

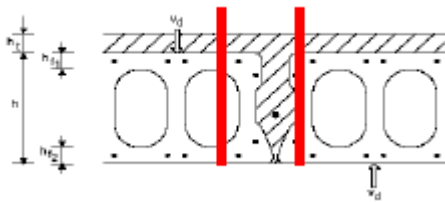
#### 4. Comportamiento de Pisos Fabricados Compuestos y no Compuestos como Diafragma rígido (Placas Alveolares)

Dr. Noel Iraola Valdez (Cuba)  
Universidad de Camagüey, Cuba.

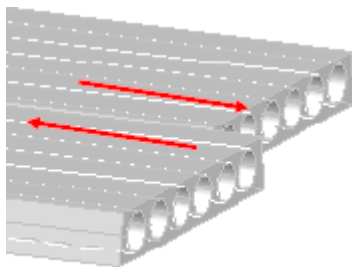
El diafragma tiene como principales funciones interconectar los diferentes componentes del sistema vertical resistente a fuerzas laterales de la edificación, con la adecuada resistencia, rigidez y tenacidad de manera que la edificación responda de acuerdo a lo esperado, así como también, transferir las fuerzas laterales al sistema lateral sismo resistente.

A continuación se discute las características constructivas y de comportamiento de sistemas de piso prefabricado compuestos a base de placas alveolares.

Se pueden identificar dos tipos de cortantes que se generan en las juntas de las placas alveolares; cortante vertical y longitudinal, como los muestran las figuras 17a y 17b.



a) Cortante Vertical



b) Cortante Longitudinal

Figura 17 Cortantes en la junta de las placas alveolares.

Adicionalmente a los esfuerzos que se dan longitudinal y verticalmente en las juntas de cada placa alveolar, también requiere de mucha atención a los empalmes con las vigas de borde especialmente en las esquinas, pues los aceros longitudinales pueden estar sometidos a

tensiones elevadas por el efecto del cortante en el sentido de la acción de la carga sísmica y esta zona esta propensa a dañarse producto de la elongación de las vigas, la figura 18 ilustra algunos de los tipos de falla probables.

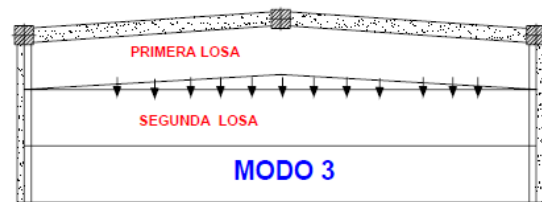
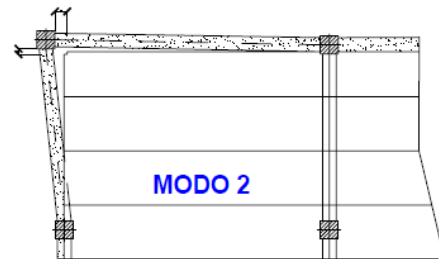
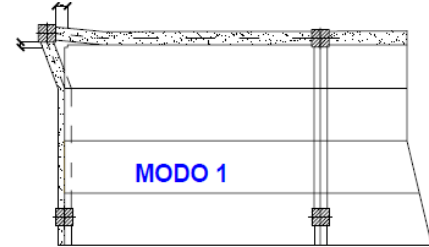


Figura 18 Modos de falla por elongación excesiva de los bordes (vistas en planta)

Uno de los aspectos que se pueden mejorar para poder evitar las fallas mostradas en la figura 18, es proveer a la placa o losa de una cantidad de apoyo adecuada. Para tal propósito se plantea lo siguiente:

1. Apoyo residual para eventos sísmicos: **20 mm**
2. Elongación residual por giro a nivel de la losa : **35 mm** (depende del peralte de la placa alveolar)
3. Fluencia y retracción de las losas: **4.5 mm** (depende de L)
4. Pérdida de recubrimiento de vigas o fragmentos en los extremos de la losa: **20 mm**
5. Tolerancia obligatoria: **20 mm**

Los valores anteriores suman **100 mm**. Este valor puede modificarse dependiendo de los vanos y espesores de las losas. Algunos códigos plantean 50-75 mm + 20 mm de tolerancia.

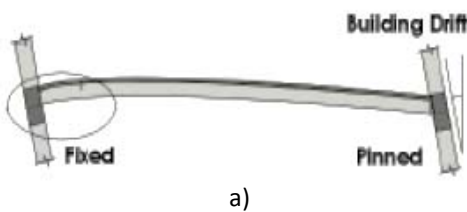
**- Efecto del momento negativo inducido en el entrepiso**

Los ensayos de entrepiso con losas huecas pretensadas con firme de concreto, han demostrado que las tensiones que se generan en la zona de momento negativo sobrepasan los valores estimados según las expresiones y requerimientos de documentos técnicos para elementos pretensados. Esto se debe en parte a las fisuras que alcanzan la pared de las losas en la sección crítica.

Se propone definir como sección crítica, para la combinación en la que interviene la fuerza sísmica, la que se encuentra a una distancia  $d$  del borde del apoyo y realizar el cálculo con los requerimientos para los elementos no pretensados.

Se requiere que el acero de refuerzo que se conecta a la malla del firme se coloque más allá de la sección definida como crítica con su longitud de empalme y se garantice que no fluya.

Resulta beneficioso para la conexión el uso de mallas de acero más dúctiles (menor límite elástico convencional de fluencia) y aceros ordinarios en la conexión viga-losa, de igual forma se deben respetar las cuantías y espaciamientos mínimos para los aceros del firme.



Para el caso de conexiones viga-losa es recomendable el uso de diámetros más pequeños con el fin de lograr una mejor distribución (menor espaciamiento a lo largo de la conexión).

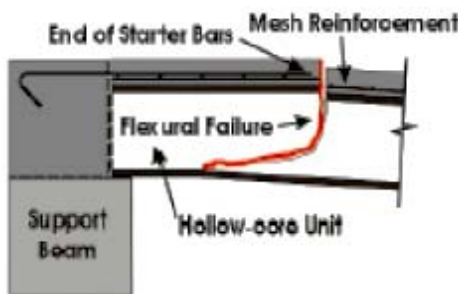


Figura 19 Tipos de Falla por efectos del momento negativo

Es muy importante tener en cuenta siempre que para efectos de diseño se debe tomar la acción conjunta de cargas verticales y sísmicas.

**- Efecto del momento positivo inducido en el entrepiso**

Se ha determinado un problema de anclaje en la parte inferior de la losa, la cual contribuye a la figuración y posterior fractura de la misma en la parte inferior.

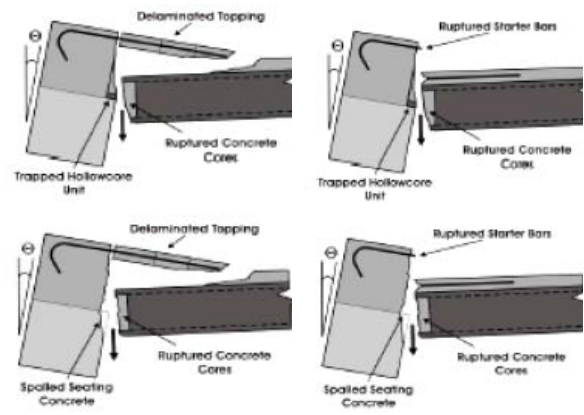


Figura 19 Esquemas de modos de falla por momento positivo

La figura 19 nos muestra los dos modos típicos detectados en pruebas de laboratorio. A la izquierda se tiene una falla que incluye delaminación y en la derecha se tiene una falla sin delaminación.





b)

Figura 20 Fallas por momento positivo

En estos casos es muy útil la colocación de aceros cercanos a la parte inferior de la losa anclados a la viga en las juntas entre losas.

\*\*\*\*\*

Extraído de la presentación hecha pa el 1er. Simposio Internacional de Losas Prefabricadas en Zonas Sísmicas y sus Conexiones Veracruz, Ver. 2011.

### **Comportamiento de Pisos Fabricados Compuestos y no Compuestos como Diafragma rígido (Placas Alveolares)**

**Autor:**

**Dr. Noel Iraola Valdez (Cuba)**  
Universidad de Camagüey, Cuba.

**Editado por:**

**M.I. Daniel Manzanares**

**Gerente Técnico**

**ANIVIP**

01 (55) 47560516

[www.anivip.org.mx](http://www.anivip.org.mx)