

## SECCION 7

### PISOS

- 7.1 Vigas de piso
- 7.2 Solado
- 7.3 Diafragmas estructurales de piso
- 7.4 Entablonados de madera
- 7.5 Pisos de hormigón integrados a platea para edificios de madera
- 7.6 Esquema de clavado para el entramado de piso de madera

#### Tablas

- 7.1 Vigas
- 7.2 Vigas de piso en voladizo
- 7.3 Solado
- 7.4 Solado estructural de placa de multilaminado
- 7.5 Esquema de clavado para clavado manual y para clavado motriz

#### Figuras

- 7.1 Uniones empalmadas o a tope en las vigas de piso
- 7.2 Criterio de disposición de las vigas de piso
- 7.3 Apoyo de las vigas de piso debajo de muros portantes
- 7.4 Muro portante sobre fundación
- 7.5 Apoyo de muros no portantes
- 7.6 Vigas en voladizo empalmadas
- 7.7 Aberturas en pisos
- 7.8 Orificios y cortes en las vigas de piso excepto en las vigas en voladizo
- 7.9 Diafragmas estructurales de piso
- 7.10 Provisión de pavimento permanente adyacente a los edificios con pisos de platea de hormigón

## 7 ESTRUCTURA DE PISOS

Esta sección establece los requisitos a cumplir por las plataformas de madera para cargas de piso de hasta  $3,5 \text{ kN/m}^2$ . Para los pisos que funcionen como diafragmas estructurales de acuerdo con 5.4.2.2 deberán cumplir con los requerimientos de 7.3, además de las otras previsiones de esta sección.

### 7.1 Vigas de piso.

#### 7.1.1 General

##### 7.1.1.1

Las vigas de piso deberán tener las dimensiones dadas en la tabla 7.1

##### 7.1.1.2

Las vigas de piso tendrán la cara superior a un mismo nivel para soportar el piso y estarán colocadas de canto.

##### 7.1.1.3

Las vigas de piso deberán cumplir con la norma IRAM 9670

##### 7.1.1.4

Las vigas del piso apoyarán como mínimo 32 mm en sus apoyos.

#### Tabla 7.1 Vigas de piso (ver 7.1.1.1)

(a) Carga total de piso de  $2,5 \text{ kN/m}^2$  ( $p=2 \text{ kN/m}^2$ ,  $g=0.5 \text{ kN/m}^2$ )

Escuadría de las vigas de piso.		Luces máximas* de las vigas a una separación máxima (mm) de:		
		400	450	600
pulgadas	(mm x mm)	(m)	(m)	(m)
2"x 4"	45 x 95	1.65	1.55	1.40
2"x 5"	45 x 120	2.05	2.00	1.75
2"x 6"	45 x 145	2.50	2.40	1.95
2"x 8"	45 x 195	2.90	2.60	1.95
3"x 6"	70 x 145	2.85	2.75	2.50
3"x 8"	70 x 195	3.80	3.65	3.00

Se consideró una carga permanente de  $50 \text{ kg/m}^2$  y sobrecarga de  $200 \text{ kg/m}^2$

En la verificación de deformaciones, se adoptó una deformación admisible de  $luz/300$ .

En la verificación de aplastamiento, se adoptó un ancho de apoyo de 22.5 mm.

**Tabla 7.1 Vigas de piso (ver 7.1.1.1)**  
**(b) Carga total de piso de 3,5 kN/m<sup>2</sup> (p=3 kN/m<sup>2</sup>, g=0.5 kN/m<sup>2</sup>)**

Escuadría de las vigas de piso.		Luces máximas* de las vigas a una separación máxima (mm) de:		
		400	450	600
pulgadas	(mm x mm)	(m)	(m)	(m)
2''x 4''	45 x 95	1.45	1.35	1.15
2''x 5''	45 x 120	1.80	1.70	1.45
2''x 6''	45 x 145	2.10	1.90	1.40
2''x 8''	45 x 195	2.10	1.85	1.40
3''x 6''	70 x 145	2.60	2.55	2.20
3''x 8''	70 x 195	3.20	2.85	2.15

Se consideró una carga permanente de 50 kg/m<sup>2</sup> y sobrecarga de 300 kg/m<sup>2</sup>  
 En la verificación de deformaciones, se adoptó una deformación admisible de luz/300.  
 En la verificación de aplastamiento, se adoptó un ancho de apoyo de 22.5 mm.

#### 7.1.1.4

Las vigas del piso apoyarán como mínimo 32 mm en sus apoyos.

#### 7.1.1.5

Las uniones en las vigas del piso deberán hacerse sólo sobre los apoyos, excepto cuando éstas continúan en voladizo.

#### 7.1.1.6

Las uniones en las vigas del piso pueden ser a tope sobre los apoyos teniendo en cuenta que en los siguientes casos las uniones deben ser solapadas o empalmadas tal como se especifica en 7.1.1.7.

- a) En cualquier viga que recibe un puntal.
- b) Cada tres vigas en una línea de apoyo, excepto que la placa de piso se extienda no menos de 600 mm a cada lado de la unión.

#### 7.1.1.7

Las uniones en las vigas del piso (ver figura 7.1) podrán tener una de las siguientes soluciones:

- (a) Ser solapadas al menos 150 mm a cada lado del eje del apoyo y clavadas de ambos lados; o
- (b) Ser unidas a tope y empalmadas con una pieza de madera de la misma sección de las vigas que se extienda no menos de 150 mm hacia cada lado y esté clavada desde ambos lados;
- (c) Tener una fijación alternativa con una capacidad de 6 kN.

### 7.1.2 Apoyo lateral de las vigas de piso

#### 7.1.2.1

Las líneas de apoyo lateral de las vigas de piso, como se especifica en 7.1.2.2, estarán dentro de los 300 mm de las siguientes ubicaciones:

- (a) Las vigas de piso de la planta baja: a lo largo de todas las líneas de apoyo horizontal (ver 5.4);
- (b) Otras vigas de piso: a lo largo de la línea de cada muro que contenga un elemento arriostrante en el piso inferior.

### **7.1.2.2**

Una línea de apoyo lateral para las vigas de piso (ver figura 7.2) consistirá en:

- a) En los extremos de vigas: una viga de borde continua de 25 mm de espesor y de la misma altura que las vigas de piso; o
- b) En cualquier posición se colocarán piezas de bloqueo de igual altura que las vigas adyacentes entre las que se ubica, no debiendo superarse los 1.8 m entre los centros de dichas piezas de bloqueo

### **7.1.2.3**

Las vigas de piso que tengan una luz superior a 2.5 m y una altura de 4 ó más veces su espesor tendrán como arriostramiento adicional piezas de bloqueo entre cada par de vigas y en la mitad de su luz cumpliendo con 7.1.2.4 (ver figura 7.2).

### **7.1.2.4**

La pieza de bloqueo requerida por 7.1.2.2 (b) o 7.1.2.3 será alguna de las siguientes:

- (a) Una pieza de bloqueo de 40 mm de espesor, con la misma altura de las vigas, que encaje perfectamente entre vigas adyacentes; o
- (b) Una Cruz de San Andrés: consistente en dos piezas de madera de 40 mm x 40 mm dispuestas en diagonal en direcciones opuestas, entre los cantos superior e inferior de las vigas.

## **7.1.3 Vigas de piso bajo muros**

### **7.1.3.1**

Cuando un muro portante corra paralelo a las vigas de piso, será soportado por un par de vigas (ver figura 7.3). Estas vigas pueden estar separadas por una pieza que no exceda los 50 mm de espesor o la mitad del espesor del muro superior, se elige la medida menor. Estas piezas separadoras se ubican a no más de 600 mm entre centros. El muro portante debe ubicarse a no más de 200 mm del eje del muro de fundación. Si se utiliza un entablonado de piso hecho a medida, el ancho de apoyo de éste sobre las vigas no debe ser menor a 20 mm.

### **7.1.3.2**

Cuando dichas vigas dobles soportan un parante, que recibe sólo la carga de un techo, éste estará ubicado dentro de los 300 mm del extremo de las vigas dobles de piso. Las vigas de piso que soporten parantes ubicados fuera de este límite, o parantes que a su vez reciban la carga de entrepisos, estarán sujetos a diseño específico de ingeniería.

### **7.1.3.3**

Cuando un muro portante es perpendicular a la línea de vigas, su apoyo estará ubicado a no más de 200 mm del eje de una viga principal o de un muro portante de subsuelo (ver figura 7.3 (E)).

### **7.1.3.4**

Cuando un muro portante está ubicado sobre un muro de fundación continuo de hormigón o de mampostería, una de las dos vigas(7.1.3.1) puede ser reemplazada por piezas de apoyo de igual sección que la viga y de 200 mm de largo máximo. Estas piezas se ubicarán debajo de cada parante del muro portante. Las vigas y las piezas de apoyo apoyan sobre una solera continua y anclada al muro de fundación (ver figura 7.4).

### **7.1.3.5**

Cuando un muro no portante:

- a) Contiene elementos de arriostramiento y es paralelo a las vigas de piso puede estar apoyado:
  - i. Sobre una viga; o
  - ii. Sobre una pieza de bloqueo de acuerdo con 7.1.3.6 como se muestra en la figura 7.5; o
- b) No contiene elementos de arriostramiento deberá estar a menos de 150 mm, del eje de una viga.

### **7.1.3.6**

La pieza de bloqueo será de 95 mm x 45 mm cortada con precisión entre vigas, con su cara superior nivelada con las vigas, se colocarán en coincidencia con los extremos del muro superior, a cada lado del vano de puertas, y a no más de 1.2 m entre centros en cualquier otro sector.

## **7.1.4 Vigas de piso vinculadas a los muros de fundación actuantes como arriostramiento de subsuelo**

### **7.1.4.1**

Cuando las vigas de piso corren paralelas a los muros de fundación, una viga correrá a lo largo del muro de fundación y estará, fijada a éste cada 1.4 m.

### **7.1.4.2**

Cuando las vigas de piso corren perpendiculares al muro de fundación, entonces:

a) Los extremos de las vigas apoyarán en una viga de borde de acuerdo con 7.1.2.2 (a); o

b) Se dispondrá una pieza de bloqueo cada 1,8m entre cada par de vigas (según 7.1.2.2 (b)) a lo largo de la línea del muro de fundación y:

i. Cuando el muro de fundación forma una esquina, la longitud de 1.8 m se medirá desde la esquina (ver figura 7.9); o

ii. Cuando el muro de fundación no está en una esquina, la longitud de 1.8 m se repartirá simétricamente.

## **7.1.5 Vigas de piso en voladizo**

### **7.1.5.1**

Las vigas de piso se pueden proyectar en voladizo hasta las distancias que figuran en la tabla 7.2 previendo que las vigas de piso en voladizo no soportarán en ningún caso un entablonado de balcón con una masa superior a los 25 kg/m<sup>2</sup>, ni soportará una baranda cuya masa exceda los 5.5 kg/m<sup>2</sup>. La altura máxima de un muro soportado por vigas en voladizo será de 2.4 m .

### **7.1.5.2**

La altura de las vigas usadas está dada por la tabla 7.2 y será la altura neta a cualquier corte, escalón u orificio ubicado dentro los dos tercios del largo del voladizo tomados desde el frente del apoyo.

### **7.1.5.3**

Las vigas de piso en voladizo serán:

(a) continuas sobre el apoyo más externo; o

(b) superpuestas y fijadas a la viga adyacente como muestra la figura 7.6, con una superposición no inferior a 2.25 veces del largo del voladizo.

**Tabla 7.2 Vigas de piso en voladizo (ver 7.1.5)**

Escuadría de las vigas de piso	Separación entre vigas	Luz máxima en voladizo de las vigas de piso soportando						
		Muro apoyado en extremo de voladizo (1), carga total de piso de 2.5 KN/ m <sup>2</sup> (6)						Carga total de piso de 5,5 kPa
		Cubierta liviana de luz (2) (m)			Cubierta pesada de luz (3) (m)			Balcones(7)
		4.0	8.0	12.0	4.0	8.0	12.0	
(mm x mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
45 x 95	600	85	0	0	0	0	0	429
	450	160	0	0	0	0	0	546
	400	178	80	0	0	0	0	579
45 x 120	600	188	0	0	0	0	0	541
	450	238	173	0	0	0	0	689
	400	252	193	0	0	0	0	730
45 x 145	600	257	104	0	0	0	0	652
	450	292	242	106	0	0	0	831
	400	303	268	212	0	0	0	881
45 x 195	600	357	314	122	0	0	0	874
	450	392	387	323	277	0	0	1115
	400	406	406	357	308	0	0	1181
70 x 145	600	303	276	219	30	0	0	897
	450	339	330	283	242	0	0	1033
	400	349	345	313	269	0	0	1094
70 x 195	600	410	408	368	318	0	0	1203
	450	452	449	447	408	0	0	1384
	400	467	460	464	451	280	0	1465

**OBSERVACIONES**

(1)El muro portante tiene un peso propio de 40 kg/m<sup>2</sup> (incluye estructura, revestimiento interior y exterior y aislaciones).Su

altura máxima es de 2.40m. Recibe la carga de la estructura del techo (en su parte superior) y apoya sobre los extremos de

las vigas en voladizo del sistema de piso.

(2)Cubierta liviana es aquella cuya carga permanente no excede los 30 kN/m<sup>2</sup>. La sobrecarga considerada es de 30 kN/m<sup>2</sup>.

(3)Cubierta pesada es aquella cuya carga permanente no excede los 70 kN/m<sup>2</sup>. La sobrecarga considerada es de 45 kN/m<sup>2</sup>.

En la carga propia de la cubierta se considera el peso propio del revestimiento exterior, listones, clavaderas, aislaciones, tableros multilaminados fenólicos, machimbre o cualquier otro revestimiento interior.

En caso de existir cielorraso suspendido, deberá incluirse el peso del mismo en la carga permanente de la cubierta.

No deberá incluirse el peso propio de los elementos estructurales (vigas, cabios, cabriadas) dado que fueron considerados en sus correspondientes tablas de dimensionamiento.

(4)La luz de la cubierta es la distancia libre entre apoyos, medida a lo largo del elemento estructural. Se considera simplemente apoyada en el muro(1) y otro apoyo(por lo tanto la carga que transmite la cubierta al tabique resulta de multiplicar la carga total de la cubierta por la mitad de la luz).

(5)La carga total de 2,5 kN/m<sup>2</sup> se compone de una carga permanente de hasta 0,5 kN/m<sup>2</sup> y una sobrecarga útil de 2 kN/m<sup>2</sup>.

(6)Se refiere a balcones de viviendas unifamiliares y balaustrada solamente. La carga total de 5,5 kN/m<sup>2</sup> se compone de una carga permanente de hasta 0,5 kN/m<sup>2</sup> y una sobrecarga útil de 5 kN/m<sup>2</sup>.

(7)En la verificación de las deformaciones, se adoptó una deformación admisible de luz/300

(8)En la verificación de aplastamiento, se adoptó un ancho de apoyo de 7,1cm(3).

## 7.1.6 Cabezales de piso y viguetas de borde

### 7.1.6.1

Las aberturas en pisos serán reforzadas por cabezales y viguetas de borde definidas en 1.3 (ver figura 7.7).

### 7.1.6.2

Los cabezales de piso tendrán la misma altura que las vigas interrumpidas y cuando:

- (a) No excedan 1.8 m serán 25 mm más anchas que las vigas cortas;
- (b) No excedan 2.4 m serán 50 mm más anchas que las vigas cortas

### 7.1.6.3

Las viguetas de borde serán de la misma altura que las vigas cortas y cuando:

- (a) La luz del cabezal de piso no exceda 1.8 m:
  - (i) Si la luz de la vigueta de borde no excede los 3 m, será 25 mm más ancha que las vigas cortas;
  - (ii) Si la luz de la vigueta de borde excede los 3 m será 50 mm más ancha que las vigas cortas;
- (b) La luz del cabezal de piso que no exceda 2.4 m será 50 mm más ancho que las vigas cortas.

### 7.1.6.4

Las vigas cortas de piso estarán vinculadas a cabezales de piso como sigue:

- (a) Las vigas cortas que no excedan de 3 m: con no menos de 3 clavos de 100 x 3.75 mm a través del cabezal de piso y penetrando 50 mm como mínimo; o
- (b) Por un conector con una capacidad de:
  - (i). Para vigas cortas de luz menor a 1.8 m: 2.7 kN;
  - (ii). Para vigas cortas de luz menor a 3.0 m: 4.5 kN.

### 7.1.6.5

Los cabezales de piso estarán vinculados a las viguetas de borde como se indica a continuación:

- (a) En encastre de no menos de 25 mm de profundidad y fijado con clavos de 3/100 x 3.75 mm (ver figura 7.7); o
- (b) Por un conector con una capacidad de:
  - (i) Para cabezales de piso de luz menor a 1.8 m: 5.3 kN;
  - (ii) Para de cabezales de piso de luz menor 2.4 m: 7.6 kN.

## 7.1.7 Orificios y cortes en las vigas de piso

### 7.1.7.1

Los orificios taladrados en las vigas de piso, excepto en las vigas en voladizo estarán a una distancia:

- (a) Dentro del tercio medio de la altura de la viga; y
- (b) A una distancia del apoyo que no supere 3 veces la altura de la viga (ver figura 7.8(a)).

### 7.1.7.2

Los cortes en las vigas de piso, excepto en las vigas en voladizo, no estarán a más de 450 mm del borde de un apoyo; son permitidos en cualquier posición de la viga los cortes que no reduzcan la altura de la misma a menos del mínimo requerido por la tabla 7.1 (ver figura 7.8(B)).

**7.1.7.3** Los orificios y cortes serán:

- (a) De un diámetro o altura no mayor que un quinto de la altura de la viga o 32 mm, cualquiera que sea el menor;
- (b) Dispuestos con un espaciado mínimo medido a lo largo de la viga entre los extremos de los orificios o cortes, no menor que la altura de la viga.

Ver figura 7.8 (c).

**7.1.7.4**

No habrá orificios o cortes en las vigas en voladizo excepto cuando es permitido por 7.1.5.2.

## 7.2 Solado

### 7.2.1 Instalación del solado

En el perímetro exterior del solado se dejará el espacio para permitir los movimientos debidos a los cambios en el contenido de humedad. Para la madera y sus productos derivados esta dimensión será de 6 mm a 10 mm (ver figura 11.4).

### 7.2.2 Solado de madera

#### 7.2.2.1

El mínimo espesor de tablas con lengüetas y ranuras (machihembrado) para solados de listones de madera para cargas de piso de 2,5 kN/m<sup>2</sup> y de 3,5 kN/m<sup>2</sup> está dado en la tabla 7.3 .

#### 7.2.2.2

Las tablas de piso se dispondrán en líneas paralelas, perpendiculares a las vigas de apoyo, con las lengüetas perfectamente encajadas y clavadas en las ranuras.

#### 7.2.2.3

Las tablas de piso que no tengan juego de lengüetas y ranuras en sus extremos se cortarán en forma recta y serán empalmadas a tope. Las uniones de los extremos se harán sobre vigas, y las uniones en los extremos de tablas adyacentes se harán a tresbolillo.

### Tabla 7.3 – Solado (entablonado) ( ver 7.2.2.1)

**Cargas de piso de 2,5 y de 3,5 KN/ m<sup>2</sup>** (sobrecargas útiles  $p=2$  KN/ m<sup>2</sup> y 3 KN/ m<sup>2</sup> respectivamente)

Separación máxima entre vigas	Espesor mínimo de las tablas de solado (machihembradas o separadas)
(mm)	(mm)
400	23
450	23
600	23

En la verificación de deformaciones, se adoptó una deformación admisible de  $luz/300$

#### 7.2.2.4

Las tablas del piso que tengan lengüetas y ranuras en los bordes tendrán sus lengüetas encajadas en las ranuras y estarán estrechamente empalmadas en los tramos finales. No se requerirá que los empalmes finales sean hechos sobre vigas si:

- (a) Cada tramo entero de tabla está soportado por 2 ó más vigas
- (b) Para cualquier luz entre vigas deberá haber 2 o más tramos enteros de tablas entre tabls unidas en sus extremos.



### 7.2.2.5

Las tablas del piso se fijarán a cada viga. Las cabezas de los clavos deberán penetrar en la superficie de la madera, estar bien punzadas para permitir el posterior lijado y entarugado. Los clavos quedarán ocultos, serán clavados oblicuamente a través de la lengüeta. Se los punzará para permitir la entrada completa de la lengüeta en la ranura.

## 7.2.3 Placas de solado derivadas de la madera

### 7.2.3.1

Los materiales de las placas de solado de madera o productos derivados de la madera deberán cumplir con 4.3.

### 7.2.3.2

Las piezas de solado serán enteras o de la mayor extensión posible.

### 7.2.3.3

Las uniones entre las piezas de solado se harán sobre los apoyos. Para este propósito se proveerán maderas de 100 mm x 50 mm fijadas en los bordes entre vigas, con sus superficies superiores puestas a un mismo nivel. Ver figura 7.9.

### 7.2.3.4

Cada placa estará sujeta a lo largo de cada miembro de entramado o bloque perimetral o intermedio. Las sujeciones no estarán a menos de 10 mm de los bordes de las placas.

### 7.2.3.5 Solado estructural de placa de multilaminado

La placa de multilaminado de madera deberá ser:

- (a) Multilaminado del espesor dado en la tabla 7.4 para cargas de 2,5 y de 3,5 KN/ m<sup>2</sup>
- (b) Fijado con su cara de grano corriendo transversalmente a las vigas.

#### Tabla 7.4 – Solados de multilaminado fenólico estructural (ver 7.2.3.5)

Cargas de piso de 2,5 y de 3,5 KN/ m<sup>2</sup> (sobrecargas útiles p=2 KN/ m<sup>2</sup> y 3 KN/ m<sup>2</sup> respectivamente)

Separación máxima entre vigas	Espesor mínimo de las placas de multilaminado para cargas de piso
(mm)	(mm)
400	15
450	15
600	19

En la verificación de deformaciones, se adoptó una deformación admisible de luz/300

## 7.3 Diafragmas estructurales de piso

### 7.3.1

Los diafragmas estructurales de piso, para cumplir con 5.6, deberán ser construidos de acuerdo con las siguientes pautas, que se encuentran graficadas en la figura 7.9 :

Los diafragmas estructurales tendrán una longitud máxima de 15 m y las siguientes limitaciones:

- (a) La longitud y el ancho del diafragma estará sobre líneas de apoyo arriostrados y perpendiculares entre sí;
- (b) Cualquier diafragma o una parte tendrá una longitud que no exceda 2.5 veces su ancho para edificios de planta baja, y una longitud que no exceda 2.0 veces su ancho para edificios de planta baja y un pisos;
- (c) El solado será de placas que cumpla con 7.2.3 dispuesto sobre toda la superficie del diafragma;
- (d) Las vigas del piso en un diafragma de piso serán soportadas lateralmente alrededor del perímetro total del mismo, de acuerdo con 7.1.2.2 (a) o como lo muestra la figura 7.9;
- (e) Las uniones de viga a solera, de pieza de bloqueo a solera y de pieza de bloqueo a riostra serán como lo muestra la tabla 7.5.

### 7.3.2

Cuando sea necesario subdividir un piso en más de un diafragma para cumplir con 7.3.1 (a) y (b), puede usarse un muro para soportar los bordes de los 2 diafragmas estructurales.

### 7.3.3 Diafragmas estructurales de planta baja

El perímetro total del diafragma de planta baja de:

- (a) Edificios de planta baja y de planta baja y un piso cumpliendo con 5.4.3.2(b) descargarán en un muro de fundación continuo , o por un sistema de arriostramiento perimetral uniformemente distribuido;
- (b) Los edificios de planta baja y un piso serán soportados directamente por un muro de fundación continuo, como lo especifica 5.4.3.2 (a).

### 7.3.4 Diafragmas de pisos superiores

El perímetro total de:

- (a) Un diafragma de piso superior será conectado a los muros portantes que contengan el número de unidades de arriostramiento requeridas por 5.6.2.

## 7.4 Entablonados de madera

### 7.4.1 General

#### 7.4.1.1

Esta sección trata sobre los entablonados (decks) ubicados en el interior del edificio y que no estén a más de 3.0 m de altura medidos desde el nivel de suelo más bajo hasta la superficie superior del entablonado.

#### 7.4.1.2

Los entablonados de madera cubiertos por este Documento serán diseñados para sobrecargas de piso de hasta 3 KN/ m<sup>2</sup> como sigue:

- (a) Los espesores de los entablonados están especificados en 7.4.3;
- (b) Las vigas tendrán las secciones indicadas la tabla 7.1 (b);
- (c) La estructura del subsuelo y las fundaciones están dadas en la sección 6, excepto cuando los parantes de madera están tomados mediante un anclaje de acero empotrado en una base de

hormigón como lo muestra la figura 9.2. El anclaje tendrá un empotramiento mínimo de 300 mm en la base, de un espesor y dimensiones para aquellas que soportan “pisos y muros no portantes solamente” tomada de la columna de la tabla 6.1;

(d) Las riostras conectadas de acuerdo con lo indicado en la tabla 6.7 ó, si están conectadas a la estructura de madera del edificio serán fijadas con pernos M12 separados como se indica en la tabla 6.7 (ver sección 4 para los requerimientos de durabilidad);

## **7.4.2 Arriostramiento**

### **7.4.2.1**

Los entablonados con riostras y/o vigas, fijados con pernos al edificio en uno o más lados y que se proyecten a no más de 2 m del edificio, no requieren arriostramiento de subsuelo.

### **7.4.2.2**

Los entablonados que se proyecten a más de 2 m del edificio tendrán un arriostramiento de subsuelo provisto por pilotes igual a la mitad del arriostramiento indicado en la tabla 5.8 para revestimientos “livianos” de planta baja, 1° piso y techo, para 0° a 25° de inclinación del techo y para “estructuras de fundación.”

## **7.4.3 Entablonado**

El espesor del entablonado no será inferior a:

- (a) 32 mm para vigas distanciadas 600 mm entre ejes; o
- (b) 19 mm para vigas distanciadas 450 mm entre ejes.

## **7.4.4 Superficie**

Las superficies de los entablonados de acceso al edificio tendrán una resistencia al deslizamiento no inferior a 0.4 cuando estén mojadas. La demostración de que alcanza este valor será determinada por ensayo en Laboratorios Oficiales a satisfacción de la Autoridad Local.

## **7.5 Pisos de hormigón integrados a platea para edificios de madera**

### **7.5.1 General**

Esta cláusula fija los requisitos a cumplir por los pisos de hormigón integrados a platea con una dimensión máxima de 18 m en cualquier dirección; entre la construcción o uniones y sus fundaciones, para una sobrecarga de hasta 3,0 KN/ m<sup>2</sup>.

### **7.5.2 Terminación de los niveles de piso y bordes de la estructura de fundación**

#### **7.5.2.1**

El nivel terminado del piso de hormigón de una platea tendrá una altura mínima sobre el nivel de terreno de:

- (a) Cuando el suelo exterior adyacente está cubierto por un solado:
  - (i) Si el revestimiento es un muro exterior de mampostería: mínimo 100 mm cuando el nivel del suelo adyacente exterior al solado está como mínimo 150 mm por debajo del nivel del piso interior.
  - (ii) Cualquier otro revestimiento del muro exterior: 150 mm; o,
- (b) Cuando el suelo adyacente no está cubierto por un solado:
  - (i) Si el revestimiento es un muro exterior de mampostería: mínimo 150 mm;
  - (ii) Cualquier otro revestimiento de muro exterior: 225 mm.

Ver figura 7.10

### **7.5.2.2**

El nivel de piso terminado adyacente a la platea de hormigón se dispondrá de forma tal que permita evacuar el agua del edificio, y tendrá una pendiente mínima de 1 en 25 y será de 1 m de ancho. Cuando las condiciones del sitio no permita formar una faja de 1 m de ancho, el solado permanente tendrá de las dimensiones mostradas en la figura 7.11.

### **7.5.2.3**

Los cimientos y las vigas de borde serán construidos como se muestran en las figuras 7.12 y 7.13 ( y las figuras 7.14 y 7.15 para fundaciones que soportan un revestimiento de mampostería).

## **7.5.3 Material granular**

### **7.5.3.1**

El material de relleno granular que cumple con 7.5.3.2 será puesto y compactado en capas de 150 mm de espesor como máximo, sobre el área de la platea propuesta, de forma tal que el espesor total de la base granular no sea inferior a 75 mm ni mayor de 600 mm.

Compactar cada capa hasta que el material esté completamente unido y firme y no exista deformación visible bajo del peso de una pisada con taco de un adulto.

Se requiere un diseño especial si el relleno excede los 600 mm.

### **7.5.3.2**

El material de relleno granular estará compuesto de grava, piedras trituradas, escoria u otro material aprobado por la Autoridad Local que deberá cumplir con lo siguiente :

- (a) No pasará más de 5 % a través de una zaranda de 2.2 mm exceptuando las condiciones de 7.5.3.3;
- (b) 100 % deberá pasar alguno de los siguientes tamices:
  - (i) Una zaranda de 19 mm para cualquier espesor de relleno; o
  - (ii) Una zaranda de 37.5 mm para un espesor de relleno que excede los 100 mm.

### **7.5.3.3**

Cuando pueda demostrarse que las condiciones del sitio aseguran que el agua no pueda ascender por capilaridad y es improbable que afecte la superficie inferior de la platea, pueden ser omitidos los requerimientos de 7.5.3.2(a).

### **7.5.3.4**

La superficie superior de la base granular tendrá un material que no perfore la membrana hidrófuga requerida en 7.5.4.

## **7.5.4 Membrana hidrófuga**

### **7.5.4.1**

Deberá incorporarse una membrana hidrófuga continua entre la platea y el terreno natural (ver figuras

7.12 y 7.13). La membrana hidrófuga se colocará en cualquiera de las siguientes formas:

- (a) Debajo de la platea de hormigón sobre una superficie adecuada para recibir el tipo de membrana hidrófuga usada; o
- (b) Sobre la platea y protegida por un contrapiso de hormigón no inferior a 50 mm de espesor.

#### **7.5.4.2**

La membrana hidrófuga contendrá uno o más de uno de los materiales dados en las cláusulas 7.5.5, 7.5.6 y 7.5.7 y deberá:

- (a) Tener una resistencia al pasaje del vapor de agua superior a 90 MNs/g demostrado de acuerdo con la norma ASTM E 96 utilizando las condiciones de prueba estándar a 23 °C;
- (b) Poder resistir daños desde la instalación y durante las operaciones normales de trabajo en el sitio;
- (c) Estar puesta sobre una superficie que no pueda dañar la membrana hidrófuga usada; y
- (d) Tener las perforaciones para pasaje de servicios, u otros elementos adecuadamente sellados

#### **7.5.4.3**

La membrana hidrófuga deberá apoyar sobre cualquier membrana bituminosa para proteger la estructura de madera evitando el contacto con materiales que pueden retener la humedad de acuerdo con 2.3.3, o podrá extenderse para actuar como membrana protectora siempre que sea de un material impermeable adecuado.

#### **7.5.4.4**

La membrana hidrófuga será reparada o reemplazada cuando sea necesario, inmediatamente antes de colocar el hormigón sobre ella.

### **7.5.5 Membranas hidrófugas bituminosas**

#### **7.5.5.1**

La membrana bituminosa deberá:

- (a) Tener un núcleo de arpillera o fibra de vidrio;
- (b) No ser inferior a los 3 mm de espesor;
- (c) Tener juntas superpuestas pegadas con calor de no menos de 50 mm de ancho;
- (d) Estar protegida de daños.

#### **7.5.5.2**

La membrana bituminosa deberá apoyar sobre:

- (a) una capa niveladora lisa de mortero de cemento y arena no menor a 10 mm.o;
- (b) un papel pesado del tipo Kraft.

### **7.5.6 Membranas hidrófugas de polietileno**

#### **7.5.6.1**

La membrana de polietileno deberá:

- (a) Estar formada por:
  - (i) Una capa única sin protección de polietileno no inferior a los 0.25 mm de espesor; o
  - (ii) Un laminado multicapa, en el cual una o más capas de polietileno de un espesor de no menos de 0.1 mm llevan incorporadas capas de otro material que le proveen una adecuada protección;
- (b) Tener uniones selladas con calor de no menos de 50 mm de ancho, o uniones superpuestas de no menos de 150 mm de ancho, selladas con una cinta plástica colocada a presión no inferior a los 50 mm de ancho( dicha cinta no necesita ser usada con láminas de polietileno autosellantes)
- (c) Estar protegida de daños.

### **7.5.6.2**

Cuando la superficie granular pueda causar daños en la membrana, se la protegerá con:

- (a) Una capa de arena de un espesor nominal mínimo de 5 mm y un espesor máximo de 25 mm; o
- (b) Papel pesado de construcción del tipo Kraft.

## **7.5.7 Membranas hidrófugas de emulsión de látex**

### **7.5.7.1**

El material de las membranas con emulsión de látex deberá:

- (a) Contener como mínimo un 10% de látex;
- (b) Ser aplicado en 2 capas cruzadas y de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante.

### **7.5.7.2**

El material de las membranas con emulsión de látex será colocado sobre una capa de nivelación no inferior a los 50 mm de espesor.

## **7.5.8 Plateas de hormigón**

Este tema se desarrolla en la sección 6 de Fundaciones.

## **7.5.9 Apoyos**

### **7.5.9.1**

La cláusula 3.4.2 deberá aplicarse a los muros de fundación, no a la platea en sí. La altura será medida desde el nivel de suelo exterior al muro de fundación y no desde el nivel de suelo exterior que se encuentra por debajo de la platea de fundación.

### **7.5.9.2**

Los apoyos de las bases sobre un suelo apto para fundar serán los indicados en 3.1.2.

El relleno granular para apoyo de la platea no podrá ubicarse en los siguientes suelos

- (a) Humus orgánico;
- (b) Turba liviana o muy liviana;
- (c) Arena suelta;
- (d) Material de relleno sin ensayo de compatibilidad;
- (e) Arcilla expansiva como 3.2.1.2.

Ante cualquier duda se recomienda la consulta a un Ingeniero Mecánico de Suelos.

## **7.5.10 Aislamiento térmico bajo piso**

El material de aislamiento térmico puede ser usado sin reducir ninguna de las dimensiones dadas por

este Documento. El cálculo higrotérmico deberá ajustarse a las normas IRAM 11601 y 1163

## **7.5.11 Apoyo de muros portantes internos**

### **7.5.11.1**

Cuando los muros portantes internos, excepto aquellos de edificios de planta baja que soportan sólo un techo apoyen sobre una losa está tendrá el espesor especificado en 7.5.11.2.

### **7.5.11.2**

El espesor de una losa bajo los muros portantes internos será de 200 mm en un ancho mínimo de 300 mm reforzada con 2 Ø 12 mm.

## **7.5.12 Fijaciones de la madera al hormigón**

### **7.5.12.1**

Las estructuras de madera estarán unidas a las plateas como se indica en 6.11.9 o mediante anclajes de acuerdo con 7.5.12.2.

### **7.5.12.2**

Los anclajes que cumplen con 7.5.12.3 o con 7.5.12.4 pueden usarse para unir las soleras inferiores a las estructuras de fundación de hormigón, siempre que no sean elementos de arriostramiento de muros, previendo que éstos se encuentren dentro de los 150 mm de cada extremo de la solera y a no más de 900 mm de distancia en cualquier otra posición.

### **7.5.12.3**

Para muros internos, los anclajes que fijan las soleras inferiores a las estructuras de fundación de hormigón tendrán una resistencia mínima a cargas horizontales de:

- (a) En el plano del muro.....4 kN;
- (b) Fuera del plano del muro.....3 kN.

### **7.5.12.4**

Para muros externos, los anclajes que aseguran las soleras inferiores a las estructuras de fundación de hormigón tendrán una resistencia mínima a cargas horizontales de:

- (a) Cargas horizontales en el plano del muro.....5 kN;
- (b) Cargas horizontales fuera del plano del muro..... 4 kN;
- (c) Cargas verticales de tracción axial del anclaje..... 8 kN.

## **7.6 Esquema de clavado para el entramado de piso de madera**

En la tabla 7.5 se indican los tamaños, cantidad y ubicación de los clavos para ser usados en la estructura del piso. Ver 2.4.4 para otros requerimientos sobre clavos.

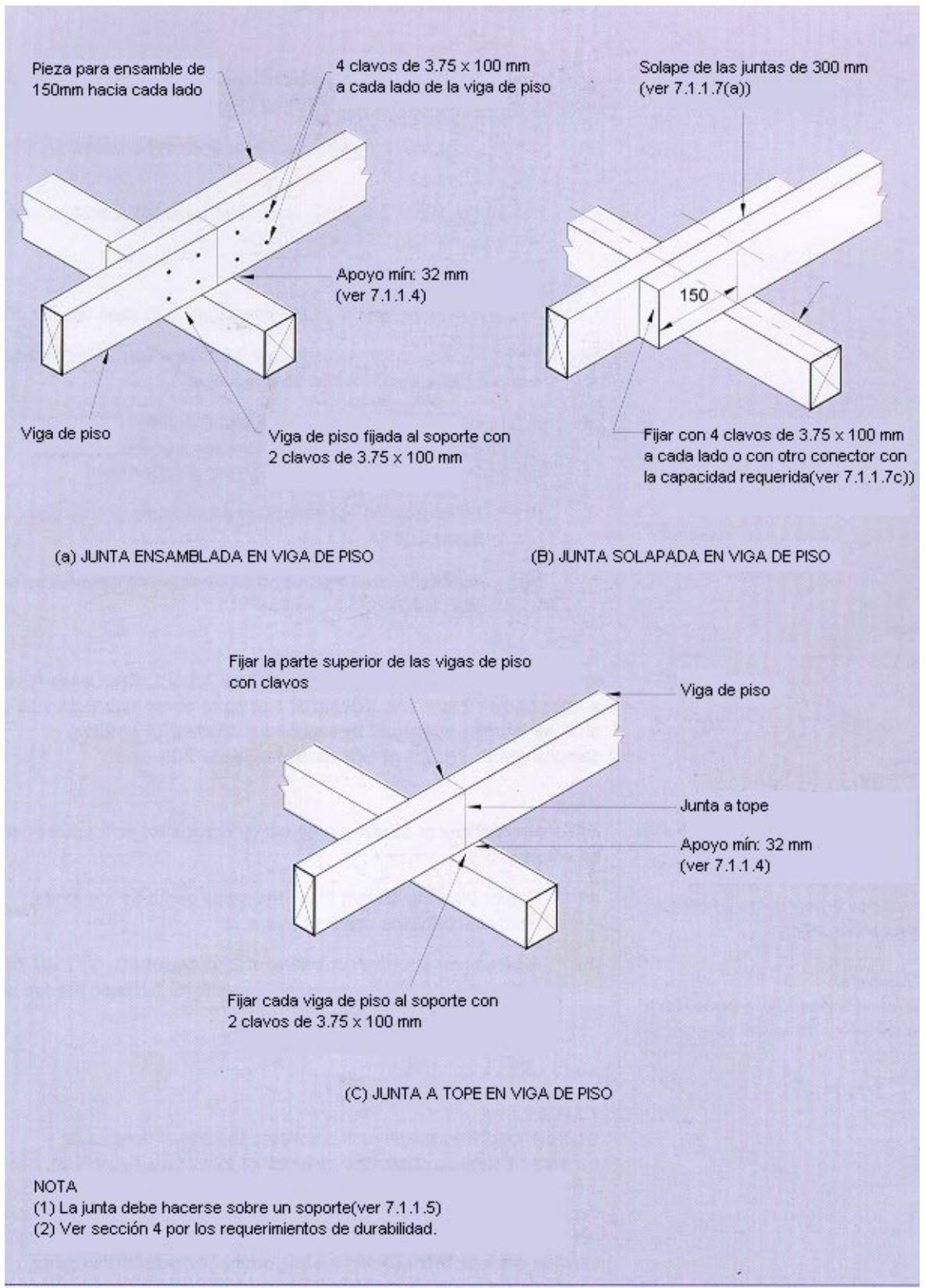
**Tabla 7.5 –Esquema de clavos para colocación manual y para colocación motriz(ver 7.6)**

Junta	Clavos colocados a mano		Clavos colocados mecánicamente	
	Largo (mm) x diámetro (mm) y tipo	Cantidad y ubicación	Largo (mm) x diámetro (mm) y tipo	Cantidad y ubicación
<b>Armadura de piso</b>				
Viga de borde con el extremo de cada tirante	100 x 3.75	2 (clavado final)	90 x 3.15	2(clavado final)
Viga corta que no excede los 3 m de longitud a tirante transversal	100 x 3.75	3 (clavado final)	90 x 3.15	5(clavado final)
Viga corta cuando está unida a media madera	100 x 3.75	2 (clavado final)	90 x 3.15	3(clavado final)
Junta aserrada en tirante	100 x 3.75	4 (cada extremo)	90 x 3.15	6(cada extremo)
Apoyo oblicuo o a inglete a viga	60 x 2.8	2 (lancero)	90 x 3.15	2(lancero)
Tirante a solera sobre paredes de fundación	100 x 3.75	12(lancero) 1.5	90 x 3.15	18(lancero)
Tirante a solera de viga principal	100 x 3.75	2(lancero)	90 x 3.15	3(lancero)
Junta superpuesta en tirante	100 x 3.75	2 (cada lado)	90 x 3.15	3(cada lado)
Pieza de bloqueo entre tirantes a solera de viga principal	100 x 3.75	4(lancero)	90 x 3.15	6(lancero)
Pieza de bloqueo a tirante	100 x 3.75 o 75 x 3.15	2(clavado final) 4(lancero)	90 x 3.15	2(clavado final)
<b>Solado</b>				
Piso en láminas(inferiores a de 21 mm de espesor (a)Apoyo en los extremos de la lámina  (b)Apoyos intermedios	60 x 3.6 presilla de acero galvanizada. o 60 x 2.8	150 mm entre centros  300 mm entre centros	60 x 2.8 presilla de acero galvanizada.	150 mm entre centros  300 mm entre centros
Entablonado que no supera 75 mm del ancho de la viga de piso	2½ espesor terminado	1	-	1
Entablonado que no supera 100 mm del ancho de la viga de piso	2½ espesor terminado	2	-	2

(1) El largo y el diámetro de los clavos es el mínimo requerido

(2) Referirse a 4.4 por los requerimientos de protección de los sujetadores de metal.





**Figura 7.1- Juntas ensambladas, solapadas y a tope en las vigas de piso (ver 7.1.1.7)**

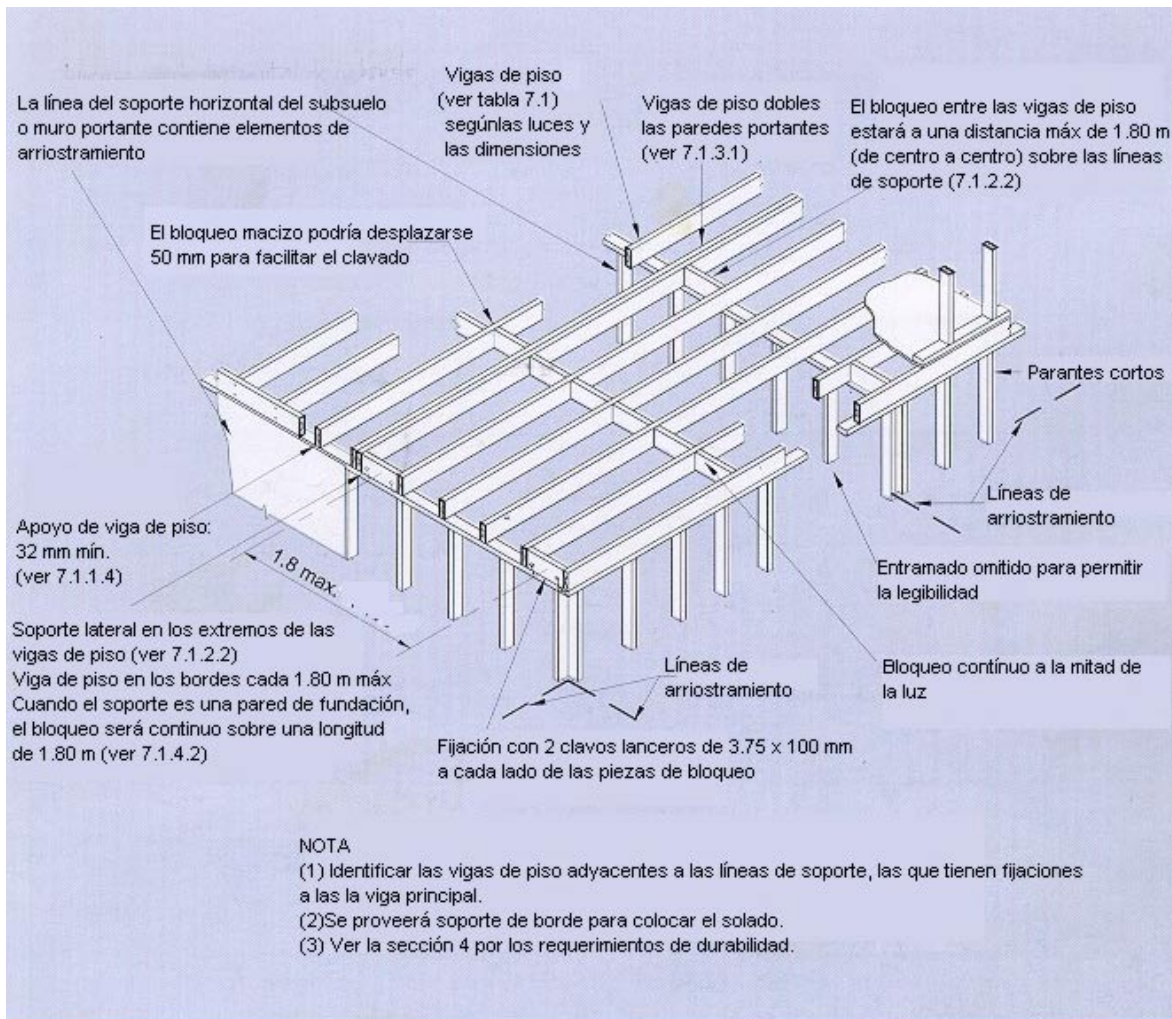


Figura 7.2- Criterios de disposición de las vigas de piso.(ver 7.1.2.2)

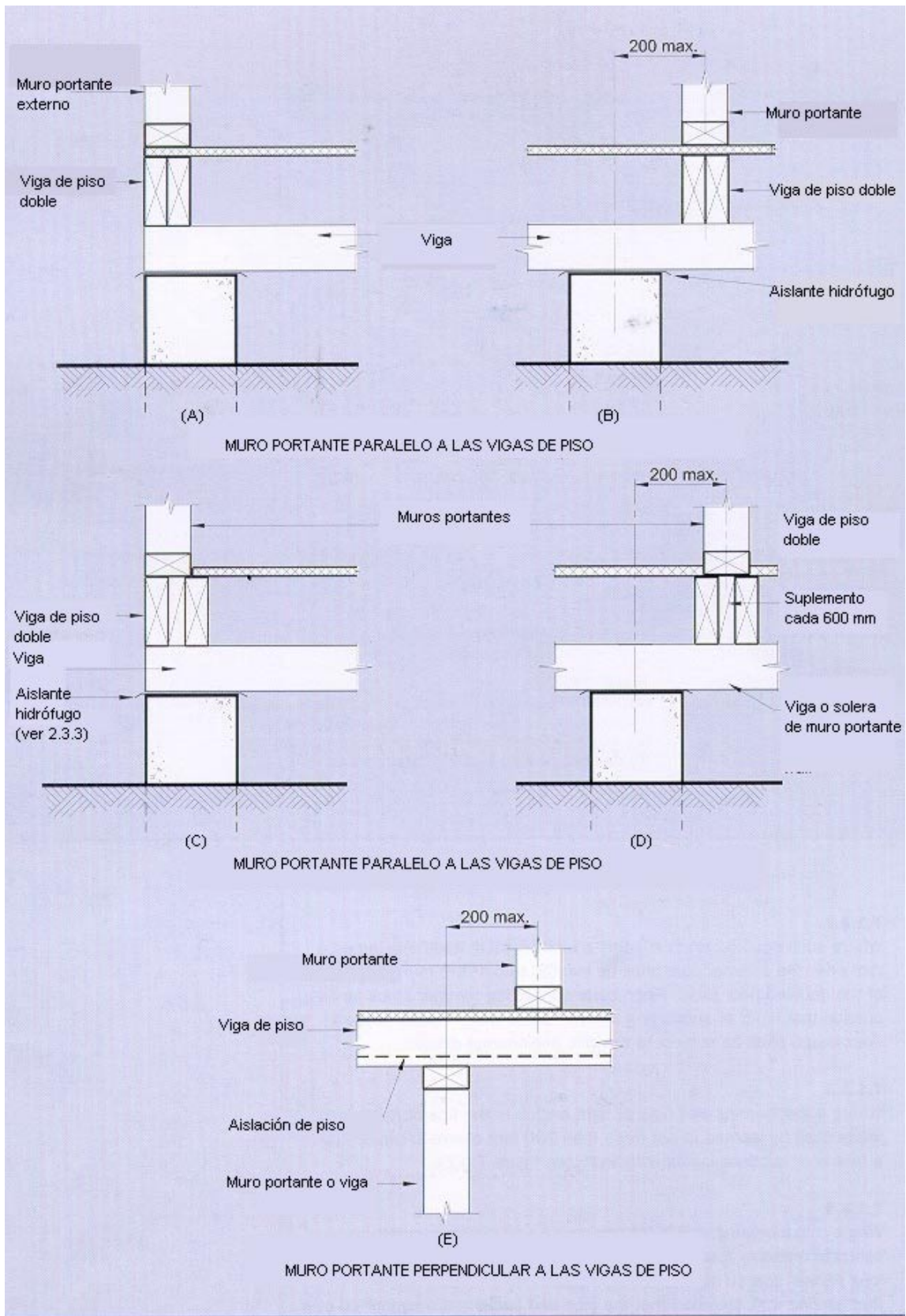


Figura 7.3- Apoyo de las vigas de piso bajo muros portantes (ver 7.1.3)

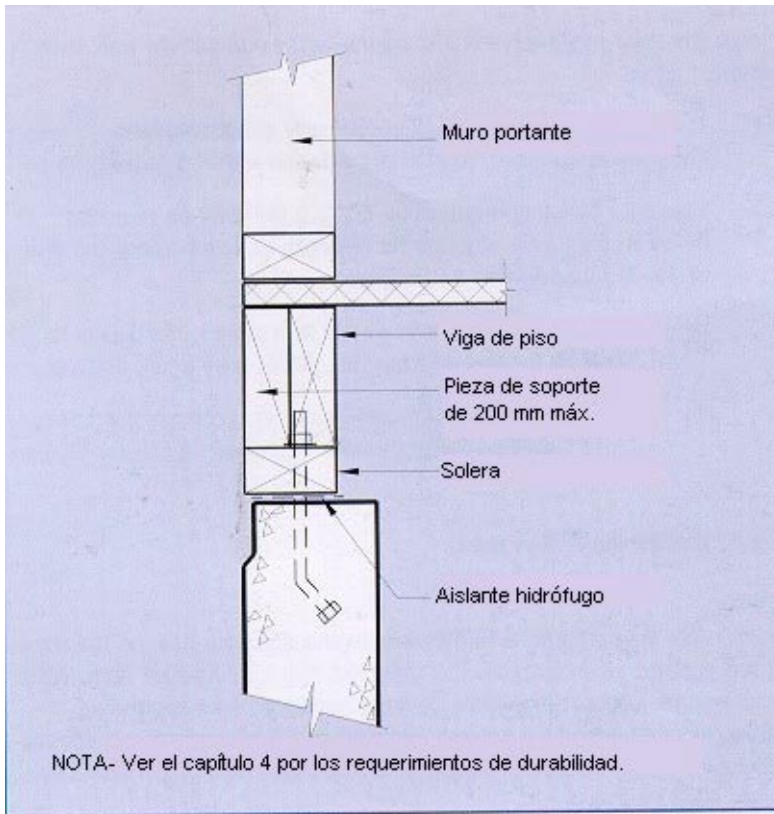


Figura 7.4- Muro portante sobre fundación (ver 7.1.3.4)

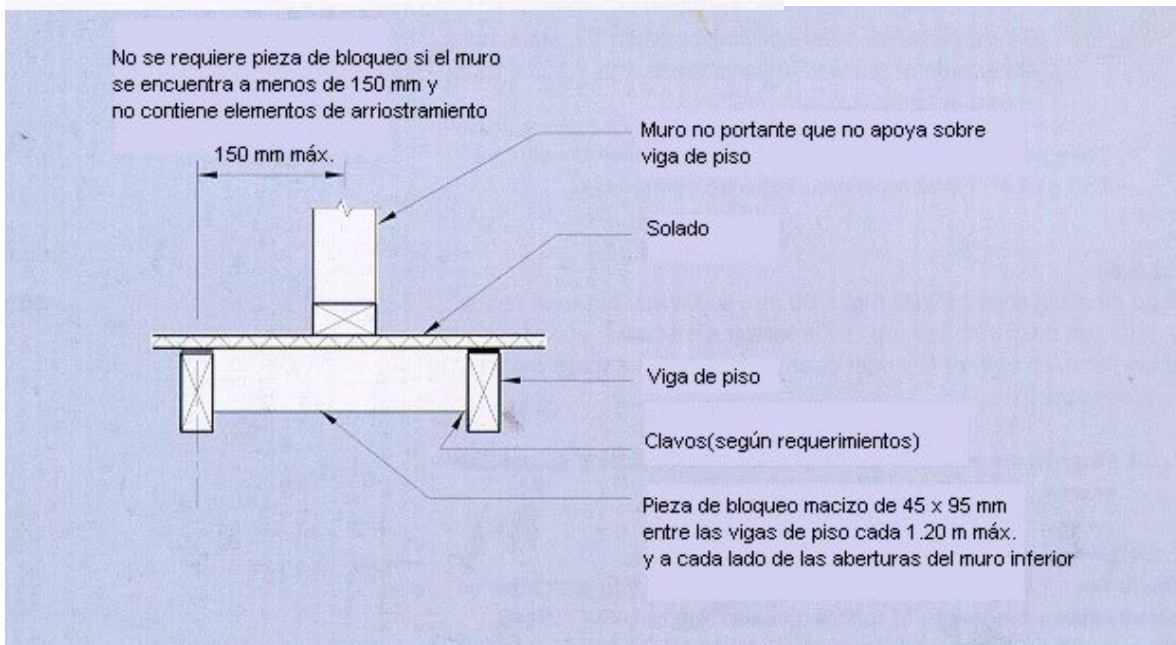
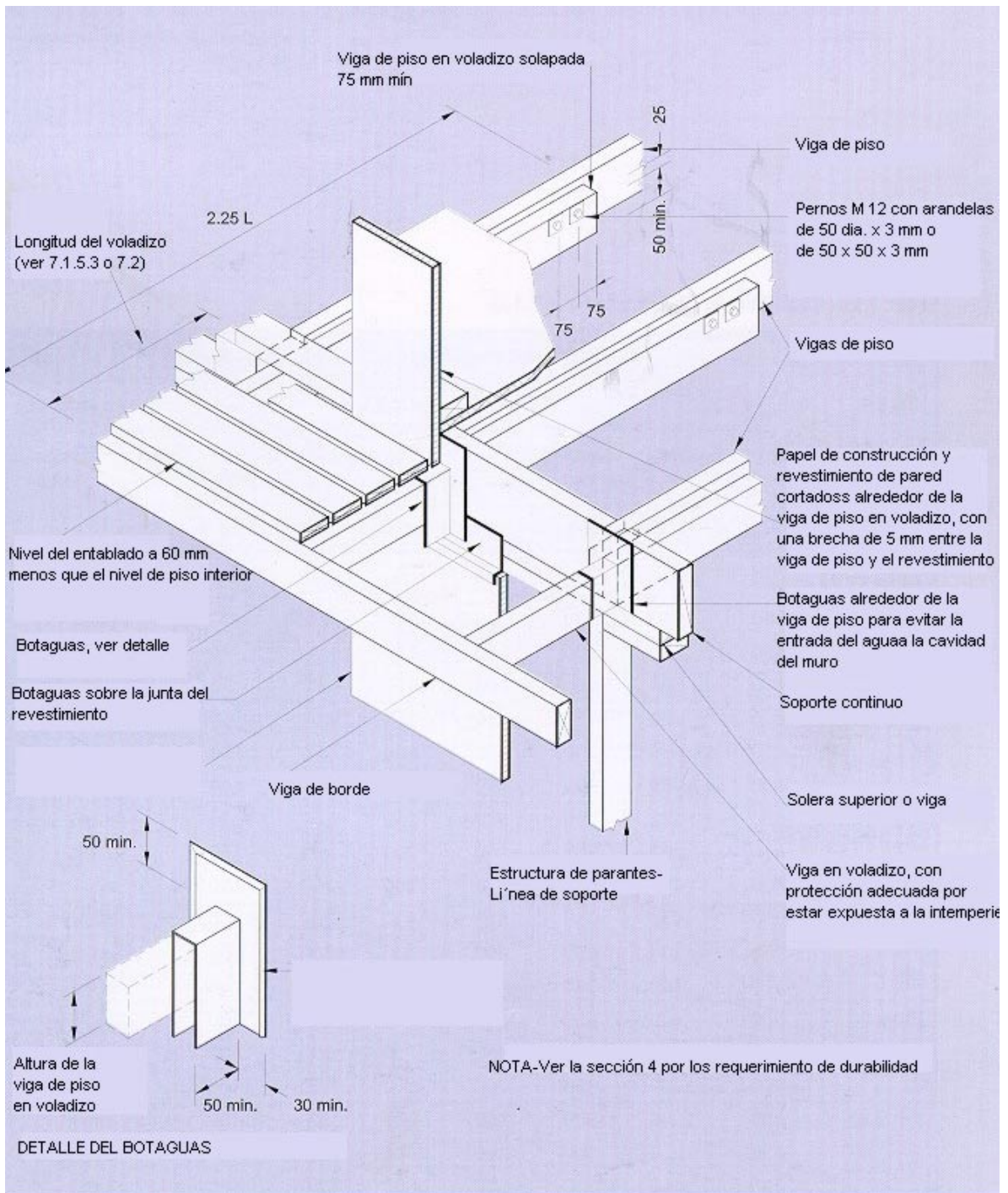


Figura 7.5- Soporte de muros no portantes (ver 7.1.3.5)



**Figura 7.6- Vigas de piso en voladizo** (ver 7.1.5.3)

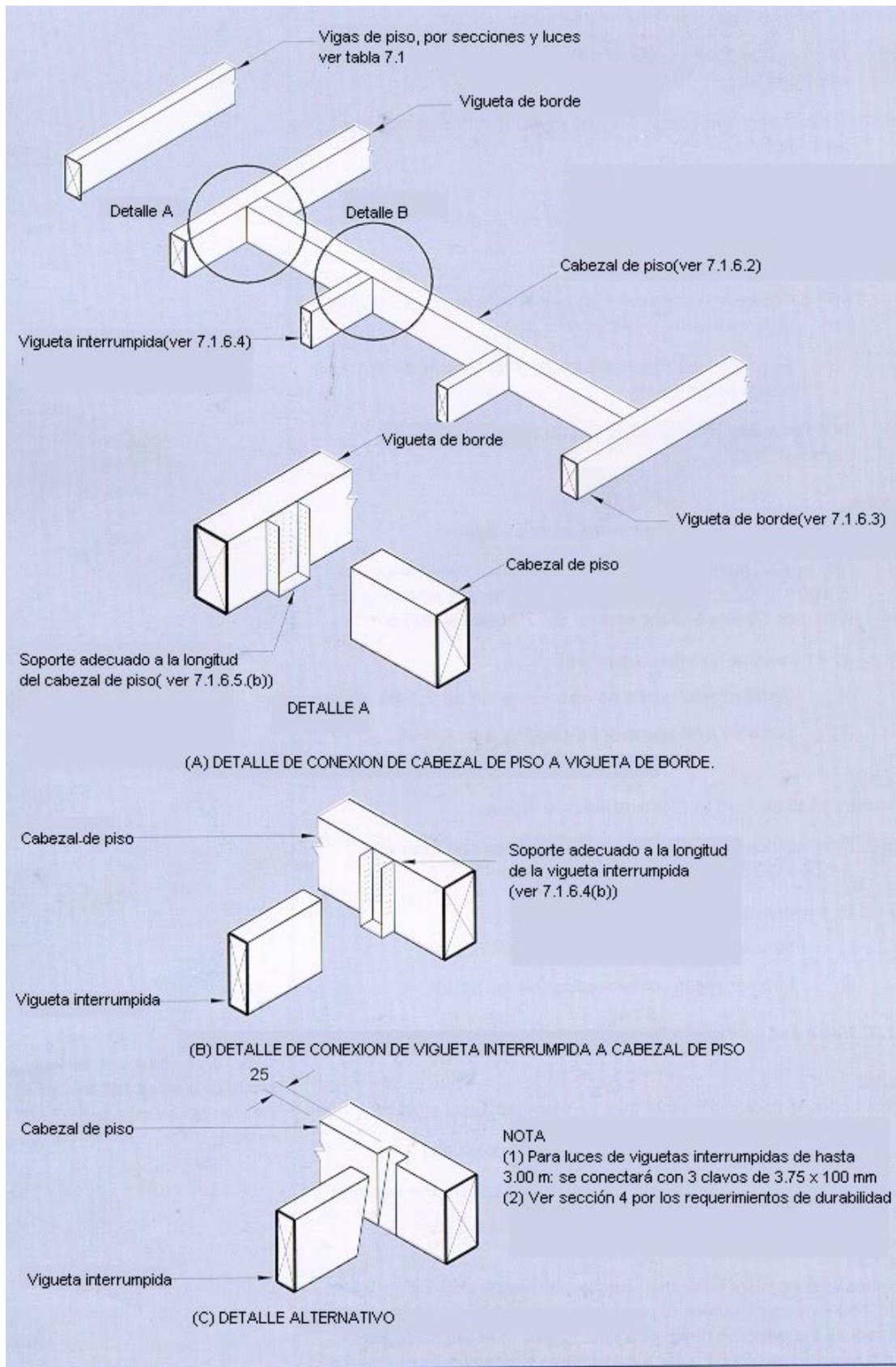


Figura 7.7- Aberturas en los entresijos (ver 7.1.6.1)

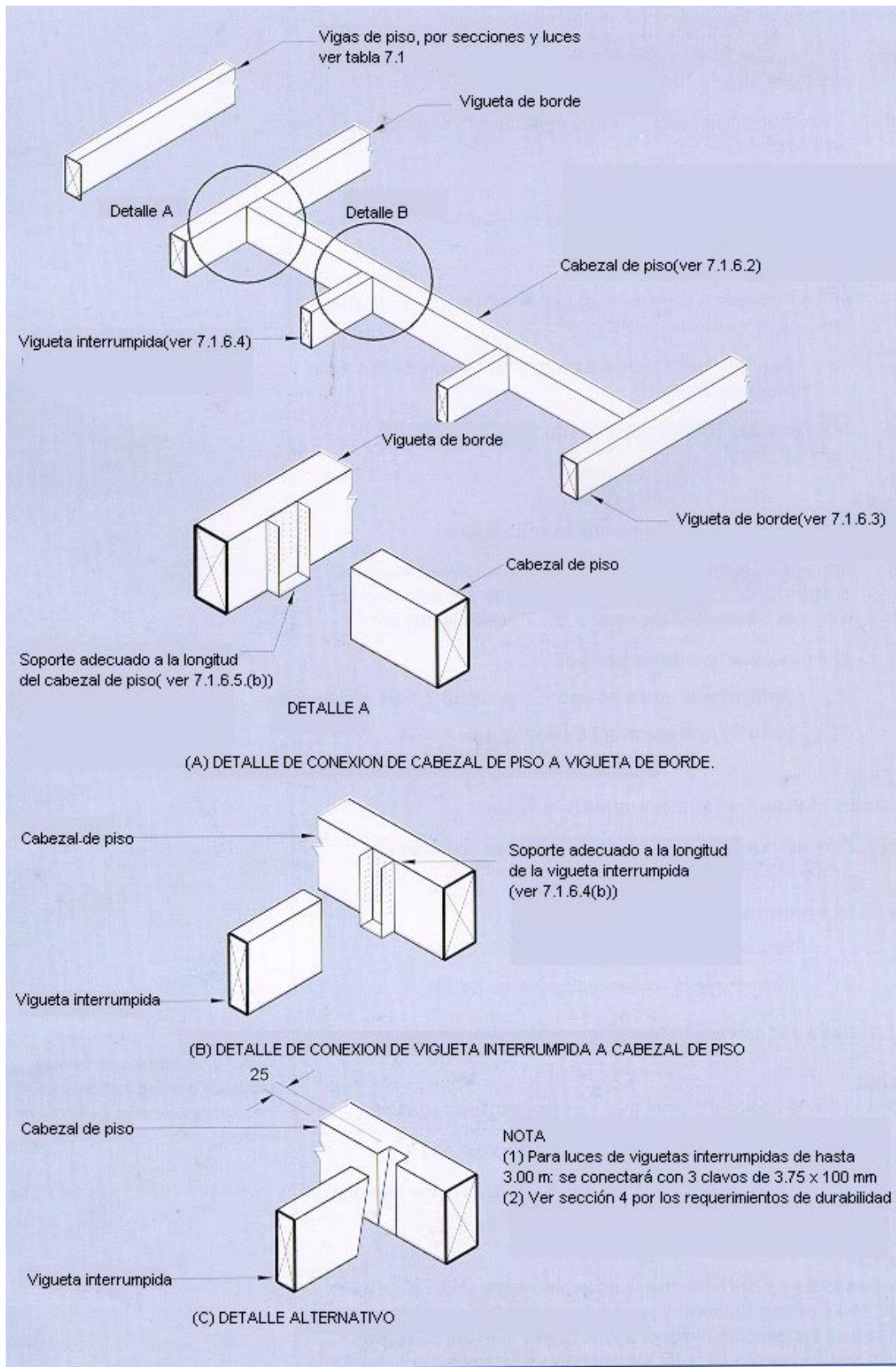
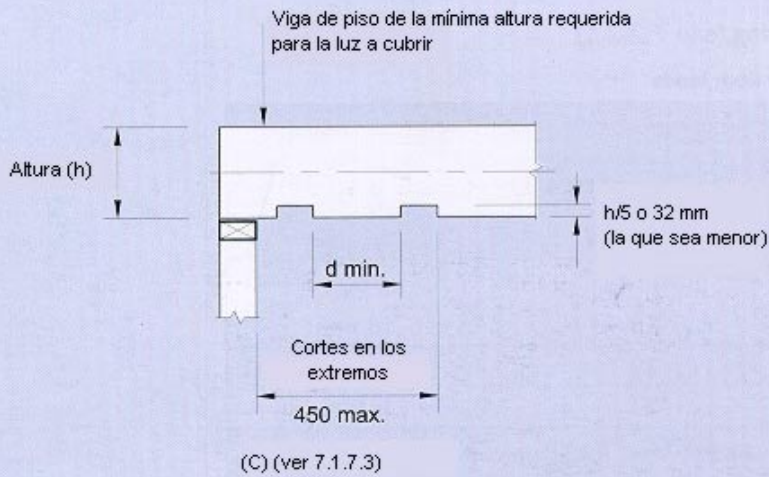
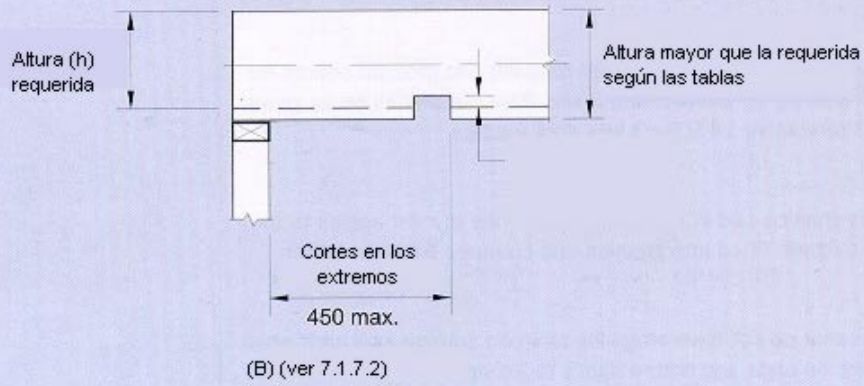
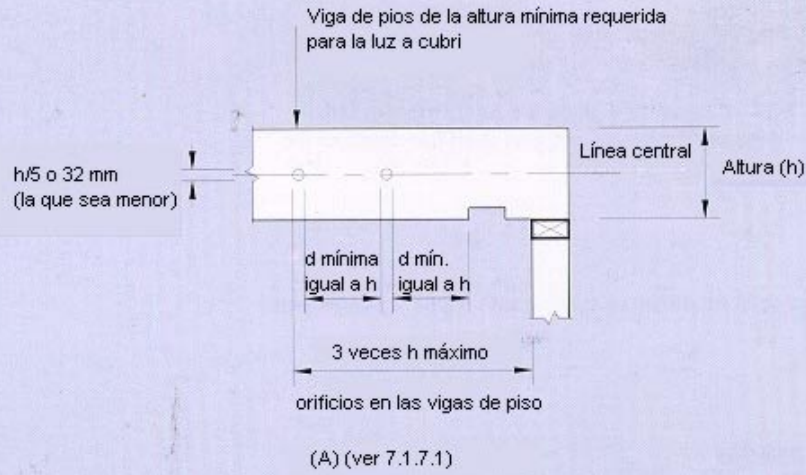
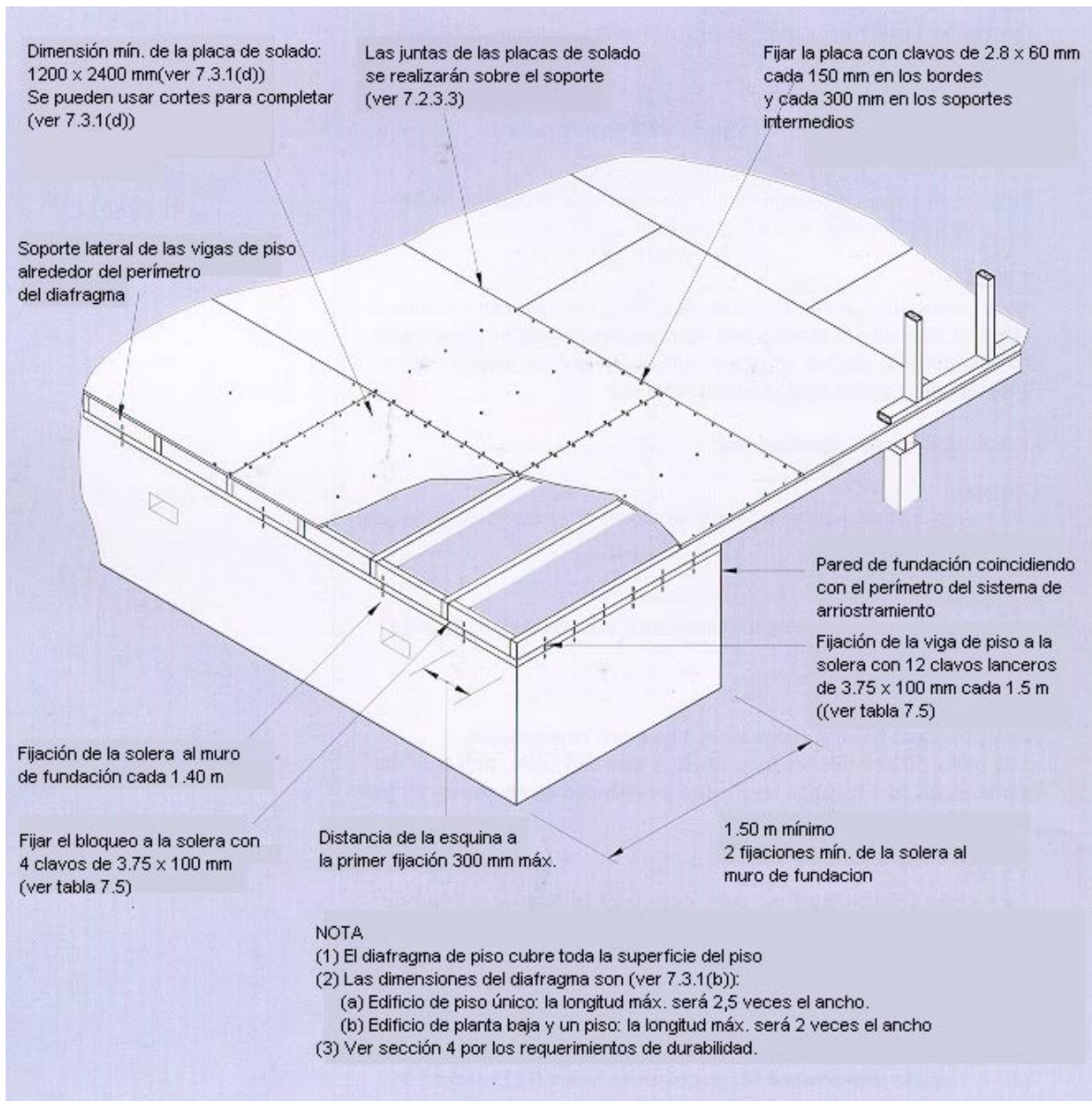


Figura 7.7- Aberturas en los entresijos (ver 7.1.6.1)

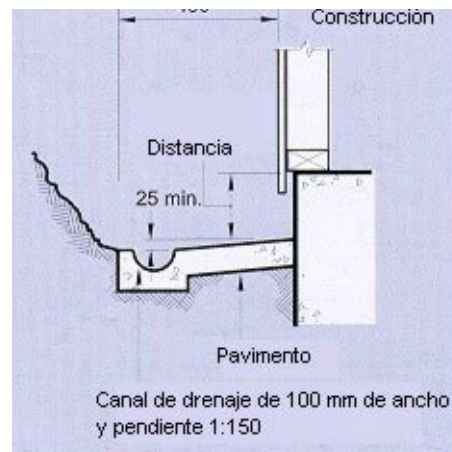


**Figura 7.8 - Orificios y cortes en las vigas de piso(excepto en voladizo) (ver 7.1.7)**





**Figura 7.9- Diafragmas de piso** (ver 7.1.6.1)



**Figura 7.10- Provisión de pavimento permanente alrededor de las construcciones con plateas de hormigón** (ver 7.5.2.3)