

## 11 Objectes estructurals

### 11.101 Carril de rodament

El carril de rodament d'una càrrega  $P$  està constituït per una biga en voladís de longitud  $L$  (fig. 11.227). La posició de la càrrega queda definida per la longitud  $x$  amb origen l'encastament de la biga. Una vegada dibuixats els eixos de referència  $x$ ,  $y$  i  $z$ , es poden determinar els valors de les sol·licitacions, de manera que queden determinats els esforços tallants  $V_y = V_z$  i els moments flectors  $M_x$ ,  $M_{y,x}$  i  $M_{z,x}$ , els dos últims variables en funció d' $x$ . Aquest aspecte queden reflectits en el títol 'Alçat' a la primera pantalla de l'aplicació.

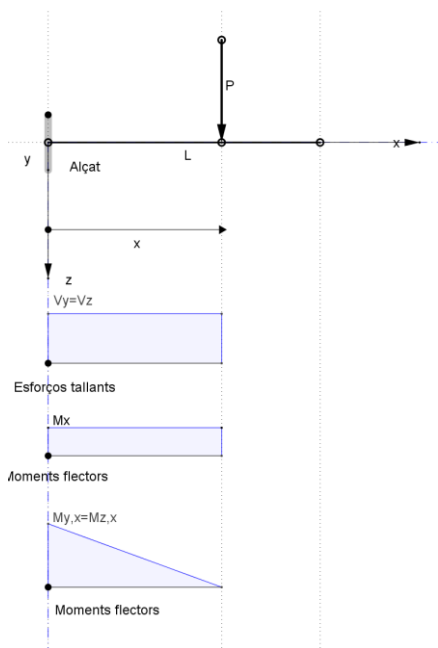


Fig. 11.227

El carril de rodament pròpiament està format per un perfil en L de costats iguals, longitud  $b$  i gruix  $e$ . Una vegada obtingut el centroid  $G$  del perfil (cosa que GeoGebra fa automàticament), aquest es converteix en el centre de coordenades amb eixos  $x$ ,  $y$  i  $z$ , que no tenen res a veure amb els eixos definits a la biga en voladís (fig. 11.228). Disposar de les sol·licitacions a la biga ens permet calcular els moments d'inèrcia  $I_y$  i  $I_z$  i els moments resistents  $W_y$  i  $W_z$ . De la mateixa manera, saber les sol·licitacions ens permet calcular les tensions normals segons els eixos  $y$  i  $z$ . Són  $\sigma_{(M_y),x}$  per al moment  $M_y$  i la distància  $x$ , i  $\sigma_{(M_z),x}$  per al moment  $M_z$  i la distància  $x$ . Amb el moment flector  $M_x$  i el moment d'inèrcia polar  $I_t$  és possible calcular la tensió tangencial a què es veu subjecte el gruix del perfil, de valor  $\tau_{A-C} = \tau_{B-C}$ , excepte als extrems del perfil, que adopta el valor  $\tau_A = \tau_B = \frac{3}{4}$ , menor que els valors anteriors. Com que el valor d' $M_x$  és constant, les tensions tangencials no depenen del valor d' $x$ . Una vegada determinats els valors de la tensió normal i de les tangencials (menyspreant les tensions tangencials provocades pels esforços tallants), ja es pot calcular la composició de tensions segons Von Mises, obtenint  $\sigma_{A,x}$ ,  $\sigma_{B,x}$  i  $\sigma_{C,x}$ . Tant de les sol·licitacions com de les tensions es determinen els valors màxims.

Les deformacions estan compostes per dos desplaçaments  $\delta_{y,x}$  i  $\delta_{z,x}$ , i per un gir definit per l'angle  $\theta_{,x}$ . Aquest gir depèn del moment flector  $M_x$  i del moment d'inèrcia polar  $I_t$  i, lògicament, també del gruix del perfil  $e$  i de l'abscissa  $x$ .

