

**OrCAD Layout<sup>®</sup>**

**Guía de Usuario del Trazador  
Automático**

Copyright © 1998 OrCAD, Inc. Todos los derechos reservados.

OrCAD, OrCAD Capture, OrCAD Layout, y OrCAD PSpice son marcas registradas de OrCAD, Inc. Enterprise CIS, Enterprise Component Information System, OrCAD Capture CIS, OrCAD Express, OrCAD Express CIS, OrCAD Layout Engineer's Edition, OrCAD Optimizer, y SmartRoute son marcas de OrCAD, Inc.

Microsoft, Visual Basic, Windows, Windows NT, y otros nombres de productos de Microsoft referenciados en este manual son marcas o marcas registradas de la compañía Microsoft.

El resto de marcas y nombres de productos mencionados en este manual se utilizan únicamente para identificación, y son marcas o marcas registradas de sus respectivos fabricantes.

MN-01-5045

Tercera edición 1 Julio 98

Soporte técnico	(503) 671-9400
Oficinas	(503) 671-9500
OrCAD Japón K.K.	81-45-621-1911
OrCAD UK Ltd.	44-1256-381-400
Fax	(503) 671-9501
Email general	info@orcad.com
Email de soporte técnico	techsupport@orcad.com
Web	www.orcad.com
OrCAD Design Network (ODN)	www.orcad.com/odn

**OrCAD**<sup>®</sup>   
9300 S.W. Nimbus Avenue  
Beaverton, Oregon 97008 • USA

# Contenido

<b>ORCAD LAYOUT<sup>®</sup> GUÍA DE USUARIO DEL TRAZADOR AUTOMÁTICO .....</b>	<b>I</b>
<b>ACERCA DE ESTE MANUAL .....</b>	<b>V</b>
<b>ANTES DE EMPEZAR.....</b>	<b>v</b>
<b>SÍMBOLO Y CONVENCIONES.....</b>	<b>v</b>
<i>El teclado.....</i>	<i>v</i>
<i>Texto.....</i>	<i>vi</i>
<b>INTRODUCCIÓN AL TRAZADO AUTOMÁTICO.....</b>	<b>1</b>
<b>TRAZADO AUTOMÁTICO CON REJILLA.....</b>	<b>1</b>
<i>Tecnología de barrido.....</i>	<i>1</i>
<i>Tecnología de desplazamiento.....</i>	<i>1</i>
<i>Herramientas de trazado interactivo .....</i>	<i>2</i>
<b>TRAZADO AUTOMÁTICO SIN REJILLA BASADO EN FORMAS.....</b>	<b>2</b>
<b>UTILIZANDO EL TRAZADO AUTOMÁTICO Y EL TRAZADO INTERACTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>CARGANDO UN FICHERO DE ESTRATEGIAS DE TRAZADO.....</b>	<b>4</b>
Para cargar un fichero de estrategias de trazado.....	4
<b>TRAZANDO LA MASA Y LA ALIMENTACIÓN EN PLACAS CON CIRCUITERÍA CONVENCIONA(No SMD) .....</b>	<b>5</b>
Para verificar conexiones a los planos.....	6
<b>FANOUT EN PLACAS CON COMPONENTES DE MONTAJE SUPERFICIAL.....</b>	<b>6</b>
<i>Implementando el fanout de masa y alimentación.....</i>	<i>7</i>
Para hacer fanout en masa y alimentación.....	8
La caja de diálogo Fanout Settings.....	9
<i>Implementando un fanout de toda la placa .....</i>	<i>10</i>
Para completar un fanout en toda la placa.....	11
<b>UTILIZANDO LAS HERRAMIENTAS DE TRAZADO INTERACTIVO.....</b>	<b>11</b>
<i>Utilizando el modo shove track.....</i>	<i>11</i>
Para fijar los parámetros de trazado para el modo shove track.....	12
Para utilizar el modo shove track.....	12
<i>Utilizando el modo auto path route .....</i>	<i>13</i>
Para fijar interactivamente opciones del trazador automático para el modo auto path route.....	13
<b>PRETRAZANDO CONEXIONES CRÍTICAS.....</b>	<b>14</b>
Para trazar una conexión crítica.....	14
Para bloquear una conexión crítica.....	14

## Contenido

---

TRAZANDO AUTOMÁTICAMENTE UNA PLACA.....	14
<i>Deshabilitando la masa y la alimentación</i> .....	14
Para deshabilitar las conexiones de masa y alimentación y habilitar el resto de las conexiones.....	14
<i>Ejecutando el trazado automático</i> .....	14
Para ejecutar el trazador automático.....	15
GENERANDO PUNTOS DE PRUEBA AUTOMÁTICAMENTE.....	15
Para generar puntos de prueba de forma automática.....	15
Caja de diálogo Test Point Settings.....	17
TRAZANDO PLACAS A UNA SOLA CARA.....	17
Para trazar una placa a una cara a partir de una lista de conexiones.....	17
Para trazar una placa a una cara comenzando desde un fichero de una placa existente.....	19
<i>Creando puentes para placas de una sola cara</i> .....	20
Para crear puentes para placas de una sola cara.....	20
<b>UTILIZANDO FICHEROS DE ESTRATEGIA DE TRAZADO .....</b>	<b>23</b>
EDITANDO FICHEROS DE ESTRATEGIA.....	23
<i>Editando parámetros del barrido de trazado</i> .....	24
Para editar la información del barrido de trazado.....	25
La caja de diálogo Sweep Edit.....	25
<i>Editando los parámetros de la pasada de trazado</i> .....	26
Para editar información de la pasada.....	27
La caja de diálogo Edit Route Pass.....	27
<i>Editando parámetros de la cara de trazado</i> .....	29
Para editar información de la cara de trazado.....	29
La caja de diálogo Edit Layer Strategy .....	30
<i>Editando parámetros de espaciado de trazado</i> .....	31
Para editar información de espaciado del trazado.....	31
La caja de diálogo Edit Spacing .....	31
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>33</b>

## Acerca de este manual

La *Guía de Usuario del trazador automático de OrCAD Layout* contiene información sobre el trazado automático en OrCAD Layout y OrCAD Layout Plus. A través de este manual, Layout se utilizará tanto para hablar de Layout como de Layout Plus. Este manual incluye únicamente información que es específica del trazado automático. La información que es aplicable tanto al trazado manual como al trazado automático está cubierta en la *Guía de Usuario del trazador automático de OrCAD Layout*.

### Antes de empezar

Antes de poder utilizar Layout Plus, deberá instalar Microsoft Windows en su ordenador, después instale Layout Plus. Para más información sobre la instalación de Windows, véase la documentación de Windows.

Para instalar Layout Plus, siga las instrucciones de instalación que acompañan a Layout Plus.

### Símbolo y convenciones

La documentación impresa de OrCAD utiliza unos cuantos símbolos y convenciones especiales.

#### *El teclado*

- Las teclas del teclado pueden no estar etiquetadas exactamente como aparecen en este manual. Todos los nombres de las teclas se muestran utilizando pequeñas letras minúsculas (versales). Por ejemplo, la tecla Control se muestra como CTRL; la tecla Escape se muestra como ESC.
- Las teclas se utilizan frecuentemente en combinaciones o secuencias. Por ejemplo, SHIFT+F1 significa que se pulse la tecla SHIFT mientras se pulsa la tecla F1. ALT, F, A, significa que se pulsen y se suelten las teclas en orden: primero ALT, después F, y por último A.
- *Teclas de flechas* es el nombre colectivo de las teclas FLECHA ARRIBA, FLECHA ABAJO, FLECHA IZQUIERDA, y FLECHA DERECHA.

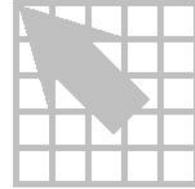
## Acerca de este manual

---

- Para seleccionar un comando desde el menú, puede utilizar el ratón o pulsar una combinación de teclas. Por ejemplo, en el menú File, seleccionar Open (ALT, F, O).

## Texto

- El texto que se deba teclear se mostrará en negrita. Por ejemplo, si en las instrucciones del manual se le indica que teclee **\*.max**, se tecleará un asterisco, un punto y las letras en minúscula **max**. El texto que se teclee se mostrará normalmente en minúsculas, a no ser que deba ser escrito en mayúsculas para que funcione correctamente.
- Los marcadores de posición para información que haya de introducirse (por ejemplo: nombres de ficheros) se mostrarán en itálica. Por ejemplo, si en el manual se le indica que teclee **cd *nombre del directorio***, se teclearán las letras **cd** seguidas de un espacio y el nombre del directorio. Por ejemplo, para un directorio llamado CIRCUITS, se debería escribir **cd circuits**.
- Ejemplos de sintaxis, salida de la lista de conexiones, y código fuente se mostrarán con un tipo de letra no proporcional. Por ejemplo: /N0001 U1(8) U2(1) ; .



# Introducción al trazado automático

Layout ofrece dos opciones de trazado automático: uno con rejilla y otro sin rejilla basado en formas.

## Trazado automático con rejilla

El trazador automático sin rejilla de Layout posee dos utilidades clave: la tecnología de barrido, que le permite especificar la dirección principal para trazar diferentes placas, y la tecnología de desplazamiento, que minimiza los cambios de cara y permite trazados automáticos extremadamente densos. Además puede utilizar las herramientas de trazado interactivo (véase *Herramientas de trazado interactivo* más adelante) con el trazador automático con rejilla para mejorar el proceso de trazado automático.

### *Tecnología de barrido*

El trazador automático traza la placa utilizando barridos, que son pasadas de trazado continuas. Comenzando en un determinado punto, Layout traza la placa de forma continua de acuerdo con la dirección del barrido que especifique el usuario. Por ejemplo, si desea que el barrido progrese desde arriba y vaya a la derecha, el trazador trazará verticalmente y después horizontalmente, trabajando a lo largo de toda la placa.



---

**Véase** Para más información sobre cómo fijar la dirección del barrido, véase *Editando la información de la dirección del barrido* en el Capítulo 3 de este manual.

---

### *Tecnología de desplazamiento*

El trazador automático localiza el espacio óptimo para una determinada pista y después “desplaza” otras pistas del camino antes de trazar en esa área. Si un nodo o un cambio de cara está bloqueando el camino del trazado, el trazador automático trata de evitar el bloqueo cambiando de cara utilizando para ello cambios de cara. El trazador automático también chequea para ver si hay pistas obstruidas que pueden ser retrazadas o movidas a una posición diferente de la placa.

### *Herramientas de trazado interactivo*

Aunque no son parte del trazador automático en sí, las herramientas de trazado interactivo complementan el trazado automático con rejilla permitiendo al usuario mejorar una placa trazada automáticamente. Utilizando el modo auto path y el modo shove track, puede trazar conexiones críticas y placas densas con el mínimo esfuerzo.



**Véase** Para más información sobre los modos de trazado auto path y shove track, véase *Utilizando las Herramientas de trazado interactivo* en el *Capítulo 2* de este manual.

---

### **Trazado automático sin rejilla basado en formas**

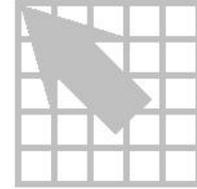
Layout Plus proporciona un trazador automático sin rejilla basado en formas llamado SmartRoute. Exclusivo de Layout Plus, SmartRoute posee una velocidad de trazado más rápida, mejores porcentajes de finalización y una mayor calidad en el resultado final.



**Véase** Para más información sobre SmartRoute, véase la *Guía de Usuario SmartRoute de OrCAD Layout*.

---

## Capítulo 2



# Utilizando el trazado automático y el trazado interactivo

Este capítulo explica cómo preparar una placa para su trazado automático, y cómo optimizar los resultados del trazado automático utilizando las herramientas de trazado interactivo.



---

**Véase** Este capítulo describe los procesos y modos relativos al trazado automático y a las herramientas de trazado interactivo. Los comandos de Layout y los modos para el trazado manual están cubiertos en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

Probablemente haya realizado las siguientes tareas cuando preparó la placa y colocó sus componentes. Si no fuera así, necesitará hacerlo ahora para preparar la placa para su trazado.

- Definir las caras apropiadas como planos o caras de trazado.
- Definir cambios de cara.
- Fijar o verificar las propiedades de las conexiones.
- Ejecutar Placement Spacing Violations y corregir cualquier violación de espaciado.



---

**Véase** Para más información sobre la definición de planos, definición de cambios de cara y cómo fijar propiedades de conexiones, véase el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*. Para más información sobre la ejecución de Placement Spacing Violations, véase el *Capítulo 7: Posicionando y editando componentes* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

Después de haber completado los elementos anteriores, podrá comenzar con el proceso de trazado. Los pasos en el proceso de trazado automático son:

- Comprobar la línea exterior de la placa, las definiciones de los cambios de cara y las rejillas para las pistas y para los cambios de cara.



---

**Véase** Para más información sobre la comprobación de la línea exterior de la placa, definiciones de cambios de cara, y rejillas de trazado y cambios de cara, véase *Comprobando el borde de la placa, definiciones de cambios de cara y la rejilla de trazado y cambios de cara* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

- Cargar un fichero de estrategia de trazado.
- En placas predominantemente con circuitería convencional (no SMD), verificar las conexiones a los planos.
- En placas con montaje superficial, implementar la opción *fanout* para masa y alimentación.
- Pretrazar conexiones críticas.
- Implementar el trazado automático.
- Optimizar el trazado utilizando las herramientas de trazado interactivo.
- Comprobar violaciones de espaciado entre pistas y revisar las estadísticas de trazado.



---

**Véase** Para más información sobre el chequeo de violaciones de espaciado y chequeo de las estadísticas de trazado, véase *Chequeando el trazado* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

- Optimizar el trazado utilizando los comandos de trazado de Layout.



---

**Véase** Para más información sobre la optimización del trazado con los comandos de trazado de Layout, véase *Optimizando el trazado utilizando los comandos de trazado de Layout* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

## Cargando un fichero de estrategias de trazado

Un fichero de estrategias de trazado determina qué caras se utilizarán por defecto para el trazado de la placa, cuándo se utilizarán cambios de cara, en qué dirección se trazará la pista, qué colores se utilizarán para las pistas, y el tamaño de la ventana de trazado activa. Hay muchos ficheros de estrategias de trazado suministrados por Layout, así, hay ficheros para 2, 4, 6 y hasta ocho caras. Cargue el fichero de estrategias de trazado que se acomode mejor a su placa.



---

**Véase** Para tener una lista completa de los ficheros de estrategias de trazado suministrados con Layout, véase *Ficheros de estrategias* en el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros de estrategias utilizados por Layout* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

### Para cargar un fichero de estrategias de trazado

- En el menú File, seleccionar Load. Se mostrará la caja de diálogo Load Files.
- Si fuera necesario, cambie Files of type a Strategy.
- Seleccionar un fichero de estrategias de trazado (.SF), después seleccionar el botón OK.



**Ayuda** Layout suministra dos tipos de ficheros de estrategia: ficheros de estrategia de trazado y ficheros de estrategia de posicionado. Si bien ambos tipos de ficheros tienen la extensión “.SF”, los ficheros de estrategia de posicionado comienzan por “PL”.

---

## Trazando la masa y la alimentación en placas con circuitería convencional (No SMD)

Si está trabajando con una placa con taladros pasantes, deberá verificar que todas las conexiones de masa y alimentación están conectadas a su plano respectivo antes de comenzar con el trazado automático. Si no fuera así, deberá completar estas conexiones (por ejemplo los conectores de borde de carta necesitan ser llevados al plano por medio de un cambio de cara).

En placas con taladros pasantes, las conexiones apropiadas son unidas al plano de forma automática por medio de nodos térmicos. Si las conexiones de alimentación o masa no han sido unidas al plano, puede haberse producido uno de los tres errores siguientes en la lista de conexiones:

- El pin de alimentación global no está definido en la parte.
- El pin no está conectado a la señal correcta.
- Si el pin está conectado, no posee el nombre correcto de señal.

Para remediar el problema, o modificar el esquema y anotarlo de nuevo, o modificar la placa añadiendo un pin a la señal. Recordar que esta modificación en la placa no puede ser retroanotada al esquema.



**Véase** Para más información sobre cómo añadir pines a conexiones, véase *Añadiendo y borrando pines conectados a conexiones* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

Layout reconoce automáticamente conexiones que hayan sido conectadas a planos correctamente haciendo la conexión invisible. Puede utilizar también la hoja de cálculo Nets para verificar las conexiones a los planos antes de posprocesar.

Si la placa posee un plano partido, puede verificar que las conexiones de masa y alimentación están conectadas correctamente al plano apropiado viendo los planos. Si la masa y la alimentación se visualizan como nodos térmicos, esto indica que están correctamente conectadas.



**Véase** Para más información sobre planos partidos, véase *Creando planos partidos* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

También puede ver los nodos térmicos utilizando el previsualizador de postprocesos. Para más información sobre cómo ver los nodos térmicos, véase *Previsualizando los nodos térmicos* en el *Capítulo 9: Utilizando nodos térmicos y zonas de cobre* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

Las conexiones a los planos pueden ser verificadas antes de posprocesarlas comprobando que únicamente están habilitadas las conexiones conectadas a los planos, después visualizando la hoja de cálculo Statistics para verificar que esas conexiones están trazadas al 100 %.

### Para verificar conexiones a los planos

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Statistics. Se mostrará la hoja de cálculo Statistics.
- 2 Si fuera necesario, responder al mensaje que pregunta si se quiere rellenar de cobre seleccionando el botón Yes.
- 3 Desplazarse hasta que localice la fila Routed, que es el comienzo de los datos de trazado. Debería ver un valor del 100% en la columna Enabled para % Routed, que indica que las conexiones apropiadas se han conectado a los planos.
- 4 Si el valor es cualquiera menor de 100 %, seleccionar el botón Refresh All que está en la barra de herramientas.
- 5 Si el valor sigue siendo cualquiera menor de 100%, minimice la hoja de cálculo Statistics, seleccione una herramienta de trazado, y trazar la conexión hasta el plano apropiado.
- 6 Maximizar la hoja de cálculo Statistics, después seleccionar el botón refresh all de la barra de herramientas
- 7 Después de haber verificado que el valor de la columna Enable para % trazado es 100 %, cerrar la hoja de cálculo Statistics.

## Fanout en placas con componentes de montaje superficial

Antes de trazar una placa con componentes de montaje superficial (SMDs), deberá realizar un fanout para conectar a los planos las conexiones de masa y alimentación, después ejecutar Design Rule Check (DRC) para verificar que el fanout está completo.

Fanout es un método para facilitar las operaciones de trazado en nodos de montaje superficial en una placa. Es el proceso de trazar un pin de SMD a un cambio de cara de modo que la conexión de ese componente pueda ser trazada por otras caras. Para

los nodos de masa y alimentación, el cambio de cara de destino es unido al plano de masa o alimentación por medio de un nodo térmico.

Fanout es especialmente útil para:

- Placas multicapa que incluyan planos de masa y alimentación.
- Placas extremadamente densas que no permitan el trazado en caras superficiales.
- Placas que incluyan componentes de pata fina (fine Pitch) que impidan el trazado superficial.

Fanout se utiliza frecuentemente para trazar los planos de masa y alimentación en una placa con componentes de montaje superficial. De todas formas, también puede realizarse un fanout de toda la placa y muchas veces es muy útil en diseños de montaje superficial de varias caras y muy densos.

Layout posee tres comandos de fanout: Board, DRC/Route Box, y Component.

- Board implementa el fanout de toda la placa.
- DRC/Route Box implementa el fanout de todos los componentes de SMD dentro de la caja DRC/Route (representada en pantalla por un rectángulo con un borde intermitente).
- Component implementa el fanout del componente SMD seleccionado.

Cada comando realiza un fanout en una escala diferente; a nivel de placa, en un área definida por el usuario (la caja DRC/Route) y a nivel de componentes. Puede modificar las opciones de estos tres comandos en la caja de diálogo Fanout Settings (a la que puede acceder seleccionando Fanout Settings en el menú Options).

### *Implementando el fanout de masa y alimentación*

El fanout de masa y alimentación deberá realizarse antes de trazar cualquier otra señal. El fanout de masa y alimentación conectará todos los pines de masa y alimentación de componentes de montaje superficial a los planos apropiados. Esto se realiza mediante un cambio de cara que se convierte en un nodo térmico en el plano correspondiente.

Antes de implementar el fanout de masa y alimentación, deberá asignar las conexiones de masa y alimentación a planos, de modo que el trazador pueda reconocer aquellas conexiones como conexiones de tensión en vez de cómo señales.



---

**Véase** Para más instrucciones sobre la asignación de conexiones a planos, véase *Habilitando caras para el trazado en el Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

### Para hacer fanout en masa y alimentación

- 1 En el menú Options, seleccionar Fanout Settings. Se mostrará la caja de diálogo Fanout Settings.
- 2 Seleccionar la opción Fanout Power/Gnd y lo que desee sobre las opciones que aparecen debajo (véase la descripción de esas opciones en este capítulo).
- 3 Deseleccionar la opción Fanout Signals.
- 4 Si quiere que fanout coloque cambios de cara dentro (o debajo) de los componentes de montaje superficial, seleccionar la opción Inside.
- 5 Si quiere que fanout coloque los cambios de cara fuera de los componentes de montaje superficial, seleccione la opción Outside.
- 6 En la caja de texto Maximum Fanout Distance, especificar la máxima distancia a partir del nodo de montaje superficial a la que puede colocarse el cambio de cara, después seleccionar el botón OK.
- 7 En el menú Auto, seleccionar Fanout, después seleccionar Board.
- 8 En el menú Auto, seleccionar Design Rule Check. Seleccionar la opción SMD Fanout Violations en la caja de diálogo Check Design Rules, después seleccionar el botón OK.
- 9 Si fuera necesario, utilice los modos de trazado interactivo para trazar todos los fallos en el fanout (como por ejemplo No Connection to Plane – No hay conexión al plano), utilizando el marcador de errores como guía.

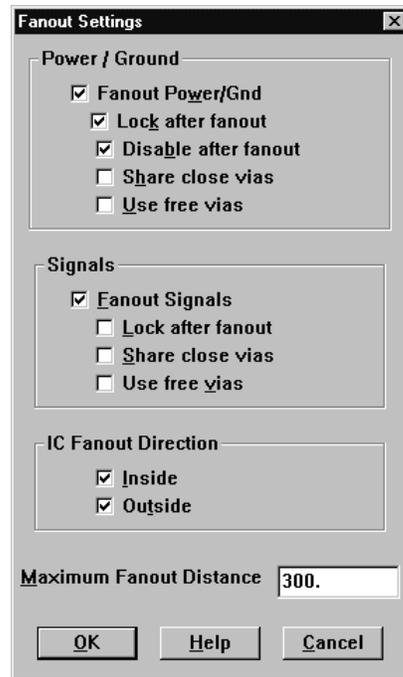


**Véase** Para más instrucciones sobre cómo utilizar las herramientas de trazado interactivo, véase *Utilizando las herramientas de trazado interactivo en este capítulo*.

---

- 10 Repetir los pasos del 7 al 9 hasta que todos los pines de masa y alimentación hayan sido conectados a sus respectivos planos.

### La caja de diálogo Fanout Settings



**Fanout Power/Gnd** Determina si Layout implementará el fanout para la alimentación y la masa de los nodos de montaje superficial. Estos nodos se identifican habilitándolos en el plano apropiado, como se muestra en la hoja de cálculo Nets.

*Lock after fanout.* Bloquea aquellas pistas y cambios de cara en las que se ha hecho un fanout para las conexiones de masa y alimentación después de haber completado el fanout. Esto evita que el trazador automático mueva los cambios de cara del fanout más allá de sus nodos respectivos.

*Disable after fanout.* Evita que las conexiones de masa y alimentación puedan ser trazadas después de haber completado el fanout. Esto es especialmente ventajoso si planea realizar un trazado automático después de completar el fanout. Si el fanout falla al tratar de completar todos los nodos de masa y alimentación, se mostrará un mensaje indicando el hecho.

*Share close vias.* Permite que pistas pertenecientes a la misma conexión de masa o alimentación compartan cambios de cara. Tenga cuidado al seleccionar esta opción: el compartir cambios de cara puede dar lugar a pistas de fanout largas.

*Use free vias.* Permite el uso de cambios de cara libres para una óptima implementación del fanout de masa y alimentación. Si esta opción no está seleccionada, se utilizarán cambios de cara regulares.

**Fanout Signals** Determina si Layout implementará el fanout para aquellas

señales conectadas a nodos de componentes de montaje superficial. Una señal es cualquier conexión que no pertenezca a un plano.

*Lock after fanout.* Bloquea las pistas de señales y cambios de cara después de haber completado un fanout. En general es mejor dejar las pistas de señal sin bloquear, de modo que el trazador automático pueda moverlas lo necesario para terminar de trazar la placa.

*Share close vias.* Permite que pistas que pertenezcan a una misma señal compartan un mismo cambio de cara. El compartir cambios de cara en señales reduce el número de cambios de cara (y, por consiguiente, la congestión) de la placa.

*Use free vias.* Permite el uso de cambios de cara libres para un fanout óptimo de las señales conectadas a nodos de componentes de montaje superficial. Si no se utiliza esta opción, se utilizarán cambios de cara regulares.

**Inside** Permite a Layout colocar cambios de cara dentro (o debajo) del componente de montaje superficial.

**Outside** Permite a Layout colocar cambios de cara de fanout fuera del componente de montaje superficial.

**Maximum Fanout Distance** El valor fijado en esta opción determina la máxima distancia entre un nodo de montaje superficial y su cambio de cara de fanout. La distancia es la distancia Euclidiana (medida desde el centro del nodo del componente de montaje superficial) no la distancia acumulada de los segmentos de pista asociados. Por defecto, el valor de esta opción es de 300 milésimas.



---

**Nota** Layout coloca cambios de cara únicamente en puntos de rejilla. Si no hay un punto de rejilla en la máxima distancia especificada, entonces podrá colocar un cambio de cara en un punto de rejilla más allá de esa distancia.

---

### *Implementando un fanout de toda la placa*

No es necesario implementar el fanout en todos los nodos que no estén conectados a alimentación o masa, ya que el trazador puede trazar nodos en los que no pueda colocar un cambio de cara de fanout.

Para placas multicapa de montaje superficial, normalmente se dejará al trazador que determine la posición de los cambios de cara, en lugar de implementar el fanout. El gran número de cambios de cara creado por el fanout puede bloquear demasiados canales para que el trazador pueda funcionar de forma eficaz, especialmente en placas con montaje superficial muy densas.

De todas formas, para componentes de pata fina (fine pitch), es muy útil ejecutar un fanout de componente, ya que típicamente es la única forma en la que pueden sacarse todos los pines sin bloquear uno o más pines durante el proceso.

Antes de implementar el fanout de toda la placa, asegúrese que la alimentación y la masa están deshabilitadas para el trazado y el resto de las señales está habilitado.



**Véase** Para más instrucciones sobre cómo habilitar señales para el trazado, véase *Deshabilitando masa y alimentación* en este capítulo.

---

### Para completar un fanout en toda la placa

- 1 En el menú Options, seleccionar Fanout Settings. Se mostrará la caja de diálogo Fanout Settings.
- 2 Deseleccionar la opción Fanout Power/Gnd.
- 3 Seleccionar la opción Fanout Signals y las opciones que desee y que aparecen debajo de esta (véanse las descripciones de las opciones en este capítulo).
- 4 Si desea realizar un fanout que coloque los cambios de cara dentro (o debajo) de los componentes de montaje superficial, seleccione la opción Inside.
- 5 Si quiere realizar un fanout que coloque los cambios de cara fuera de los componentes de montaje superficial, seleccione la opción Outside.
- 6 En la caja de texto Maximum Fanout Distance, especificar la distancia máxima desde el nodo del componente de montaje superficial hasta el cambio de cara de fanout, después seleccione el botón OK.
- 7 En el menú Auto, seleccione Fanout, después seleccione Board.

## Utilizando las herramientas de trazado interactivo

El chequeo DRC en línea (Reglas de Chequeo Eléctrico - Design Rule Check) se activa automáticamente cuando se seleccionan alguna de las herramientas de trazado interactivo (trazado shove track o auto path). Además, únicamente podrá utilizar las herramientas de trazado interactivo en conexiones dentro de la caja DRC.



**Véase** Para más información sobre la caja DRC, véase *Definiendo una caja DRC* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

El modo Shove track está considerado como trazado interactivo ya que se está interactuando con las capacidades de trazado automático push and shove de Layout cuando se traza una pista.

El modo de trazado Auto path (no disponible en la edición de ingeniería de Layout) está considerado trazado interactivo ya que se está interactuando con el trazador automático cuando este le sugiere caminos y posiciones de cambios de cara (sí selecciona la opción Suggest Vias en la caja de diálogo Route Settings).

### Utilizando el modo shove track

Cuando utilice el modo shove track, Layout moverá otras pistas del camino de la

pista que está trazando. Con este modo, puede seleccionar conexiones individuales y trazarlas ayudado por la capacidad de mover del programa, puede trazar manualmente pistas críticas y editar pistas y vértices.

### Para fijar los parámetros de trazado para el modo shove track

- 1 En el menú Options, seleccionar Route Settings. Se mostrará la caja de diálogo Route Settings.
- 2 Seleccionar la opción Shove Track Mode, seleccionar una de las siguientes opciones y después seleccionar el botón OK.

**Low Power** El trazador mueve la pista muy poco, en un intento de sacarla del camino para añadir nuevas pistas.

**Medium Power** El trazador mueve la pista, y puede incluso empujar pistas sobre otros elementos (como por ejemplo nodos) y sobre otras pistas en un intento de sacarlas del camino que está preparando para añadir nuevas pistas.

**High Power** El trazador quita, mueve y retrasa las pistas existentes conforme añade nuevas pistas.

### Para utilizar el modo shove track

- 1 Seleccionar el botón Shove Track en la barra de herramientas.
- 2 Definir el tamaño de la caja DRC que encierre el área que desee cambiar.
- 3 Seleccionar una conexión por medio del botón izquierdo del ratón. La conexión quedará unida al puntero.
- 4 Arrastrar el puntero para dibujar una pista en la placa.
- 5 Clicar el botón izquierdo del ratón o pulsar la barra espaciadora para crear vértices (esquinas) en la pista.
- 6 Cuando dibuje el último segmento de la conexión, seleccionar Finish en el menú automático. La pista se conectará automáticamente al centro del nodo. Una conexión completada se indica por el cursor que cambia de tamaño y la conexión que desaparece del puntero.



**Ayuda** Cuando utiliza el modo Shove Track, el trazador no muestra automáticamente qué cambios de cara son necesarios. Para cambiar de cara mientras se traza una pista, pulsar la tecla correspondiente a la cara de destino (por ejemplo, para cambiar a la cara inferior, pulsar la tecla 2). El trazador abre espacio para colocar el cambio de cara cuando clique el botón izquierdo del ratón para aceptar el primer segmento de la nueva cara.

---



**Ayuda** Cuando se traza, si pulsa la tecla ALT y clicla el botón izquierdo del ratón sobre una pista, podrá comenzar una nueva pista u otra de la misma conexión, lo que se conoce como trazado en T.

### *Utilizando el modo auto path route*

Cuando utilice el modo de trazado auto path (no disponible en la edición de ingeniería de Layout - Layout Engineer's Edition), Layout sugiere un posible camino cuando seleccione una conexión o un pin. Conforme mueva el cursor, el camino sugerido cambia de posición. Cuando clique el botón izquierdo del ratón, el modo de trazado Auto Path sitúa la pista sobre el camino sugerido utilizando las capacidades de trazado push-and-shove del trazador automático retirando del camino cualquier pista existente. Fíjese que la pista final puede no coincidir con la pista sugerida. Puede utilizar auto path únicamente con el chequeo DRC habilitado. Si trata de deshabilitar el DRC en línea, se deshabilitará también el modo de trazado auto path.



**Ayuda** Si hace doble clic sobre una conexión, el modo de trazado auto path traza la pista de forma automática.

Cuando utilice el modo de trazado auto path con la opción Suggest Vias seleccionada en la caja de diálogo Route Settings (en el menú Options, seleccionar Route Settings), Layout muestra posibles colocaciones del cambio de cara conforme se está trazando, y los elimina si no fueran necesarios en la versión final de la pista.

### **Para fijar interactivamente opciones del trazador automático para el modo auto path route**

- 1 En el menú Options, seleccionar Route Settings. Se mostrará la caja de diálogo Route Settings.
  - 2 Seleccionar la opción Auto Path, seleccionar una de las siguientes opciones y después seleccionar el botón OK.

**Allow Off-Grid Routing** Esta opción permite al modo de trazado Auto Path ver los posibles caminos de trazado sin tener en cuenta la rejilla de trazado. Seleccionar esta opción es la única forma de permitir al modo de trazado auto path que finalice el trazado con un ángulo de aproximación especial. El trazado fuera de rejilla es mayormente necesario en placas con tecnología mixta.

**Shove Components** Esta opción le permite el modo de trazado Auto Path para mover componentes del mismo modo que como se mueven las pistas. Esto es, cuando coloque un vértice utilizando el botón izquierdo del ratón o la barra espaciadora, cualquier componente que choque con el trazado será movido del vértice (a no ser que esos componentes estén bloqueados).

**Maximize 135 Corners** Esta opción permite al modo de trazado auto path optimizar el espacio de trazado con vértices a 135 o 90 grados. Si se deselecciona, el

trazador automático creará únicamente esquinas de 90 grados.

## Pretrazando conexiones críticas

Antes del trazado automático, deberá trazar manualmente las conexiones críticas y bloquearlas en la placa.

### Para trazar una conexión crítica

☞ Seleccionar una herramienta de trazado interactivo y trazar una conexión crítica siguiendo las instrucciones dadas en *Para utilizar el modo shove track* anteriormente explicado en este capítulo

### Para bloquear una conexión crítica

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets. Se mostrará la hoja de cálculo Nets.
- 2 Seleccionar la fila apropiada utilizando CTRL y el botón izquierdo del ratón.
- 3 En el menú automático, seleccionar Lock.

## Trazando automáticamente una placa

Una vez trazadas las conexiones de masa y alimentación, deberá deshabilitarlas para su trazado, y habilitar el resto de las conexiones de la placa para su trazado.

### *Deshabilitando la masa y la alimentación*

#### **Para deshabilitar las conexiones de masa y alimentación y habilitar el resto de las conexiones**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets.
- 2 Clicar una vez sobre la celda de títulos de la columna Routing Enabled. Toda la columna quedará resaltada.
- 3 En el menú automático, seleccionar Enable<->Disable. La opción Routing Enabled para las conexiones VCC y GND cambia a No\*, y la opción Routing Enabled cambia a Yes para el resto de las conexiones.

### *Ejecutando el trazado automático*

El trazador automático inicia una serie de pasadas de trazado que trazan sistemáticamente toda la placa.



**Ayuda** Antes de comenzar a trazar la placa, salve el fichero.

---

El fichero de estrategias de trazado determina qué pasadas serán realizadas en la placa durante el trazado automático. Puede ver qué pasadas están habilitadas y alterar el número de pasadas realizadas utilizando la hoja de cálculo Route Pass.

---



**Véase** Cada pasada está descrita y el proceso para habilitar pasadas está explicado en *Editando los parámetros de las pasadas de trazado* en el Capítulo 3 de este manual.

---

El trazador automático comienza su pasada inicial dentro de la caja DRC. Por defecto, la caja DRC está localizada en el área más densa de la placa. De todas formas el usuario puede personalizarla y especificar el tamaño y posición de la caja DRC.

---



**Véase** Para más información sobre cómo definir o mover una caja DRC, véase *Definiendo una caja DRC* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

### Para ejecutar el trazador automático

- 1 En el menú Auto, seleccionar Autoroute, después seleccionar Board. El trazado automático ejecutará las pasadas especificadas en el fichero de estrategias de trazado que se haya cargado.
- 2 Ejecute pasadas adicionales en la placa o optimice la placa utilizando las herramientas de trazado interactivo de Layout.

## Generando puntos de prueba automáticamente

Antes que Layout pueda generar puntos de prueba de forma automática, deberá especificar qué cambios de cara se quieren utilizar para este propósito. Habiendo hecho esto, podrá ejecutar la rutina de puntos de prueba, que añadirá puntos de prueba a vértices (esquinas) de conexiones relevantes. Después que Layout complete este proceso, podrá chequear la placa en busca de violaciones de puntos de prueba y crear un índice de puntos de prueba en un fichero de texto con los puntos de prueba (\*.TXT).

---



**Precaución** No utilizar Via 1 como punto de prueba. Se utiliza como cambio de cara por defecto por el trazador.

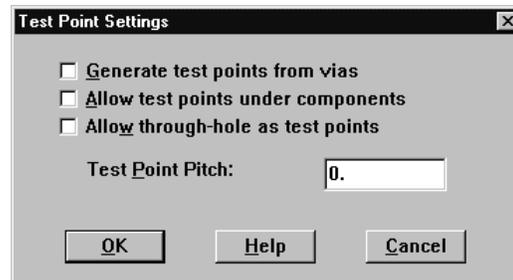
---

### Para generar puntos de prueba de forma automática

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Padstacks. Se mostrará la hoja de cálculo Padstacks.

- 2 Seleccionar una celda en la columna Padstack o Layer Name que contenga el nombre del cambio de cara que tenga todas las caras como indefinidas. Todas las celdas de ese determinado cambio de cara quedará resaltado en color negro.
- 3 En el menú automático, seleccionar Properties. Se mostrará la hoja de cálculo Edit Padstack.
- 4 Introducir valores para Pad Width y Pad Height, seleccionar la opción Use For Test Point, después seleccionar el botón OK. Cerrar la hoja de cálculo Padstacks.
- 5 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets. Se mostrará la hoja de cálculo Nets.
- 6 Utilizando el botón izquierdo del ratón y la tecla CTRL, seleccionar aquellas conexiones que necesiten estos puntos.
- 7 En el menú automático, seleccionar Properties. Se mostrará la caja de diálogo Edit Net.
- 8 Seleccionar la opción Test Point, después seleccionar el botón OK. Cerrar la hoja de cálculo Nets.
- 9 Trazar la placa hasta finalizarla.
- 10 En el menú Options, seleccionar Test Point Settings. Se mostrará la caja de diálogo Test Point Settings.
- 11 Seleccionar las opciones que desee (véanse la descripción de las opciones en este capítulo), después seleccionar el botón OK. Layout colocará puntos de prueba en cada una de las conexiones especificadas.
- 12 En el menú Auto, seleccionar Design Rule Check. Se mostrará la caja de diálogo Check Design Rules.
- 13 Seleccionar el botón Clear All, después seleccionar Test Point Violations y por último el botón OK. Layout le informará de cualquier error encontrado.
- 14 Corregir cualquier violación de los puntos de prueba.
- 15 En el menú Auto, seleccionar Create Reports. Se mostrará la caja de diálogo Generate Reports.
- 16 Seleccionar la opción Test Points, seleccionar la opción Save As File y por último seleccionar el botón OK. Se creará el fichero TPOINT.TXT.
- 17 En el menú File, seleccionar Text Editor. Se mostrará la ventana del Notepad.
- 18 En el menú File de la ventana del Notepad, seleccionar Open.
- 19 Localizar y seleccionar el fichero TPOINT.TXT, después seleccionar el botón Open.

### Caja de diálogo Test Point Settings



**Generate test points from vias** Cuando está seleccionada, esta opción crea puntos de prueba a partir de cambios de cara que estén definidos en la hoja de cálculo Padstacks.

**Allow test points under components** Cuando está seleccionada, esta opción permite a Layout colocar puntos de prueba creados a partir de esta selección debajo de componentes. Si no se selecciona esta opción, Layout podrá colocar puntos de prueba únicamente fuera de las líneas exteriores de los componentes.

**Allow through-hole as test points** Cuando está seleccionada, esta opción permite a Layout utilizar nodos de taladros pasantes como puntos de prueba.

**Test Point Pitch** El valor que especifique en esta opción, determina el mínimo espaciado entre puntos de prueba.

## Trazando placas a una sola cara

Cuando se traza una placa a una sola cara, hay que comenzar con una lista de conexiones y una plantilla de tecnología optimizada para placas de una sola cara. Layout suministra tres plantillas de tecnología para ello: JUMP5535.TCH, JUMP6035.TCH, y JUMP6238.TCH. Después de crear una nueva placa, deberá crear el borde exterior de la placa (las plantillas de tecnología no contienen bordes de placas), colocar la placa, y cargar un fichero de estrategia que permita puentes de hilos. Layout suministra dos ficheros de estrategia que permiten *puentes de hilo*. Estos son JUMPER\_H.SF (para puentes horizontales) y JUMPER\_V.SF (para puentes verticales). También puede crear una placa de una sola cara utilizando un fichero de una placa ya existente. Esta sección describe ambos procesos.

### Para trazar una placa a una cara a partir de una lista de conexiones

- 1 Seleccionar el botón library manager de la barra de herramientas, Se mostrará el gestor de librerías.



**Atención** No modificar de forma permanente componente alguno de las librerías. Utilizar el comando Save As para crear nuevos componentes.

- 2 Crear zonas en donde no pueden trazarse pistas en todos aquellos componentes que se posicionen en la cara de puentes (esto mantiene los cambios de cara de los puentes fuera de los componentes) seleccionando una librería y un componente en el gestor de librerías. El componente se mostrará en el editor de componentes.
- 3 Seleccionar la línea exterior de posición del componente clicando sobre él con el botón izquierdo del ratón. Seleccionar Copy en el menú Automático. Se mostrará la caja de diálogo Edit Obstacle.



---

**Véase** Para más información sobre la edición y copia de obstáculos, véase *Editando obstáculos* y *Copiando obstáculos* en el *Capítulo 5: Creando y editando obstáculos* en la *Guía de Usuario de OrCAD*. Para más información sobre el gestor de librerías, véase el *Capítulo 14: Creando y editando componentes* en la *Guía de Usuario de OrCAD*.

---

- 4 Seleccionar un tipo de obstáculo de la lista desplegable, después seleccionar el botón OK.
- 5 Situar la selección route keepout (zona prohibida para trazar pistas) en la cara de puentes.
- 6 Cuando abra una nueva placa, seleccionar una de las siguientes plantillas de tecnología de la caja de diálogo Load File: JUMP5535.TCH, JUMP6035.TCH, o JUMP6238.TCH.



---

**Véase** Para más instrucciones sobre cómo abrir una nueva placa, véase el *Capítulo 2: Comenzando* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---



---

**Véase** Para una mayor descripción sobre JUMP5535.TCH, JUMP6035.TCH, y JUMP6238.TCH, véase el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

- 7 Crear un borde exterior de la placa, y configurar otros criterios de la placa deseados utilizando las instrucciones dadas en el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.
- 8 Abrir la hoja de cálculo Layers y hacer doble clic en la cara de puentes (Jumper). Se mostrará la caja de diálogo Edit Layer.
- 9 Seleccionar el botón Jumper Attributes. Se mostrará la caja de diálogo Jumper Lengths.
- 10 Introducir el valor apropiado, después seleccionar el botón OK.
- 11 Seleccionar los componentes preposicionados pulsando CTRL y clicando el botón izquierdo del ratón. Pulsar L para bloquear los componentes en su posición.
- 12 Posicionar el resto de la placa.

- 13 En el menú File, seleccionar Load. Se mostrará la caja de diálogo Load File.
- 14 Seleccionar uno de los dos ficheros de estrategia de puentes: JUMPER\_H.SF (para puentes horizontales) o JUMPER\_V.SF (para puentes verticales). Debería seleccionar la estrategia que se corresponda con el eje más largo de la placa (horizontal o vertical). Seleccionar el botón Open.
- 15 Ajustar la caja DRC para que encierre toda la placa. Si esto no fuera posible, hacer la caja DRC lo más grande posible.



---

**Véase** Para más información sobre la caja DRC, véase *Definiendo una caja DRC en el Capítulo 8: Trazando la placa en la Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

- 16 Trazar la placa.
- 17 En el menú Options, seleccionar Jumper Settings. Se mostrará la caja de diálogo Jumper Lengths.
- 18 Introducir los datos apropiados, después seleccionar el botón OK.
- 19 En el menú Tools, seleccionar Jumpers, después seleccionar Convert to Componentes. Todos los puentes creados durante el trazado serán convertidos automáticamente en componentes puente, y se mostrarán tanto en la lista de componentes como en la cara de serigrafía.

### **Para trazar una placa a una cara comenzando desde un fichero de una placa existente**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, después seleccionar Layers. Se mostrará la hoja de cálculo Layer.
- 2 Hacer doble clic sobre la fila de la cara que se quiere definir como cara de puentes. Se mostrará la caja de diálogo Edit Layer.
- 3 Seleccionar la opción Jumper Layer, después seleccionar el botón OK. El trazador creará automáticamente un puente en esa cara, si fuera necesario.
- 4 En la hoja de cálculo Layers, hacer doble clic de nuevo en la cara que ahora está definida como cara de puentes. Se mostrará la caja de diálogo Edit Layer.
- 5 Seleccionar el botón Jumper Attributes. Se mostrará la caja de diálogo Jumper Lengths.
- 6 Introducir los datos apropiados, después seleccionar el botón OK.
- 7 Asegurar los componentes que deban estar en una posición prefijada de la placa seleccionándolos y seleccionando Lock en el menú automático. Con esto se bloquearán los componentes en la placa
- 8 Crear zonas prohibidas para el trazado para todos los componentes en la placa de puentes (para hacer que los cambios de cara queden fuera de los

componentes). El camino más fácil para ello es realizar una copia de la línea exterior de posicionado y definir la copia como route keepout utilizando la caja de diálogo Edit Obstacle. Después colocar route keepout en la cara de puentes.



**Véase** Para más información sobre la edición y copia de obstáculos, véase *Editando obstáculos* y *Copiando obstáculos* en el *Capítulo 5: Creando y Editando obstáculos* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*. Para más información sobre el editor de componentes, véase el *Capítulo 14: Creando y editando componentes* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

- 9 Seleccionar el menú File, seleccionar Load. Se mostrará la caja de diálogo Load File.
- 10 Seleccionar una de las dos estrategias de puentes: JUMPER\_H.SF (para puentes horizontales) o JUMPER\_V.SF (para puentes verticales). Debería seleccionar la estrategia que se corresponda con el eje más largo de la placa (horizontal o vertical). Seleccionar el botón Open.
- 11 Ajustar la caja DRC para que encierre toda la placa. Si no fuera posible hacer la caja DRC la más grande posible.
- 12 Trazar la placa.
- 13 En el menú Options, seleccionar Jumper Settings. Se mostrará la caja de diálogo Jumper Lengths.
- 14 Introducir los datos apropiados, después seleccionar el botón OK.
- 15 En el menú Tools, seleccionar Jumpers, después seleccionar Convert to Components. Todos los puentes creados durante el trazado serán convertidos automáticamente en componentes puente, y se mostrarán tanto en la lista de componentes como en la cara de serigrafía.

### *Creando puentes para placas de una sola cara*

Utilizando el comando Convert to Components, puede reemplazar puentes que hayan fallado por componentes puente seleccionados de la librería de componentes.

#### **Para crear puentes para placas de una sola cara**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Layers. Se mostrará la hoja de cálculo Layers.
- 2 Hacer doble clic sobre la fila de la cara que quiera definir como cara de puentes. Se mostrará la caja de diálogo Edit Layer.
- 3 Seleccionar la opción Jumper Layer, después seleccionar el botón Jumper Attributes. Se mostrará la caja de diálogo Jumper Lengths.

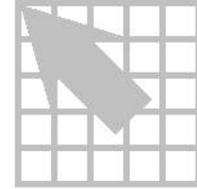
- 4 Fijar las opciones para especificar la longitud del puente, componente, dirección y designador, después seleccionar el botón OK dos veces para cerrar las cajas de diálogo. Cerrar la hoja de cálculo Layers.
- 5 En el menú Tool, seleccionar Jumper, después seleccionar Convert To Components. Esto convierte los patrones de cambios de cara trazados en los componentes actuales seleccionados de la librería.

Los marcadores de error son creados cuando Layout no es capaz de encontrar un componente puente válido para un patrón de cambio de cara que exista en la placa, o si se han producido violaciones de separación entre componentes durante el proceso de inserción de puentes.

Layout reemplazará los nodos originalmente asociados a los puentes por los nodos asociados a los cambios de cara que se utilizaron durante el trazado, si se estaba utilizando la forma de nombre J1 por defecto para puentes.

Si no quiere que el trazador coloque puentes debajo de los componentes, incluya un área keepout en la cara de puentes debajo de los componentes creados para las placas a una sola cara duplicando la línea exterior de posicionado de cada componente existente y convirtiendo la copia en un zona prohibida para el trazado (route keepout).





# Utilizando ficheros de estrategia de trazado

Los ficheros de estrategia de trazado determinan que caras se utilizarán por defecto para trazar pistas, cuando utilizar cambios de cara, en que dirección irá la pista, y el tamaño de la ventana activa. También configuran la presentación gráfica apropiada para el trazado. Este capítulo lista las estrategias de trazado incluidas con Layout, y explica cómo editar los ficheros de estrategias de trazado

Los parámetros para los ficheros de estrategia suministrados por Layout están fijados de acuerdo al tipo de placa (tipo de componentes y número de caras) para los que está pensado el fichero de estrategia. En la mayoría de los casos estos parámetros no necesitan ser cambiados. Si se cambian estos parámetros puede afectar negativamente a los resultados del trazado.



---

**Véase** Para tener una lista completa con todos los ficheros de estrategia utilizados con Layout, véase el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*. Para más información sobre la carga de los ficheros de estrategia de trazado, véase *Cargando un fichero de estrategia* en el *Capítulo 2: Utilizando el trazado automático y el trazado interactivo* en este manual.

---

## Editando ficheros de estrategia

Los ficheros de estrategia están basados en cuatro grupos de datos: parámetros de barrido, parámetros de pasadas, parámetros de caras y parámetros de espaciado. Puede ver estos cuatro grupos de datos en forma de hoja de cálculo utilizando el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas. Editando los parámetros en esas hojas de cálculo, podrá crear nuevos ficheros de estrategia (.SF) y editar los ficheros de estrategia existentes que controlan el trazado automático. Las hojas de cálculo se describen a continuación

**Route Sweep** Utilizando la hoja de cálculo Route Sweep, podrá editar los parámetros de barrido de trazado existentes.

**Route Pass** Durante el trazado automático, el trazado realiza un determinado número de ciclos de barrido a lo largo del área de trabajo actual (componente, caja DRC o placa). Durante los barridos, el trazador utiliza diferentes mecanismos de trazado en el intento de trazado las conexiones. Utilizando la hoja de cálculo Route Pass, podrá habilitar o deshabilitar barridos y pasadas de barridos.

**Route Layer** Esta hoja de cálculo contiene información tal como la dirección principal en la que serán trazadas las pistas en una determinada cara (horizontal o vertical), el coste de pasar una pista entre pines y el coste de la cara. Utilizando la hoja de cálculo Route Layer, podrá editar los parámetros de la cara de trazado fijados para la placa.

**Route Spacing** Esta hoja de cálculo muestra la cantidad de espacio que el trazador reserva para los diferentes elementos de la placa. Estos datos se utilizan para asignar un valor específico al espaciado entre pistas, cambios de cara y nodos (y a cualquier combinación entre ellos). Estos valores pueden variar de una cara a otra.

### *Editando parámetros del barrido de trazado*

Un barrido es el movimiento automático de una ventana de trazado activa sobre toda el área de la placa. Puede fijar los criterios generales de trazado, tales como el tamaño de la caja DRC y la dirección del barrido editando los datos en la hoja de cálculo Route Sweep. El trazador automático utiliza los criterios desde el barrido 1 al 2, pero no desde el barrido 0. Este barrido influencia el comportamiento de las herramientas de trazado interactivas: shove track y auto path.

Los diferentes barridos se explican a continuación:

**Sweep 0 (Win/Comp)** Este barrido fija los criterios para una ventana o un componente dentro de una ventana; afecta al comportamiento de las herramientas de trazado interactivo, desplazamiento de pistas y el trazado auto path.

**Sweep 1 (Preliminary Route)** Este barrido traza muy eficazmente componentes de memoria y pistas que pueden ser trazadas utilizando patrones simples

**Sweep 2 (Maze Route)** Durando el trazado Maze, el trazador traza conexiones intentando caminos diferentes. Este barrido traza la mayor parte de las pistas en un típico diseño, utilizando al completo las capacidades de arrastrar y reintentar del trazado. El trazador finaliza cada ventana de trazado lo más cerca del 100%, después se mueve a la ventana siguiente.

**Sweeps 3, 4, and 5 (Next 1, Next 2, and Next 3)** El barrido Next deberá ser utilizado después que el trazador haya completado un barrido por la placa, preferiblemente cuando la placa esté trazada al 93% o más.



---

**Ayuda** Otra buena estrategia para utilizar después se Maze 1 y Maze 2 es fijar una rejilla de trazado menor (si se permite) y ejecutar Maze route de nuevo. Reducir la rejilla en un factor de 1 a 3. Por ejemplo, si está trazado con una rejilla de 25, puede intentar ejecutar Maze utilizando una rejilla de  $8^{1/3}$ .

---

El primer barrido Next va cíclicamente a través de las conexiones restantes del diseño de forma rápida completando la placa si fuera posible, pero dejando aquellas conexiones de dificultad alta para barridos posteriores. En el segundo y el tercer barrido Next traza cada conexión hasta 100 veces, para tratar de trazar la placa al

completo.

Al contrario de un barrido que tiene una dirección primaria y otra secundaria, el barrido Next utiliza el valor de Route Next Connection como guía. Como resultado, el trazador no sigue el patrón fijado en la placa, en su lugar busca conexiones no trazadas, centrando la ventana de trazado en cada una de ellas por orden.

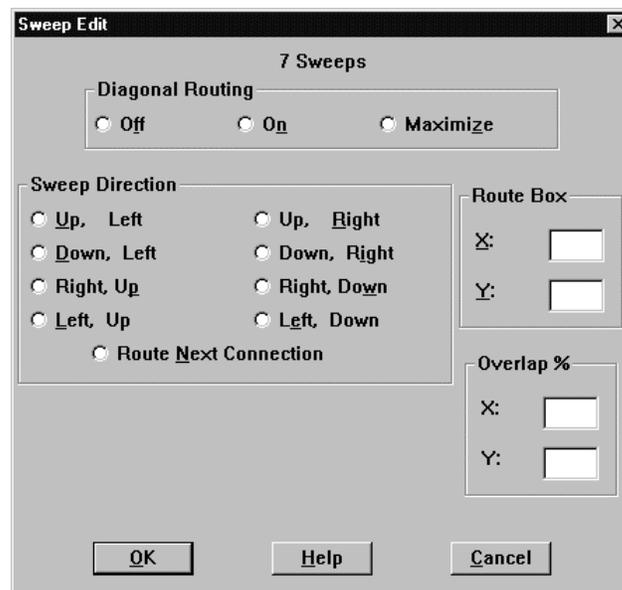
Si ejecuta los barridos Next y siguen habiendo conexiones por trazar, podrá ejecutar de nuevo otro barrido Next utilizando una de las otras dos pasadas.

**Sweep 6 (Special Options)** Este barrido tiene tres propósitos diferentes: ejecutar un trazado rápido para determinar la posibilidad de trazar la placa, reducir el número de cambios de cara de la placa y suavizar esquinas.

### Para editar la información del barrido de trazado

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, seleccionar Strategy, después seleccionar Route Sweep. Se mostrará la hoja de cálculo Route Sweep.
- 2 Hacer doble clic sobre una celda en la hoja de cálculo Route Sweep. Se mostrará la caja de diálogo Sweep Edit.
- 3 Editar las opciones como se desee, después seleccionar el botón OK:

### La caja de diálogo Sweep Edit



**Diagonal Routing** Habilita o deshabilita el trazado diagonal. Si selecciona la opción Maximize, Layout utilizará un ángulo de 45° para trazar una conexión

siempre que sea posible (excepto si es necesario un ángulo de 90° para eliminar nodos y obstáculos durante el trazado). Maximize es la selección por defecto, ya que se recomienda el trazado a 45°, para minimizar el número de segmentos de la placa.

**Sweep Direction** Cuando se realizan barridos, el trazador divide la placa en filas y columnas del mismo tamaño. El número de filas y columnas depende del tamaño de la caja de trazado (Caja DRC). Durante el trazado, el trazador va arriba y abajo a través de toda la placa utilizando estas columnas en la dirección que se especifique. Por ejemplo, si selecciona la opción Up, Left, el trazador irá arriba y abajo por las columnas desde la caja DRC definida, trabajando primero desde el lado izquierdo al derecho de la placa. Esto es, termina de trazar cada columna antes de moverse a la siguiente columna de la izquierda. Cada vez que el trazador llegue al borde de la placa, regresará a la caja DRC definida antes de continuar.

**Route Box** Utilizando esta opción puede cambiar el tamaño de la caja DRC. Cambiar el tamaño de la caja DRC es normalmente el único ajuste que es necesario realizar en la caja de diálogo Sweep Edit. El tamaño de la caja de trazado por defecto es de 250 x 200.



**Nota** El tamaño de la caja DRC/Route Box está dado en unidades de rejilla. Por ejemplo, con una rejilla de 25 milésimas de pulgada, hay 40 unidades por pulgada, por lo que una ventana de 250 x 200 tendrá un tamaño de 6.25 x 5 pulgadas.

Los siguientes valores son recomendaciones:

	Rejilla de 20 mils o 25 mils	Rejilla de 5 mils, 8/3 mils, o 10 mils
Por defecto	250 x 200	250 x 200
Máximo	300 x 250	350 x 300



**Véase** Para más información sobre la caja DRC, véase *Definiendo una caja DRC* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

**Overlap X, Y** El porcentaje Overlap determina el espacio que el trazador repetirá al pasar de una ventana a otra para continuar trazando pistas. Se recomienda mantener los valores por defecto. Si el solapamiento es demasiado pequeño, puede terminar con muchos pequeños trozos de pistas. Si el solapamiento es demasiado grande, el trazador tenderá a tratar de eliminar pistas no necesarias.

### Editando los parámetros de la pasada de trazado

Puede habilitar o deshabilitar barridos y pasadas de barridos utilizando la hoja de cálculo Route Pass. También puede acceder y modificar algunos de los parámetros de trazado fijados en el fichero de estrategia, como por ejemplo, el coste de los

cambios de cara, el coste de los reintentos, el límite de trazado y los intentos.

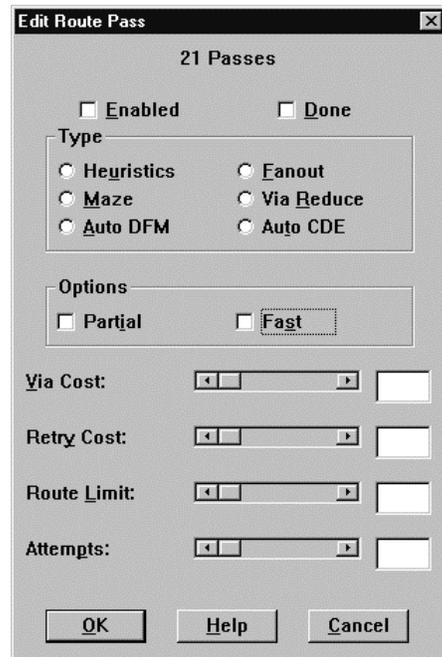


**Nota** Normalmente no hay ventaja en ejecutar múltiples pasadas por barrido. Las tres pasadas por barrido listadas en la hoja de cálculo Route Pass son alternativas y puede realizarse una pasada por barrido.

### Para editar información de la pasada

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionar Strategy, después seleccionar Route Pass. Se mostrará la hoja de cálculo Route Pass.
- 2 Hacer doble clic en una celda de la hoja de cálculo Route Pass. Se mostrará la caja de diálogo Edit Route Pass.
- 3 Seleccionar la opción Enabled para habilitar la pasada para el trazador automático.

### La caja de diálogo Edit Route Pass



**Enabled** Seleccionar la opción Enabled para habilitar o habilitar de nuevo la pasada.

**Done** La caja de comprobación Done queda seleccionada después que el trazador haya completado la pasada que se está editando.

**Type** Seleccionar el tipo de pasada que quiere que realice el trazador automático.

*Heuristics.* Hace un barrido a través del diseño en un intento de trazar conexiones utilizando patrones sencillos definidos por el trazador.

*Fanout.* Traza la mayoría de los nodos de los componentes de montaje superficial a cambios de cara. El trazador utiliza un sencillo patrón de búsqueda para localizar posiciones válidas dentro y fuera de los componentes. En algunos, especialmente en placas con componentes de montaje superficial por ambas caras, no hay posición válida. En este caso el trazador soltará la conexión e irá a por otra. Puede ignorar fallos durante este barrido, ya que el trazador las conectará posteriormente. Esta opción no es recomendada. Véase la nota más abajo.



**Nota** Deberá realizar un fanout a la placa antes de su trazado automático. Fanout se configura mejor utilizando la caja de diálogo Fanout Settings. Véase *Fanout en placas con dispositivos de montaje superficial* en el Capítulo 2 de este manual.

---

*Maze.* Hace un barrido a lo largo del diseño intentando diferentes caminos para realizar las conexiones.

*Via Reduce.* Utilice las estrategias VIARED\_H o VIARED\_V para realizar una reducción de cambios de cara en la placa completamente trazada. En la mayoría de los casos esta opción no es necesaria, ya que el trazador reduce el número de cambios de cara conforme va progresando en el trazado.

*Auto DFM (Automatically Design for Manufacturer).* Trata de juntar las pistas y abrir espacio en la placa. Normalmente no es necesario ejecutar Auto DFM, ya que el trazador abre espacios y arregla la pistas por si mismo.

*Auto CDE (Automatically Clear Design Errors).* Trata de eliminar pistas incompletas de la placa de modo que el diseño quede mejor para su retrazado.

**Options** La opción Parcial permite que las pistas sean trazadas parcialmente durante un barrido si la pista se extiende más allá de la ventana de trazado activa. La opción Fast está recomendada para un trazado rápido o una comprobación del posicionado, no es recomendada para un trazado definitivo.

**Via Cost** Indica cuando decidirá el trazador automático utilizar cambios de cara para realizar conexiones. En otras palabras, el coste de los cambios de cara se calcula como la distancia aproximada que se moverá el trazador en la dirección perpendicular (la dirección no estándar, horizontal o vertical, de esa cara) antes de decidir utilizar un cambio de cara. El Via Cost por defecto es de 70 para 2 o 4 caras con componentes con taladros pasantes, y de 40 para el resto de las placas y placas con componentes de montaje superficial.

**Retry Cost** Representa el número aproximado de veces que el trazador intenta mover las pistas antes de borrarlas o trazar encima de ellas. Utilizando valores de 30 o 60, el trazador no borrará la pista, a no ser que la placa no pueda ser fácilmente trazada utilizando shove. Si el trazado borra una pista o traza encima de

ella, volverá a la pista para encontrar un nuevo camino para ella y así completarla.

**Route Limit** Controla el esfuerzo que el trazador utilizará para trazar una determinada pista. Esto es, cuanto más alto sea este límite, más intentos realizará el trazador para trazar la pista, sin que importe la longitud o las vueltas que de la pista. Un Route Limit de 75 o 80 es el valor recomendado para esta opción

Debería de tratar de trazar el 100% (o un valor muy cercano) de las conexiones la primera vez que se va a la ventana, de modo que Route Limit no debería ser pequeño, a no ser que no desee conscientemente trazar el 100% (Por ejemplo, si no se permiten cambios de cara y sabe que es imposible llegar al 100 % de la ventana).

**Attempts** Especifica el número de intentos que realizará el trazador con cada conexión en la ventana de trazado actual. Los intentos pueden fijarse en un rango de 2 a 25, dependiendo de si se quiere que el trazador finalice el 100% de las pistas o no.

Un valor de intentos de 25 traza el 100% (o un valor muy cercano). Un valor de 10 traza el 98% de la mayoría de las placas, un valor de 5 traza el 95% de la mayoría de las placa, y un valor de 2 traza el 90% de la mayoría de las placas. Por otra parte, un bajo número de intentos hace que se trace la placa más rápidamente.

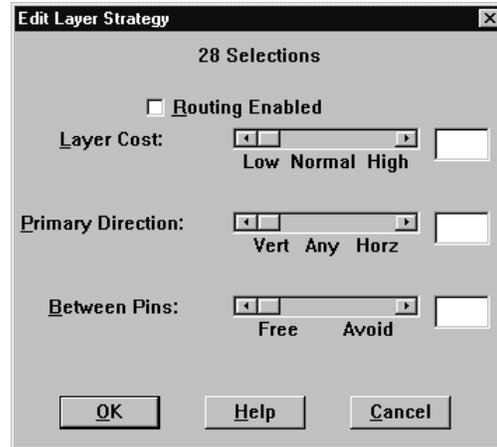
### *Editando parámetros de la cara de trazado*

Puede fijar criterios generales de trazado, tales como el coste de la cara, la dirección principal, y el coste de pasar una pista entre pines, editando los datos en la hoja de cálculo Route Layer.

#### **Para editar información de la cara de trazado**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionar Strategy y después Route Layer. Se mostrará la hoja de cálculo Route Layer.
- 2 Hacer doble clic sobre una celda en la hoja de cálculo Route Layer. Se mostrará la caja de diálogo Edit Layer Strategy.
- 3 Fijar los parámetros para el coste de la cara, la dirección principal, el coste entre pines y después seleccionar el botón OK.

### La caja de diálogo Edit Layer Strategy



**Layer Cost** Determina lo caro que es el trazado en una determinada cara. Por ejemplo en un diseño con componentes de montaje superficial, puede querer evitar las capas externas porque es donde están localizados los pines de los componentes.

Layer Cost está fijado generalmente entre un rango de 40 a 60, excepto en algunos casos especiales. Por ejemplo, si quiere evitar el trazado en una determinada cara, excepto cuando fuera necesario, fije el coste de esa cara a 90.

Generalizando, para placas con taladros pasantes, es mejor fijar las parejas de capas horizontales y verticales con un coste diferente. Esto distribuye los buses por la placa. Las estrategias por defecto fijadas para placas con taladros pasantes están configuradas de esta manera.

**Primary Direction** Primary Direction no está fijada entre una escala de 1 a 100. Las caras verticales tienen un valor entre 0 y 49 y las horizontales tienen un valor entre 51 y 100. Cuanto más cercano sea este valor a 50, con mayor libertad podrá el trazador trazar una pista en cualquier dirección en una cara dada. Cuando más cercano sea este valor a 0, con más rigidez se realizará el trazado vertical en toda la cara. Cuando más cercano sea ese valor a 100, mayor rigidez a la hora de trazar las pistas en horizontal en esa cara. Para la mayoría de las placas, un valor de 80 y 20 (para caras horizontales y verticales, respectivamente) será suficiente.

Para el barrido Next sweep, mover los valores cercanos a 49 (vertical) y 51 (horizontal) para dar al trazador la máxima libertad posible mientras se sigue dando al trazado una pequeña guía sobre la dirección principal que se desea en una determinada capa.

**Between Pins** Da al trazador el mejor camino posible, y salva los canales entre pines de circuitos integrados para pistas cortas. Esto es, cuando más alto se ponga el valor de Between Pins, menos pistas se trazarán entre pines.

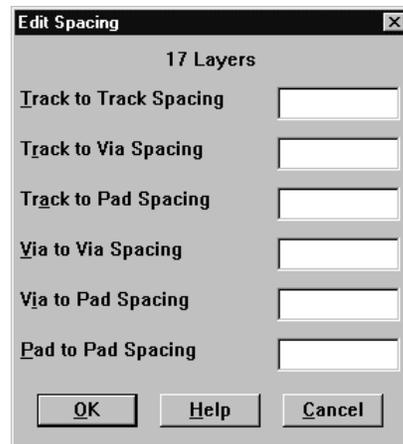
### *Editando parámetros de espaciado de trazado*

Puede fijar un espaciado general, como es espaciado entre pistas, entre pistas y cambios de cara, entre cambios de cara, entre cambios de cara y nodos y entre nodos, editando los datos de la hoja de cálculo Route Spacing.

#### **Para editar información de espaciado del trazado**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionar Strategy, después seleccionar Route Spacing. Se mostrará la hoja de cálculo Route Spacing.
- 2 Hacer doble clic en una celda de la hoja de cálculo Route Spacing. Se mostrará la caja de diálogo Edit Spacing.
- 3 Fijar los parámetros para Track to Track, Track to Via, Track to Pad, Via to Via, Via to Pad, y Pad to Pad, después seleccionar el botón OK.

#### **La caja de diálogo Edit Spacing**



**Track to Track Spacing** Este espaciado especifica la mínima distancia entre pistas de conexiones diferentes, y entre pistas y obstáculos de conexiones diferentes. Fíjese que el espaciado entre pistas genérico fijado en este campo puede ser ignorado si se utiliza la caja de diálogo Net Spacing By Layer, a la que puede accederse desde la caja de diálogo Edit Net, dentro de la hoja de cálculo Nets.

**Track to Via Spacing** Esta opción especifica la mínima distancia requerida entre cambios de cara y pistas de conexiones diferentes.

**Track to Pad Spacing** Este espaciado especifica la mínima distancia requerida entre nodos y pistas de conexiones diferentes..

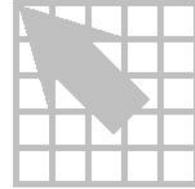
**Via to Via Spacing** Este espaciado especifica la mínima distancia requerida entre cambios de cara de conexiones diferentes.

**Via to Pad Spacing** Este espaciado puede ser utilizado para especificar la mínima distancia requerida entre nodos y cambios de cara de la misma conexión (así como de conexiones diferentes, que es el caso más normal). Por ejemplo si quiere mantener una distancia de 25 milésimas de pulgada entre los nodos de montaje superficial y los cambios de cara de fanout que estén conectados a los nodos fijar el espaciado de Via to Pad a 25.

**Pad to Pad Spacing** Este espaciado especifica la mínima distancia requerida entre nodos de conexiones diferentes.

# Índice

## Índice



### A

#### Alimentación

- conectando a planos, 5
- fanout, 7
- verificando la conexión al plano, 6

### B

#### Barridos

- editando, 24
  - Maze Route, 24
  - Next, 24
  - Preliminary Route, 24
  - Special Options, 24
  - trazado automático, 14
  - Win/Comp, 24
- Between Pins, 30

### C

- Caja DRC/Route Box, redimensionando, 26
- Cara de puentes, 17
- Caras, parámetros para el trazado automático, 29
- Cargando, fichero de estrategias de trazado, 4

- Comando Autoroute, 15
- Comando Board, 6, 8, 11, 15
- Comando Component, 6
- Comando Convert to Components, 19, 20, 21
- Comando Copy, 18
- Comando Create Reports, 16
- Comando Design Rule Check, 8, 16
- Comando DRC/Route Box, 6
- Comando Fanout, 8, 11
- Comando Fanout Settings, 8, 11
- Comando Jumper, 19, 20, 21
- Comando Jumper Settings, 19, 20
- Comando Load, 4, 19
- Comando Lock, 14, 19
- Comando Properties, 16, 18
- Comando Route Settings, 12, 13
- Comando Test Point Settings, 16
- Comandos
  - Autoroute, 15
  - Board, 6, 8, 11, 15
  - Component, 6
  - Convert to Components, 19, 20, 21
  - Copy, 18
  - Create Reports, 16
  - Design Rule Check, 8, 16
  - DRC/Route Box, 6
  - Enable<->Disable, 14
  - Fanout, 6, 8, 11
  - Fanout Settings, 8, 11
  - Jumper, 19, 20, 21
  - Jumper Settings, 19, 20

## Índice

---

- Load, *4, 19*
- Lock, *14, 19*
- Properties, *18*
- Propiedades, *16*
- Route Settings, *12, 13*
- Test Point Settings, *16*
- Comandos Enable<->Disable, *14*
- Comandos Fanout, *6*
- Conectando conexiones a planos, *5*
- Conexiones
  - conectando a planos, *5*
  - deshabilitando, *14*
  - pretrazando críticas, *14*
  - verificando la conexión al plano, *6*
- Conexiones críticas, pretrazando, *14*
- Coste de cambios de cara, *28*
- Creando puentes para placas de una sola cara, *20*

## D

Deshabilitando conexiones para el trazado, *14*

## E

Editando

- información de espaciado de trazado, *31*
- información de la cara de trazado, *29*
- información de la pasada de trazado, *26*
- información del barrido de trazado, *24*

Espaciado, parámetros para el trazado automático, *31*

## F

Fanout, *10*

- masa y alimentación, *7*
- toda la placa, *10*

Fichero de estrategias de trazado, cargando, *4*

## G

Gestor de librerías, *17*

## H

Herramientas de trazado interactivo

- auto path route, *2*
- definición, *2*
- shove track, *2*

Hoja de cálculo Route Layer, *23*  
Hoja de cálculo Route Pass, *23*  
Hoja de cálculo Route Spacing, *23*  
Hoja de cálculo Route Sweep, *23*  
Hojas de cálculo

- Route Layer, *23*
- Route Pass, *23*
- Route Spacing, *23*
- Route Sweep, *23*

## I

Intentos, *29*

## L

Layer Cost, 30

## M

Masa

- conectando a planos, 5
- fanout, 7
- verificando la conexión al plano, 6

Modo de trazado auto path, 13

- maximizar 135 esquinas, 13
- mover componentes, 13
- permitir trazado fuera de rejilla, 13

Modo shove track, 12

- high power, 12
- low power, 12
- medium power, 12

Modos de trazado

- interactivo, 2
- modo de trazado auto path, 13
- modo shove track, 12

Moviendo pistas interactivamente, 11, 13

## N

Nodos térmicos, 5

## P

Pasadas, en el trazado automático, 26

Placas monocapa, 17

Placas SMD

- preparando para su trazado, 6
- realizando el fanout, 6

Planos

- conectando conexiones, 5
- verificando la unión de las conexiones, 6

Plantillas de tecnología, 17

Pretrazando conexiones críticas, 14

Primary Direction, 30

Puentes, 17

Puentes, creando para placas de una sola cara, 20

Puntos de prueba, generando de forma automática, 15

## R

Redimensionando, caja DRC/Route, 26

Retry Cost, 28

Route Limit, 29

## T

Taladros pasantes

- conectando conexiones a planos, 5
- preparando placas para su trazado, 5

Tecnología de barrido, definición, 1

Tecnología de desplazamiento, definición, 1

Trazado

- auto path, 11
- interactivo, 11
- moviendo pistas interactivamente, 11
- shove track, 11

Trazado automático, 14

- barridos, 14, 24
- con rejilla, 1
- conectando conexiones a planos

## Índice

---

- en placas con circuitería convencional  
(no SMD), 5
  - conectando las conexiones a los planos  
placas SMD, 6
  - parámetros de espaciado, 31
  - parámetros de las caras, 29
  - pasadas, 26
  - placas monocapa, 17
  - pretrazando conexiones críticas, 14
  - sin rejilla, 1, 2
- Trazado automático con rejilla, 1
    - herramientas de trazado interactivo, 2
    - tecnología de barrido, 1
    - tecnología de desplazamiento, 1
  - Trazado automático sin rejilla, 1
    - SmartRoute, 2
  - Trazado automático sin rejilla, 2
  - Trazado interactivo, 11
  - Trazado
    - moviendo pistas interactivamente, 13