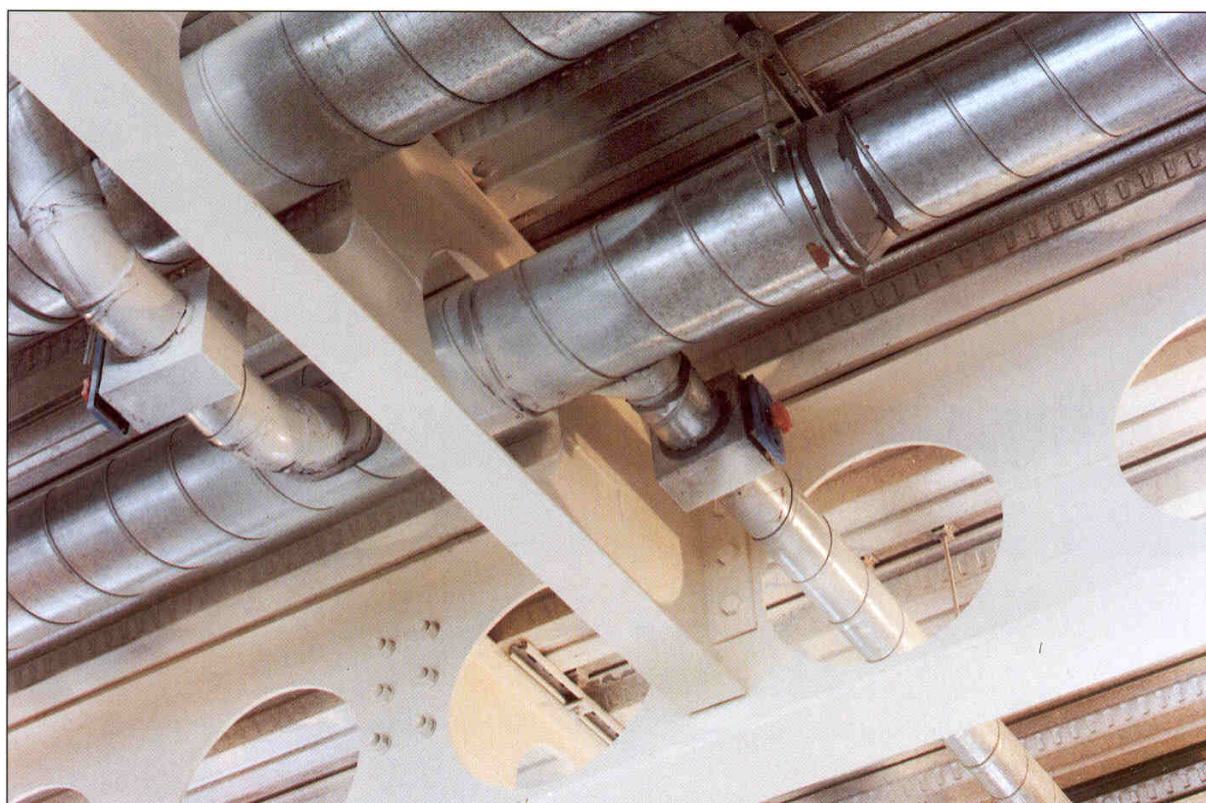
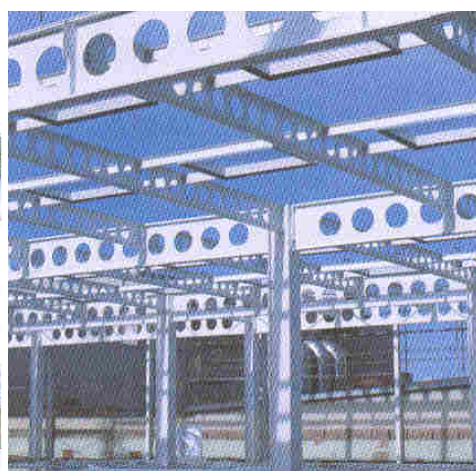
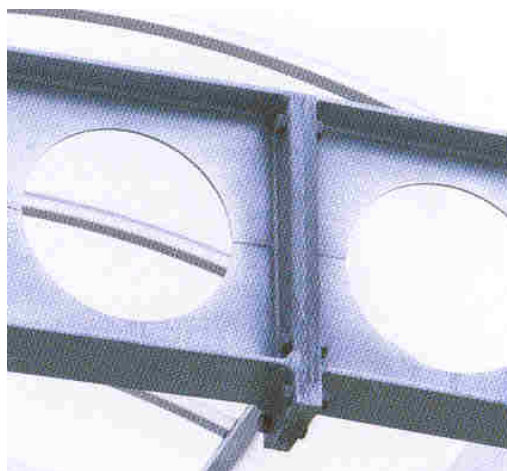
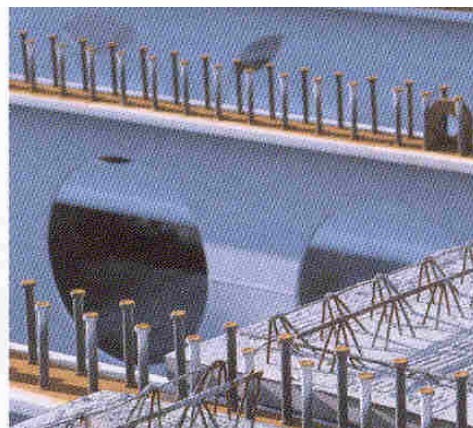


VIGAS DE ALMA ALIGERADA

1.TIPOS:

- Aberturas exagonales u octogonales (Castellated beams)
- Aberturas circulares en el alma (Cellular beams)





2 PROCESO DE FABRICACIÓN

Viga con aberturas exagonales



Viga con aberturas circulares

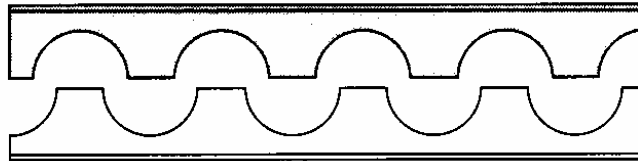


***FABRICACIÓN DE UNA VIGA CELULAR**

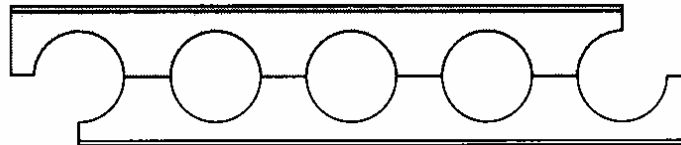
Etapa 1: Oxicorte



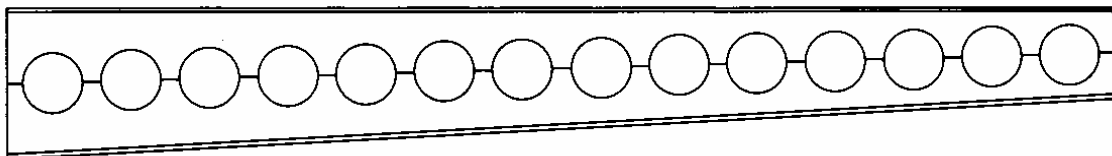
Etapa 2: Separación de las té



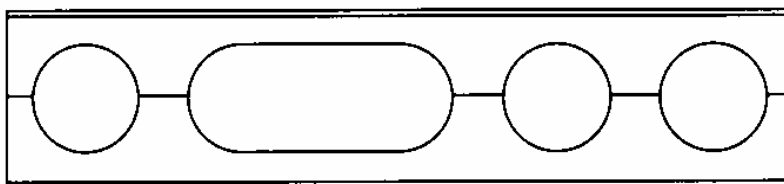
Etapa 3: Reconstrucción - Soldadura



***VIGA CELULAR INERCIA VARIABLE**

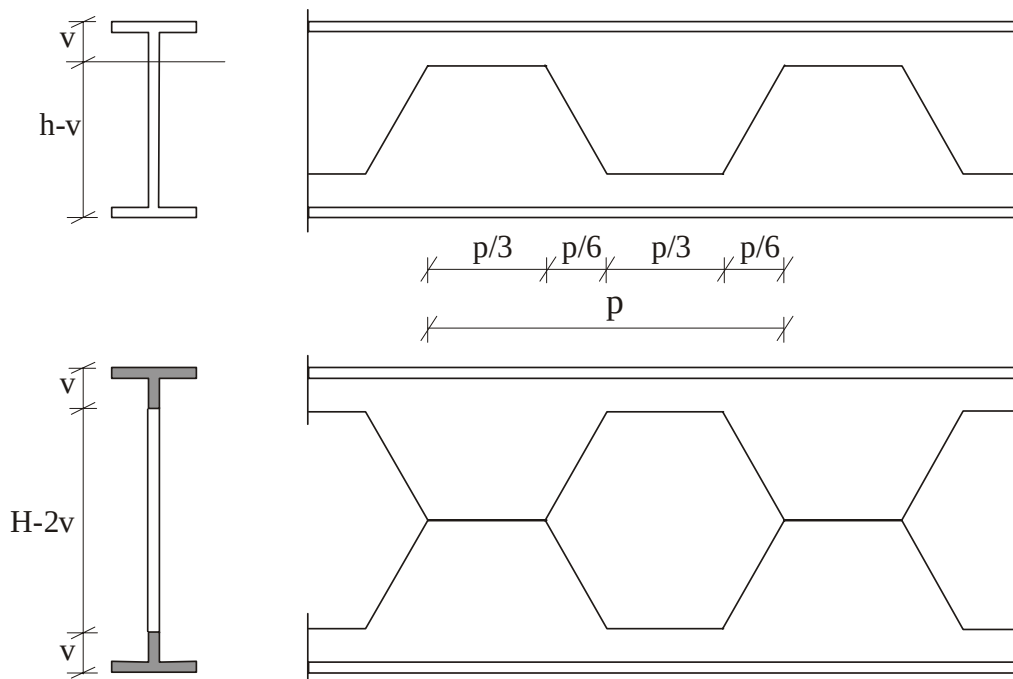


***VIGA CELULAR CON ABERTURA ALARGADA**

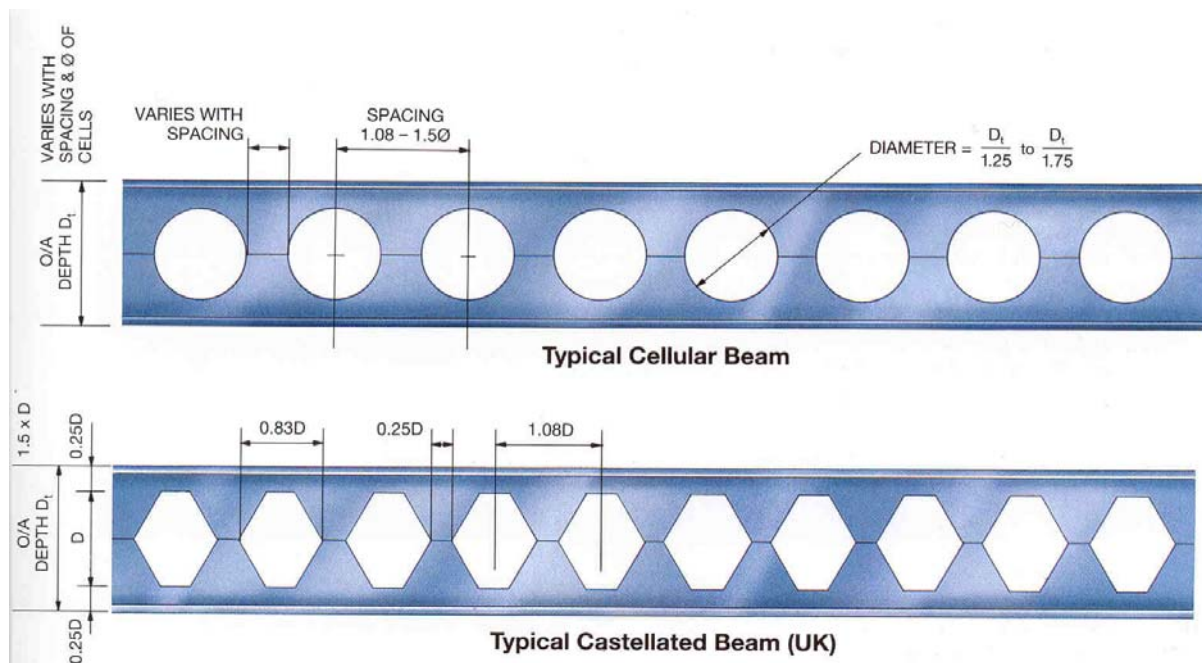


3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA

Vigas catálogo Aceralia:



Vigas catálogo de British Steel:

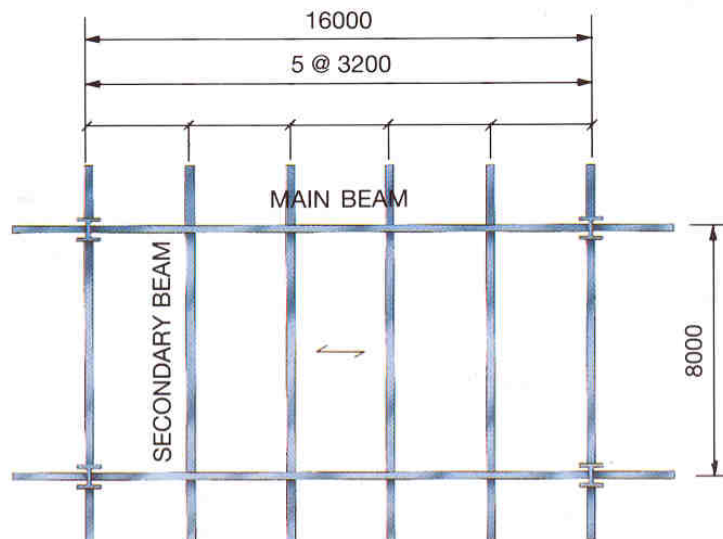


4. CÁLCULO EN ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

- Vigas normalmente sometidas a cargas uniformemente distribuidas.
- Debido a las aberturas del alma su comportamiento se aparta del general mostrado por las vigas de alma llena y se asemeja a las vigas Vierendell constituidas exclusivamente por cordones y montantes.
- Conveniente reforzar módulos de las secciones de máximo cortante.

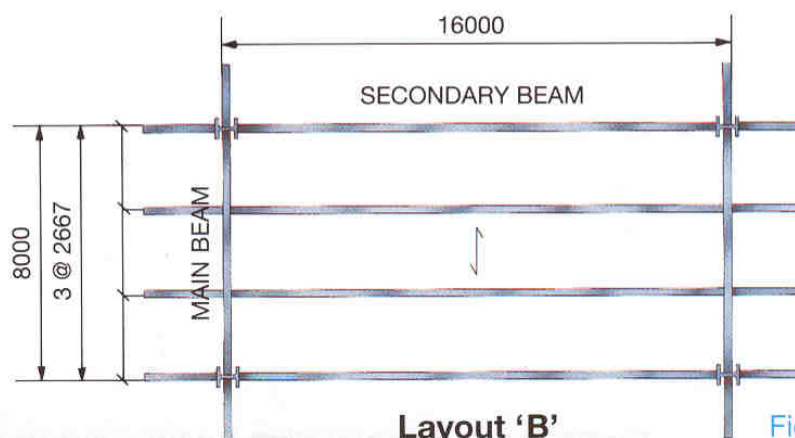
4.1. Disposiciones en planta:

Las figuras muestran dos posibles disposiciones en caso de recuadros de 16x8m en planta. En ambos casos se pretende que la viga principal (main beam) sea de alma aligerada.



Layout 'A'

Fig. 6.

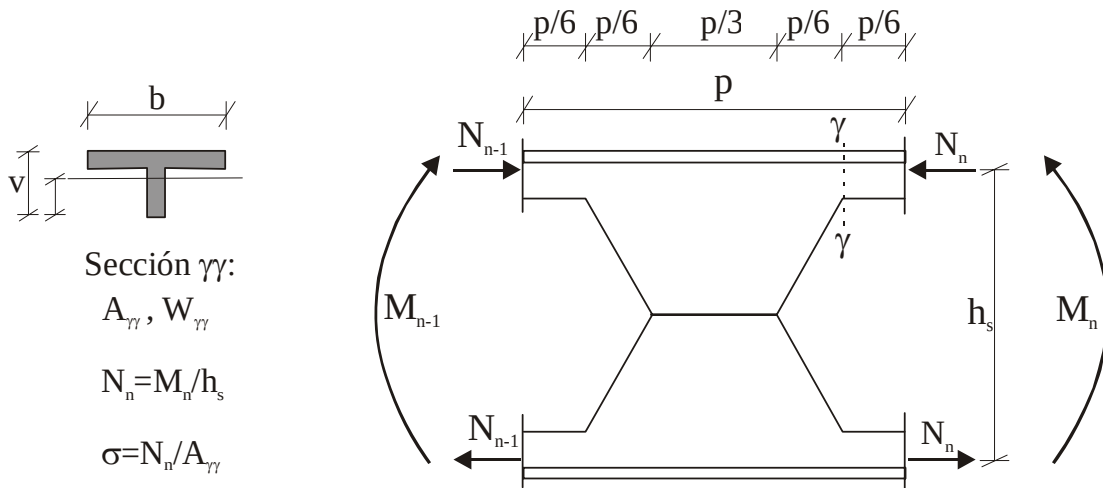


Layout 'B'

Fig. 7.

4.2. Comprobación de la viga a flexión pura

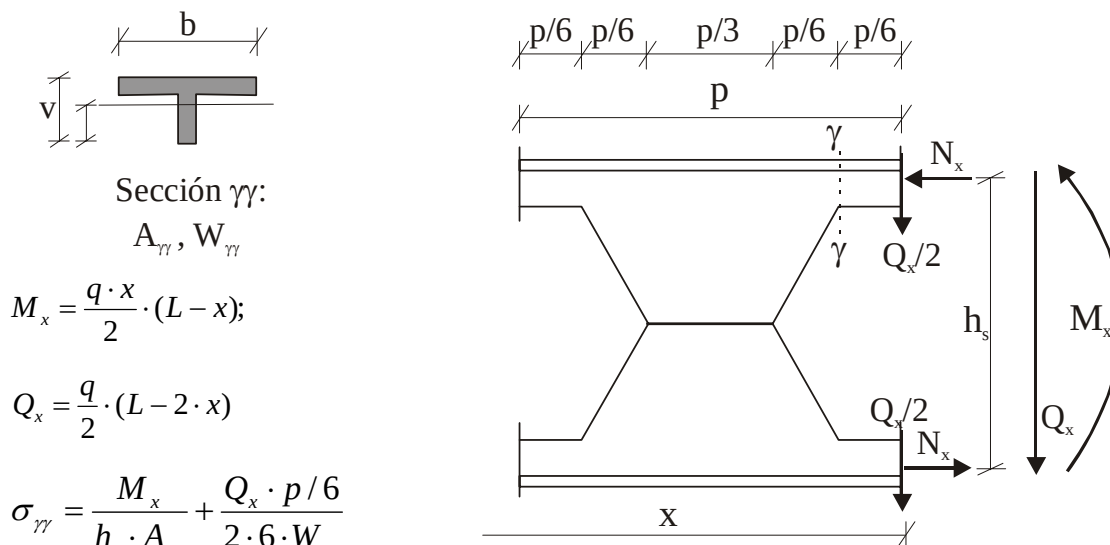
Al considerar carga uniforme, en el centro del vano no habrá esfuerzo cortante reduciéndose la sollicitación a un esfuerzo de flexión pura M_n .



SECCIÓN (1): MÁXIMO MOMENTO FLECTOR

4.3. Comprobación de los cordones

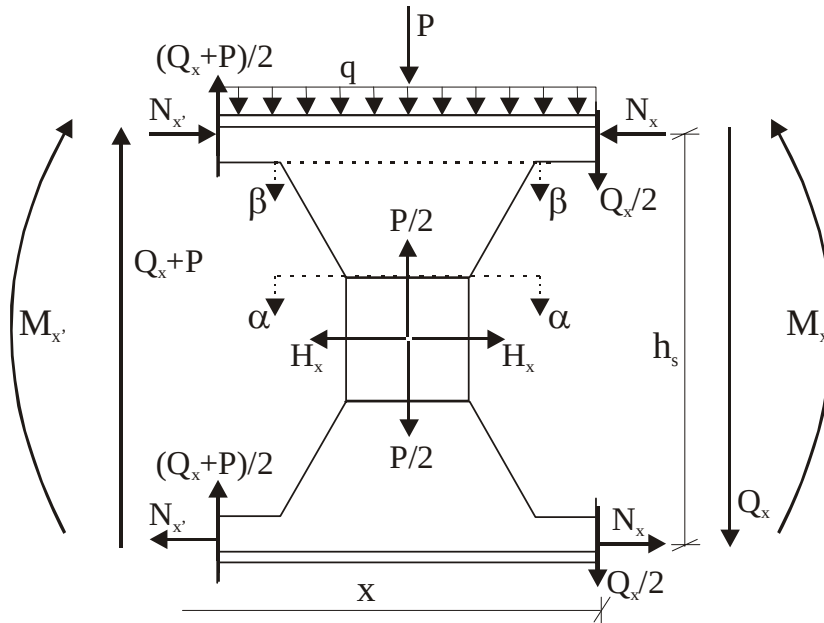
Buscamos la sección de la viga para la cual resulte más desfavorable la combinación de tensiones normales en la sección $\gamma\gamma$ del cordón debidas al flector y cortante sobre la pieza. La distancia x del apoyo izquierdo a dicha sección se obtiene maximizando la expresión de la tensión normal en $\gamma\gamma$ debida a la superposición flector + cortante:



SECCIÓN (2): CORDÓN MÁS SOLICITADO

4.4. Comprobación de montantes

Los montantes más solicitados se localizan en las secciones donde los esfuerzos cortantes son máximos. Sin embargo, si como es habitual se refuerzan los módulos extremos, se llevará a cabo la comprobación del montante situado entre el segundo y tercer módulo. Tenemos que controlar la sección $\beta\beta$ y, para vigas peraltadas, adicionalmente la $\alpha\alpha$.



SECCIÓN (3): MONTANTE MÁS SOLICITADO

Las sollicitaciones en el montante son la carga normal $P/2$ y la transversal H_x :

$$P = \frac{q \cdot L}{n^{\circ} \text{módulos}}$$

$$H_x = \frac{p}{2 \cdot h_s} (2 \cdot Q_x + P)$$

siendo:

p: paso de la viga

q: carga repartida

L: luz de la viga

5. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Para este tipo de vigas las deformaciones debidas al cortante no son despreciables. De modo aproximado se puede determinar la flecha total superponiendo las originadas por el flector y el cortante.

En el cálculo de la flecha producida por el momento flector tomamos como momento de inercia el correspondiente a la sección vacía.

La flecha provocada por el cortante la obtendremos por suma de los descensos de cada módulo de la viga respecto del módulo anterior Δ_y .

$$\Delta_y = \frac{Q^* \cdot \left(\frac{p}{3} + 2 \cdot v \right)^2}{\gamma_f \cdot 12 \cdot E} \cdot \left[\frac{(z + 2 \cdot h_d)}{I_{\alpha\alpha}} + \frac{\left(\frac{p}{3} + 2 \cdot v \right)}{2 \cdot I_{\gamma\gamma}} \right]$$

Siendo:

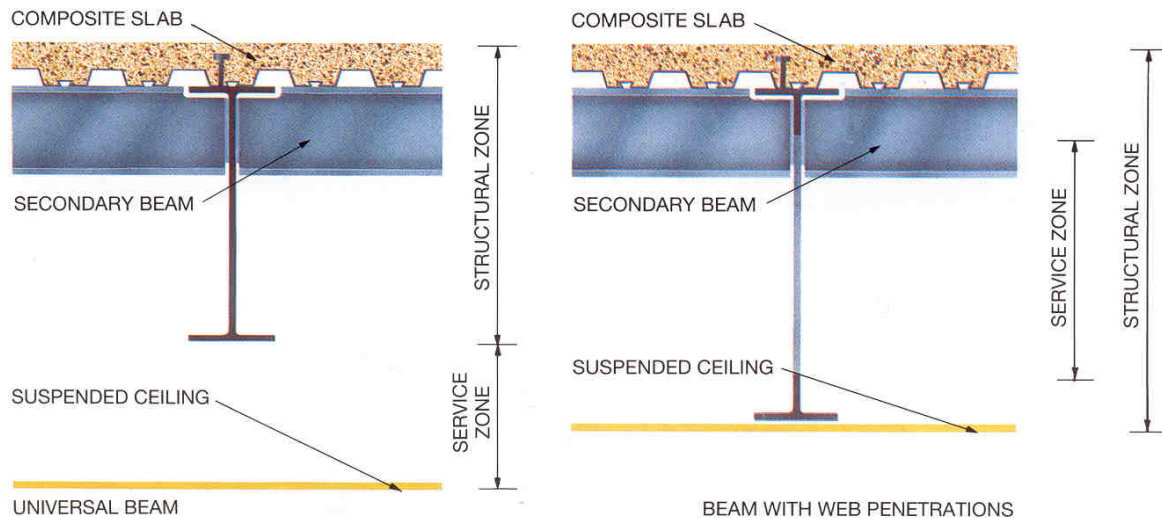
z: altura del peralte

h_d : $h - 2 \cdot v$

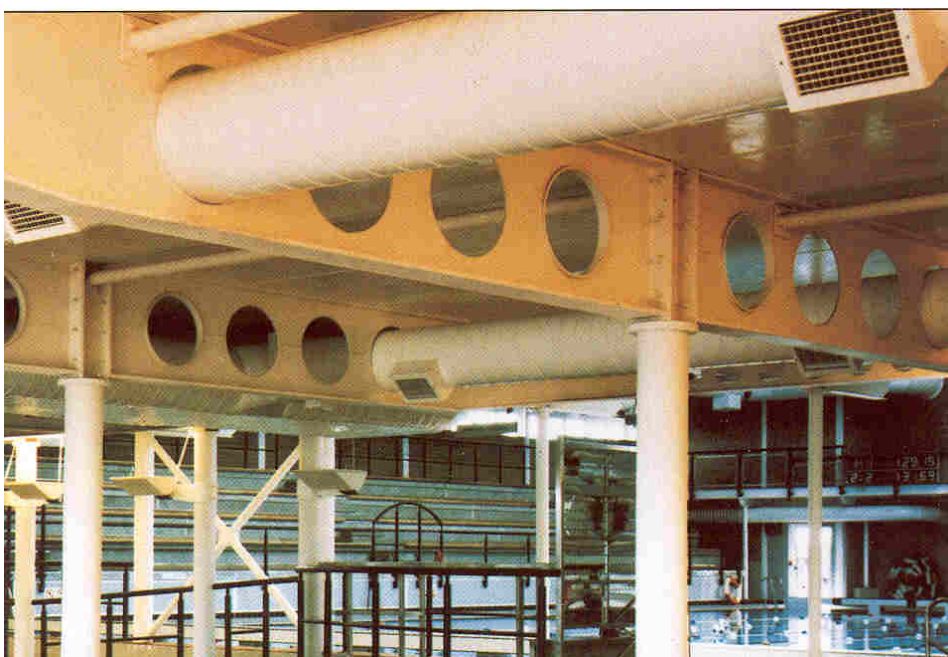
E: módulo elasticidad

6. VENTAJAS

-Permiten acomodar servicios del edificio en zona estructural. Así el canto total es inferior. El ahorro puede llegar a los 500mm por piso.



- La ejecución de contraflecha inicial no representa un coste adicional.
- En las vigas celulares es posible variar el paso para que no coincida la unión de una viga secundaria con una abertura $\Rightarrow$ Piezas a medida
- Obtener piezas con directriz curva o circular resulta más sencillo.
- Mediante rigidizadores en anillo circular no es necesario rellenar las aberturas en las secciones donde el cortante es elevado.



-Para la construcción mixta de forjados con grandes vanos, las vigas celulares asimétricas representan una opción muy interesante.

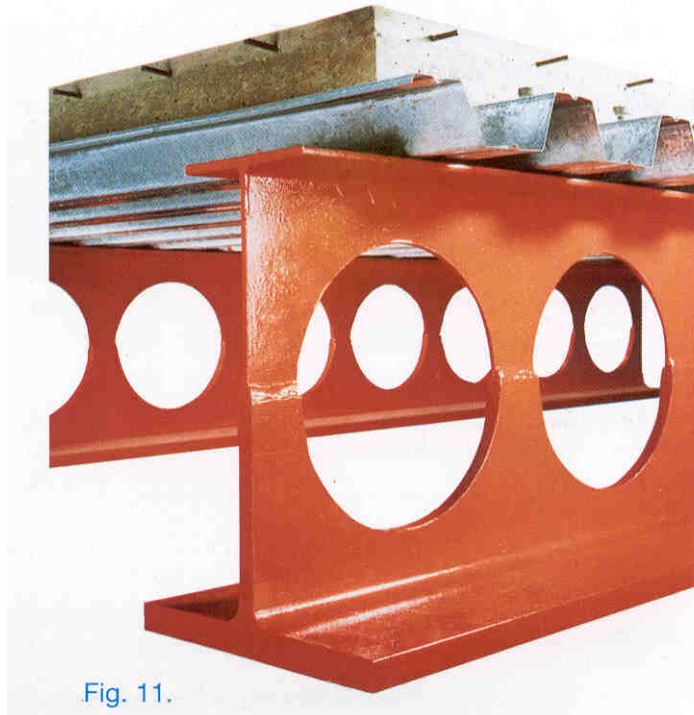


Fig. 11.

7. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

-Como criterio general se deberá disponer una protección de espesor un 20% superior a la que precisa la sección original. Lo más común es la aplicación de sprays dado su facilidad de aplicación y bajo coste.

