TEMAS TECNICOS

CARPINTERIA DE TALLER

Por Mariano G. Morales, Arquitecto

Se pretende en este artículo reunir de un modo esquemático cuanto a nuestro juicio debe tener presente el arquitecto para el estudio de la carpintería de taller.

El desarrollo de la materia contenida en estas páginas resultaría demasiado extenso y elemental para quienes están versados en la misma; y por ello, nuestros esquemas que siguen, no tienen más valor que el de recordar lo que los lectores tienen ya olvidado, y tratar de unificar en parte, las clasificaciones de la madera que, hoy por hoy, están muy dispersas.

Sirva este preámbulo de disculpa por lo elemental de este trabajo.

I.—CARPINTERIA DE TALLER DENTRO DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE MADERA

CLASES DE TRABAJO	OFICIOS QUE INTERVIENEN
Pilotajes, ataguías, tablestacas, acodalamientos, entibaciones, etc...	Carpintero armar y poceros o albañiles.
Andamiajes, cimbras, apeos y encofrados...	Carpintero armar.
Entramados horizontales y verticales...	Carpintero armar.
Revestimientos exteriores de madera...	Carpintero armar.
Aleros y voladizos...	Carpintero armar.
Escaleras de madera (armado y peldañeado)...	Carpintero armar.
Pasamanos de escalera...	Carpintero taller o ebanista.
Armaduras de cubierta...	Carpintero armar.
Artesonados y tracerías de techo...	Carpintero armar, taller o ebanista.
Ventanas y contraventanas corrientes...	Carpintero taller.
Ventanas y contraventanas con tracerías o maderas finas...	Carpintero taller, ebanista y tallista.
Puertas corrientes...	Carpintero taller.
Puertas decorativas o maderas finas...	Carpintero taller y ebanista o tallista.
Molduras y empanelados corrientes...	Carpintero taller.
Molduras de alta calidad...	Ebanistas y tallistas.
Rodapiés...	Carpintero taller y entarimadores.
Persianas de librillo...	Carpintero taller.
Persianas enrollables...	Persianero.
Tabiques de madera plegables o no...	Carpintero taller.
Mamparas fijas o giratorias...	Carpintero taller o ebanista.
Portadas y decoración...	Carpintero taller o ebanista.
Entarimados corrientes...	Entarimador o carpintero taller.
Entarimados especiales y parquets...	Entarimador o ebanistas.
Decoración en madera, según importancia...	Carpintero taller, ebanista, tallista.
Mobiliario corriente...	Carpintero taller.
Mobiliario alta calidad o maderas finas...	Ebanista, tallista.

II.—CLASIFICACION DE LAS MADERAS MAS USUALES

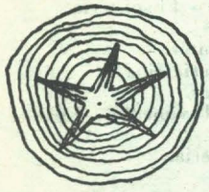
N.º orden	NOMBRE Comercial	NOMBRE Científico	Procedencia más frecuente	Peso en Kg. del m/3 seco	Carga de rotura al aplastamiento Kg/cm²	Color	Empleo normal
1	Abedul.	*Betula Alba.* L.	Inglaterra y Estados Unidos.	600-900	300-400	Amarillo pálido.	Ebanistería de lujo.
2	Abeto.	*Abies Excelsa.* L. R.	Rumanía, Báltico.	500-600		Crema pálido.	Carpintería de taller.
3	Acacia.	*Robinia Psedo Acacia.* L.	Peninsular.	550-650			Ebanistería.
4	Alamo blanco.	*Popolus Alba.*	Peninsular.	700-800		Pajizo muy claro.	Cuñas carp. armar. Ebanist.ª
5	Alerce.	*Laris Europea.* D. C.	Peninsular.	500-550	200-250		Usos locales.
6	Aliso.	*Almus Glutinosa.* Goertn.	Peninsular.	600-800	450-500	Pajizo amarillento.	Ebanistería.
7	Boj.	*Boxus Semper virens.* L.	Peninsular.	800-1.300	1.300-1.400	Amarillo.	Utillaje - Ebanistería.
8	Bokapi.		Guinea española.	900-1.100		Siena tostada.	Pavimentos.
9	Caoba.		Isla de Cuba.	650-800	500-600	Rosa salmón.	Ebanistería fina.
10	Caobi.		Guinea española.	400-500		Amarillo salmón.	Persianas.
11	Castaño.	*Castanea Sativa.* Mill.	Peninsular.			Siena grisácea.	Carp. Pavimentos. Ebanist.ª
12	Cedro.	*Cedrus Libani.* Barrel.	Peninsular.	550-600	375-425	Crema.	Ebanistería.
13	Chopo.	*Populus.* L.	Peninsular.	450-550		Blanco crema.	Carp. secundaria. Ebanistería
14	Ebano.	*Diospyros Evila* Pierre.	Africa ecuatorial.	1.200-1.300		Negro.	Ebanistería fina.
15	Embero.		Guinea española.			Sepia a blanco grisáceo.	Ebanistería.
16	Encina.	*Quercus Ilex.* L.	Peninsular.	800-1.100	300-450	Siena tostada.	Utillaje. Piezas duras. Pilot.
17	Fresno.	*Fraxinus Excelsior.* L.	Peninsular.		600-650		Utillaje. Carpintería.
18	Haya.	*Fagus Silvatica.* L.	Peninsular-Hungría	650-700	500-550	Paja cálida.	Ebanistería y carpintería.
19	Limoncillo.	*Citrus Limonum.*				Amarillo.	Ebanistería fina.
20	Majagua.		América.			Verdoso	Ebanistería.
21	Manzano.	*Malus Comunis* Poiret.	Peninsular.	400-500	200-250		Usos locales principalmente.
22	Maple.		Australia.	600-700		Amarillo con pintas.	Ebanistería.
23	Nogal.	*Juglans Regia.* L.	Peninsular.	600-700	400-450	Variable del sepia al blanco grisáceo.	Ebanistería.
24	Olmo.	*Ulmus Campestris.* L.	Peninsular.	500-600		Gris amarillento	Carpintería y ebanistería.
25	Okola.	*Dumoria Africana.* Chev.	Guinea española.				Ebanistería.
26	Okume.	*Aucoumea Klaineana.* Pierre.	Guinea española.	400-500		Amarillo salmón.	Carp. T. y Tableros contrachapados.
27	Palo rosa.					Carmín claro.	Ebanistería fina.
28	Palo santo.					Sepia carminoso.	Ebanistería fina.
29	Pino mélix o tea		Estados Unidos.			Amarillo siena.	Carp. armar y taller.
	Id. Oregón.	*Pseudotsuga Douglasi.* Carr.	Estados Unidos.			Amarillo siena.	Carp. fina de taller.
	Id. Norte.		Países bálticos.	650-700	500-600	Variable de crema a siena.	Carp. de armar y taller.
	Id. Gallego.	*Pinus Pinaster.*	Galicia.				Entarimados.
	Id. Roncal.		Navarra.				Carp. de armar y taller.
	Id. Pirineo.	*Pinus Silvestris.* L.	Huesca.				Carp. de armar y taller.
	Id. Soria.	*Pinus Pinaster.* L.	Soria y Burgos.	650-700	500-600	De crema pálido a siena.	Carpintería de taller.
	Id. Valsaín.	*Pinus Silvestris.* L.	Segovia.				Carpintería de taller.
	Id. Espinar.	Id.	Segovia.				Carpintería de taller.
	Id. Cuenca.		Cuenca.				Carpintería de armar.
	Id. Abeto.	*Abies Excelsa.* L. R.	Rumanía - Prusia - Báltico.	500-600		Crema pálido.	Carpintería de taller.
30	Roble amarillo.		Guinea española.	700-800		Siena.	Entarimados. Ebanistería.
31	Roble liso.	*Quercus Pedunculata.* Ehrh.	Peninsular.	800-900		Amarillo siena.	Carp. T. fina y Ebanistería.
32	Roble mallado.	Id.	Estados Unidos.	850-950		Amarillo siena.	Carp. T. fina y Ebanistería.
33	Satin.					Gris fuerte.	Ebanistería.
34	Sicomoro.			700-750	400-500	Amarillo.	Ebanistería.
35	Teka.	*Tectona Grandis.* L.	Guinea española.	1.000-1.100		Sepia caminoso.	Entarimados. Persianas. Ebanistería.

III.—DEFECTOS MAS CORRIENTES DE LA MADERA

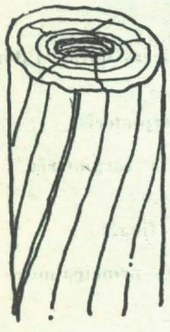
Deben rechazarse para las construcciones permanentes las maderas que presenten los siguientes defectos:

ALBURA.—Arbol en crecimiento con albura excesiva.

DOBLE ALBURA.—Debida a persistentes y extremados fríos. Presenta una zona de albura dentro del duramen; esta zona tiene distinta coloración.

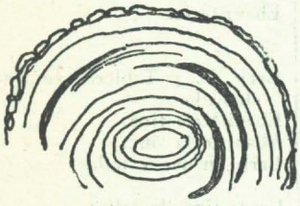


CUADRANURAS.—Fendas muy anchas que van del corazón a la periferia. Indican vejez del árbol y probable enfermedad, con falta de resistencia.

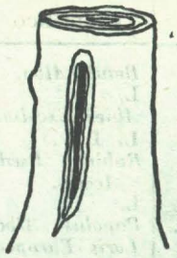


TORCIMIENTO.—Arbol en el que las fibras longitudinales describen hélices, en lugar de ser líneas rectas. Sólo sirve para pilotajes y piezas que deban trabajar por torsión. No es madera de sierra.

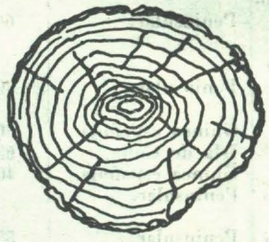
CARIES.—Enfermedad que convierte el tejido leñoso en sustancia amarillenta, seca y estoposa.



ACEBOLLADURA.—Desarticulación total o parcial de los anillos de crecimiento. Inútil para carpintería de taller y de armar.



HELADURAS. Fendas o grietas más o menos profundas en sentido longitudinal.



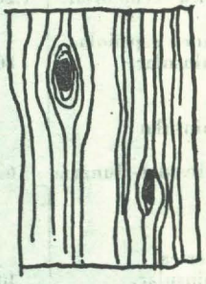
GRIETAS.—Producidas por desecación rápida. Si no son importantes y profundas, puede aceptarse la madera.

NUDOS.—Pueden ser sanos o viciosos.

Sanos son producidos por fibras que, partiendo del tronco, producen ramas vivas.

Viciosos, los que provienen de ramas muertas o cortadas por las podas.

Pueden ser también *saltadizos* o *adherentes,* según que puedan separarse o no de la pieza de madera donde se hallen. Se podrán aceptar los adherentes; los saltadizos deben rechazarse.



PUDRICION.—Puede ser *azul, verde, roja* o *pasmada.*

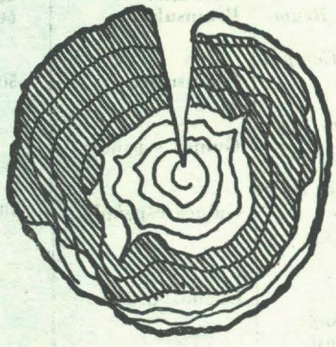
Producida por numerosas especies de hongos cromogénicos.

Azul.—Generalmente en las coníferas.

Verde.—Generalmente en las frondosas.

Roja.—En el corazón del haya.

Pasmada.—Madera pasmada del haya.



IV.—FABRICACION Y PROTECCION DE LA MADERA

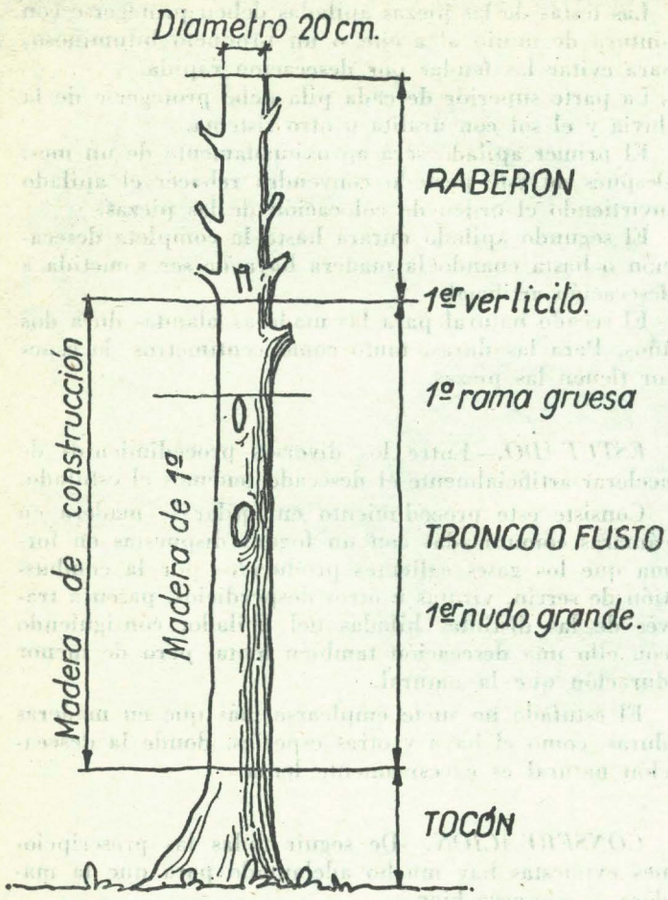
APEO.—Debe hacerse desde la primera quincena de octubre hasta la primera de abril, según los climas. En esta época, el árbol contiene el mínimum de savia, por quedar en la raíz. La materia albuminoide que produce alteraciones también es mínima. Suspender el apeo durante heladas fuertes.

LIMPIA Y PELA.—Límpiase el árbol apeado de ramas y corteza. Sepárese el *raberón* por escaso diámetro para madera inferior. Obtiénese el *fusto* troceándole o no en *rollizos,* según aplicación posterior.

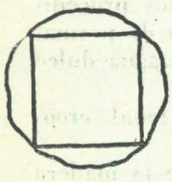
DESEMBOSQUE.—Transpórtanse los troncos a través del bosque por caminos naturales hasta llegar a vías de comunicación normales. Pueden ser:

Terrestres.—Camino de trineo, cable lanzadero, camino animal.

Flotación.—Cuando cursos de agua por *maderadas* (piezas sueltas) o por almadías (pilas de madera).

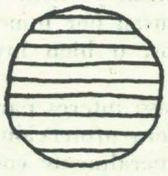


ASERRIO.—Los principales despiezos del rollo son:



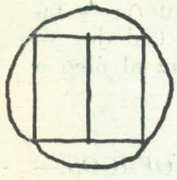
PIEZAS GRANDES

Enterizos.—Cuando lo requiere la escuadría.

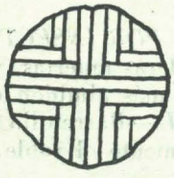


PIEZAS MENORES

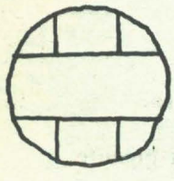
Hilos paralelos.—(El más empleado y económico.)



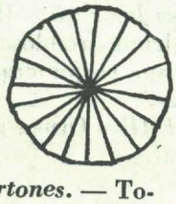
Medias piezas.



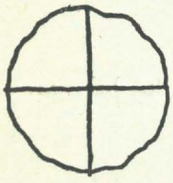
Hilos encontrados.—Piezas de mejor calidad. Más costoso.



Labra de París.—Aprovecha duramen para la mejor pieza.

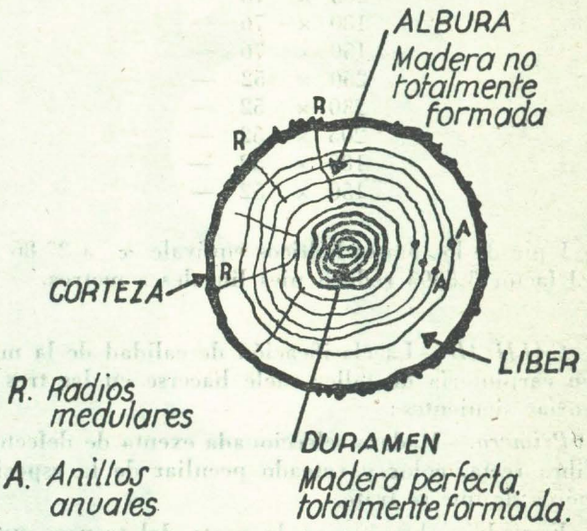


Radial.—Piezas óptimas. Mucha pérdida madera.



Cuartones. — Todas las piezas participan del duramen.

DESCRIPCION DE LA PARTE MADERABLE DEL ARBOL



MARCOS.—Se denominan así al conjunto de las medidas o escuadrías de la madera serrada usadas en una región.

Nos referiremos solamente a escuadrías usadas en carpintería de taller.

ESCUADRIAS CORRIENTES DE TABLONES.—Toda la Península. Usados en carpintería de taller.

LARGO m.	ANCHO cm.	GRUESO cm.
4 a 10	30,5	10,2
—	28,0	7,6
—	25,5	10,2-5,2
3 a 7	23,0	10,5-7,6-5,2
2 a 6	20,5	10,5-7,6-5,2-3,8-3,5-3,2
2 a 5	17,8	7,6
2 a 5	15,3	5,2
2 a 4	10,5	7,6-5,2-2,6-2

Dimensiones derivadas de la pulgada de 2,6 ctms.

Marco de Guadarrama.—Usada en carpintería de taller.

NOMBRE	LONGITUD m.	ANCHO mm.	GRUESO mm.
Alfarjía	1,45-2,51	140	104
Media alfarjía ...	1,95-2,51	104	70
Terciado	1,95-4,00	104	52
Terciadillo	2,51-	80	52
		80	47

NOMBRE	LONGITUD	ANCHO	GRUESO
Tabla gorda.....	1,95 a 3,34	28	3,5
Id. de pulgada.	1,95 a 3,34	28	2,6
Tableta	1,95 a 2,51	20	2,3
Tabla de ripia...	1,95 a 2,51	20	1,1 a 1,5

ESCUADRIAS DEL BALTICO (TIPO NORTE).—Las más frecuentemente importadas y usadas en carpintería de taller son:

Tablones de:	230	× 105	m/m.
	205	× 105	—
	230	× 76	—
	205	× 76	—
	180	× 76	—
	150	× 76	—
	250	× 52	—
	230	× 52	—
	205	× 52	—
	180	× 52	—
	150	× 52	—

1 pie de los países bálticos equivale a 27.86 ctms. El factor 3,5893 reduce pies lineales a metros.

CALIDAD.—La clasificación de calidad de la madera en carpintería de taller suele hacerse en las tres categorías siguientes:

Primera.—Madera seleccionada exenta de defectos, de fibra recta, color y veteado peculiar de la especie arbórea de que se trate.

Escuadría obtenida en la parte del tronco, entre el tocón y la primera rama gruesa.

Debe estar desecada y no contener más de 22 por 100 de agua.

Segunda.—Fibra menos recta que la anterior; puede aceptarse algún nudo adherente (no saltadizo) de menos de 25 m/m. de diámetro.

Color propio de la especie, aceptando ligeras ráfagas azuladas.

Desecada conteniendo entre 22 y 30 por 100 de agua.

Tercera.—Exígese solamente que la madera sea sana. La fibra podrá ser curva, pero no revirada.

No se acepta los defectos de descomposición orgánica ni galerías de insectos.

Los nudos pueden ser de cualquier dimensión, pero siempre adherentes.

Admítese alabeo menor de un 3 por 100 en longitud.

Puede contener alguna *gema* (falta de cuajar la escuadría) en alguna arista, pero no en toda la longitud.

Admite fendas superficiales.

La madera que no cumpla este mínimo de cualidades no sirve para carpintería de taller.

APILADO Y DESECACION NATURAL.—Tiene por objeto producir en la madera una desecación natural.

Hay que hacerlo facilitando la aireación y ventilación completa.

La primera hilada debe aislarse del suelo.

Las sucesivas hiladas se harán cruzadas, para facilitar la aireación y desecación.

La altura de las pilas dependerá de la longitud de las piezas apiladas. No es recomendable una altura más del doble de la anchura.

Conviene que la dirección de los vientos dominantes locales sea la dimensión mayor del apilado.

Las piezas de cada hilada estarán muy próximas, pero dejando de 15 a 20 m/m. de vano para el paso del aire.

La separación de pilas, aproximadamente de un metro.

Las testas de las piezas apiladas deben protegerse con pintura de minio al aceite o un producto bituminoso, para evitar las fendas por desecación rápida.

La parte superior de cada pila debe protegerse de la lluvia y el sol con uralita u otro sistema.

El primer apilado será aproximadamente de un mes. Después de este período convendrá rehacer el apilado invirtiendo el orden de colocación de las piezas.

El segundo apilado durará hasta la completa desecación o hasta cuando la madera haya de ser sometida a desecación artificial.

El secado natural para las maderas blandas dura dos años. Para las duras, tanto como centímetros de espesor tienen las piezas.

ESTUFADO.—Entre los diversos procedimientos de acelerar artificialmente el desecado tenemos el estufado.

Consiste este procedimiento en apilar la madera en cámaras comunicadas con un fogón, dispuestas en forma que los gases calientes producidos por la combustión de serrín, virutas u otros desperdicios, pasen a través de las distintas hiladas del apilado, consiguiendo con ello una desecación también lenta, pero de menor duración que la natural.

El estufado no suele emplearse más que en maderas duras, como el haya y otras especies, donde la desecación natural es excesivamente lenta.

CONSERVACION.—De seguir todas las prescripciones expuestas hay mucho adelantado para que la madera se conserve bien.

En carpintería de taller no suelen emplearse productos químicos para proteger la madera. Estos procedimientos son propios en maderas que hayan de permanecer en ambiente húmedo o sumergidas en agua dulce o salada.

Los productos más eficaces son a base de fenol, creosota, vapores de alquitrán y otros.

Estos productos se usan por inmersión de la madera en soluciones de ellos, o bien inyectándolos directamente.

Insistimos en el escaso interés para carpintería de taller, donde la verdadera protección de los trabajos ya ejecutados se hace generalmente con pintura al óleo o barnices adecuados.

PERFORACIONES POR INSECTOS XILOFAGOS.—Suelen atacar las maderas muertas, y con preferencia la albura, por contener más almidón que el duramen.

Anobium Striatum L.—Barrenillo y reloj de la muerte.
Ataca preferentemente el roble.

Cerambys Heros L.
Ataca roble, castaño y fresno.

Bostrichus Lineatus. OLIV.—Gusano negro.
Ataca las coníferas. Pino y abeto.

Camponotus Ligniperda. FAB.—Hormiga gigante.
Ataca coníferas y alguna frondosa.

Sirex Gigax L.—Avispa carpintera.
Ataca las coníferas.

Cossus Ligniperda. FAB.—Oruga gigante.
Ataca las frondosas.

POR MOLUSCOS.—Atacan la madera de los barcos; el más importante es el

Teredos Navalis L.—Teredo y Taraza.

V.—PRODUCTOS DERIVADOS

CHAPAS.—Hojas de madera obtenidas en espesores hasta dos décimas de milímetro.

Se obtienen de maderas finas, y se destinan a cubrir superficies de maderas más corrientes, mediante buenas calidades de cola y prensas convenientemente construídas para este trabajo.

Tienen poco uso en carpintería de taller, pero mucho en ebanistería.

TABLEROS CONTRACHAPADOS.—Varias chapas de las descritas anteriormente, superpuestas y encoladas, con la fibra alternada, hasta conseguir espesores de 20 milímetros, originan los *tableros contrachapados.*

Generalmente suelen componerse estos tableros de 3 ó 5 hojas, siendo las extremas de maderas más finas y de mejor visualidad que las intermedias.

Se emplean estos tableros con gran éxito en carpintería de taller, en sustitución de los antiguos, obtenidos con tabla o tableta.

Tienen la ventaja de ser menos deformables que los antiguos por contrarrestarse las mermas y dilataciones por causa de la disposición cruzada de sus fibras.

Son más resistentes en igualdad de espesor y soportan iguales esfuerzos en todas direcciones.

En carpintería de taller, las caras del tablero suelen ser de madera de Okume y pino de Oregón.

Tienen también la ventaja de poderse curvar con cierta facilidad, circunstancia muy estimable.

El radio de curvatura no debe ser menor que cincuenta veces el espesor del tablero.

El aire caliente y la humedad del aire, prácticamente no tienen influencia en la deformación del tablero.

TABLEROS CON NUCLEO DE CORCHO.—Están formados por bastidores, que pueden ser de madera de escuadría o de tablero. En el espesor de dicho bastidor se adapta el aglomerado de corcho, y, por último, se termina el tablero con las caras exteriores encoladas a los dos planos de enrase del bastidor con el corcho.

Según el espesor y el destino de estos tableros, las caras podrán ser de tableros contrachapeados o simplemente de chapas.

Tienen estos tableros la ventaja de ser más ligeros que los anteriores y ofrecer buenas cualidades de aislamiento térmico y sonoro.

Suelen emplearse en carpintería de taller para tableros de puertas y para formar tabiquería de madera, como usos más corrientes.

OTROS PRODUCTOS.—La industria moderna obtiene de la madera infinidad de productos derivados empleando tratamientos químicos, como la urea, la baquelización, madera plástica, etc. Todo ello tiene escaso interés en la carpintería de taller.

LA CIMENTACION POR ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO

Por Juan del Corro, Arquitecto

El sistema más frecuente de cimentación en el caso de utilizarse estructuras de hormigón armado, es el de dotar a cada pilar de su cimentación propia.

Esta puede ser construída en forma de macizo de hormigón en masa de suficiente altura, en relación con las dimensiones de su base de apoyo sobre el terreno, a fin de suponer un reparto aproximadamente uniforme de tensiones en todas las secciones horizontales del macizo, o bien por zapatas, cuya altura es pequeña si se compara con las otras dos dimensiones de dicho elemento, lo que obliga a tener en cuenta los esfuerzos que se desarrollan en ella.

Los problemas a que da lugar la cimentación con zapatas son, según esto, los siguientes:

1.° Determinación de la superficie de apoyo de la zapata sobre el terreno.

2.° Determinación de los esfuerzos que sufre la zapata.

3.° Determinación de las dimensiones y armaduras precisas para la absorción de dichos esfuerzos.

Vamos a prescindir del primero de los problemas enunciados, ya que el cálculo de las dimensiones de la superficie de apoyo es elemental, bastando aplicar la fórmula de la compresión simple, siempre y cuando pueda suponerse un reparto uniforme sobre el terreno, lo que condiciona el espesor de la zapata con la de que su vuelo no excede de

$$V = \sqrt[4]{\frac{4 E I}{c a}} \qquad (I)$$

en la que E = módulo de elasticidad del material que forma la zapata, I = momento de inercia de su sección transversal, c = coeficiente elástico del terreno, a = ancho de la zapata en sentido normal al vuelo que se mide.