

**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
"JOSE SIMEON CAÑAS", UCA**

Departamento de Mecánica Estructural, Apartado Postal (01)168, Autopista Sur, San Salvador, El Salvador, América Central

Materia: MATERIALES DE CONSTRUCCION

**GUIA DE CLASES No. 12
MATERIALES DE CONSTRUCCION**

(Cortesía de: Sofía Cristina Artola Mazariego , Dennis Antonio González Miranda, José Luis Roberto Handal Linares y Ernesto Baltasar Montes Soriano; alumnos del Curso Materiales de Construcción ciclo 0o1 2006)



Enconfrados utilizando madera Tomada en Residencial Montecarlo, tomada 25 de junio del 2006

7.2.9. Tratamiento de la madera.

(Tomado de www.rincondelvago.com/madera_2.html, visitada el 25 de junio del 2006)

Según el uso que se requiera, la madera debe ser tratada para asegurar su calidad y duración. Erróneamente se piensa, que no se debe de dar algún tratamiento muy especial a la madera que se destinara a obras falsas de construcción, ya que esta al final, la mayoría de las veces se desecha. La madera es un gran apoyo para diferentes estructuras ambulatorias, por lo tanto, también necesita de un tratamiento que asegure que no fallara en su utilización. Así mismo, las maderas que se destinaran como material para construcción, deben pasar por un proceso que asegure su durabilidad a través del tiempo, y que permitan realizar lo que se requiera. Las maderas se pueden dividir en dos grandes grupos. Las especies porosas de grano abierto y las no porosas o lisas.

Las primeras poseen largas células porosas, algunas maderas de este tipo son: el roble, el nogal, la caoba, el álamo, el castaño, el pino amarillo, pino blanco,

cedro, abeto y ciprés En cambio, las no porosas como el arce, el haya, abedul, cerezo, poseen poros muy pequeños.

Básicamente, e independientemente del uso que se le de, los procesos para asegurar la calidad de la madera son de curado, y protección.

La madera al ser materia viva, se ve atacada por diversos tipos de agentes que debilitan o afectan su calidad y resistencia, por lo que se hace necesario el tomar diferentes medidas para su protección y preservación. Entre estos agentes podemos mencionar los siguientes:

- **Putrefacción:** la putrefacción de la madera es el proceso de descomposición de los elementos químicos que entran a formar parte de la savia, la cual sucede por la acción de los hongos. Se pueden distinguir dos clases de pudrición, la llamada pudrición azul y la blanca.

La pudrición azul aparece en los árboles ya apeados, al tenerlos sin descortezar demasiado tiempo. Recibe este nombre, porque, sobre todo en el pino, la albura se azulea intensamente; mientras que en otras especies toma otros colores, como por ejemplo en la encina toma un color pardo, en el abeto es rojo, etc. Si esta pudrición no está avanzada, puede utilizarse la madera, con tal de aserrarla prontamente y emplearla en sitios secos y aireados.

La pudrición blanca es seca, ya que la madera se va transformando en una masa clara y blanda, harinosa y se suele observar cuando la madera ha estado en contacto con mortero húmedo.

Existen varios procedimientos para la preservación de la madera contra esta enfermedad, tales como el barnizado previo con aceite de linaza, pinturas al óleo, alquitrán, sol, y otros muchos productos; impregnación con creosota, sales metálicas (sulfato de cobre, cloruro de zinc, sublimado corrosivo), quedando la madera más dura y pesada.

- **Enmohecimiento:** la madera es atacada por hongos, que la destruyen totalmente, sobre todo si se extiende rápidamente. Se caracteriza por una serie de erupciones que van apareciendo en la madera, con aspecto blanquecino. Esta enfermedad se desarrolla cuando la madera está en sitios húmedos.

El moho que se produce descompone los elementos químicos de la celulosa, desprendiéndose agua en dicha descomposición y por lo tanto el proceso de humedad se acelera a sí mismo. Suele aparecer el primer síntoma de esta enfermedad cuando se descubren ciertos puntos negros con moho, a veces con manchas amarillentas. Golpeando la madera, se obtiene un sonido apagado, y se arquea con pequeño esfuerzo. Produce el enmohecimiento, un característico olor

húmedo. Generalmente ataca, en las vigas, por las partes que quedan en obra, si hay cerca estufas o en lugares expuestos a la humedad.

De ello se desprende el que la prevención contra esta enfermedad consista en procurar que la madera se emplee en lugares y condiciones en que no se favorezca el medio de vida de estos hongos. Si ya ha sido atacada, un procedimiento eficaz es someterla a un chorro de aire calentado a temperaturas mayores de 60° (que no pueden soportar los hongos), quitar toda la parte enferma y enlucir bien con cemento.

- **Carcoma:** ataca principalmente a la albura y son larvas de insectos, que pusieron sus huevos en el árbol. Estas larvas construyen galerías, a veces sin salida al exterior, por lo que sólo son denunciadas por el característico ruido que hacen al roer la madera. Se preserva contra esta enfermedad barnizando sol, carbolíneo y otros productos y una vez atacada, inyectando las galerías con ácidos fuertes, vapor de bencina, etc.
- **Termitas:** la madera es atacada por ciertas hormigas llamadas termitas, las cuales se pueden convertir en una plaga difícil de controlar. Mencionando otros insectos que atacan a la madera podemos mencionar al escarabajo llamado anobio y la polilla, aunque estos dos últimos prefieren atacar a la madera vieja que a la nueva.
- **Fuego:** la madera al ser aproximadamente compuesta en un 50% de carbono se clasifica como una material combustible que ante la presencia de una llama arderá. Aunque cabe destacar que la madera posee una elevada resistencia al fuego sin protección alguna en comparación con otros materiales como el acero.

La madera necesita temperaturas superiores a los 400° C en la superficie para comenzar a arder (esto sin la presencia de una llama), no sufre variación en sus dimensiones por lo tanto no se ven disminuidas sus propiedades mecánicas. Con la presencia de una llama la madera arde cuando ha alcanzado una temperatura alrededor de 300° C, es en este momento cuando comienza un procesos de carbonización superficial con un promedio de 0.7 mm/min en confieras y de 0.5 mm/min en maderas más duras.

Contra la acción del fuego, no se ha descubierto hasta la fecha una inmunidad adecuada. Hay varios procedimientos para disminuir su vulnerabilidad contra su acción, como el cepillado muy fino de la madera, revestir la superficie con amianto, el barnizado con ciertos productos, como son las soluciones de fosfatos y boratos. Revestir la madera con enfoscados, yesos, etc., suele también dar buenos resultados.

En una obra de madera también deberán tomarse en cuenta puntos de riesgo para ser reforzados en el aspecto de seguridad y tomar las

medidas necesarias para evitar tener posibles focos de combustión. Entre estos puntos podemos mencionar:

- **Condiciones atmosféricas:** La humedad es un agente que afecta a la madera ya que el agua tiende a saturar las fibras de las paredes de sus vasos afectando la calidad de la madera además de hacerla más propensa a ser atacada por hongos. Los cambios en las condiciones atmosféricas generan que la madera se expanda y se contraiga de manera acelerada lo que genera grietas y por consiguiente disminución en las propiedades mecánicas.

7.2.10. Curado de la madera.

Es el proceso al cual la madera es sometida para lograr un estado óptimo de ella y que cumpla los requisitos mínimos para emplearla en distintas áreas. El curado de la madera implica el secado de la madera y la aplicación de químicos preservantes y para protegerla del ataque de animales, inclemencias, etc. (Océano, Biblioteca Atrium de la Construcción tomo 1, p75)

7.2.11. Secado de la madera

(Tomado de Océano, Biblioteca Atrium de la Construcción tomo 1)

“La madera verde, recién cortada contiene un alto porcentaje de humedad. Las paredes de las células se encuentran saturadas y liberan el agua retenida en las cavidades de la célula. El secado de la madera es aquel proceso en virtud del cual se elimina el agua libre y una gran proporción del agua absorbida por las paredes de las células.

Conforme se seca la madera el agua abandona las cavidades de la célula hasta que quedan sólo las paredes de las células. Así permanecen hasta que comienza la contracción. La pérdida de agua se detiene al alcanzar el equilibrio con la humedad relativa del entorno. A esto se le denomina equilibrio higroscópico.

Es de vital importancia que el proceso de secado se lleve a cabo correctamente para evitar la aparición de tensiones en el Interior de la madera y asegurar que el equilibrio higroscópico se encuentra en el nivel apropiado para evitar problemas de dilatación y contracción.

Hay diferentes formas de secar la madera. Entre estas se encuentran:

- **Secado al aire libre**

El sistema tradicional para el secado de la madera es el secado al aire libre, en él se amontonan las tablas de madera sobre listones, apilados con separaciones hasta de 45 cm. Normalmente estas pilas de madera se ubican separadas del piso y en lugares resguardados de la lluvia y del sol. El paso del aire a través de las pilas las va secando progresivamente.

➤ **Secado artificial**

La madera que vaya a ser utilizada en interiores necesita un contenido máximo de humedad entre el 8% y el 10%, sino menor, dependiendo del lugar y la ubicación final. Este proceso algunas veces se toma como adicional al secado natural (Secado mixto) y tan solo demora unos días. Las piezas de madera se apilan y se introducen en unos hornos por los cuales circula una mezcla de vapor y aire caliente, calentándose a 75°C durante seis días.

➤ **Secado mixto**

En el proceso mixto, intervienen ambos métodos de secado; una vez que por secado natural se ha llegado a reducir el grado de humedad contenida en la madera, entonces se procede a secarla artificialmente, para darle ya el grado necesario.”

7.2.12. Protección superficial

(Tomado de www.rincondelvago.com/madera_2.html, visitada el 24 de junio del 2006)

Al ser la madera un ser vivo, evoluciona y muere presentando una vida más corta, que los demás materiales de construcción, por lo que debe ser protegida.

Los preservantes son productos químicos de efectividad comprobada que se aplica a la madera para protegerla contra el ataque de hongos, insectos, bacterias y taladradores marinos.

La formación de preservantes más ampliamente usados en el ámbito mundial son los productos CCA, gracias a su capacidad de fijación en la madera, a la facilidad de aplicación y a su efectividad.

La durabilidad de la madera tratada con CCA alcanza por sobre los 20 años, dependiendo de su uso y de la cantidad de preservante que le fue impregnada. Muchos de los postes tratados con CCA de tendido eléctrico y telefónico, instalados en zonas de alta humedad y temperatura en Estados Unidos han cumplido más de 50 años de uso sin necesidad de reemplazarlos.

El nombre CCA proviene de los componentes químicos que son el COBRE (C) el CROMO (C) y el ARSÉNICO (A). Cada uno de ellos cumple una función determinada dentro de la madera como se indica a continuación:

- EL COBRE: Es el elemento que impide el ataque de hongos y bacterias (FUNGICIDA).
- EL ARSÉNICO: Protege a la madera contra los insectos (INSECTICIDA).
- EL CROMO: Este elemento es el responsable de la fijación definitiva del preservante en la madera (FIJADOR).

Fijación del CCA

Los preservantes CCA se unen químicamente a la madera en una reacción de fijación, que consiste en que el cromo reacciona con los componentes de la madera (azúcares), formando una mezcla de compuestos insolubles involucrando al arsénico y cobre en ellos.

Los elementos cobre, cromo y arsénico quedan químicamente adheridos a la madera.

Para lograr introducir la solución preservante a la madera se requiere que el lumen de las células de la madera esté vacío.

Al proceso de llenado de las células con líquido se le llama ABSORCIÓN y ésta es la cantidad de líquido que se puede introducir a la madera. Esta característica depende de la especie y zona del árbol.

Por ejemplo, la absorción en pino insigne es de 400 l/m³ tanto en albura como en duramen, esto lo convierte en una especie fácil de Impregnar. En eucalipto en cambio la absorción en albura y duramen es de 80 l/m³, por lo que no se impregna. El pino oregón presenta una absorción de 180 l/m³ en albura y 30 l/m³ en duramen, por lo tanto, es una especie no apta para recibir tratamiento de Impregnación.

El preservante CCA se aplica diluido en suspensión, es decir una pequeña cantidad del producto debe ser mezclado con una mayor cantidad de agua.

Esta "solución de preservante" se prepara a una determinada concentración en producto. La concentración es la cantidad en kilogramos de producto que se mezcla con cada 100 litros de agua.

7.2.13. Uso de la madera en obra falsa.

La obra falsa son todos aquellos elementos que solo forman una parte temporal en la obra a construir y que se van retirando progresivamente conforme va avanzando. La obra falsa comprenden:

➤ Bodega y oficinas de la obra:

La bodega de la obra se construye generalmente con la unión de costaneras y laminas de aluminio, esta es una obra sencilla ya que solo es necesaria para proteger ciertos tipos de materiales que serán utilizados posteriormente en la obra por lo que las uniones de las piezas no son de mayor complicación.

➤ Mesa de trabajo de los armadores y carpinteros:

La mesa ocupada para el doblado y armado de hierro para formar los elementos de acero de refuerzo suele hacer de madera, se ocupan costaneras, riostras y tablonces para su construcción. Cabe destacar que no necesariamente se ocupan piezas cortadas a la medida ni

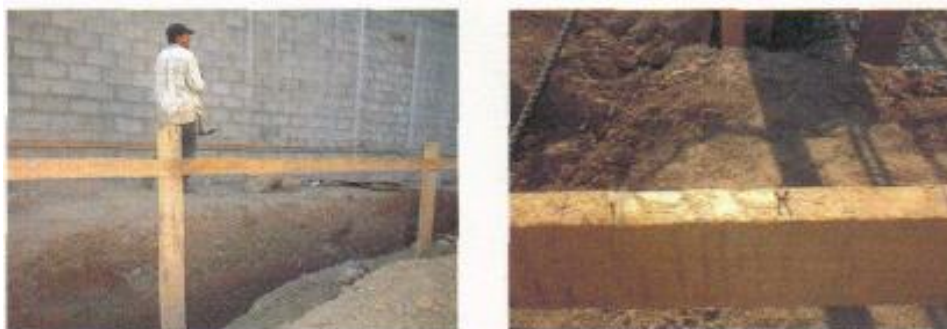
piezas especialmente diseñadas para esto, sino más bien se amoldan las piezas sencillamente para que cumplan su función.

➤ **Accesorios:**

También se forman con madera los distintos accesorios utilizados en la obra como el colador para la arena, el diablo para colocar los posteriormente los bloques en la etapa de levantamiento de paredes, etc.

➤ **Trazo y Nivelación:**

En esta etapa se ocupan riostras para la colocación de las niveletas que sirven para, como su nombre lo indica, poner a un determinado nivel el perímetro de la obra así como también en las obras previas, esta madera no es que se corte de manera especial simplemente es necesario que cumpla con su función.



Uso de madera para trazo y nivelación, tomada en Residencial Montecarlo el 24 de junio del 2006

➤ **Ademados para excavaciones**

En esta etapa la madera es utilizada para apuntalar las zanjás que se van haciendo para proporcionarle un factor de seguridad al auxiliar, con esto se evita posibles deslizamientos de tierra o socavaciones. Se ocupan tablonés y estos se apuntalan ya sea con costaneras o con tubos de metal. Por otro lado se ocupan para nivelar el piso de la zanja, pisonés cuyo mango es de madera y además el maestro de obra se auxilia de una regla pacha para comprobar el nivel al que ha llegado la excavación.

➤ **Encofrados para Fundaciones:**

Para esta etapa es quizás en la que menos utilidad tiene la madera de obra falsa aunque se ocupa para ver en algunas casos profundidades o perpendicularidades, también al igual que en las soleras la madera es ocupada para moldear zapatas, pedestales, etc.

➤ **Madera para la construcción de Paredes:**

En esta etapa se ocupa en distintas partes la madera. Cuando las paredes llegan a cierta altura en la cual se dificulta el pegado de bloques, se instalan andamies los cuales van clavados a la pared para que el auxiliar pueda continuar con el levantamiento de las paredes.

➤ **Madera para encofrados:**

También se ocupa la madera para moldear las columnas que irán hacia la segunda planta así como para sostener la parte superior de ventanas, puertas, etc. Por último al llegar la pared a la altura deseada la madera se ocupa para formar moldes para la solera de coronación.

Estos se hace a través de la unión de tablones y riostras; se colocan dos tablones y ha cierta distancia por ejemplo a cada 15 cm se colocan elementos verticales que sostengan a los tablones unidos.

Estos se colocan uno por el lado exterior de la pared y otro por el lado interior, cabe destacar que el molde del lado interior es de menor altura que el exterior ya que se debe dejar espacio para el colocado del entrepiso.

Los tablones se aseguran por medio de alambres que los atraviesan y se amarran para evitar que los moldes se abran a la hora del colado.

La madera se ocupa también para el moldeado de las vigas y una vez colada la losa se ocupa como elemento para sostenerlo mientras se produce el fraguado del concreto; Se colocan tablones en puntos específicos para sostener la losa, posteriormente se apuntalan con costaneras y al final se coloca un pedazo de madera como pedestal.

Todos estos elementos son retirados conforme la capacidad del concreto final se va alcanzando; la madera permite una versatilidad en las formas a construir como arcos, medio arcos, arcos reducidos, etc.



Fotografía tomada el domingo 25 de junio de 2006 en Cumbres de Cuscatlán, sobre el levantamiento de paredes de vivienda

7.2.14. Uso de la madera como elemento constructivo

Los elementos estructurales, son piezas modulares que sirven para poder construir en madera. Todas estas piezas presentan diferentes tipos de tratamiento, y toda una gama de acabados, según lo que se quiera realizar.

Los diferentes tipos de elementos estructurales en madera, para utilizarla como material de construcción, son los siguientes:

➤ Tableros:

Los tableros son elementos que en construcción se utilizan como acabados tanto de paredes, pisos, cubiertas, y otros elementos planos; así mismo se pueden utilizar en estructuras mixtas.

Se caracterizan por ser láminas largas y anchas, pero de poco espesor, lo que hace que sean perfectos para cubrir grandes superficies.

Estos productos tienen cada vez más demanda en los talleres de carpintería y ebanistería para su trabajo diario. (Océano, Biblioteca Atrium de la Construcción tomo 1, p49)

➤ Tableros de Fibras:

Los tableros de fibras se construyen a partir de maderas que han sido reducidas a sus elementos fibrosos básicos y posteriormente

reconstituidas para formar un material estable y homogéneo. Se fabrican de diferente densidad en función de la presión aplicada y el aglutinante empleado en su fabricación.

Se pueden dividir en dos tipos principales, los de alta densidad, que utilizan los aglutinantes presentes en la misma madera, que ha su vez se dividen en duros y semiduros, y los de densidad media, que se sirven de agentes químicos ajenos a la madera como aglutinante de las fibras.

(Océano, Biblioteca Atrium de la Construcción tomo 1, p49)

Se dividen en varios tipos:

Tableros duros: Estos tableros han sido impregnados con resina y aceite para obtener un material más fuerte e impermeable y resistente a la abrasión. Se fabrican en gran variedad de grosores, desde 5mm hasta 12mm, se trata de un material barato que se utiliza casi siempre para fondos de cajones. Los hay también de cara doble, enchapados decorativos y perforados. (SE CONOCE COMO TABLEX)

Tableros semiduros: Encontramos dos tipos de éstos tableros, los de baja densidad (DB) que oscilan entre 6mm y 12mm y se utilizan como recubrimientos y para paneles de control, y los de alta densidad (DA), que se utilizan para revestimientos de interiores.

Tableros de Densidad Media: Se trata de un tablero que tiene ambas caras lisas y que se fabrica mediante un proceso seco. Las fibras se encolan gracias a un adhesivo de resina sintética. Estos tableros pueden trabajarse como si se tratara de madera maciza. Constituyen una base excelente para enchapados y reciben bien las pinturas.

➤ **Vigas:**

Las vigas son estructuras de soporte, que se colocan de manera horizontal, para que sean capaces de resistir a la losa y demás estructuras que se coloquen sobre ella, también sirve como elemento de unión entre columnas y evita que estas se muevan, por último distribuye las solicitaciones hacia las columnas.

➤ **Paneles**

Son marcos de madera aserrada, que con la ayuda de piezas verticales en madera de modulo de 30, 40, o 60 cm. a lo ancho por 2.44 de alto, forman un tipo de división. A esta división, se le coloca, ya sea en una o en ambas caras, tableros de la madera que se requiera.

➤ **Madera laminada:**

También se le conoce con el nombre de madera laminada encolada actual. Es madera prefabricada, encolada industrialmente. Gracias a este sistema se puede obtener madera para la construcción con características técnicas superiores al hormigón y al acero. La madera laminada ha permitido ampliar la gama de usos de la madera en donde se resaltan sus cualidades estéticas, físico-mecánicas y de durabilidad. Por otra parte, ha permitido la producción de elementos estructurales de forma, tamaño, funcionalidad y creatividad no logrados con la simple madera maciza, e incluso, con materiales tradicionales. (<http://www.revista-mm.com/rev27/madera.htm>)

Este tipo de madera es utilizada en revestimientos, elementos decorativos, vigas con grandes peraltes, columnas, y otros.

7.2.15. Sistemas constructivos utilizando madera.

Fundaciones

Las fundaciones no son tan distintas a las de sistemas basados en bloque de concreto o ladrillo de calavera. El muro de mampostería o de concreto debe de llegar a una altura mínima de 15 cm por encima del terreno; a esta altura se coloca un durmiente de 2 x 4 pulgadas.

Esta de más hacer la observación que ni siquiera en este caso se debe obviar el hecho de que la madera nunca debe de estar en contacto con el suelo o el concreto.

Para lograr esto se debe de Introducir un tipo de madera tratado a presión contra la humedad y el ataque de insectos; en segundo lugar se debe de separar la pieza de madera por medio de una lámina asfáltica y se emperna a la pared por medio de un sistema de pernos previamente empotrados en el concreto.

Las fundaciones para terrazas o estructuras no tan pesadas como pérgolas, se pueden realizar por medio de una base sólida de concreto que penetra el suelo y que al final de ella tiene empotrado un perno.

A este perno se le coloca una platina de metal que agarre por ambos lados a la columna de madera para evitar que esta se desplace, también es necesario tomar la precaución de colocar dicho perno a plomada para evitar futuros problemas con el rendimiento de la estructura.

Entrepisos

Los entrepisos se componen principalmente de viguetas que descansan sobre el muro o viga de carga. La separación entre viguetas varía entre 16 a 24 pulgadas, esto se determinará según la exigencia de la obra. Hay que tomar en cuenta las medidas nominales de los paneles para determinar la separación de dichas estructuras.

Las viguetas se arriostran por medio de piezas de madera las cuales van de manera transversal. Los paneles deben de tener un saque basado en el sistema de machambrado para lograr la óptima función de la madera. Dicho saque consiste en quitar a un lado de un panel el tercio medio de la sección transversal, y en el panel contiguo retirar los tercios extremos. Con esto se obtiene que las piezas encajen una con otra; además hay que decir que la pieza conocida como lengua (el tercio que sale) debe de tener un tamaño menor de tal forma que no tope con el otro panel.

Paredes

Las paredes son transmisoras de las cargas superiores a las fundaciones. Las paredes pueden ser armadas directamente, o prefabricadas a manera de paneles para divisiones. Pueden, dentro de una construcción, combinarse el uso de concreto para los asentamientos y las paredes de madera. Casi siempre, y sobre todo en climas fríos, cuando se hacen paredes, se coloca una capa de aislante, para impedir que el viento frío entre por medio de las sisas, y que el interior pueda mantenerse calido.

Las paredes, son las que soportan esfuerzos horizontales. Para que sean capaces de soportar dichas cargas, es necesario arriostrarlas. Esto se logra de dos formas distintas. La más común y utilizada en nuestro medio, es el arriostramiento por medio de madera aserrada colocada de forma horizontal en las esquinas. (José Rodríguez, Alejandra Alvarenga; Reporte sobre la madera, 2005)

Cubiertas

Las cubiertas de una construcción de madera, pueden construirse básicamente de dos maneras diferentes: Con Tijeras, o con viguetas teniendo de apoyo superior una cumbrera. En nuestro medio, se utilizan las 2 por igual, y estas estructuras puedan hacerse perfectamente con madera aserrada, o con postes de madera.



Hotel Santa Leticia, Apaneca. Ahuachapan, Cubierta de viguetas y cubierta de tijeras

(Tomada de Reporte de Madera Presentado por Alejandra Alvarenga y José Rodríguez, 2005 p55)

Las tijeras son estructuras fabricadas previamente, que se apoyan en la parte superior de las paredes, y son las que sostienen el techo. Se unen en la parte superior por conectares.

En algunas tijeras, se puede cambiar el pendolón por tensores, pero en nuestro medio, no es común encontrar este tipo de tijeras. Mas aun, las tijeras no deben tener un tirante apoyado directamente sobre el pendolón, sino, que el tirante debe servir para sostener al pendolón. En el ejemplo de la fotografía, se observa que hay un punto al centro del pendolón, donde hay un tirante, puesto directamente sobre este, y dos elementos verticales más que también se apoyan sobre el pendolón. Esto es muy común en construcciones de madera que se encuentran en el país, más cuando la construcción se ha realizado de madera artesanal. (José Rodríguez, Alejandra Alvarenga; Reporte sobre la madera, 2005)

Cuando se utilice como cubierta una estructura de cumbrera, es necesario utilizar las paredes exteriores como apoyo, y auxiliarse de una viga principal interior, que se conoce con el nombre de cumbrera, que es donde descansaran las vigas, que se conectaran en la parte superior por medio de conectares; cada viga se colocara con un espacio intermedio de 60 cm. aproximadamente.

Posterior a la colocación de las cubiertas, se procede con el techo. Para las construcciones con madera, se puede utilizar diversidad de techos; techos de madera, sistema shingle o algún otro que sea liviano tal como las laminas galvanizadas con o sin tratamiento.

Las cubiertas deben ser capaces de resistir todo tipo de fenómenos naturales como lluvias, vientos, etc., por lo cual, no deben ser extremadamente livianas. (José Rodríguez, Alejandra Alvarenga; Reporte sobre la madera, 2005)

Pisos

Los pisos, la mayoría de las veces, se hacen machihembrados, esto es, que se cortan piezas en la cuales, a un lado se corta aproximadamente $\frac{1}{3}$ de la pieza de forma que quede de menor espesor, y del otro lado, se hace una sisa de longitud mayor donde penetrara la parte de menor espesor de la pieza. Esto con el objetivo de que queden sujetas y no se desunan.

Para la construcción de terrazas, se sigue el mismo procedimiento de cuando se construyen las fundaciones, pero estas deben ser más livianas. Se hacen los pedestales de concreto, se coloca el zapato o la junta metálica para evitar el contacto directo de la madera con el suelo, y se procede a colocar los postes. Las piezas para los pisos, se colocaran sobre pequeñas vigas, con unos pocos centímetros de separación. Las vigas y los postes se deberán juntar por medio de empalmes o juntas metálicas. (José Rodríguez, Alejandra Alvarenga; Reporte sobre la madera, 2005)