

Anàlisi de fiabilitat d'estructures marítimes de recer mitjançant Nivell III

Autor: Miquel Aguirre Font
Tutors: Xavier Gironella Cobos
Vicenç Gràcia Garcia
Tutor extern: Xavier Pascual Lorente (SENER)

Resum

En enginyeria civil, el càlcul determinista ha estat, i en menor mesura segueix sent, la tendència dominant. Així en el càlcul estructural, en la mecànica del sòl o per exemple en enginyeria marítima i tant per a models matemàtics senzills com per a càlculs més complexos (tal com elements finits) s'ha acostumat a utilitzar valors específics de les variables de càlcul, expressats en forma de màxims o mínims d'aquestes. L'ús determinista del valor d'aquestes variables ha estat sempre acompanyat per l'ús dels coeficients de seguretat proposats per les normes tècniques corresponents, que augmenten càrregues o redueixen la resistència en funció d'unes determinades condicions.

Els càlculs deterministes proporcionen resultats satisfactoris, a on les resistències exigides queden del costat de la seguretat. A més a més, són més ràpids i estan recolzats per l'experiència dels enginyers o altres experts, que utilitzen el seu punt de vista crític per a determinar la idoneïtat del resultat, i per les normatives tècniques, que detallen com fer ús d'aquests en funció de la seguretat que es vulgui obtenir.

Tot i així, els dissenys efectuats de forma determinista no proporcionen informació suficient quan es tracta d'avaluar els riscos lligats a una determinada estructura, en aquest sentit no proporcionen la probabilitat de fallida de l'estructura (o la seva fiabilitat) ni tampoc la contribució de les diferents variables en aquesta fallida. Finalment, la utilització de càlculs deterministes dona peú moltes vegades a dissenys sobredimensionats.

L'objectiu d'un anàlisi de fiabilitat és tenir en compte la incertesa lligada a les variables de càlcul, de manera que - durant la fase de disseny o la de manteniment - es pugui obtenir una probabilitat de fallida de l'estructura per a un període de temps considerat. A partir d'aquí, es podrà optimitzar el disseny en funció del cost i del risc a assumir.

L'anàlisi de fiabilitat té el seu origen en els anys 1940 quan, per interessos militars, es volien desenvolupar components electrònics amb una seguretat exigida. Pel que fa a l'Enginyeria Civil, va ser durant els anys 1970 que es van desenvolupar molts dels mètodes per a l'anàlisi de fiabilitat estructural, i fou l'any 1975 quan el Joint Committee on Structural Safety (JCSS) va realitzar una classificació per tal de unificar criteris. Va classificar els mètodes d'anàlisi de fiabilitat en Nivell III (enfoc probabilístic) i Nivell II (enfoc semiprobabilístic), als mètodes deterministes de verificació els va anomenar mètodes de Nivell I.

Fins a data d'avui, l'anàlisi de fiabilitat s'ha reservat per a estructures de vital importància (centrals nuclears, preses, dics per a protecció contra inundacions...), però dia a dia i, degut a la creixent necessitat d'optimització de recursos combinat amb una notable millora dels mitjans informàtics, els mètodes probabilístics guanyen terreny en tots els camps de l'enginyeria civil. En aquest sentit, les Recomendaciones para Obras Marítimas (R.O.M.), publicada per Puertos del Estado i document base per al disseny d'obres marítimes a l'estat espanyol, inclou ja en les seves noves versions criteris per a l'anàlisi de fiabilitat d'aquest tipus d'obres.

El present document pretén desenvolupar una metodologia de càlcul per a l'anàlisi de fiabilitat d'estructures marítimes de recer i mitjançant mètodes de Nivell III. La metodologia serà aplicable a dues tipologies d'estructura: dic en talús i dic vertical. Finalment, s'aplicarà aquesta metodologia a un cas pràctic.