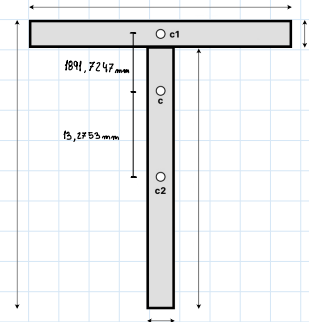


$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i \cdot A_i}{A_r} = \frac{3805 \cdot (16 \cdot 10) + 1900 \cdot (3800 \cdot 6)}{16 \cdot 10 + 3800 \cdot 6} = 1913,2756 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$I_z = \frac{16(10)^3}{12} + 16 \cdot 10 \cdot (1891,7247)^2 + \frac{6(3800)^3}{12} + 6 \cdot 3800 \cdot (13,2753)^2$$

$$I_z = 28012599033,6818 \text{ mm}^4 = 2,80125990336818 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$



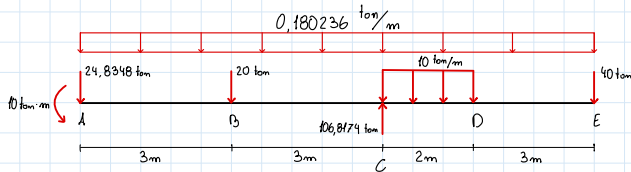
$$A_{\text{viga}} = 22960 \text{ mm}^2 = 0,02296 \text{ m}^2$$

$$w_{pp} = \gamma_{\text{steel}} + A_{\text{viga}} = 7850 \cdot 0,02296 = 180,236 \text{ kg/m} = 0,180236 \text{ ton/m}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y - 20 + C_y - 10 \cdot 2 - 40 - 0,180236 \cdot 11 = 0 \Rightarrow A_y + C_y = 81,9826$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow 10 + C_y \cdot 6 = 20 \cdot 3 + 40 \cdot 11 + 10 \cdot 2 \cdot 7 + 0,180236 \cdot \frac{11^2}{2} \Rightarrow C_y = 106,8174 \Rightarrow A_y = -24,8348$$



$$\text{Momento máximo se da en el punto C: } M(x) = -10 - 24,8348x - 0,180236 \frac{x^2}{2} - 20(x-3)$$

$$M(6) = -222,25295 \text{ ton} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = -\frac{M}{I_z} \cdot y = -\frac{(-222,25295)}{I_z} = 15179,993491 \text{ ton/m}^2$$

$$\Rightarrow \sigma_{\text{max}} < \sigma_a$$

$$\sigma_a = 15180$$

$$\therefore H = 3810 \text{ mm}$$

$$B = 16 \text{ mm}$$

$$l = 10 \text{ mm}$$

$$t = 6 \text{ mm}$$

$$w_{pp} = 0,180236 \text{ ton/m}$$

$$\sigma_{\text{max}} = 15179,993491 \text{ ton/m}^2$$

Para encontrar las dimensiones que dieran la viga con menor peso que cumpla $\sigma_{max} \leq \sigma_{admisible}$ hice primero todos los cálculos con variables para obtener todas las ecuaciones para después poder reemplazarlas con las respectivas dimensiones. Luego cree un programa con todas estas ecuaciones que iteraba en todas las posibles combinaciones de las dimensiones. Existen varias combinaciones distintas de dimensiones para la viga que dan este mínimo valor para el peso, pero la que utilicé fueron las dimensiones que arrojaban la menor diferencia entre el σ_{max} y $\sigma_{admisible}$. En la tabla se muestran las 10 combinaciones de dimensiones para la viga que arrojaron el menor valor para el peso y menor diferencia entre los σ s:

Ancho viga (mm)	Altura viga (mm)	Ancho ala (mm)	Altura ala (mm)	Ancho alma (mm)	Altura alma (mm)	Área viga (mm ²)	Wpp (ton/m)	Sigma C (ton/m ²)	Sigma T (ton/m ²)	Sigma a (ton/m ²)	Dif C-a (ton/m ²)
16	3810	16	10	6	3800	22960	0.180236	15179.993491	15048.681060	15180	0.006509
17	3812	17	8	6	3804	22960	0.180236	15179.420276	15063.748953	15180	0.579724
11	3815	11	14	6	3801	22960	0.180236	15179.250542	15087.313062	15180	0.749458
10	3816	10	16	6	3800	22960	0.180236	15179.173392	15095.138894	15180	0.826608
13	3815	13	10	6	3805	22960	0.180236	15179.011618	15086.979129	15180	0.988382
14	3816	14	8	6	3808	22960	0.180236	15178.736239	15094.527743	15180	1.263761
8	3820	8	20	6	3800	22960	0.180236	15178.625569	15126.106286	15180	1.374431
7	3822	7	28	6	3794	22960	0.180236	15178.494515	15141.789445	15180	1.505485
10	3820	10	10	6	3810	22960	0.180236	15178.283639	15125.627574	15180	1.716361
11	3820	11	8	6	3812	22960	0.180236	15178.215082	15125.531662	15180	1.784918