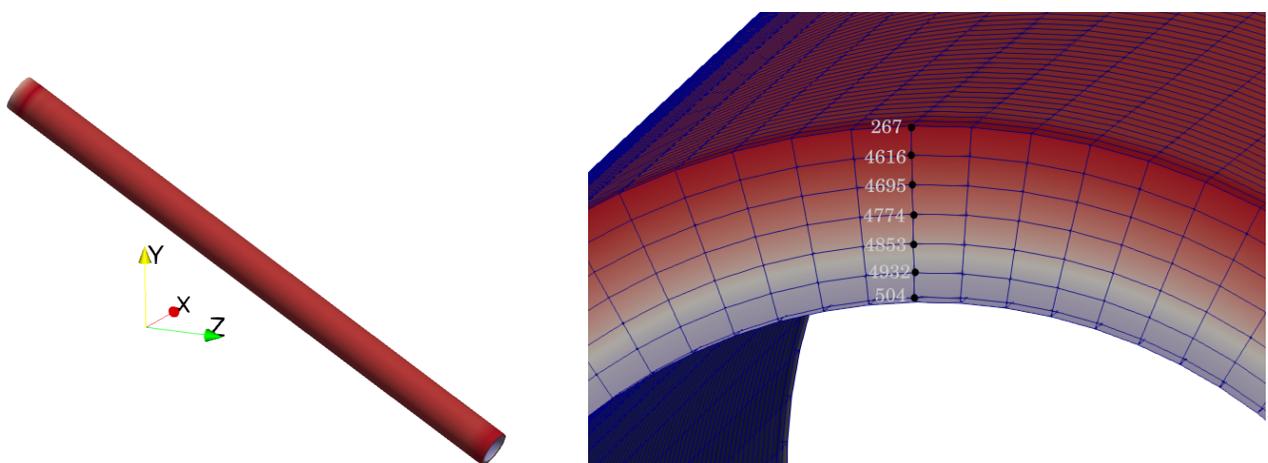


## Diseño Computarizado 15170-15274

Tarea 1 (Entrega : 16 de Abril de 2024, 23:59)

**Problema** Se tiene una tubería de un diámetro exterior de 25 mm y espesor 3 mm y largo 400 mm, fabricada en Acero SAE1045 HR. La directriz de la tubería no coincide con los ejes cartesianos y nace en el origen y termina en la posición (0, -200; 346.41) (mm). No obstante el Ingeniero a cargo calculó todos los esfuerzos en un sistema de coordenadas cartesiano normal (ver figura). Se adjunta dos ficheros, uno de nombre *nodos.geo* que contiene las coordenadas de una serie de puntos que definen la geometría de la tubería (en mm), con formato (*nodo*,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ), y otro de nombre *tensiones.ini* con las componentes del tensor de tensiones (en  $MPa$ ) con formato (*nodo*  $\sigma_{xx}$ ,  $\sigma_{yy}$ ,  $\sigma_{xy}$ ,  $\sigma_{zz}$ ,  $\sigma_{xz}$ ,  $\sigma_{yz}$ ). Se pide:

1. Escribir un programa en Fortran que permita obtener para cada punto los esfuerzos en un sistema cilíndrico cuyo eje axial coincide con el vector directriz. Los resultados debe escribirlos en un archivo en el siguiente formato. Trabaje únicamente con los 6 términos del tensor. *nodo*  $\sigma_{\theta\theta}$ ,  $\sigma_{rr}$ ,  $\sigma_{r\theta}$ ,  $\sigma_{zz}$ ,  $\sigma_{\theta z}$ ,  $\sigma_{rz}$
2. Escribir un programa en Fortran que permita calcular, para cada punto, los esfuerzos principales y el esfuerzo de von Mises. Los resultados deben ser escritos en un archivo con formato: *nodo*  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$ ,  $\sigma_{vm}$
3. Los nodos 267 (radio exterior), 4616, 4695, 4774, 4853, 4932, 504 (radio interior), están alineados en dirección radial y equiespaciados en el espesor. Se sabe además que la distribución de tensiones es producto de una presión interna y una torsión sobre el eje longitudinal del tubo. Con estos datos obtenga:
  - Gráfico de esfuerzo tangencial a lo largo del espesor.
  - Esfuerzo tangencial promedio. Integre el esfuerzo en el espesor y divida por el mismo.
  - Con el valor anterior, obtenga la presión interna  $P$  promedio.
  - Torsor equivalente  $T$  y ángulo de torsión en el extremo del tubo.
4. Si las cargas se aplican al cuerpo de forma alternante entre un estado completamente descargado y el actual, estime si la pieza tiene vida infinita a través del criterio ASME-Elíptica. De no ser así, calcule la cantidad de ciclos antes de que falle.



**Informe** Elaboración de un informe que deberá entregarse en formato electrónico (**PDF**) al email de los profesores, [claudio.garcia@usach.cl](mailto:claudio.garcia@usach.cl) y [matias.inostroza.i@usach.cl](mailto:matias.inostroza.i@usach.cl).

**Contenido** Calidad del contenido, que debe incluir los supuestos teóricos utilizados, los métodos programados, las figuras explicativas, los comentarios de las figuras y los resultados obtenidos.

**Código** Adjuntar el código fuente en *Fortran* debidamente comentado al correo del profesor. *No usar función Matmul de fortran.*

Nota: El informe debe tener máximo 10 páginas escrito en tercera persona. Si se usa alguna referencia bibliográfica indicarla en el mismo texto y citarla de acuerdo a la norma de citación usada en las memorias del Departamento.