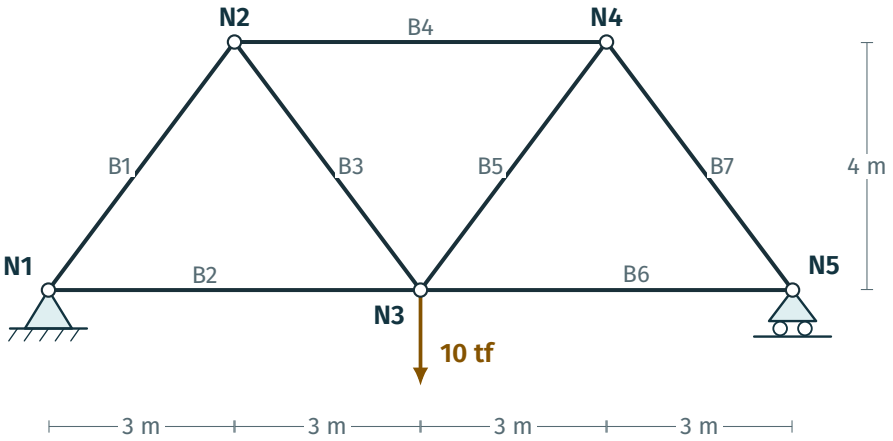
EJEMPLO DE REFERENCIA · CERCHIX

Cercha Warren de 5 nudos y 7 barras

Armaduras planas 2D · v2026.09 · Septiembre de 2026

Enunciado

Calcular las **reacciones de apoyo**, los **esfuerzos axiles** de las siete barras y el **descenso del nudo cargado** de la cercha Warren simétrica de la figura. La cercha tiene 5 nudos y 7 barras articuladas, luz de 12 m y altura de 4 m. Está apoyada en un apoyo fijo en N1 y en un apoyo móvil (rodillo horizontal) en N5, y recibe una carga vertical de 10 tf hacia abajo en el nudo central del cordón inferior (N3).



Datos

Nudo	X (m)	Y (m)	Apoyo
N1	0	0	Fijo (R_x, R_y)
N2	3	4	—
N3	6	0	—
N4	9	4	—
N5	12	0	Móvil X (R_y)

Carga	Valor
N3	F_x = 0, F_y = −10 tf

Barra	Nudos	L (m)	Tipo
B1	N1–N2	5	Diagonal
B2	N1–N3	6	Cordón inferior
B3	N2–N3	5	Diagonal
B4	N2–N4	6	Cordón superior
B5	N3–N4	5	Diagonal
B6	N3–N5	6	Cordón inferior
B7	N4–N5	5	Diagonal

Sección y material	Valor	Observación
Área *A* (todas las barras)	0.005 m^2	Sección única S1
Módulo *E*	2×10^7 tf/m^2	*EA* = 100 000 tf

Resultados clave

Magnitud	Referencia	HP Prime	Estado
Reacción R_y en N1	5.0000 tf	5.0000 tf	Coincide
Reacción R_y en N5	5.0000 tf	5.0000 tf	Coincide
Reacción R_x en N1	0.0000 tf	0.0000 tf	Coincide
B1 · diagonal N1–N2	−6.2500 tf	−6.2500 tf	Compresión
B2 · cordón inferior N1–N3	+3.7500 tf	+3.7500 tf	Tracción
B3 · diagonal N2–N3	+6.2500 tf	+6.2500 tf	Tracción
B4 · cordón superior N2–N4	−7.5000 tf	−7.5000 tf	Compresión
B5 · diagonal N3–N4	+6.2500 tf	+6.2500 tf	Tracción
B6 · cordón inferior N3–N5	+3.7500 tf	+3.7500 tf	Tracción
B7 · diagonal N4–N5	−6.2500 tf	−6.2500 tf	Compresión
Descenso de N3, u_y	-1.2875×10^{-3} m	-1.2875×10^{-3} m	Coincide

Signos: axil positivo = tracción; $+X$ a la derecha, $+Y$ hacia arriba. Tolerancia de la validación: 10^{-4} tf. La referencia del descenso es el trabajo virtual $\delta = \sum N\,n\,L/(EA)$. Columna de la plataforma: valores de la ejecución SIMULADA propia de esta guía, redondeados a 4 decimales.

Cómo se obtiene en CERCHIX

1. 1 **Archivo** Nuevo: modelo `Vacía`, rejilla 3 × 4 m.
2. `Barra`: dibujar B1 a B7 en el orden de la tabla.
3. 2 **Modelo** Sección: $A = 0.005$ m^2, $E = 2\times10^7$ tf/m^2.
4. 3 **Apoyos** Fijo en N1 y `Móvil X` en N5.
5. 4 **Cargas** Fuerza en N3: $F_y = -10$ tf.
6. 5 **Calcular** Resolver.
7. 6 **Result.** Reacc., `Deform.` y `Tabla`.
8. 5 **Calcular** Verificar y `Métodos`.



Axiles (tf) tras `Resolver`.

Fuente: ejemplo *Warren de 12 m: 10 tf en el centro* de CERCHIX (`Archivo > Ejemplos`). Caso de validación oficial de INERTIX verificado analíticamente mediante equilibrio estático de nudos y cálculo matricial de estructuras articuladas. El procedimiento completo, con las 16 capturas y la secuencia de teclas, está en la *Guía de uso de CERCHIX*, sección «Ejemplo guiado».