

## SID 702. ADAPTIVE REFINING METHOD FOR 2D TRIANGULAR-ELEMENT MESHES FOR FINITE ELEMENT ANALYSES

ARMANDO RAFAEL HERMOSILLO,  
MIGUEL PEDRO ROMO, ROBERTO MAGAÑA,  
JORGE CARRERA  
MAYO 2018

Muchos problemas complejos a los que se enfrenta el ingeniero de diseño se analizan utilizando métodos numéricos como el método de elementos finitos, cuyos resultados proporcionan fundamentos para tomar decisiones clave con respecto al diseño de obras de ingeniería. Es ampliamente aceptado que los cálculos utilizando métodos de elementos finitos son generalmente confiables; sin embargo, muchos problemas pueden obstaculizar su calidad. Uno que mayormente influye en los resultados es la discretización adecuada de los problemas cuyos límites y condiciones internas pueden variar con el tiempo debido a distintas razones. Es por ello que se llevó a cabo una investigación exhaustiva encaminada a eliminar este inconveniente; para ello en este artículo se describen los principales hallazgos y avances al respecto. El logro fundamental de esta investigación fue el desarrollo de un innovador procedimiento geométrico para refinar automáticamente mallas de elementos triangulares en 2D. Se consideró de gran importancia incluir en el algoritmo herramientas numéricas *ad hoc* para evitar, primero, la formación de triángulos altamente distorsionados durante los análisis de elementos finitos y, segundo, para mejorar, si fuera necesario, las mallas proporcionadas por el usuario. Esta última característica da confianza a los ingenieros en el sentido de que la discretización del medio continuo sea correcta; y

la primera característica asegura al ingeniero de diseño que las decisiones que tome se basen en información confiable. El procedimiento adaptativo de refinamiento automático presentado en este trabajo es iterativo por naturaleza. A partir de una malla inicial definida por el usuario, el proceso de cálculo-refinamiento-cálculo se activa cuando cualquier elemento no cumple la condición o condiciones definidas como umbral (es decir, criterios de falla, altos esfuerzos octaédricos, tasas de esfuerzo y/o deformación, etc.). Este artículo presenta los fundamentos de este nuevo algoritmo, y algunos ejemplos 2D para mostrar su fidelidad en la reproducción de soluciones analíticas, así como su versatilidad para adaptar mallas dependiendo de las condiciones de frontera. |

