



Títol: “Seguretat Estructural dels Ponts Atirantats davant la Ruptura d’un Tirant”

Autor: Pau Graell Roura

Tutor: Ángel Carlos Aparicio Bengoechea

Resum

El col·lapse d’una estructura és sempre una clara mostra de que totes les coses poden fallar en el moment més inesperat. Tot i que en un principi sembli impossible que estructures tant imponents com els ponts atirantats puguin trencar-se, existeixen factors que en debiliten les seves característiques resistents i poden dur irremeiablement a la ruptura d’algun dels seus elements fins i tot dur a la ruina tota l’estructura.

Dels principals elements que formen el sistema portant d’un pont atirantat, a priori els més susceptibles de ser danyats són els tirants. Entre els principals mecanismes agressors de l’acer que els forma, d’igual manera que succeeix amb les estructures metàl·liques en general, ens trobem amb els fenòmens de corrosió. La principal diferència recau en que els tirants estan sotmesos a altres fenòmens com són les importants variacions de tensió, la fricció existent entre els diferents cordons d’un mateix cable...que provoquen una acceleració en el deteriorament dels cables. Aquest deteriorament evoluciona amb una pèrdua gradual de secció dels filaments que formen el cable i, mica en mica, el van debilitant fins al punt de produir la ruptura total del tirant.

Amb el desenvolupament d’aquesta tesina el que volem aconseguir és analitzar els efectes de la ruptura d’un tirant i veure si la resta dels elements es veuen afectats i, de ser així, quantificar-ne aquests efectes. Però no només ens ha interessat aquest aspecte, sinó que hem intentat veure si és possible seguir fent ús de l’estructura en cas de que aquesta resisteixi l’impacte de la pròpia ruptura, ja que per la bona gestió de l’infraestructura és convenient no haver de prohibir totalment l’accés al pont.

Amb aquest objectiu s’ha modelitzat un cas en particular de pont, variant-ne les característiques d’un element no menys important que els tirants, com és el tauler. Hem estudiat dos tipus de seccions totalment diferents com és una secció flexible i una altra de rígida. Es tracten d’una llosa nervada i una secció calaix respectivament. Aquesta tria té per objectiu veure si amb l’elecció, ja en fases de projecte, d’una tipologia o una altra pot condicionar de manera destacable la resposta davant una situació accidental com és la ruptura d’un tirant o bé, per altra banda és independent de la secció que tingui el tauler.

Amb aquestes hipòtesis de sortida hem elaborat un model de l’estructura per elements finits amb el que hem simulat diferents hipòtesis de ruptura de diversos tirants per veure’n els diferents efectes. Al final hem arribat a la conclusió que, davant d’una ruptura d’un tirant resulta crític justament el tauler, ja que els tirants pateixen un redistribució d’esforços tal que augmenta la seva tensió en un percentatge molt reduït.

Tot i així la resposta d’un tauler i l’altre són totalment diferents. En el cas del tauler flexible ens trobem que la ruptura d’un tirant implica indiscutiblement que en el tauler es sobrepassin els valors de disseny inicials de forma generalitzada en la majoria de seccions. Per altra banda, amb una secció més rígida, la variació de moments en el tauler és menys exagerada comparativament.

Com a últim apunt dir només que en tot moment s’han analitzat els diferents des del punt de vista del comportament elàstic i lineal.
