

SUELOS DE MADERA

Por:

Ricardo VELEZ Muñoz

Dr. Ingeniero de Montes

1. INTRODUCCION

Una charla sobre suelos de madera puede resultar árida, pero el propio suelo de madera no lo es, porque vivifica el ambiente en que se coloca, al estar hecho con una materia natural, sin más cambios que los de forma para adaptarla al uso.

Los suelos de madera, designados generalmente con el término francés «parquet», son elementos de la construcción de edificios, que influyen notablemente en el aspecto final del interior de los mismos. Tanto su diseño, como el comportamiento de los materiales empleados en su fabricación, son factores importantes para constructores y usuarios.

La madera en interiores condiciona el ambiente de cualquier local, ennobleciéndolo y haciéndolo más acogedor. En general el parquet constituye la mayor parte de la superficie de madera vista en interiores. Por ello sus características son decisivas para la comercialización de un local.

La calidad de los suelos de madera debe examinarse desde el punto de vista de su aspecto

y desde el de su comportamiento durante el uso. Si el primero es importante para las ventas o alquileres, el segundo es básico ya que de él pueden surgir reclamaciones.

Hay que tener en cuenta que los parquets pasan por tres fases muy distintas: fabricación, colocación y uso, que influyen en su comportamiento. Para comprobar si los fallos son atribuibles a una de ellas, se requiere disponer de normas aceptadas en general y contrastadas en España.

Existen desde hace varios años 15 normas UNE (desde la UNE 56 806 hasta la UNE 56 819) redactadas por la Comisión Técnica 56 del IRANOR en colaboración con AITIM y con la Asociación Nacional de Fabricantes de Parquet Mosaico, que han servido de base para el establecimiento del Sello de Calidad de AITIM y cuya experiencia de aplicación se espera sea aprovechada para la puesta en práctica de la Marca de Calidad del Ministerio de Industria y Energía. La norma del SOIVRE para el comercio exterior del parquet coincide esencialmente con las normas UNE.

En la redacción de estas normas se tuvieron en cuenta, para la fase de fabricación, las características de la maquinaria existente, los diseños y las dimensiones de las piezas de que se compone el parquet.

Para la fase de colocación se han analizado las condiciones que deben cumplir los locales para que se pueda colocar el parquet.

Para la fase de uso las normas deben establecer ensayos que reproduzcan las condiciones ordinarias de empleo y fijar especificaciones que permitan juzgar los resultados de los mismos.

2. TERMINOLOGIA

Las normas definen tres tipos principales de suelos de madera:

— Entarimado: Es el constituido por tablas machiembradas entre sí, formando figuras geométricas. Se sujeta al soporte por medio de rastreles o travesaños a los que va clavado. Estos a su vez van clavados, encolados, sujetos por cuñas o por cualquier otro procedimiento de fijación al soporte.

— Mosaico: Es el constituido

por tablillas adosadas unas a otras, pero no unidas, formando figuras geométricas. Se sujeta al soporte por medio de cola, asfalto o cualquier otro producto adhesivo.

— Hidráulico: Como el mosaico pero sobre una capa asfáltica unida, a su vez, a otra capa de mortero hidráulico.

— Flotante: Como los anteriores, pero no unido a la solera.

3. DISEÑOS Y DIMENSIONES

3.1. Diseños

Los diseños evidentemente no se pueden normalizar, aunque existan algunos típicos. Por ejemplo, en el entarimado hay dos. En uno de ellos se colocan las tablas perpendicularmente, resultando una disposición pinada; en otro se colocan paralelamente. En el parquet mosaico la disposición más común consiste en agrupar las tablillas formando cuadrados (damas) que se colocan después, de manera que las fibras de dos contiguos sean perpendiculares.

El diseño busca influir en el aspecto del local mediante un efecto óptico, por ello puede presentar muchas variaciones.

Sin embargo, como éstas se basan generalmente en los diseños citados, se pueden considerar estos como normales, siendo especiales todos los demás.

Según esto, las disposiciones normales serían:

— Entarimado:

- en espiga (tablas perpendiculares)

- tarima (tablas paralelas)
- damero

— Parquet mosaico:

- Damero (variante: damero con taco)

- espiga

- industrial (tablillas de canto).

3.2. Dimensiones

En cuanto a las dimensiones,

hay que tener en cuenta la maquinaria disponible, así como el comportamiento y la conservación futura del suelo.

3.2.1. Entarimado

Las tablas se preparan en moldureras 4 caras, de las que existen muchos modelos, con distintas capacidades de trabajo. Por ello la anchura y la longitud de la tabla serán regidas por el diseño; el grosor, será determinado por la resistencia mecánica que deba tener el suelo y por los trabajos futuros de lijado para regeneración superficial, que tenderán a reducirla.

El diseño puede estar inspirado únicamente por el efecto óptico, como se ha dicho. Sin embargo, sería deseable que se tuviera en cuenta la coordinación modular.

Se dan como medidas más frecuentes para las tablas, las siguientes:

- Grososres: 18 y 23 mm.

- Anchuras: de 40 a 140 mm, con módulo de 5 mm.

- Longitudes: Mínima de 100 mm. Esta longitud se obtendrá subdividiendo tablas de 100 cm, y es la longitud mínima admitida por los modelos más pequeños de moldureras.

Las tolerancias en estas medidas podrían ser:

- Grosor: 0,3 mm en más, o en menos, previendo que se iguale la superficie por lijado.

- Anchura: 0,5 mm en más o en menos, según el contenido de humedad.

- Longitud: 5 mm en más para retestar.

Puede ser también conveniente normalizar los rastreles teniendo en cuenta si están sustentados por un soporte continuo (placa de hormigón, por ejemplo) o por apoyos (vigas, muretas, cuñas interpuestas sobre el soporte, etc.).

De acuerdo con esto, se habrá de estudiar la adopción de las siguientes medidas como normales:

- Grososres: 25 mm (soportes continuos o apoyos separados menos de 35 cm).

- 35 mm (apoyos separados de 35 a 50 cm).

- 55 mm (apoyos separados de 50 a 60 cm).

- Anchuras: Mínima de 65 milímetros.

- Longitudes: Mínima de 150 mm.

- Separación entre rastreles: Máxima de 45 cm para tablas de 23 a 25 mm. Máxima de 30 cm para tablas de 18 mm., que no deberían incluirse en la norma.

3.2.2. Mosaico

Las tablillas se preparan en máquinas provistas de plantillas generalizadas entre todas las marcas.

Las medidas normales se indican en el siguiente cuadro:

Tipo	Long. máx.	Anchura mín.	Grosor mín.
Mosaico normal (1) ...	200 mm	15 mm	8 mm
Lamparquet (2)	400 mm	40 mm	10 mm
Industrial	200 mm	8 mm	15 mm
(1) Medida más frecuente:	120 x 24 x 8		
(2) Medida más frecuente:	250 x 50 x 10		

Las tolerancias serían las siguientes:

- Grosor: 0,3 mm en más o en menos.

- Anchura: 0,1 mm en más y 0,2 mm en menos.

- Longitud: 0,2 mm en más o en menos.

4. MATERIALES EMPLEADOS

El material fundamental es la madera, sirviendo los demás para fijarla al soporte o acabarla superficialmente.

4.1. Madera

En cuanto a las especies utilizadas, no puede existir normalización, ya que cualquiera que tenga suficiente dureza puede valer y ello se comprueba mediante los ensayos que se describen más adelante. En principio, para madera de frondosas la dureza media debe ser como mínimo 2,5. Para madera de resinosas la densidad media debe ser superior a 0,4 y se exige la misma dureza.

**Industrial de la
Madera y Corcho**



trabaja para usted
poniendo la investigación
técnica al servicio de
su industria

En cuanto a su estado, la madera debe encontrarse exenta de todo rastro de ataques de insectos y de hongos. No se admiten tampoco coloraciones, como azulado, salvo en las clases inferiores. Se **excluye la acebolladura**.

Si la madera presenta albura, la madera debería estar sometida a un tratamiento fungicida e insecticida, lo que supone un encarecimiento de un 1% en el coste.

El mismo estado sanitario han

de tener los demás elementos de madera, tales como rastreles y cuñas.

En cuanto a la humedad de la madera del parquet, la media debe estar comprendida entre 7 y 11% generalmente. Sin embargo, según las condiciones de calefacción, puede variar el estado higrométrico final del aire en el local donde se coloca el parquet. Por ello al hablar más adelante de la colocación se indicarán detalles precisos según los casos. Los rastreles pueden tener humedad hasta del 20%.

4.2. Colas

Son los elementos de fijación del parquet mosaico. Si éste se ha colocado en las condiciones adecuadas de humedad, no se deben producir desencoladuras posteriores en ningún caso, salvo que se someta al parquet a condiciones excepcionales.

Más adelante se describirán los ensayos de encolado. Sin embargo, éstos no sólo han de servir para juzgar un parquet colocado, sino más bien para homologar previamente la cola. Si las normas llegaran a utilizarse para establecer un sello de calidad, sería lógico exigir que el mismo se extendiera tanto a las maderas, como a las colas.

4.3. Barnices

Son los productos de acabado superficial. Sus características fundamentales, además de las estéticas, son la dureza, la resistencia a la abrasión y a algunos productos domésticos. Todo ello debe estudiarse mediante los ensayos de uso del parquet que se describen más adelante. Tras análisis de los barnices utilizados en España y comparación de resultados con documentación extranjera, se podrá establecer la especificación correspondiente.

4.4. Otros materiales

En la colocación de entarimados pueden intervenir otros materiales, como clavos, tornillos, cemento, asfalto, etc. Igualmente

hay que considerar los productos empleados para subcapas aislantes. Las únicas condiciones que deben cumplir todos ellos son que no contengan sustancias corrosivas de la madera y que sean de higroscopicidad muy baja para que no alteren el contenido de humedad del parquet.

5. CLASIFICACION POR ASPECTO

En general, las tablillas no deben presentar grietas, aristas rotas o puntas rotas. La clasificación se hace según los defectos presentes.

5.1. Clase extra:

La cara superior debe ser sana y limpia.

La madera será de duramen, sin defectos. Se excluyen rastreos de albura, nudos y cualquier otra anomalía o alteración.

Todas las tablas o tablillas deben ser de la misma calidad y procedencia. El color será uniforme en todas las tablas del mismo trabajo.

5.2. Clase primera:

La cara superior debe ser sana, admitiéndose algunos defectos, como nudos sanos no agrupados. Su diámetro no debe exceder el 50% de la anchura de la tabla o tablilla y deben estar centrados en ellas. En las tablillas sólo se admitirá uno por tablilla; en las tablas deberán estar distanciados 50 cm como mínimo. La presencia de nudos en las tablillas de parquet mosaico sólo se tolerará en el 10% de las que compongan un trabajo.

5.3. Clase segunda:

La cara superior será sana, aunque se admiten en ella nudos sanos y también nudos negros adherentes no agrupados, vetas grandes, albura y manchas azuladas. Todo ello en un 25% de las tablillas.

La cara inferior puede presen-

tar gema que no alcance más de 1/5 de la anchura de la pieza, en los entarimados.

5.4. Clase industrial:

No tiene limitaciones en cuanto a calidad de la madera.

6. COLOCACION

6.1. Estado del local al iniciar la colocación

El parquet se debe colocar cuando el local esté ya cerrado y encristalado, para que no haya variaciones grandes de humedad posteriores, ni entrada de lluvia, etc.

Si el soporte es de obra, su humedad debe ser inferior al 2,5 por 100. Si es de madera su humedad no superará el 20%. El resto de la obra (paredes, techos) debe presentar también humedad inferior al 2,5%, salvo los yesos y pinturas, que podrán alcanzar el 5%.

6.2. Estado del parquet en la entrega

Como se ha dicho al hablar de la humedad de la madera que compone el parquet, ésta debe adecuarse al estado higrométrico del aire del local cuando esté en uso y con calefacción. Por ello se deben considerar los siguientes casos referidos al invierno.

— Locales cuyo estado higrométrico no baja del 60% (sin calefacción o con estufas de carbón, leña o gas): El parquet no debe colocarse hasta que el estado higrométrico del aire no baje de 85%. La madera debe tener una humedad comprendida entre 13 y 17%.

— Locales cuyo estado higrométrico no baja del 40% (calefacción central por radiadores, convectores, etc.): El parquet no debe colocarse hasta que el estado higrométrico del aire no baje del 75%. La madera debe tener una humedad comprendida entre 10 y 13%.

— Locales cuyo estado higrométrico puede bajar del 40%

(calefacción por el suelo, por el techo, por aire no rehumidificado, etc.): El parquet no deberá colocarse hasta que el local no se haya usado con la calefacción. Como esto no es fácil, la colocación no debe realizarse hasta que la humedad relativa del aire no baje del 50%. La madera debe tener una humedad comprendida entre 8 y 10%.

6.3. Estado del parquet después de la colocación

Se deben considerar las siguientes características:

— Planicidad: Después del lijado, la superficie debe ser plana. Ello se comprueba con reglas. Una de ellas, de 2 m. de longitud, colocada en cualquier lugar no debe revelar flechas superiores a 5 mm. La otra, de 20 cm, no debe revelar flechas superiores a 1 mm.

— Horizontalidad: La superficie debe ser horizontal. Para comprobarlo se usa la regla de 2 m, sobre la que se coloca un nivel. No deben aparecer desniveles superiores a 5 mm. Sin embargo, si se ha colocado el parquet sobre otro revestimiento, se pueden tolerar pendientes locales de 5 mm por metro en las zonas donde existiera ya un desnivel.

— Juntas: Tanto en los laterales como en las testas, la anchura de las juntas no debe sobrepasar el 4% de la anchura de la tabla o tablilla. La media de las juntas debe ser inferior al 2,5% de dicha anchura (del orden de 1,5 a 3 mm en la tarima y de 0,5 a 1 mm en el mosaico).

— Bordes del parquet: Las juntas, situadas junto a marcos de puertas o en otros sitios bien visibles, no deben ser más anchas de 1 mm. Cuando estén en lugares poco visibles, como detrás de tuberías, pueden llegar a 5 mm.

ciones referentes a colocación del suelo, éste debe comportarse satisfactoriamente, conservando sus dimensiones, manteniéndose sujeto al soporte y ofreciendo una superficie cuyo aspecto no varíe de modo apreciable durante un período relativamente largo. Para comprobar este comportamiento deben realizarse ensayos adecuados.

La estabilidad dimensional y la sujeción al soporte están íntimamente ligadas. Dadas las diferencias entre el entarimado y el parquet mosaico, el estudio debe referirse a las dimensiones de la madera en el primero y al encolado en el segundo. Es decir, en el entarimado se comprueba que las piezas conservan sus medidas, deduciéndose que no ejercen esfuerzos extraordinarios sobre los elementos de sujeción. En cambio, para el parquet mosaico se comprueba que el encolado no falla, deduciéndose que las medidas de las piezas no varían apreciablemente.

Los ensayos finales deben referirse al acabado superficial del suelo.

En resumen, se han de realizar tres serie de ensayos, referidas a los tres materiales básicos, madera, cola y barniz. Junto a estos ensayos deberá comprobarse que las medidas de las piezas a la entrega del parquet son las normales o bien las especiales estipuladas entre fabricante y comprador.

7.1. Control de dimensiones

La madera, como material higroscópico, absorbe o cede humedad al aire, modificando sus medidas. Si la humedad de las piezas se ajusta a las especificaciones sobre el estado del parquet a la entrega no deben producirse problemas por este motivo. Sin embargo, sobre el suelo puede caer agua: lluvia que entra por una ventana abierta, recipientes que se vierten, frégado indebido, etc. Será necesario comprobar cómo se comporta

7. ENSAYOS

Si se cumplen las especifica-

el suelo en estos casos. Para ello, se toman dos muestras de forma cuadrada de 25 cm de lado. Una de ellas se coloca entre cuatro bloques de madera dura que se sujetan mediante un fleje de acero de 2,5 cm de anchura. La tensión que debe darse al fleje será tal que el conjunto pueda manejarse sin deshacerse. Se coloca luego papel secante saturado de agua sobre la cara superior de cada muestra, de tal manera que el agua no llegue a los bloques. Se mantienen las muestras en posición horizontal y humedecidas durante cuarenta y ocho horas. Después se quita el papel secante, se miden las flechas en dos direcciones y se deja secar la madera durante siete días en las condiciones ambientales del laboratorio. Al cabo de este período se miden las flechas residuales. Se anotan también los daños sufridos por el acabado del parquet.

Las flechas residuales no deben superar las previstas en el apartado 6.3.

Este ensayo, sin embargo, no resulta interesante más que para las maderas poco conocidas, ya que las habituales colocadas con la humedad adecuada no plantean problemas de estabilidad.

7.2. Control del encolado

Se construyen seis losas de hormigón con dosificación de 350 Kg de cemento Portland. Sus dimensiones serán: 29 x 29 x 5 cm. Sobre cada una de ellas se encola una muestra de parquet mosaico de roble, por ser la especie utilizada con más frecuencia.

A los quince días de haber hecho el encolado se inicia el control. Se somete al parquet a ciclos sucesivos de inmersión y secado para comprobar la resistencia del encolado a los movimientos por hinchazón y merma de la madera. Para ello se toman tres de las muestras y se las hace pasar por diez ciclos sucesivos consistentes en:

— Cuatro días en cámara seca a 55 °C.

— Ocho días en condiciones ambientales del laboratorio.

— Cuarenta horas de inmersión en agua a temperatura ambiente.

— Veinticuatro horas en condiciones ambientales del laboratorio.

Al final de los diez ciclos (ciento cincuenta días) se mide la anchura de las juntas entre las tablillas y se anota el número de tablillas total y parcialmente descoladas. Simultáneamente las otras tres muestras se sumergen en agua a temperatura ambiente durante treinta días, al cabo de los cuales se anota el número de tablillas descoladas.

En ambos casos el número de éstas no debe superar el 5 por 100 del total.

Otro método, que tiene en cuenta las condiciones de variación atmosférica, consiste en colocar 6 metros cuadrados de parquet mosaico encolado en las siguientes condiciones consecutivas:

— Atmósfera a 25 °C y 85% de humedad.

— Atmósfera a 25 °C y 40% de humedad.

En cada uno de estos ambientes se mantiene la madera hasta que alcanza la humedad de equilibrio higroscópico (aproximadamente 18% en el primero y 8% en el segundo). Las comprobaciones que se hacen antes de iniciar el ensayo y después de la permanencia en cada ambiente son:

— humedad de la madera;

— anchura de las juntas;

— alargamientos: de dos rectas paralelas de 2,50 m dibujadas antes del ensayo y de otras dos de 1,50 m perpendiculares a ellas.

— planicidad.

Estas observaciones se analizarán de acuerdo con las especificaciones anteriormente citadas. Los alargamientos no deberían ser superiores al 2%.

7.3. Control del Acabado Superficial

El acabado superficial del parquet se hace por dos métodos principalmente: encerado y barnizado. Ambos tratan de proteger la madera contra las acciones mecánicas y químicas que se ejercen sobre ella durante el uso.

El control del acabado puede hacerse mediante determinación de las características de los productos que se emplean, o bien mediante ensayos que simulen las condiciones de uso del parquet.

La determinación de las características de los barnices puede realizarse en laboratorio, mediante ensayos adoptados internacionalmente. Se encuentra descripción detallada de los mismos en el «Estudio de barnices para madera. Barnices de urea de fabricación nacional», AITIM 1968.

Estas pruebas pueden ser interesantes, si se establece una homologación de barnices para parquet.

Sin embargo, puede resultar más conveniente llevar a cabo ensayos de uso simulado, válidos tanto para barnices como para ceras, que ponen de manifiesto el comportamiento del acabado, de la madera y del soporte, indicando además si el sistema de aplicación del producto es correcto o no.

Una enumeración no exhaustiva de las acciones a que se ve sometido el suelo puede ser la siguiente:

— Carga concentrada sin movimiento: patas de muebles.

— Carga concentrada con movimiento: tacones de zapatos femeninos, tachuelas de botas.

— Carga rodante: patas de muebles con ruedas.

— Choque: objetos que caen.

— Abrasión: roce de suelas de zapatos o de objetos que se arrastran.

— Ataque de productos domésticos: principalmente los empleados para limpieza.

Los ensayos correspondientes se describen en las normas UNE 56 813 a 56 819.

Las muestras que se empleen deben incluir soporte y parquet acabado y colocado tal como vaya a ser en la realidad.

8. PROBLEMAS DESPUES DE LA COLOCACION

Los problemas del parquet después de la colocación se derivan fundamentalmente de los posibles ataques de insectos xilófagos y del descolado en caso del parquet mosaico. Los insectos que atacan a las maderas de frondosas son principalmente carcomas (*Annobium*) y líctidos (*Lyctus*). Las coníferas son atacadas también por las carcomas y por el *Hilotrupes bajulus*. La parte más susceptible de ataque es la madera de albura. Como no es fácil por razones económicas principalmente, eliminar esta clase de madera, es preciso tratarla de modo preventivo. La madera para suelos debe secarse siempre en cámara, ya que de otra forma no pueden conseguirse en plazo económico humedades inferiores al 13%. Durante el secado puede adoptarse condiciones del aire que, a la vez que secan, esterilizan la madera previniendo la progresión de ataques que ya pudieran existir.

Los *Lyctus* y *Carcomas* se destruyen con temperaturas del aire superiores a 45 °C y humedades relativas superiores al 60%. El *Hilotrupes bajulus* se mata calentando la madera seca hasta alcanzar 75 °C en el centro de las pilas durante un tiempo variable según el grosor de las piezas de madera. Para el parquet serían 6 horas. Si el parquet se va a colocar en zonas donde se ha detectado alguna plaga, puede ser necesario el tratamiento con productos insecticidas. Para el parquet mosaico basta un tratamiento superficial, bien en fábrica por inmersión, bien en obra por pincelado antes de barnizar. Para el entarimado,

que se compone de piezas más gruesas y tiene una cámara hueca debajo, puede ser necesario el tratamiento con vacío y presión, aunque la inmersión es suficiente en general.

El problema del descolado en el parquet mosaico puede derivar de varias causas:

- humedad incorrecta de la madera;

- humedad incorrecta de la solera;

- llegada de agua al parquet a través de ventanas, tuberías rotas, etc.

Respetando las condiciones indicadas anteriormente al hablar de la colocación, se pueden salvar estas causas. Para ello es necesario un control tanto del producto como de dichas condiciones, lo cual puede facilitarse mediante el establecimiento de un Sello de Calidad para la colocación, como existe ya para la fabricación de parquet. Muchas reclamaciones son difíciles de resolver ante la carencia de antecedentes sobre el producto que se colocó y el modo en que se hizo. El control previo permitiría no sólo deslindar responsabilidades, sino también prevenir defectos antes de que se produjeran.

9. EL SECTOR DE FABRICACION DE SUELOS DE MADERA

Esta industria ha estado siempre enclavada dentro del sector de carpintería y a él sigue perteneciendo la producción de entarimados.

Sin embargo, a partir de 1955, aparecieron líneas de fabricación de un nuevo tipo, denominado parquet mosaico, diseñadas exclusivamente para la elaboración de este producto. La automatización de esas líneas es tan importante que los operarios se limitan a vigilar los procesos y a clasificar visualmente los productos semielaborados.

El sector comprende unas 40

empresas, con algo más de 1.000 empleados, y una producción global de seis millones de metros cuadrados al año, por un valor de 3.500 millones de pesetas.

La capacidad de producción instalada, no obstante, supera los ocho millones de metros cuadrados.

Las maderas utilizadas principalmente son:

- roble: 50%

- eucalipto: 30%

- varias nacionales y tropicales: 20%

Existen dos núcleos principales de fabricantes, uno en Galicia, próximo a las materias primas, y otro alrededor de Madrid, principal mercado. Sin embargo, la mayor fábrica de España está en la provincia de Huelva, debido a la abundancia de madera de eucalipto que existe en la zona. Es importante señalar que la colocación de parquet es muy reducida en la mitad sur de la Península por razones de costumbre y quizá climáticas.

A este respecto, y para concluir, podemos aludir a la polémica entre los distintos materiales para suelos. Indudablemente cada uno tiene aplicaciones específicas. Para interiores los suelos de madera tienen la primacía. El parquet realza y enriquece cualquier ambiente, haciéndolo más acogedor, aumentando la comodidad del local, al atenuar las variaciones de temperatura sin convertirse, como otros materiales, en nido de polvo. Su conservación es extraordinariamente fácil, dados los barnices sintéticos que actualmente se emplean.

Los suelos de madera en tantos edificios, antiguos y modernos, revelan además que la belleza del parquet no es perecedera, ni depende de modas, precisamente por estar hechos con un material natural, la madera.