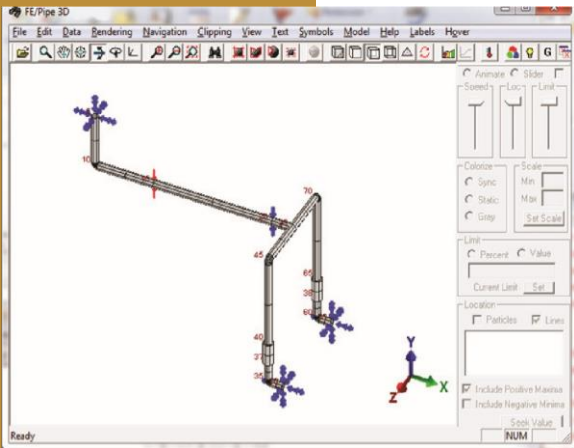


PCL- Gold

Diseño por ingenieros de tuberías
para Ingenieros de Tuberías



"PCL-Gold 4.0 - Paulin Research Group"

Row #	Nodes com Comments	Bend Tangent Nodes	Start-Middle (dx, dy, dz) [in.]	Middle-End (dx, dy, dz) [in.]	Outside Diameter (Pipe, Weld) [in.]	Thickness (Pipe, Insul. Cor. Ref) [in.]	Radius (Bends Only) [in.]	Rigid Element Weight [lb.]	Temp[1] (12 Max) [deg. F.]	Pressure (12 Max) [lb./sq.in.]
1	Start of Piping - anchor at node 5									
2	5 10		0 30		4.5	0.237 2		500	50	
3	10 15	10	36		4.5	0.237 2	2.25	500	50	
4	15 20		72		4.5	0.237 2		500	50	
5	20 25		12		4.5	0.237 2		500	50	
6										
7	Intersection at node 25 - IFT									
8	25 45	45	0 30		4.5	0.237 2	2.25	500	50	
9	45 40		0 51		4.5	0.237 2		500	50	
10										
11	Valve on element 40-37									
12	40 37		0 12		4.5	0.237 2		142	500	50
13	37 25	25	0 12		4.5	0.237 2	2.25	500	50	
14	25 30		9		4.5	0.237 2		500	50	
15	25 70	70	0 30		4.5	0.237 2	2.25	500	50	
16	70 65		0 51		4.5	0.237 2		500	50	
17										
18	Valve on element 65-30									
19	65 30		0 12		4.5	0.237 2		142	500	50
20	30 25	25	0 12		4.5	0.237 2	2.25	500	50	

Piping Structures Restraints Displacements Forces Bend Data SF and T Data Linking

Row, Col = 16, 2



PRG
PAULIN
Research Group



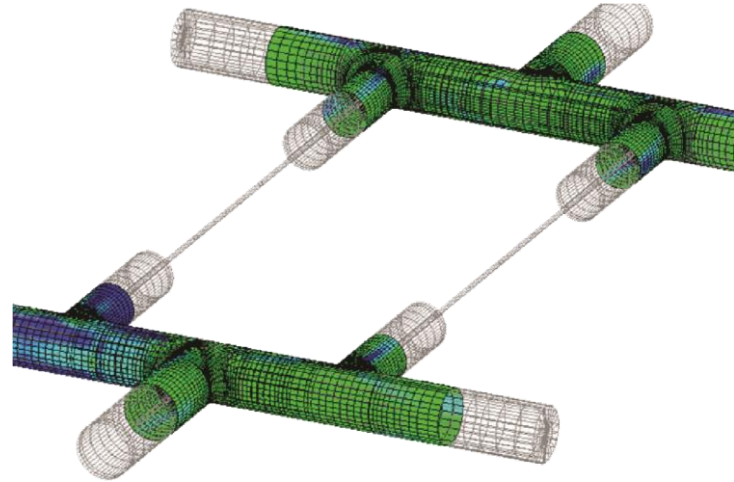
☎ 91 851 00 26 / 91 849 62 24

✉ info@software-gg.com

🌐 www.paulin.es

PCL- Gold

El primer software de estrés de tuberías en calcular automáticamente FEA en intersecciones locales



- Fricción dependiente del recorrido
- Inclinación Térmica
- Casos de calor sostenido
- Efecto P-Δ
- Grandes rotaciones
- Rigidez y reblandecimiento por estrés

- Calculo de ciclos de presión
- Factores-i & factores-k según FEA
- Línea de tubería refractaria 18dof
- Informes de equipos rotatorios
- Alta frecuencia & estimaciones de modo
- Elementos estructurales

PCL-Gold es único

PCL-Gold dispone de factores-i y factores-k muy detallados para cargas axiales, torsión y presiones que no están incluidas en la actual versión de B31.3.

PCL-Gold provee modelado automático de FEA de las variaciones actuales de la industria observadas en téns soldadas (consideradas el producto de conexión más seguro del mercado).

El modelado de múltiples casos de carga por fatiga de B31.3 Eq. 1d es automático. El usuario no necesita seleccionar los casos de cargas o las diferencias, el programa encuentra automáticamente el peor rango de fatiga de entre todos los casos de carga.

PCL-Gold incluye un solucionador de fricción para recorridos dependientes que considera el orden de carga en el análisis de estrés.

¿Por qué usar PCL-Gold?

Para sistemas de tuberías en los que se conoce las debilidades en cuanto al Código, PCL-Gold permite un método alternativo de determinar si las debilidades pueden causar problemas potenciales. Las áreas en las que destaca principalmente:

- Para sistemas con un número significativo de ciclos térmicos
- Estudios Hazop
- Diseño de presión
- Cargas de equipos rotativos (los factores-k son generados automáticamente para producir la correcta distribución de cargas en el sistema de tuberías).

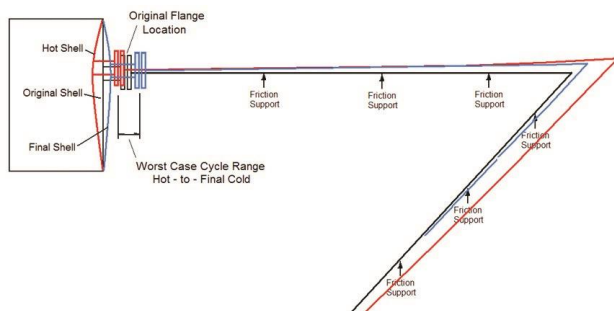
Cuando hay un sistema crítico de tuberías que tiene la posibilidad de tener errores en la estimación de cargas, PCL-Gold debe ser usado como un cálculo de apoyo para verificar el potencial rango completo de áreas problemáticas a considerar.

PCL-Gold y FE/Pipe

PCL-Gold está disponible como una parte activa del plan de servicio de FE/Pipe. Los usuarios de FE/Pipe que actualmente están en su SMS reciben automáticamente acceso a PCL-Gold.

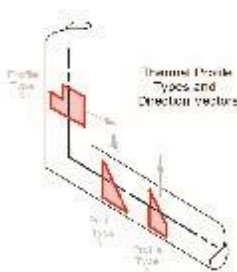
Fricción

Durante el arranque, mientras que la tubería se calienta, esta se aleja de la tobera. Los soportes que aportan fricción localizados corriente abajo reaccionan al deslizamiento hacia afuera y empujan de vuelta hacia la tobera, creando una compresión axial. Cuando la tubería vuelve a estado ambiente en el apagado, la dirección de las fuerzas de fricción cambian (debido a que la fricción actúa en contra del movimiento), creándose entonces una tensión de tracción en la tobera.



Estratificación térmica

La estratificación térmica puede ser usada para considerar los efectos del desarrollo de estado laminar en el líquido dentro de la tubería, como los producidos por radiación del horno, lluvia, sol o cuando se rellena con LNG. Cualquiera de estos efectos puede producir un gradiente circunferencial de temperaturas, variante a lo largo de la longitud axial de la tubería. Dependiendo de la fuente de estos gradientes, podrán ser observados en tuberías horizontales o verticales. Este es el efecto popularmente conocido como "efecto banana."



Casos de sustentación por calor

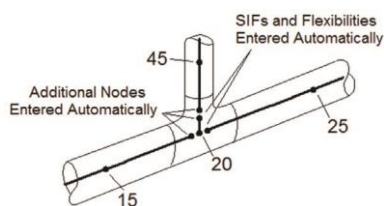
En el art.B31.3 se incluye:

El 321.1.1 (g) habla del desmontado **no intencionado** de tuberías. Dentro de B31.3 Apéndice S Párrafo S302 se señala el potencial desmontado **intencionado** de tuberías. S302.6.2 dice, "*Todas las condiciones anticipadas soportadas utilizando todos los escenarios posibles de sustentación se deberán tener en consideración y ser o evaluados o aprobados por inspección.*"

El caso de sustentación por calor es siempre el último caso en analizarse. Sin embargo, si el mayor SL aparece en el caso de sustentación por calor, entonces este SL se usará para reducir el estrés por expansión admisible.

Modelos de intersección automatizados

Una de las mayores dificultades al preparar el análisis de un modelo tipo viga de una tubería para un elemento finito es la conversión de los nodos en la intersección. PCL-Gold inserta automáticamente los nodos adicionales.



Efecto P-Δ

Grandes rotaciones, rigidez y reblandecimiento por estrés

Para voladizos de tubería, el pandeo puede ser considerable si los diseñadores no tienen en cuenta correctamente el incremento de flexibilidad junto con el peso. Por ejemplo, se pueden producir condensados que aumenten el hundimiento, resultando en un slugging inesperado.

Cuando los risers verticales pueden moverse lateralmente, cargas axiales de compresión pueden reducir la resistencia lateral de la línea, permitiendo movimientos laterales adicionales y mayor desplazamiento total, lo cual produce a su vez mayores momentos flectores en la base del riser.

Cuando cargas axiales se crean en líneas de gran longitud debido a la fricción, la capacidad de soportar cargas laterales se reduce. Esto puede provocar grandes desplazamientos laterales mientras la tubería se "asienta" a la carga axial. Los desplazamientos axiales pequeños (tensiones térmicas), pueden producir un gran desplazamiento y bloqueo o fallo de los soportes.

Las tuberías GRE son particularmente susceptibles al desarrollo de tensiones de compresión axial y es muy posible que tengan suavizaciones de tensión.

Cuando los sistemas de tuberías se someten a tensión pueden experimentar un efecto de rigidez lateral y, por lo tanto, desviarse menos cuando son objeto de largas laterales como el viento, pesos o desarrollo de cargas por tuberías adheridas. Este es el efecto conocido popularmente como *efecto de cuerda de guitarra*, que puede alterar las frecuencias naturales y las formas modales.

Ensayos físicos para verificar resultados

El grupo de investigación de Paulin utiliza ensayos del mundo real para verificar la precisión de los resultados de nuestro software. Se realizan, por lo tanto, regularmente ensayos de fatiga, acústica, de terrenos y de reventón.

