

# 9

---

## CUBIERTAS FORMADAS CON TABLAS

---

Las plataformas o cubiertas estructurales para las estructuras de madera se pueden lograr con diferentes productos. Los tablonces de madera de forma maciza son la forma más antigua pero, en la actualidad, se usan poco, excepto cuando el lado inferior de la plataforma está expuesto a la vista. Los tableros de madera contrachapada comenzaron a reemplazar a las plataformas de tablonces hace alrededor de 50 años y todavía son los productos más usados para las cubiertas para pisos. La madera contrachapada para cubiertas y el revestimiento para muros se estudian en el capítulo 13. La madera contrachapada también se usa como cubierta para las techumbres, aunque también pueden usarse otros productos de madera diferentes.

### 9.1 CUBIERTAS FORMADAS CON TABLAS

Antes de que la madera contrachapada estableciera su dominio como material para cubiertas, la mayoría de las cubiertas para techo y piso se hacían con tablas de 3/4 pulgadas (1 pulgada nominal), generalmente con interconexiones en los bordes, creadas con juntas machihembradas, como se muestra en la figura 9.1a. En la actualidad, este tipo de cubierta se usa sólo en regiones don-

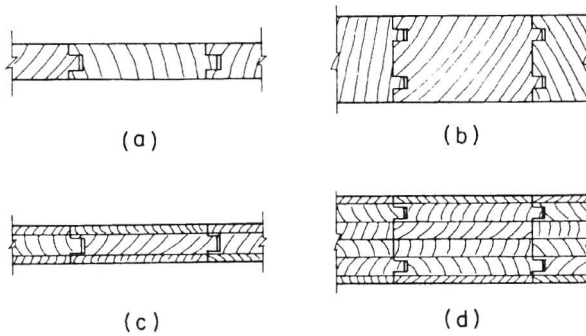


Figura 9.1 Unidades para cubiertas de tablas y tablones.

de la mano de obra es barata y las tablas son competitivas localmente en disponibilidad y costo, si se le compara con la madera contrachapada estructural.

Cuando se instalan en una posición en la cual las piezas son perpendiculares a los apoyos, las cubiertas de tablón producen un diafragma horizontal más bien deficiente. Por lo tanto, es común, cuando se requiere una acción significativa de diafragma para resistir cargas laterales, instalar la cubierta a un ángulo de 45° con respecto a las viguetas, lo que genera una acción de armadura con el armazón de apoyo.

Las cubiertas de tablas de 1 pulgada nominal son adecuadas, generalmente, para techumbres y pisos en los que la separación entre los cabios o viguetas no excede de 24 pulgadas. Sin embargo, se debe considerar el tipo de techumbre o el tipo de acabado para piso que se debe usar. El revestimiento de cualquier tipo se debe anclar a la cubierta, generalmente, con clavos de algún tipo. Las cubiertas de tablones son adecuadas por lo común para retener clavos, posiblemente mejor que la madera contrachapada más delgada. La membrana para cubrir azoteas requiere, por lo general, un mínimo de madera contrachapada de 1/2 pulgada, haciendo así que la plataforma de tablones sea más competitiva que los techos inclinados con tejamaniles hechos con madera contrachapada más delgada.

Para pisos es común usar algún material encima de la cubierta estructural, como una delgada capa de firme de concreto u hojas de elementos prefabricados. Estos materiales de relleno agregan una rigidez considerable a la cubierta, y así, cuando *no* se van a utilizar, se debe usar un criterio conservador para escoger el espesor de la cubierta y la separación entre los apoyos.

## 9.2 CUBIERTAS FORMADAS CON TABLONES

Si una cubierta está formada por piezas cuyo espesor es mayor que 3/4 de pulgada, se denomina, generalmente, *entarimado* o *cubierta de tablones*. La forma más ampliamente usada de entarimado es la que se hace con unidades de 2

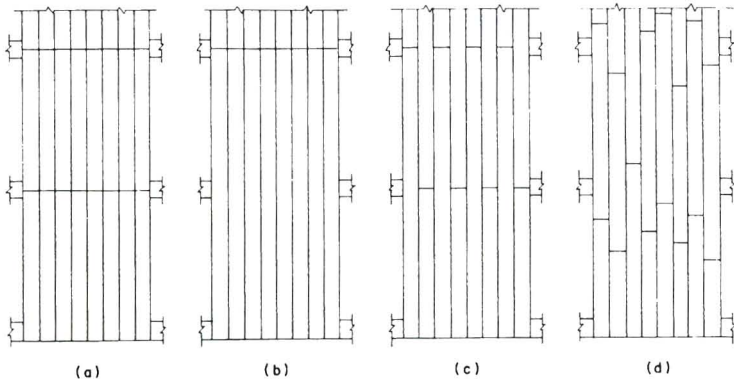
pulgadas de espesor nominal (aproximadamente 1.5 pulgadas de espesor real). Generalmente, hay razones específicas para seleccionar esta cubierta, incluyendo una o todas, de las siguientes:

1. La cubierta debe estar expuesta por el lado de abajo y la apariencia de los tablones es, considerablemente, mejor que el de una cubierta de madera contrachapada de unidades estructurales características.
2. Ya sea que esté expuesto a la vista o no, la cubierta requeriría ser resistente al fuego y las más gruesas son mucho mejores en este aspecto. El espesor nominal de 2 pulgadas es, generalmente, el mínimo requerido en la construcción calificada como "de madera pesada" para resistir el fuego.
3. Es deseable tener miembros de apoyo con una separación que sobrepase la que es factible para cubiertas de tablas o de madera contrachapada.
4. Las cargas concentradas de vehículos o equipo son muy grandes para que las resistan cubiertas más delgadas.

La cubierta de tablones con tamaño nominal de 2 pulgadas es de la misma forma que la cubierta de tablas (figura 9.1a) pero, frecuentemente se hace con unidades laminadas como se muestra en la figura 9.1c. La cubierta de tablones también es factible en espesores mayores que 2 pulgadas nominales. Cuando el espesor excede de 2.5 pulgadas o así, las unidades tienen, generalmente, doble lengüeta y ranura en cada cara, como se muestra en la figura 9.1b para una pieza sólida y en la figura 9.1d para una unidad laminada. Los tablones más gruesos para cubiertas pueden cubrir distancias de claro considerables, y se usan en estructuras sin los cabios o viguetas comunes, como las cubiertas que van de muro a muro o de viga a viga en un sistema de marcos con separaciones grandes.

Un problema con las cubiertas de tablones (así como con las de tablas), es la baja capacidad de diafragma para generar resistencia a cargas laterales, cuando las unidades de la cubierta son perpendiculares a los apoyos. Aunque la colocación diagonal (como se estudió con las cubiertas de tablas) es una posibilidad, es menos común que en el caso de las cubiertas de 3/4". Cuando se requiere capacidad de diafragma de una magnitud importante, la solución acostumbrada es clavar hojas de madera contrachapada en la parte superior de los tablones. Esto es muy común y, realmente es la principal razón por la cual se dan capacidades de diafragma para cubiertas de madera contrachapada tan delgadas como las de 5/16" de espesor, el cual por lo general no se usa en una cubierta estructural para cubrir claros (véase el *Uniform Building Code*, tabla 25-J-1, reproducida aquí como tabla 15.1).

Por lo general, se reconocen cuatro tipos de claros a cubrir por los pisos de tablones: simple, continuo de dos claros, combinación de simple y continuo de dos claros, y aleatorio controlado. Los últimos tres tipos son más rígidos, en grado variable, que el tipo de claro simple, debido a la continuidad introducida por



**Figura 9.2** Instalación de cubiertas de tabloncillos y condiciones de claro: a) claro simple, b) continuo de dos claros, c) combinación de simple y continuo de dos claros, d) aleatorio controlado.

los diferentes arreglos de las piezas de la cubierta de tabloncillos. En la figura 9.2 se ilustran los cuatro tipos de claros.

Un examen de la figura muestra que todos los tabloncillos tienen la misma longitud en el claro simple y juntas en los extremos sobre cada viga. La longitud de los tabloncillos también es igual en el arreglo de dos claros continuos con las juntas en el extremo, en vigas alternadas. Para el claro combinado, todas las piezas tienen una longitud de dos claros, con excepción de las piezas alternadas en el claro del extremo, pero las juntas en el extremo sobre las vigas intermedias están escalonadas en líneas adyacentes de la cubierta. El arreglo aleatorio permite usar longitudes de tabloncillo aleatorias baratas. El principal requerimiento de control de este tipo de claro es que las juntas terminales estén bien dispersas y que cada tabloncillo se apoye por lo menos sobre una viga.

Las cubiertas de tabloncillos son, esencialmente, productos fabricados, por lo que los proveedores o fabricantes de los productos proporcionan la información acerca de ellos. El tipo de unidades, los acabados de los lados aparentes inferiores, las especificaciones de instalación y las capacidades estructurales varían mucho, por lo que deberán utilizarse productos disponibles en la región para el trabajo de diseño.

### 9.3 CUBIERTAS DE FIBRA DE MADERA

Hay varios productos fabricados con madera transformada en fibra a partir de los troncos de árboles. Un punto importante es el tamaño y la forma de los elementos de fibra de madera y su disposición en los productos terminados. Para producir papel, cartón y algunos productos finos de fibras de madera comprimidas, la madera se reduce a partículas muy finas que se colocan, ge-

neralmente, en forma aleatoria en la masa de los productos. Esto conduce a una orientación ligera del material distinta de la producida por el proceso de fabricación de los productos en particular.

En los productos estructurales, se usan elementos de partículas de madera un poco más grandes y se obtiene cierto grado de orientación. Dos tipos de productos con esta característica son los siguientes:

*Tabla de chapa o tabla de laminilla.* Estos son productos en forma de tableros producidos con astillas de madera en forma de chapa. Las chapas se colocan sobrepuestas aleatoriamente, lo que produce un tablero con fibras orientadas en dos direcciones, lo que simula la apariencia de los tableros de madera contrachapada. Se usan en el entablado de muros y algunas cubiertas estructurales.

*Elementos en tiras o hebras.* Se producen de hebras muy largas que se desbastan de los troncos. Los hebras se unen formando un manojo y cuidando que tengan la misma dirección para producir elementos que tengan algo parecido a la característica de la orientación lineal en la madera sólida aserrada. Con ellos se pueden fabricar pies derechos, cabios, viguetas y vigas pequeñas.

Para su uso en cubiertas, estos productos se utilizan generalmente con espesores mayores que el de la madera contrachapada para los mismos claros. Se deben tomar en cuenta otros factores en la construcción, como la retención de clavos en los materiales instalados en la cubierta. También se debe evaluar el tipo y la magnitud de las cargas, la forma del piso para diseñar la cubierta y la necesidad de obtener acción de diafragma para resistir las cargas laterales. La aprobación del reglamento es un aspecto importante y se debe determinar localmente.

La información referente a estos productos se debe pedir a los fabricantes o proveedores de los productos patentados en particular. En la actualidad, se incluyen algunos datos en referencias generales, como el *Uniform Building Code*, pero los productos en particular los fabrican, competitivamente, las compañías individuales.

Esta es, definitivamente, un área en expansión, a medida que la madera contrachapada se hace más cara y los troncos para producirla son más difíciles de encontrar. Los recursos para obtener productos de fibra son los árboles pequeños, partes más pequeñas de árboles grandes e, incluso, algo de madera reciclada. Una tendencia general para el uso de materiales compuestos indica, ciertamente, la factibilidad de fabricar más tipos de productos para lograr más aplicaciones en el futuro.



