

Se debe proporcionar un contorno para el componente. Tanto en soldadura manual como en automática, es necesario para indicar cómo se montará el componente.

Esta serigrafía puede ser tan compleja como se desee pero SIEMPRE debe ser útil. Se debe primar la legibilidadad. Hay que contar que la anchura mínima es de 0,1mm y la habitual es de 0,2mm. Los textos y dibujos de **menos de 1mm** se consideran **ilegibles**.

Se pueden incluir dibujos artísticos debajo de los procesadores. En PCPaudio no tenemos prejuicios contra la expresión artística.

La serigrafía debe ir en la capa **TOP OVERLAY.**

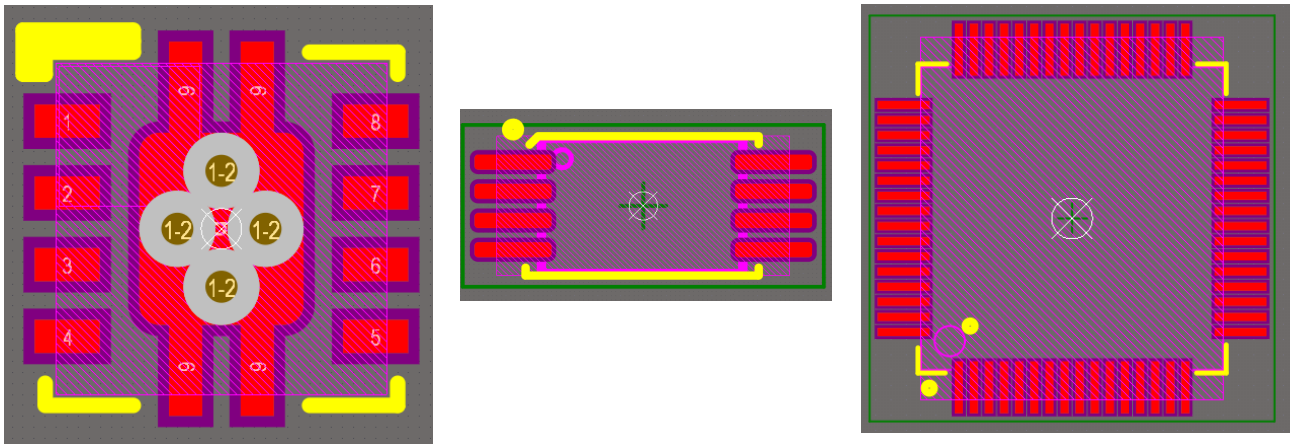
Polaridad

En la serigrafía se debe indicar la polaridad del componente, si la tiene.

Debe quedar clara, debe corresponder con la manera de marcar la polaridad en el componente (puntos, rayas, rebajes...)

Debe ser visible también cuando el componente ya se ha montado (osea, no puede

quedar totalmente debajo de él)



Elementos mecánicos

Cuerpo 3D

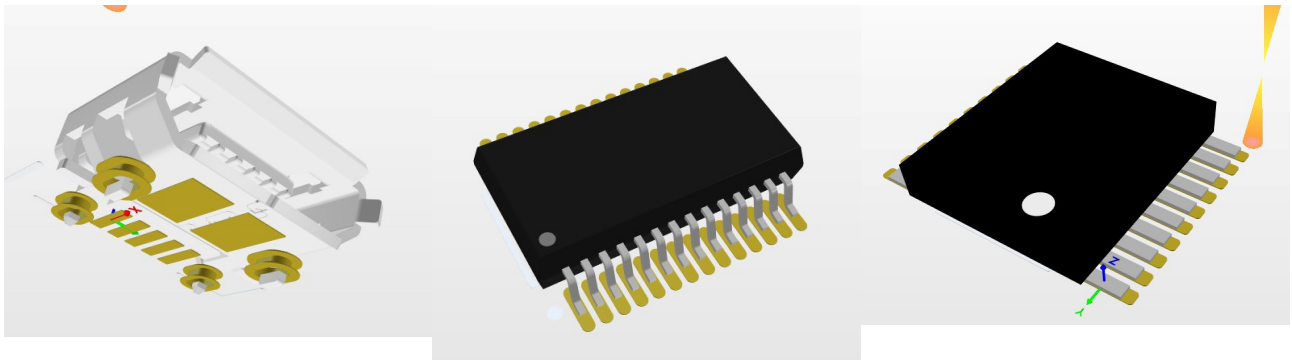
El cuerpo 3D es muy útil para saber si un componente colisionará con algún otro elemento mecánico, como otro componente, la envolvente, etc...

Es especialmente útil en el caso de los conectores.

También se intuye si algo será fácil de montar o será completamente imposible.

Cualquier aproximación es mejor que nada. Primero, un ortoedro, luego combinaciones de sólidos extruídos. Lo ideal es un modelo 3D realista y con colores/texturas adecuados.

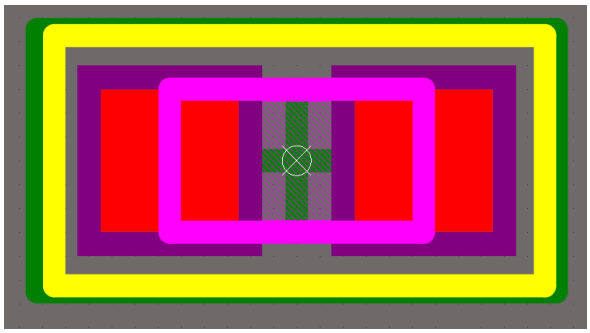
El cuerpo 3D debe ir en la capa **MECHANICAL 1.**

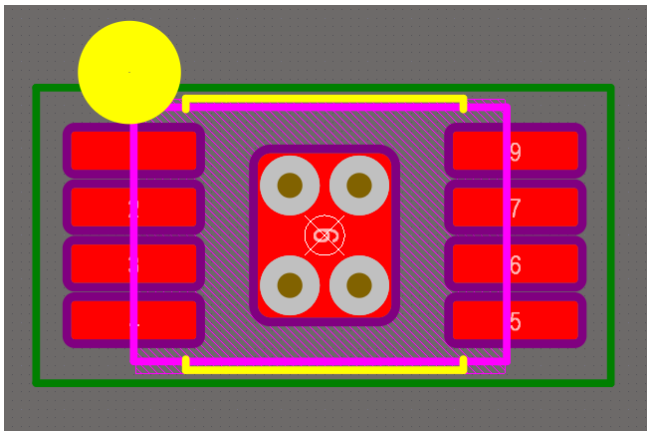


Contorno 3D

A los montadores les resulta útil que haya una delineación del contorno mecánico(3D) del componente. Altium puede generar un contorno vitual cuando no existe 3D, para aplicar la regla de component clearance si se indica que esta capa es del tipo "courtyard".

Este contorno del 3D debe ir en la capa **MECHANICAL 13**.



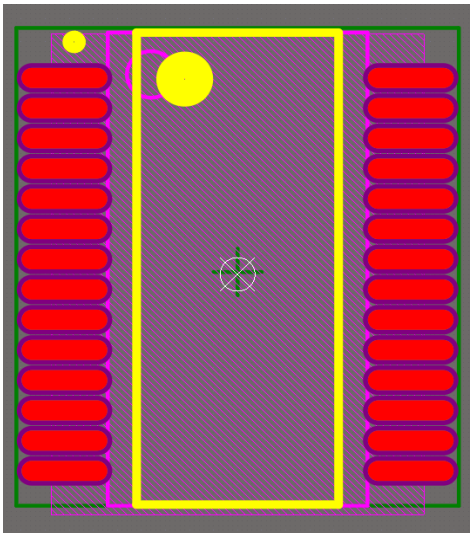


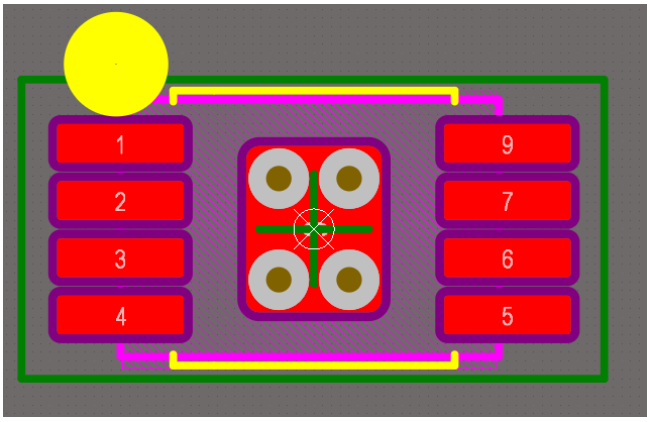
Contorno y centro del componente

A los montadores les resulta útil que haya una delineación del contorno mecánico(3D) del componente. En muchos casos, este contorno coincidirá con el contorno de serigrafía en top overlay.

También a los montadores les resulta útil saber donde está el centro del componente, se marcará con una cruz en la misma capa.

Este **contorno** y **centro** del componente deben ir en la capa **MECHANICAL 15**.





Componentes exclusivamente mecánicos

Estos componentes se usan para plantear el hardware de la envolvente. Se pueden usar también para crear un cut-out en un frontal o trasera.

Llevarán un modelo 3D en una capa mecánica – MECHANICAL 1, y un cut-out para señalar qué cortes se deben hacer en la chapa, en la capa MECHANICAL 10.

También es posible usar la capa MECHANICAL 15, para marcar el centro del componente (especialmente si el cut-out es redondo) y para marcar el contorno del componente, para evitar colisiones.

Resumen de elementos y capas:

Elemento	**Capa**
PADs THT	MULTILAYER
PADs SMD	TOP LAYER
Serigrafía	TOP OVERLAY
Cuerpo 3D	MECHANICAL 1
Contorno 3D	MECHANICAL 13
Contorno del componente	MECHANICAL 15
Centro del componente	MECHANICAL 15
Cut-out para chapa – mecánicos	MECHANICAL 10

Comprobaciones

• Comprobar el tamaño de los pines y del componente. Deben coincidir perfectamente, más si es para una producción automática.

• Es **MUY RECOMENDABLE** usar una **plantilla:** adquirir una unidad de cada componente antes de montarlo. Se debe imprimir el footprint a escala 1:1, superponer el componente y comprobar que encaja perfectamente, que es posible soldar, en función del método (soldador de lápiz, por aire caliente, y horno)

REVISIÓN CRUZADA PIN A PIN.

Se debe revisar de forma cruzada (*y si no en días distintos*) que cada pin, uno a uno, se

corresponde lo siguiente:

- Número (relativo al ensapsulado)
- Dimensiones de los PADs- *solder y hole*
- Dimensiones del encapsulado
- Posición de los pines respecto al encapsulado

¿Cómo marcar como revisado?¿Cómo marcar como validado?

Control de versiones

versión	Cambios	fecha
'0.0	Versión inicial del documento-("Plantilla de documento.odt")	01/09/19
'1,0	Se crea el documento "Procedimiento de diseño de symbols y footprints.odt"	29/12/19
'1,0,1	Se completa gran parte del texto. Se añade la sección "pragmatismo"	10/02/20
'1,0,2	Se añade la sección "componentes mecánicos"	05/03/20