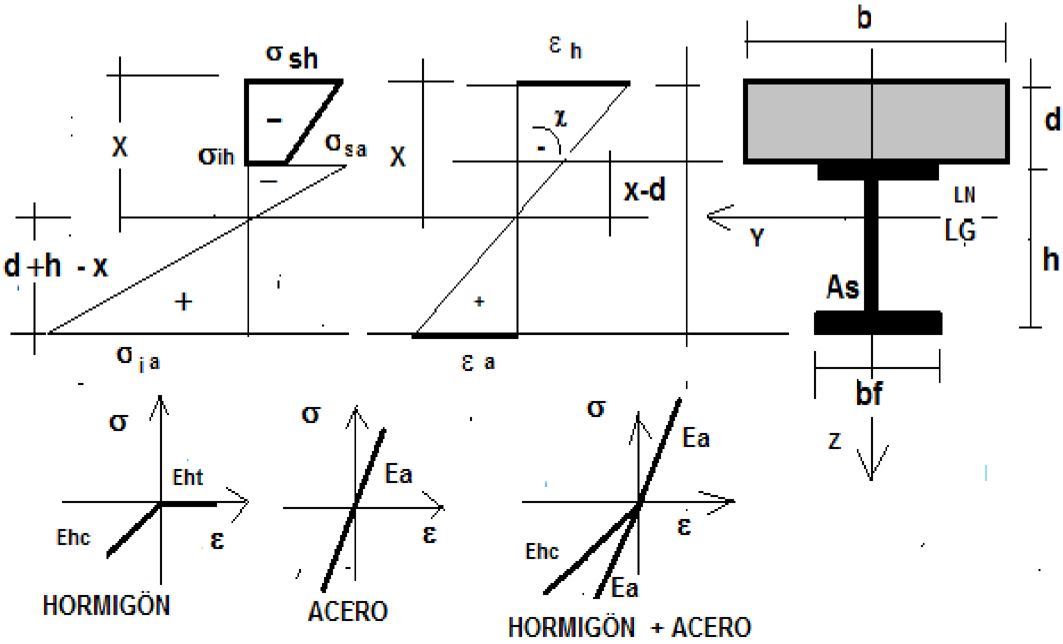
Ejemplo: Problema de flexión simple en sección con distinto material (H°+A°)
Sección Compuesta Viga Metálica-Placa de Hormigón :

Para el desarrollo del **Problema aplicamos el concepto de Sección Homogénea planteando las ecuaciones de equivalencia**.

En el esquema de la figura se observa el diagrama de tensiones del H° en compresión y del A° con zona comprimida y traccionada y el diagrama de deformaciooners específicas según la hipótesis de B.N. Se representa el diagrama de σ-ε correspondientes a la sección transversal compuesta de dos materiale.



De las ecuaciones de equivalencia obtenemos la ubicación de la Linea Neutra de la sección homogénea y la expresión de **cálculo del momento admisible para la falla del H° o del A° en Período Elástico a partir de los valores de resistencia de ambos materiales-**
El momento admisible será el menor de los dos. Se advierte que según los datos del problema puede surgir que la falla ocurra en ambos materiales simultáneamente con el menor de los momentos admisibles obtenidos.

Datos del Problema: **Unidades Homogéneas KN, cm, ACERO F24 (tensión de fluencia)** $\sigma f := 24$

Hormigón (tensión de rotura): $\sigma r := 2$

PERFIL HEB 400 $Fa := 197.8$ $Jya := 57680$ $\sigma maxh := 2$ $\sigma maxa := 24$

$d := 20$ $h := 40$ $b := 100$ $bf := 30$

$Fh := d \cdot b$ $Fh = 2 \times 10^{3}$ $nh := 1$

$Ea := 20000$ $Eh := 2500$ $na := \frac{Ea}{Eh}$

Problema A) Dada las caracteristicas geométricas y mecánicas de la sección transversal obtener la distribución de tensiones sobre el H° y el A° para la solicitación de momento flector **M dado**

$$\boxed{M := 50000}$$

Obtención del baricéntro de la Sección Homogénea:
siendo la sección homogénea (Fho) la suma se la seccón de H° mas la homogenea del A°)

$$\boxed{Fho := Fh + na \cdot Fa} \qquad \boxed{Fho = 3.582 \times 10^{3}}$$

$$X \cdot Fho = Fh \cdot \frac{d}{2} + na \cdot Fa \cdot \left(\frac{h}{2} + d\right) \text{ solve}, X \ \rightarrow 23.25145154086645824$$

$$\boxed{X := 23.25}$$

$$d + h - X = 36.75$$

Ecuaciones de Equivalencia:

1) $N = \int \sigma x \, dF = 0 = Eh \cdot \chi \cdot Ssh$ 1) $\boxed{Ssh = 0}$

2) $M = \int \sigma x \cdot z \, dF = Eh \cdot \chi \cdot Jsh$ 2) $\boxed{M = Eh \cdot \chi \cdot Jsh}$

Método Sección Homogenea): **χ= ángulo de rotación específica por flexión**
vn= distancia de la fibra del material donde calculamos la tensión real al eje neutro baricéntrico.

$$\varepsilon i = \chi \cdot vn \qquad \varepsilon i = \frac{\sigma i}{Ei} \qquad \chi = \frac{\sigma i}{Ei \cdot vn} \qquad \chi = \frac{M}{Eh \cdot Jsh} \qquad ni = \frac{Ei}{Eh}$$

$$na = 8 \qquad \frac{\sigma i}{Ei \cdot vn} = \frac{M}{Eh \cdot Jsh}$$

$$\sigma i = Ei \cdot \frac{M}{(Eh \cdot Jsh)} \cdot vn \qquad \boxed{\sigma i = ni \cdot \frac{M}{Jsh} \cdot vn}$$

(Expresión general para el diagrama de tensiones reales)

$$d + h - X - \frac{h}{2} = 16.75 \qquad \boxed{Jsh = Jh + na \cdot Ja}$$

$$Jsh = b \cdot \frac{d^{3}}{12} + b \cdot d \cdot \left(X - \frac{d}{2}\right)^{2} + na \cdot \left[Jya + Fa \cdot \left(d + h - X - \frac{h}{2}\right)^{2}\right] \text{ solve}, Jsh \ \rightarrow 1.32319376666666666($$

$$\boxed{Jsh := 1323193.7}$$

$$\boxed{\sigma i = ni \cdot \frac{M}{Jsh} \cdot vn} \qquad vn := X \qquad vn = 23.25$$

$$\boxed{\sigma sh := nh \cdot \frac{M}{Jsh} \cdot vn = 0.879}$$ (fibra superior en Hº)

$$vn := X - d \qquad vn = 3.25$$

$$\boxed{\sigma ih := nh \cdot \frac{M}{Jsh} \cdot vn = 0.123}$$ (fibra inferior en Hº)

$vn := X - d$ $\quad vn = 3.25$ $\quad \boxed{\sigma sa := na \cdot \frac{M}{Jsh} \cdot vn = 0.982}$ (fibra superior en Aº)

$vn := d + h - X$ $\quad vn = 36.75$ $\quad \boxed{\sigma ia := na \cdot \frac{M}{Jsh} \cdot vn = 11.109}$ (fibra inferior en Aº)

Problema B) Dada las caracteristicas geométricas y mecánicas de la sección transversal **obtener el Momento Admisible.**

Por resistencia de H°:

$$vn := X$$

$$Madh := \sigma maxh \cdot \frac{Jsh}{nh \cdot vn}$$

$$\boxed{Madh = 1.138 \times 10^{5}}$$

Por resistencia de A°:

$$Mada := \sigma maxa \cdot \frac{Jsh}{na \cdot vn} \qquad vn := d + h - X$$

$$Jsh = 1.323 \times 10^{6}$$

$$\boxed{Mada = 1.08 \times 10^{5}}$$

El menor de los dos es el admisible por lo tanto será el Mada falla el acero

;7e6