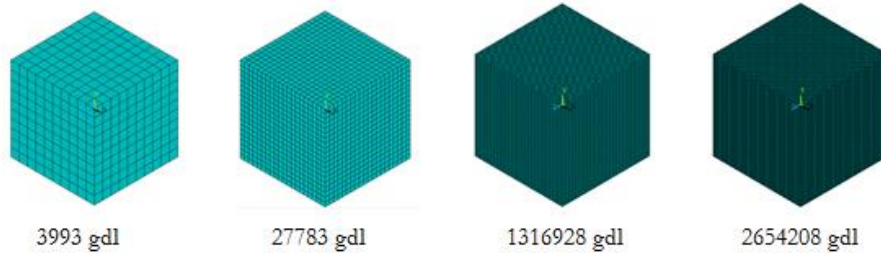


TEMA 5 – Análisis de modelos tridimensionales

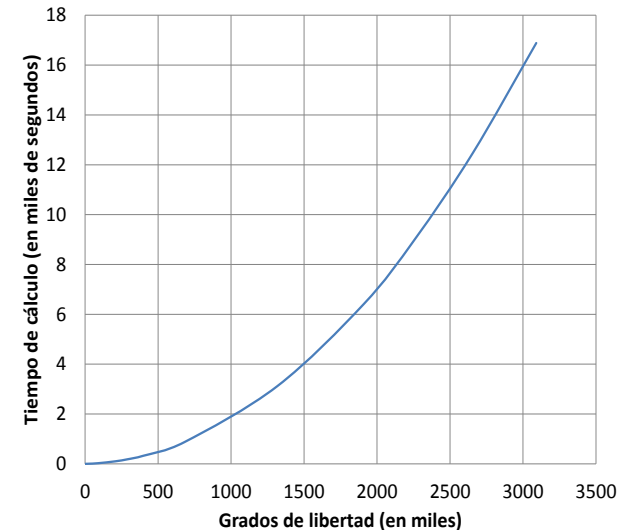
Mikel Abasolo Bilbao
Ibai Coria Martínez
Iker Heras Miguel



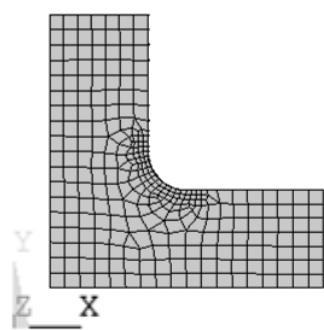
- Si no hay tensión plana, deformación plana o axisimetría, hay que hacer un análisis 3D.
- Un análisis tridimensional tiene varias desventajas comparado con un análisis bidimensional:
 - el modelo tridimensional tiene más nodos y más grados de libertad, con lo que el coste asociado es mayor.



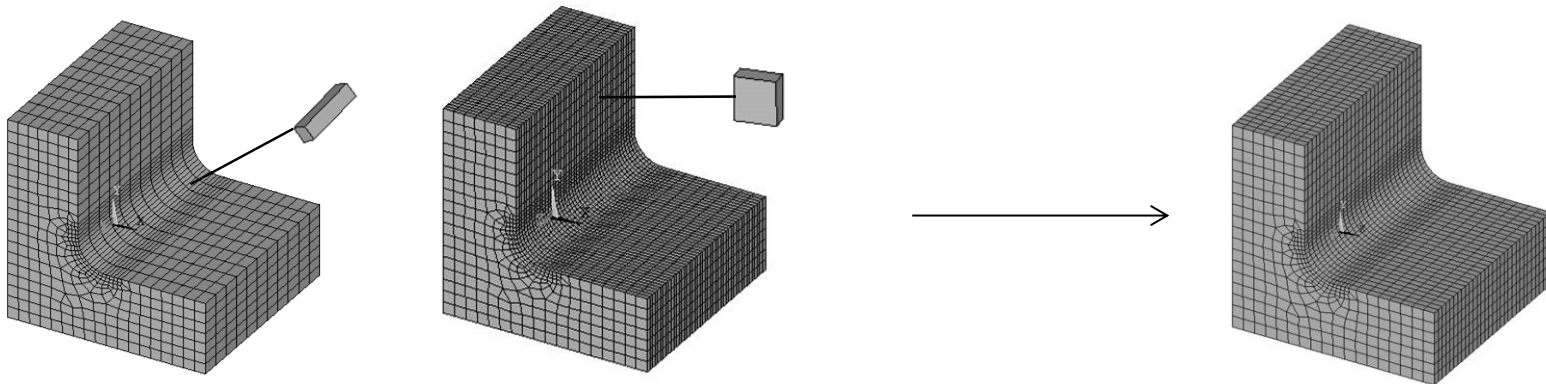
- la visualización de los resultados es más compleja, ya que los resultados de los puntos interiores sólo se pueden visualizar realizando cortes a la pieza.
- se complica el proceso de mallado, especialmente con refinados locales porque aparecen elementos de mala relación de aspecto (muy irregulares)



ASPECTOS GENERALES DEL ANÁLISIS TRIDIMENSIONAL
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE ELEMENTOS SÓLIDOS



En un modelo bidimensional, un refinado local no genera problemas de relación de aspecto en los elementos

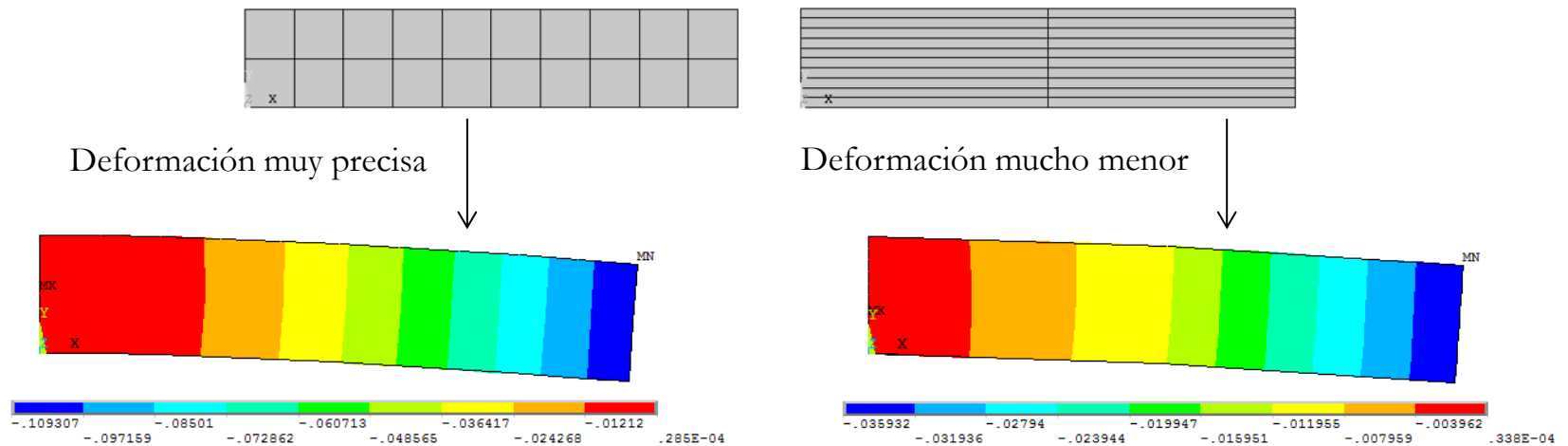


En un modelo tridimensional, un refinado local complica el mallado porque se generan elementos con mala relación de aspecto

Hay que tratar de conseguir elementos con una relación de aspecto aceptable

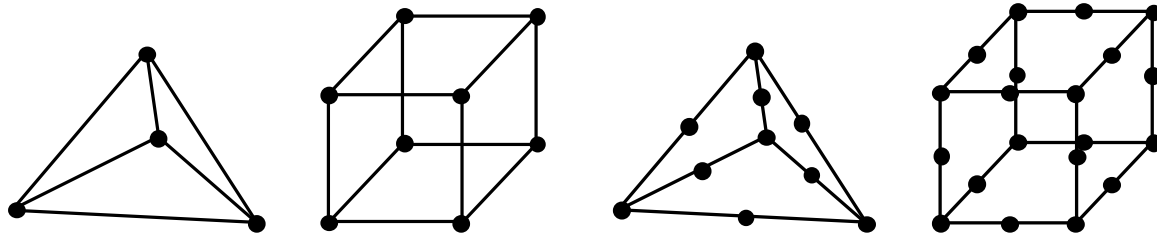


- Los elementos con mala relación de aspecto introducen anisotropía numérica: trabajan bien en su dirección “larga” pero tienen una rigidez artificialmente alta en la dirección “corta”

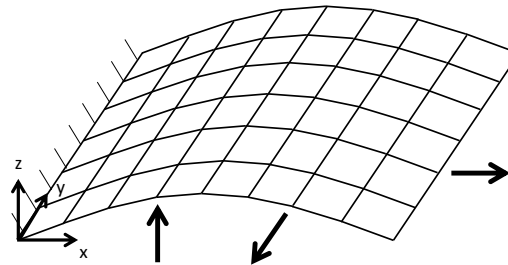


- Ansys® muestra un aviso cuando hay elementos con mala relación de aspecto en la malla

- Las principales características de los elementos finitos tridimensionales se pueden deducir de los elementos bidimensionales:
 - el elemento tetraedro es de tensión constante
 - el hexaedro es de tensión variable.
- En caso de usar tetraedros, se suelen usar de orden superior (que son de tensión variable)

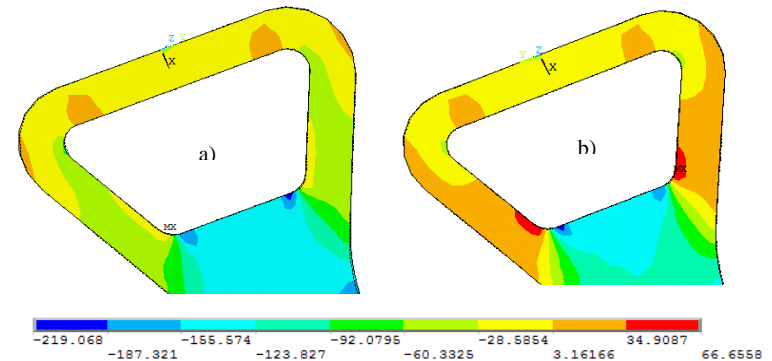
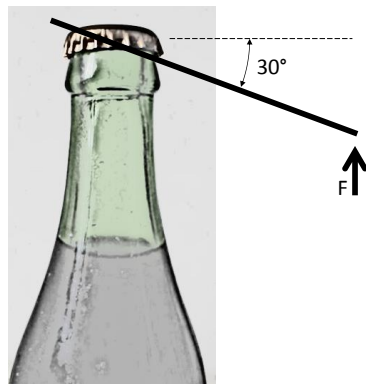


- Existe un tipo de elemento bidimensional que se utiliza en análisis tridimensionales: elemento cáscara. Es un triángulo o cuadrilátero, pero tiene la capacidad de deformarse fuera del plano (cada nodo tiene 6 grados de libertad)
- Se usan para mallar superficies de pequeño espesor (no necesariamente contenidas en un plano) bajo cargas y condiciones de contorno que no tienen que estar aplicadas en el plano del modelo



- La matriz de rigidez del elemento cáscara se obtiene a partir de una formulación simplificada de la teoría de la elasticidad aplicada a su geometría (como en vigas)

- Al abrebotellas de la figura se le aplica una fuerza vertical en el extremo
- Al ser una pieza de pequeño espesor con cargas fuera del plano, el modelo se mallará con elementos cáscara
- La tensión en la cara superior e inferior no es la misma: la superior está trabajando casi en su totalidad a compresión, la cara inferior trabaja en gran parte a tracción



- Una pieza como el abrebotellas se puede mallar también con elementos tridimensionales, pero el número de grados de libertad y con ello el coste aumentaría (sobre todo para tener una buena relación de aspecto, teniendo en cuenta el pequeño espesor)
- Por ello que en piezas de pequeño espesor siempre se deben utilizar elementos cáscara

