



Líneas de recolección y transporte de petróleo y gas.

Incremento Productividad y ahorre hasta un 50% de su tiempo usando PASS/START-PROF 4.84

Dr. Alex Matveev,

Líder de producto START-PROF



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/START-PROF

Análisis inteligente de esfuerzos en tuberías
así como un dimensionamiento óptimo

Presentador:

Dr. Alex Matveev

Líder de producto

Desarrollo, Entrenamiento y Soporte
desde 2005

matveev@passuite.com

LinkedIn: [linkedin.com/in/alex-matveev/](https://www.linkedin.com/in/alex-matveev/)



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

Agenda del webminar – Parte 1

Presentación

- Rápida introducción a PASS/START-PROF
- Códigos Incluidos para líneas enterradas
- Facilidad para realizar análisis de tuberías enterradas y sobre el terreno

Interacción línea con suelo y análisis

- Modelo de suelo para terrenos seco y fangoso, así como Flotación en Líneas sumergidas.
- Modelos de suelo para líneas horizontales, inclinadas, y verticales
- Análisis automático de zonas Restringidas y no Restringidas
- Análisis de propagación de onda sísmica
- Principio de creación de modelado de tubería orientada a objetos
- Tipos de objetos: tuberías, tees, codos, reducciones, etc..
- Objetos Equipo: Como Boquillas en tanques, Bombas, Compresores, etc.
- Objetos Junta de Expansión



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



Agenda del webminar – Parte 2

Características y aplicación de PASS/START-PROF

- Hundimiento de suelo, peso por congelamiento, desplazamiento de terreno, cruce de fallas sísmicas
- Arco natural para fenómenos de colapso, en perforación horizontal direccionada
- Cálculo de doblez de anillo empleando FEA no lineal
- Bases de datos para, viento, hielo, nieve, cargas sísmicas
- Cálculo de espesor de pared para los accesorios y la tubería/cañería
- Editor de modo de operación. Casos de carga
- Reportes: esfuerzos en la tubería/cañería, en aislamiento, por sismo, por fallas, cargas en las restricciones, en equipos, desplazamientos, verificación en junta de expansión, selección del resorte variable, resorte constante, análisis por deformación, fugas en bridas
- Características especiales



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof

Análisis completo de esfuerzos en tuberías, flexibilidad, estabilidad y análisis por fatiga con cálculos de dimensionamiento

Análisis inteligente de esfuerzos en tuberías así como un dimensionamiento óptimo

- Amplia aplicación
- Aplicación insuperable
- Capacidades poderosas
- Base de datos extensa
- Configuraciones flexibles
- Amplio Soporte a códigos
- Utilizado ampliamente



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Amplia Aplicación

- Tubería para la industria de proceso
- Oleoductos y gasoductos
- Tuberías para redes de servicios públicos
 - Redes de calefacción
 - Gas Natural
 - Agua
- Líneas en plantas de Fuerza



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

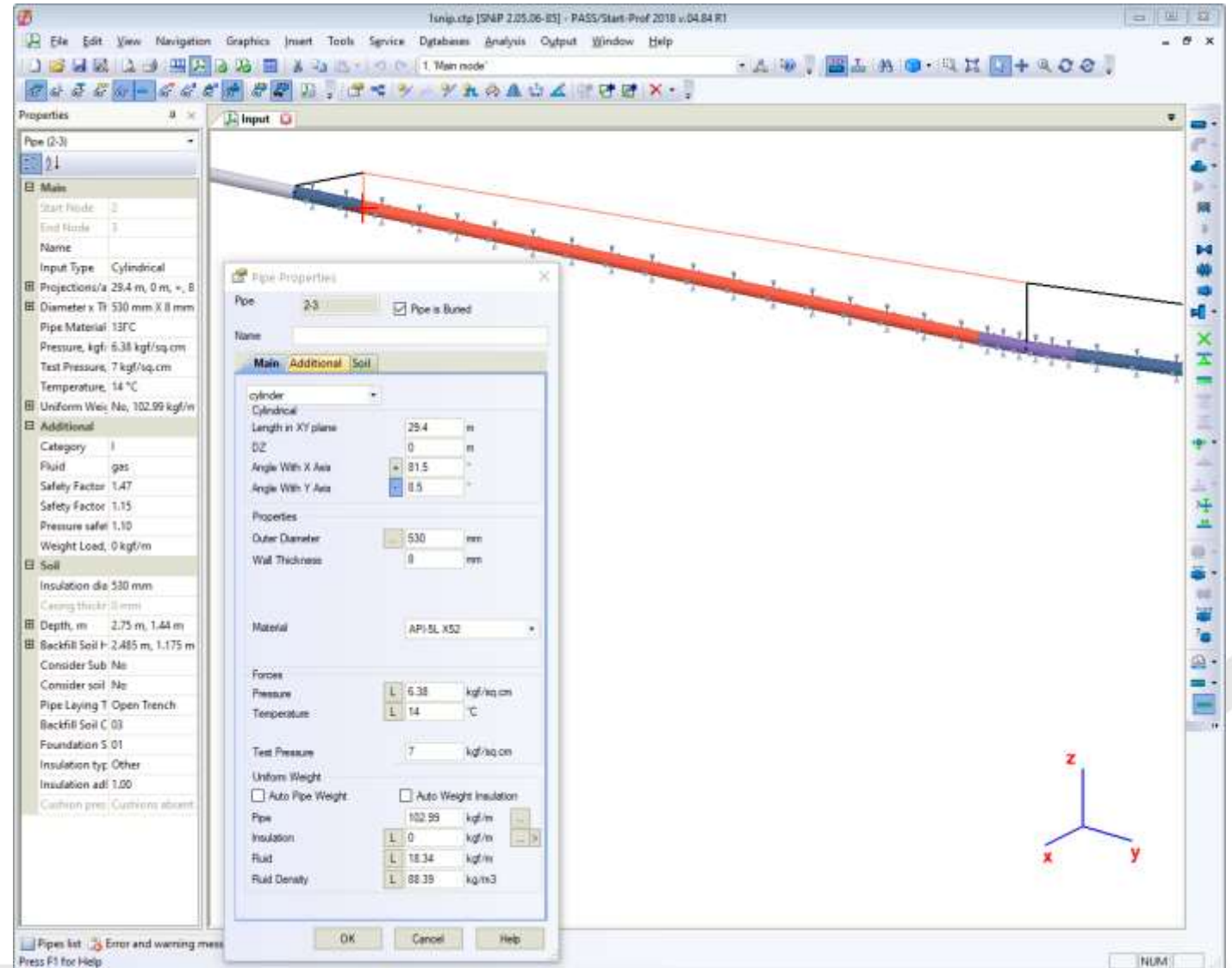


PASS/Start-Prof | Características

- Incremento de productividad y ahorro de tiempo
- Ahorre dinero (tenemos políticas amistosas de precios)
- Incremento la exactitud en los análisis



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Aplicación amplia

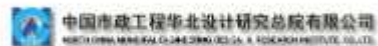
- Desarrollado desde 1965
- 2000+ usuarios activos (compañías). 8000+ Licencias
- Interfaz del Usuario y documentación en idiomas: Inglés, Chino, Ruso
- Códigos de tuberías: 32
- Códigos de Viento, Sismo, Nieve, Hielo: 18



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Nuestros clientes



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

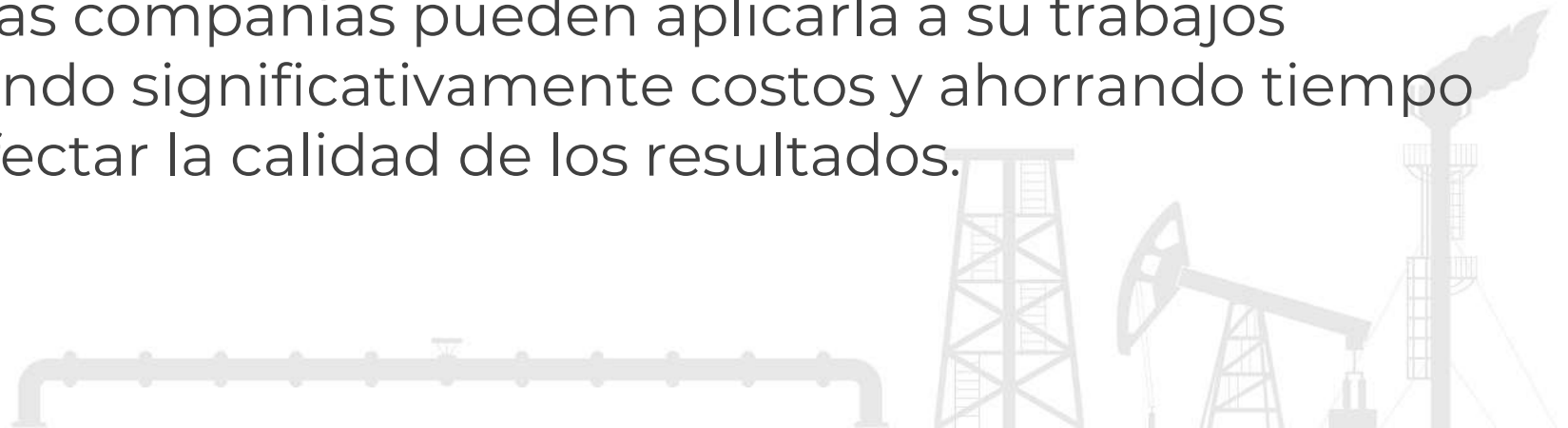


PASS/Start-Prof | Características

- Respuesta inmediata por ingenieros con experiencia en Reino Unido, China, México, Brasil, Australia, Egipto, Turquía y otros
- Disponible soporte por los desarrolladores vía e-mail
- Fácil de aprender, rápido y sencillo de trabajar para los nuevos analistas de esfuerzos en la tubería.
- Puede trabajar de inmediato gracias a la intuitiva interfaz con el usuario orientada a objetos. Las compañías pueden aplicarla a su trabajos rápidamente, reduciendo significativamente costos y ahorrando tiempo de capacitación sin afectar la calidad de los resultados.



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



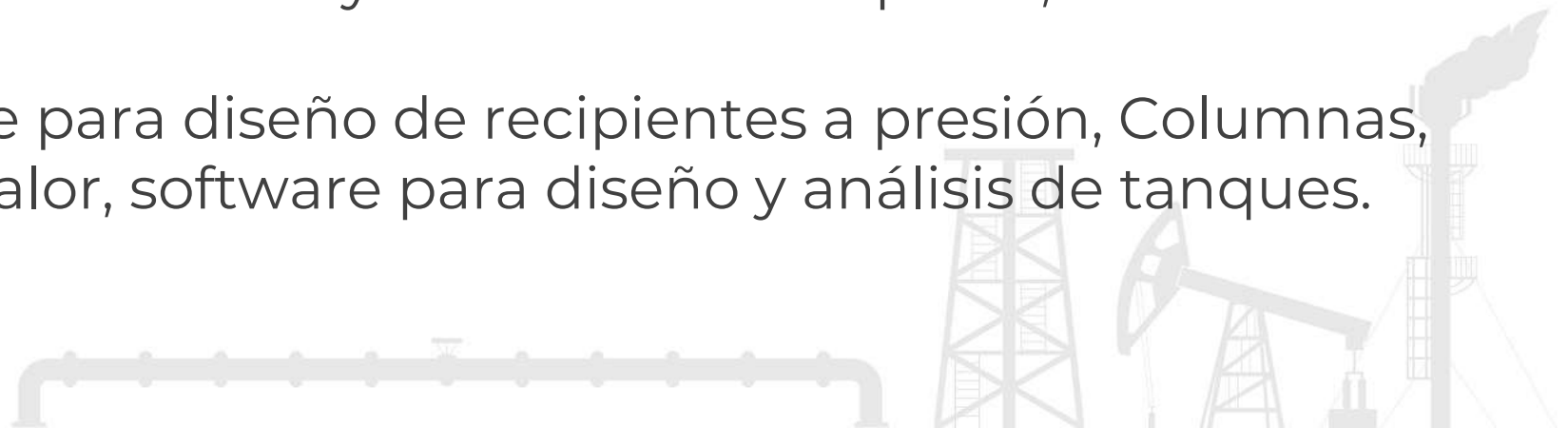
PASS/Start-Prof | Características

PASS/START-PROF es una parte de la suite PASS:

- **PASS/START-PROF** – Software para análisis de esfuerzos en tuberías
- **PASS/HYDROSYSTEM** – Software para análisis hidráulico y térmico en la tubería
- **PASS/ NOZZLE-FEM** – Software para análisis por método de elemento finito para uniones de Boquillas al cuerpo principal. Calcula SIF, factores de flexibilidad, Analiza Flexibilidad y esfuerzos en Boquillas, etc.
- **PASS/EQUIP** – Software para diseño de recipientes a presión, Columnas, Intercambiadores de calor, software para diseño y análisis de tanques.



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

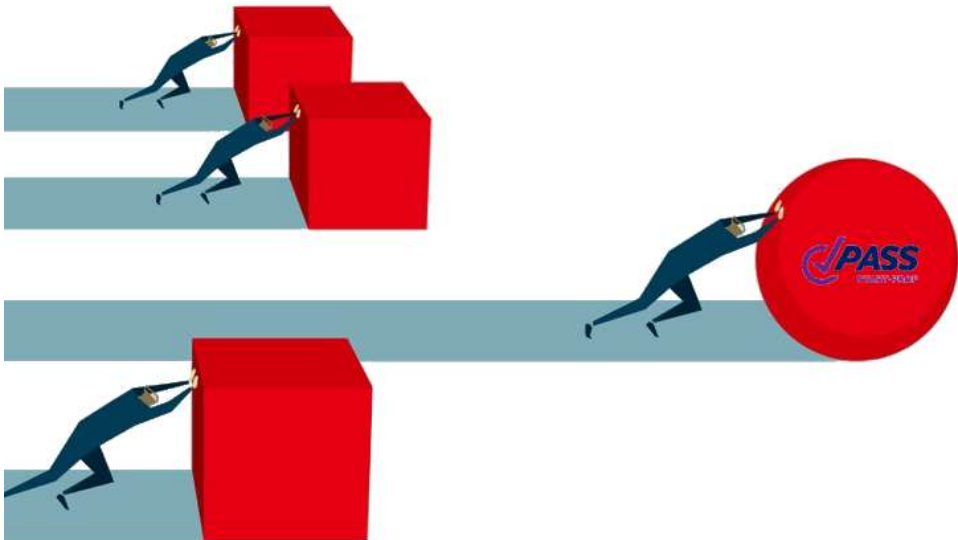


PASS/Start-Prof | Incremento de productividad

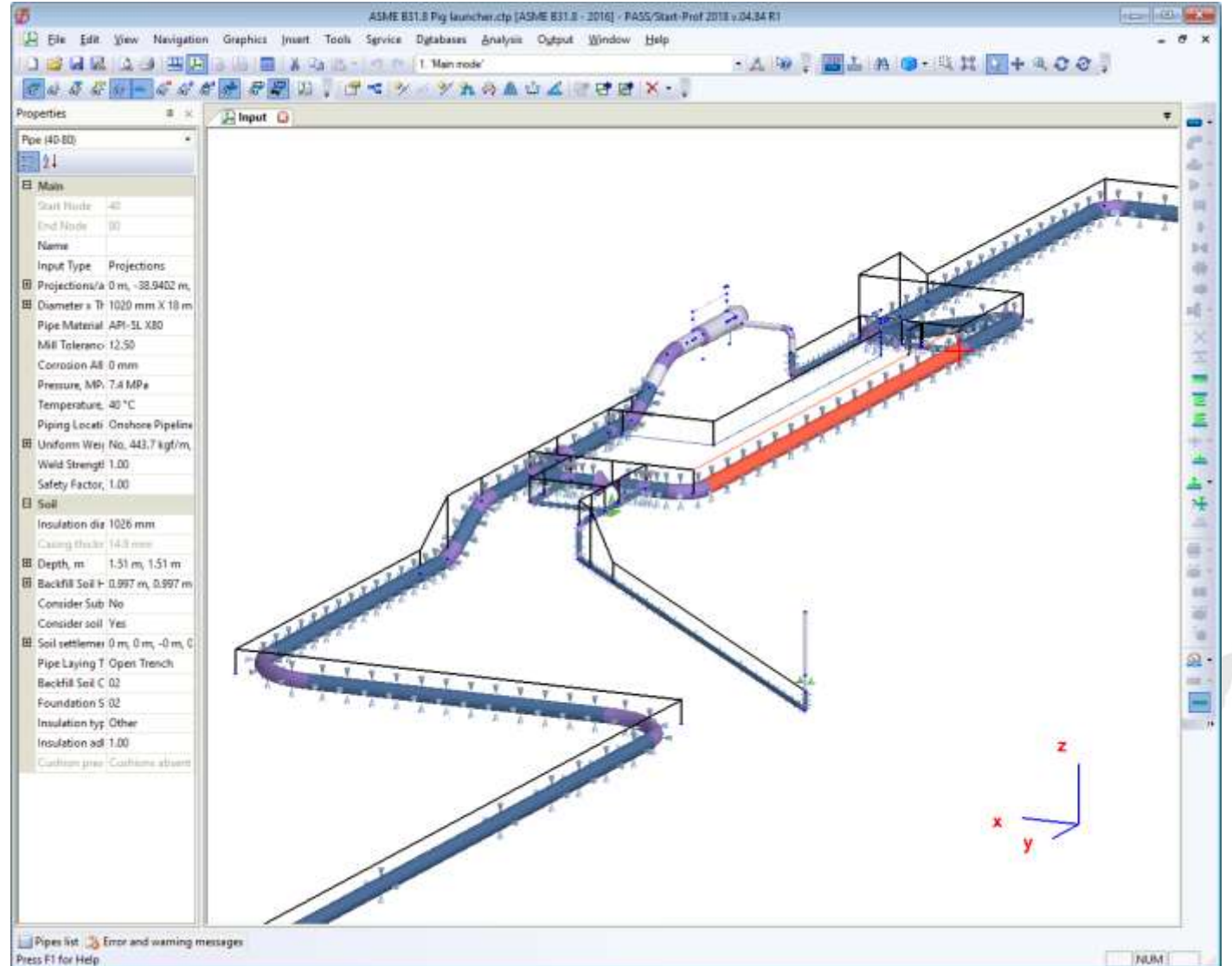
PASS/START-PROF es un software moderno para el análisis de esfuerzos en las tuberías

PASS/START-PROF Hace simple lo complejo

Obtendrá los mismos resultados pero más fácil y más rápidamente



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



Properties

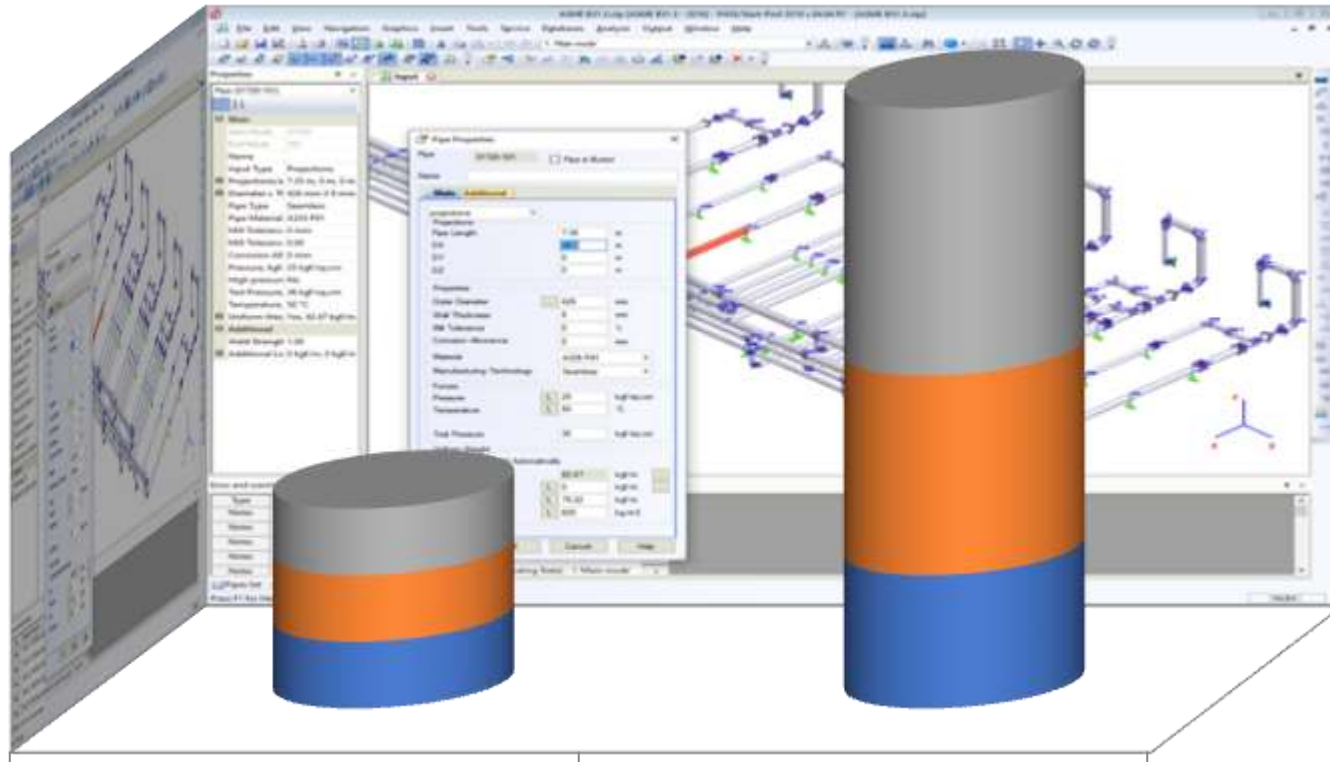
Pipe (40-60)

- Start Node: 40
- End Node: 60
- Name:
- Input Type: Projections
- Projections/a: 0 m, -38.9402 m
- Diameter: Tr: 1020 mm X 18 m
- Pipe Material: API-5L X80
- Mill Tolerano: 12.50
- Corrosion All: 0 mm
- Pressure, MPa: 7.4 MPa
- Temperature: 40 °C
- Piping Locati: Onshore Pipeline
- Uniform Weig. No.: 443.7 kgf/m
- Weld Strength: 1.00
- Safety Factor: 1.00

Soil

- Insulation dia: 1026 mm
- Casing thck: 14.3 mm
- Depth, m: 1.51 m, 1.51 m
- Backfill Soil 1: 0.997 m, 0.997 m
- Consider Sub: No
- Consider soil: Yes
- Soil settlement: 0 m, 0 m, -0 m, 0
- Pipe Laying T: Open Trench
- Backfill Soil C: 02
- Foundation S: 02
- Insulation by: Other
- Insulation ad: 1.00
- Custom pres: Customers standard

PASS/Start-Prof | Cómo START-PROF le ahorra tiempo



START-PROF

Other Pipe Stress Software

- Time to Create the Model
- Time to Analyze and Optimize the Model
- Time to Create the Report



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Códigos para tuberías Incluidos

PASS/START-PROF Puede analizar de acuerdo con 32 códigos de tuberías. Incluye todo lo requerido para el análisis conforme con las últimas ediciones de los códigos:

- ASME B31.4 + Ch. IX, Ch. XI
- ASME B31.8 + Ch. VIII
- ASME B31.12
- CSA Z662-19 + Ch.11
- BS PD 8010-1
- BS PD 8010-2
- GB 50251
- GB 50253
- SNIP 2.05.06-85
- SP 36.13330.2012
- GOST P 55989
- GOST P 55990
- SP 284.1325800
- SP 33.13330



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Capacidad para análisis

PASS/START-PROF Incluye las habilidades para el análisis profesional de esfuerzos en las tuberías para Proceso y Potencia:

- Análisis no lineal de tolerancias, fricción, restricciones en un sentido, varillas giratorias, etc.
- Algoritmo especial que mejora la convergencia del modelo no lineal durante el análisis sin requerir ajuste manual (por tolerancias, restricciones en un sentido, o por fuerzas por fricción, etc.). Recibimos de los usuarios modelos que no convergen, los agregamos a nuestra colección de casos y continuamente mejoramos el algoritmo desde hace 55 años. Lo que permite la convergencia en el 99.9% de los modelos analizados.
- Flexibilidades y SIF en boquillas, tees y codos (ASME B31J, WRC 537/297, PD 5500, FEA)
- Verificación automática en boquillas, bombas y otros equipos (API, ISO, NEMA)
- Selección automática del resorte óptimo variable o constante empleando catálogos de fabricantes.

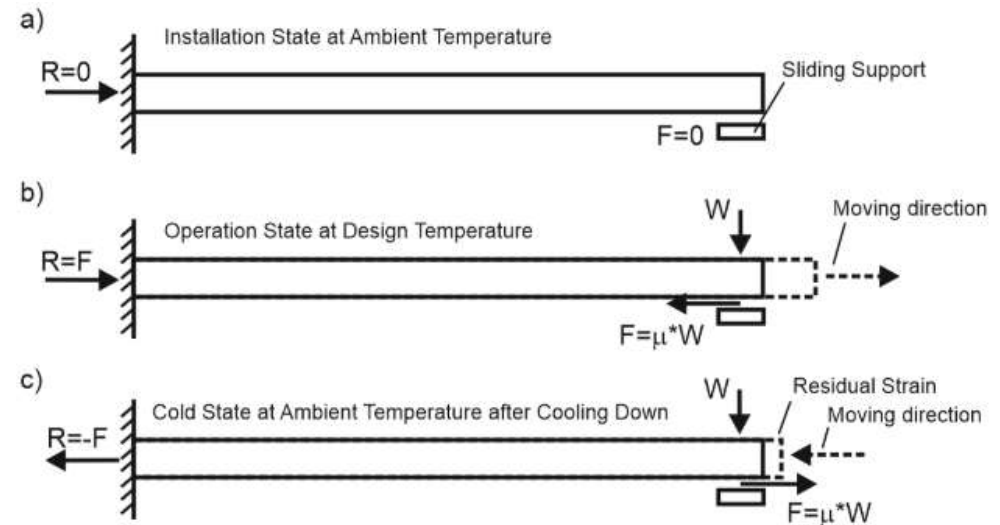
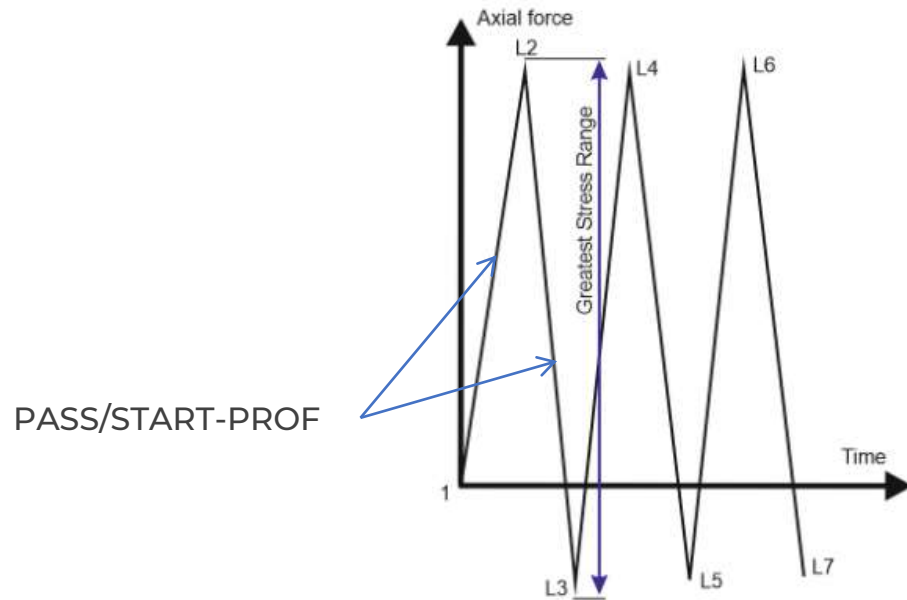


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



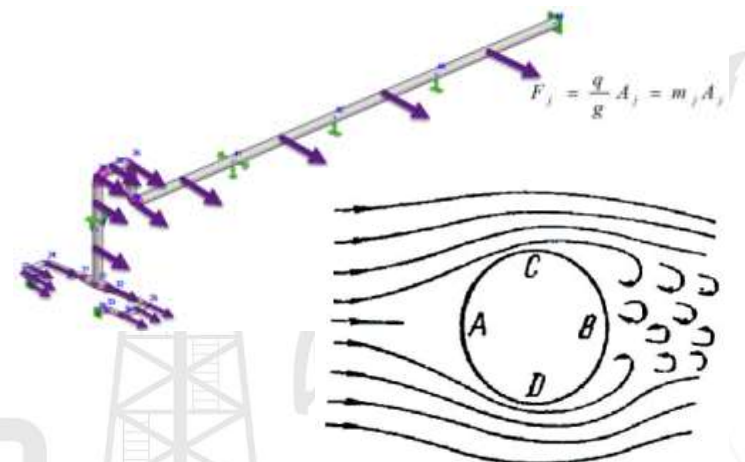
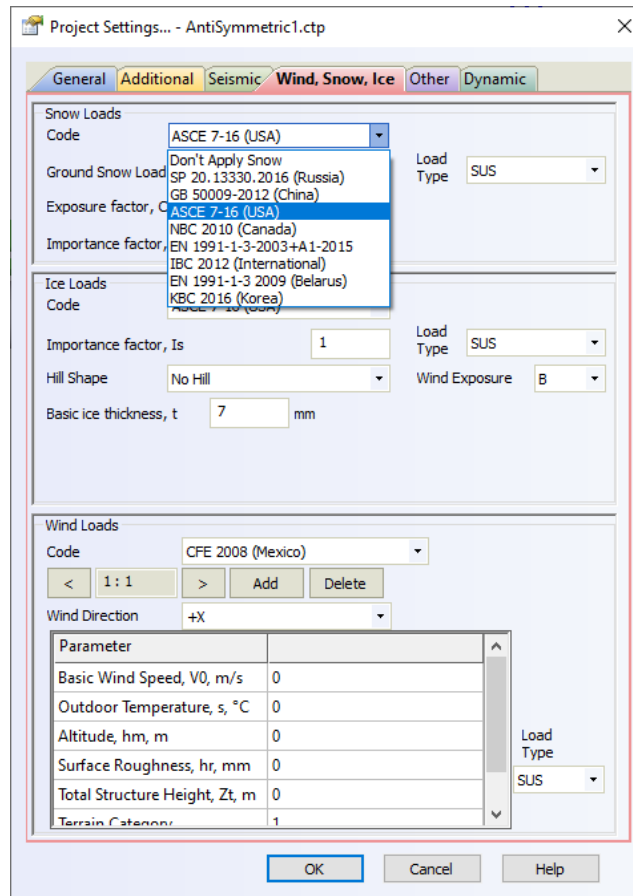
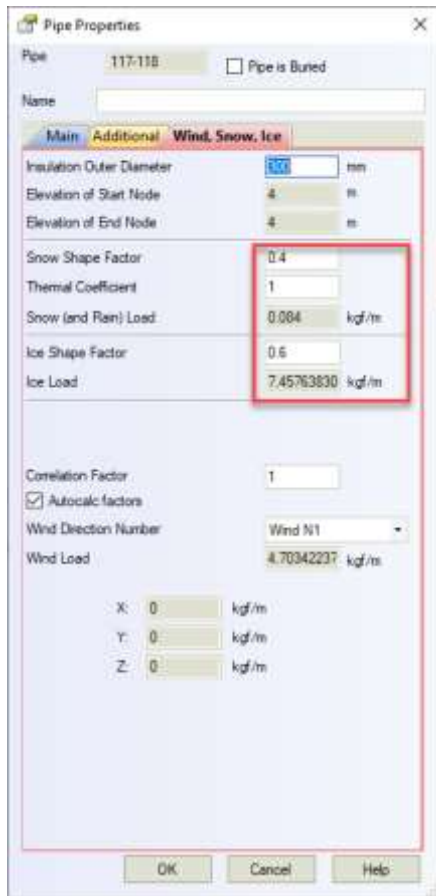
PASS/Start-Prof | Capacidad para análisis

PASS/START-PROF analiza el estado del sistema después del enfriamiento desde el estado caliente. Lo que permite obtener un rango más realista de los esfuerzos por expansión.



PASS/Start-Prof | Capacidad para análisis

Generación automática de cargas por sismo, viento, nieve, hielo de acuerdo con 18 códigos

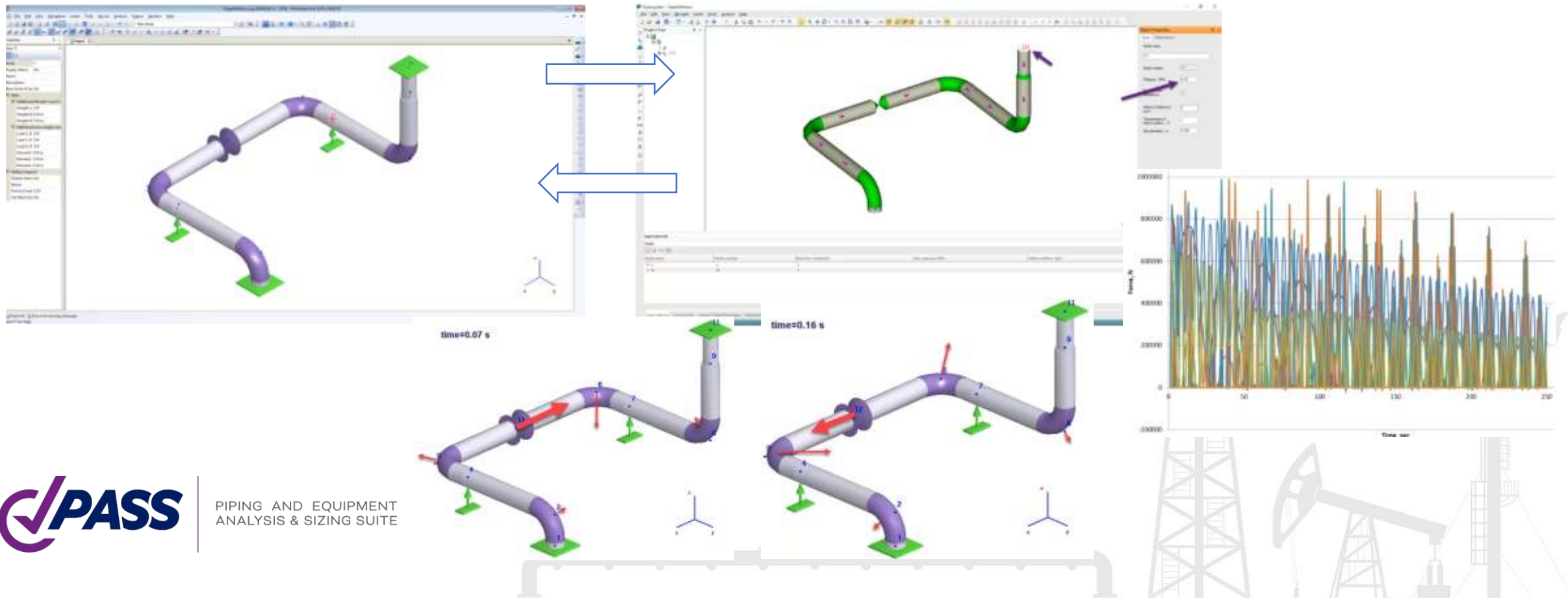


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Capacidad para análisis

PASS/START-PROF + PASS/HYDROSYSTEM le permiten el análisis por sobrepresión y golpe de ariete

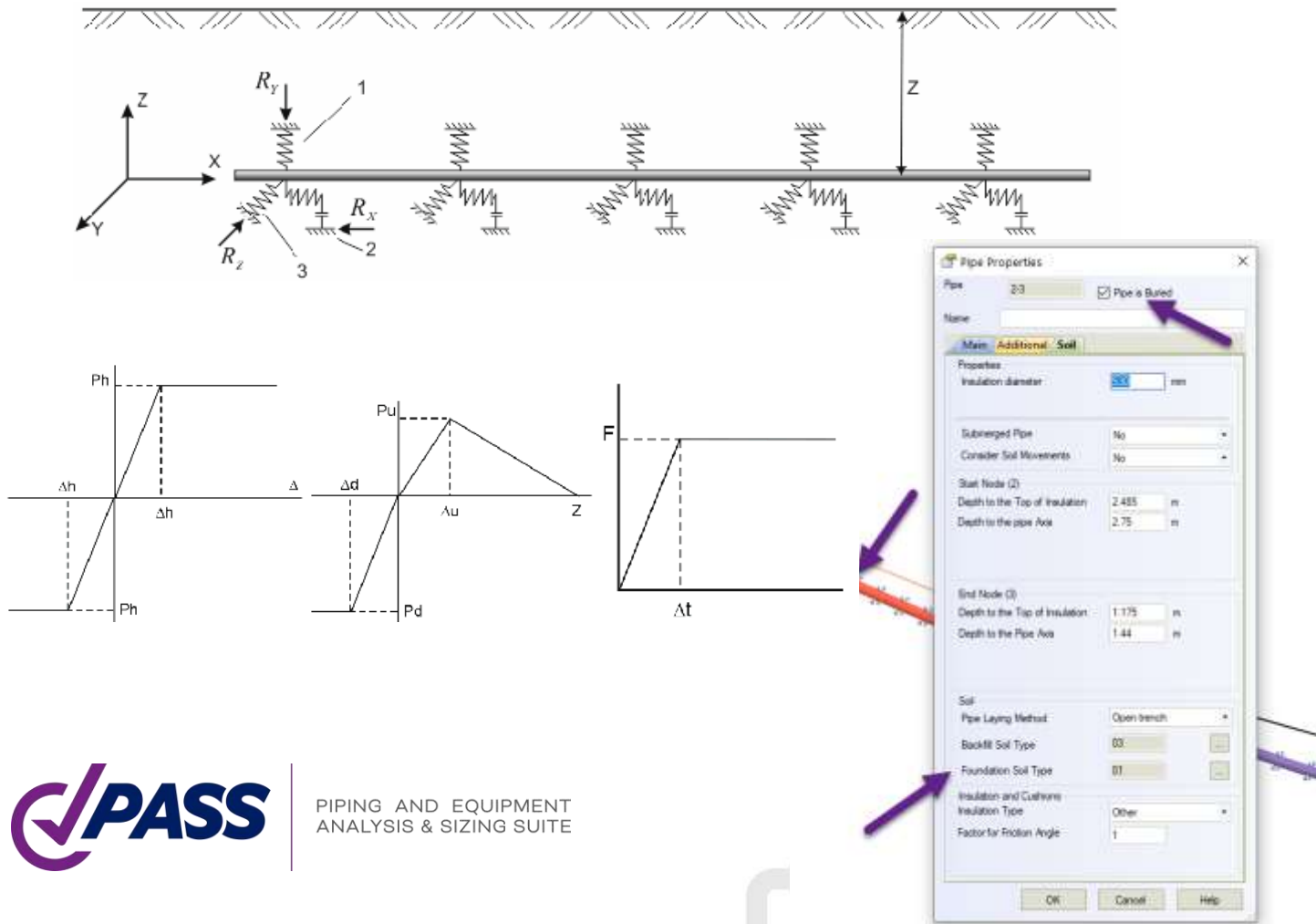
- Los modelos 3D de tubería se transfieren automáticamente de START-PROF a HYDROSYSTEM y viceversa
- Las cargas 3D se convierten simultáneamente para todos los nodos en el sistema en el mismo instante de tiempo



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

La finalidad principal de modelado de suelo seco es ahorrar en cantidad de soportes en el modelo entero para acelerar el análisis sin sacrificar exactitud en el resultado



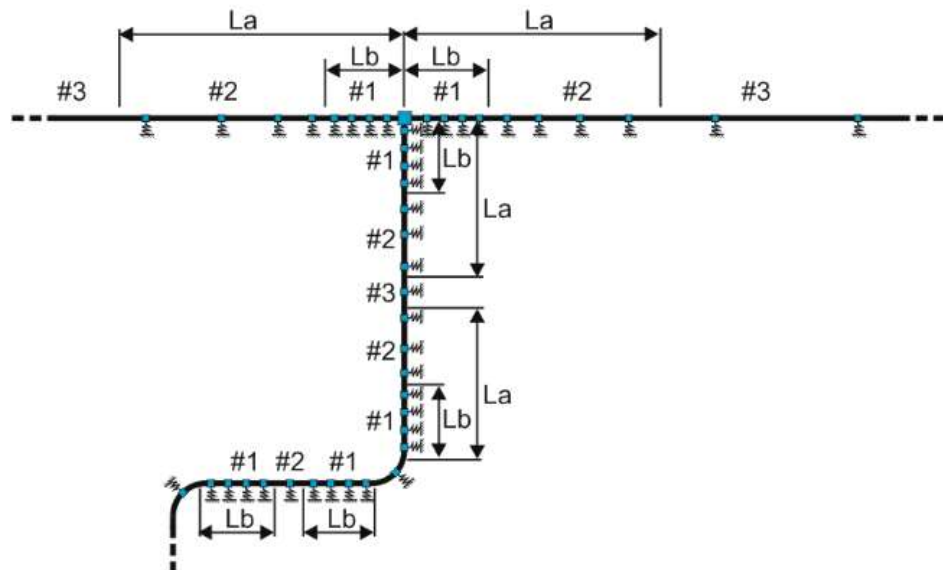
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Zona #1: zona de soportes laterales (no restringida) para una distancia L_b . Cuatro soportes se colocan en cada espacio y serán separados en la longitud en forma equidistante.

Zona #2: zona de deslizamiento axial (no restringida) con distancia L_a . Cuatro soportes son localizados a distancias que son incrementadas exponencialmente desde la zona #1 hasta la zona #3

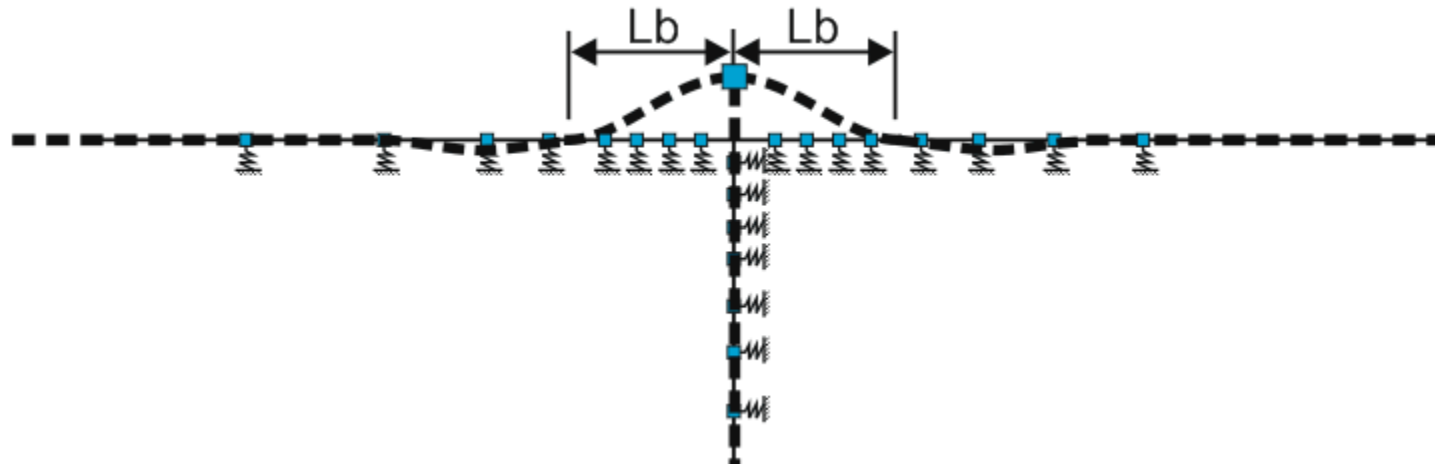
Zona #3: zona restringida. Los soportes se colocan a espacios de $100D$, donde D es el diámetro externo del tubo



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

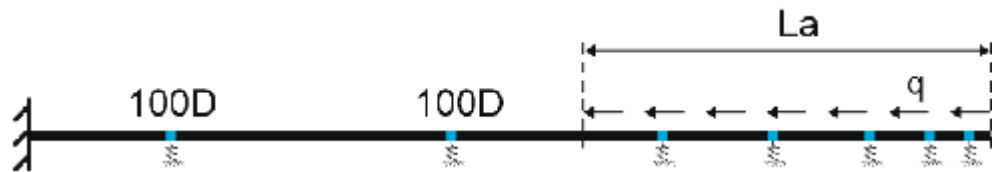
Zona #1: zona de soportes laterales (no restringida) para una distancia L_b . Cuatro soportes se colocan en cada espacio y serán separados en la longitud en forma equidistante.

$$L_b = \frac{3\pi}{4} \sqrt[4]{\frac{4EI}{k}}$$

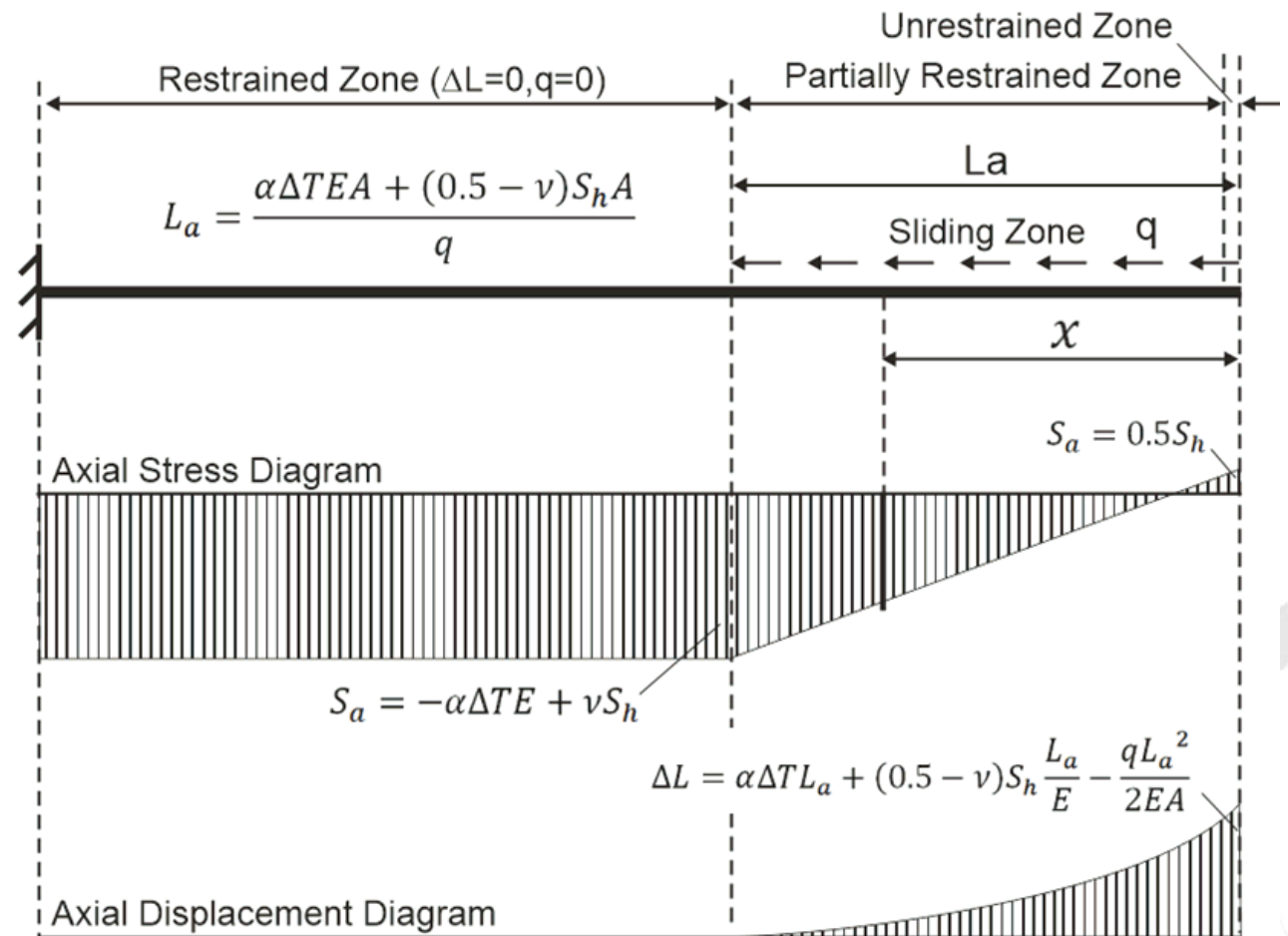


PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Zona #2: zona de deslizamiento axial (no restringida) con distancia L_a . Cuatro soportes son localizados a distancias que son incrementadas exponencialmente desde la zona #1 hasta la zona #3

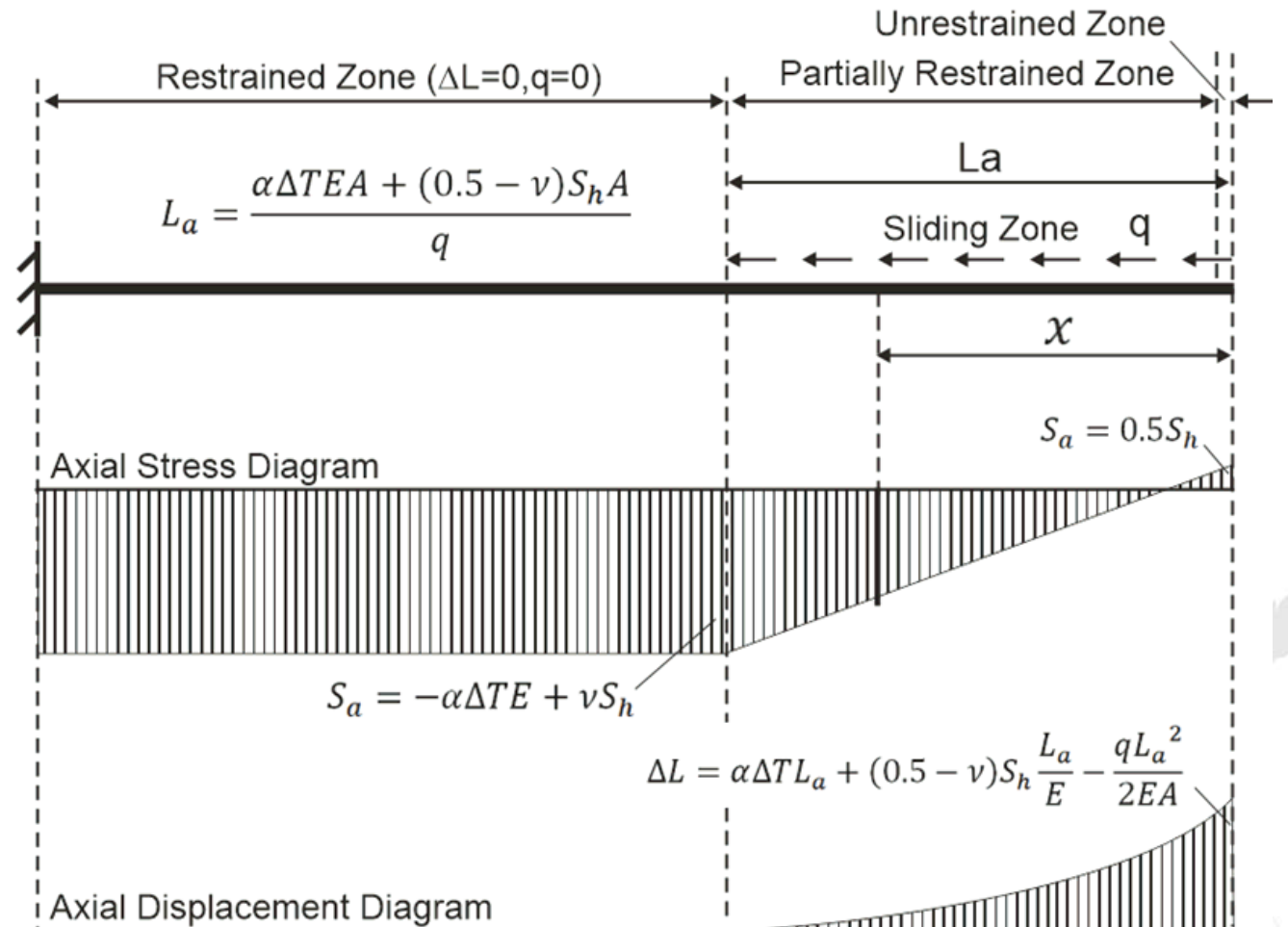
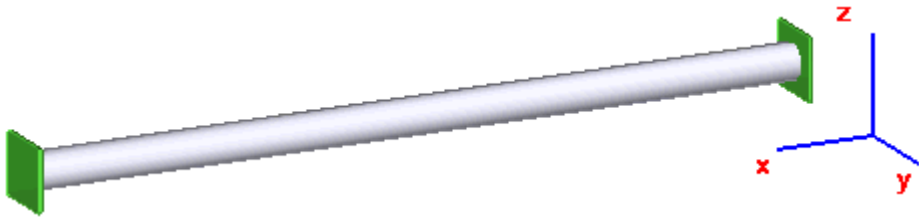


$$L_a = \frac{\alpha \Delta T E A + (0.5 - \nu) S_h A}{q} + 3 \sqrt{\frac{EA}{\pi D C_{x0}}}$$

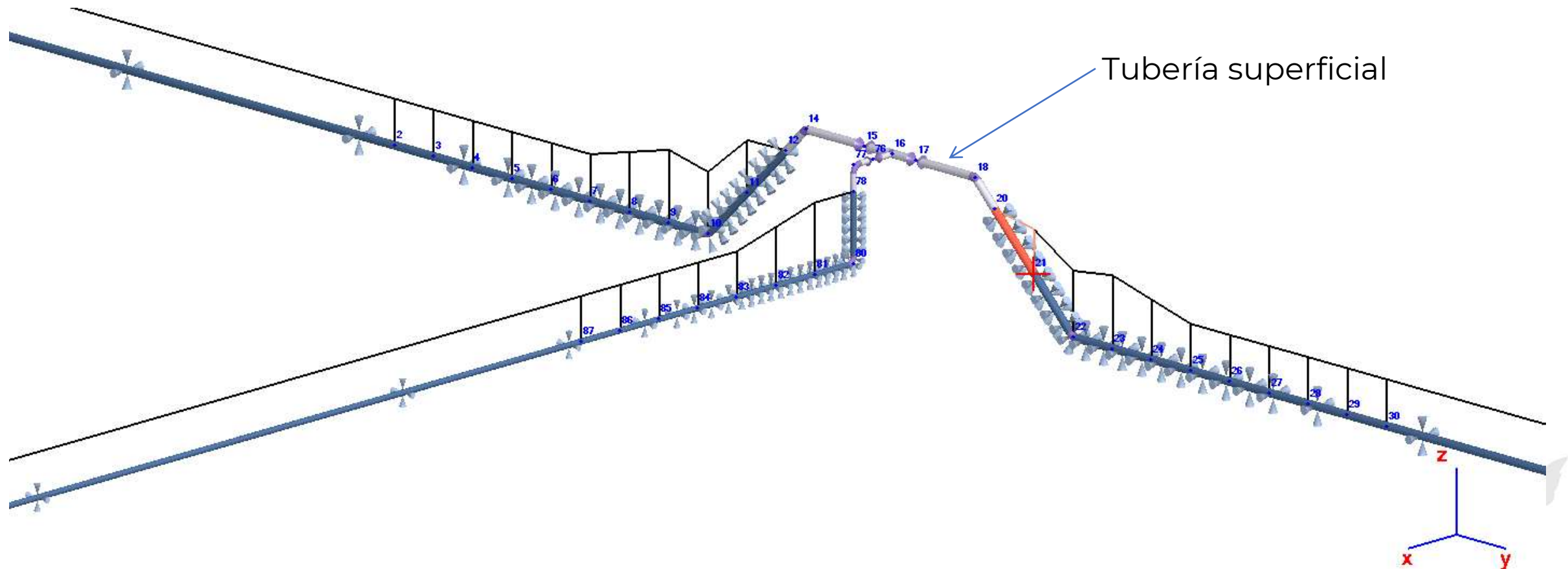


PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Zona #3: zona restringida. Los soportes se colocan a espacios de $100D$, donde D es el diámetro externo del tubo



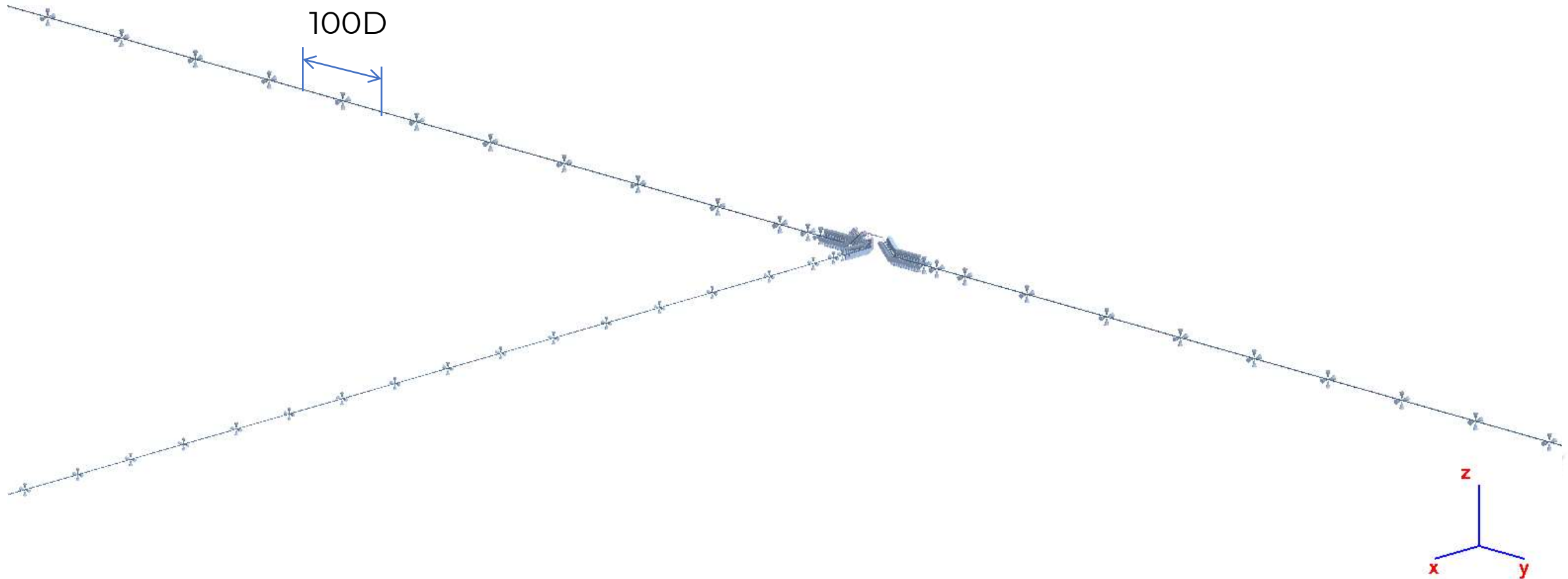
PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

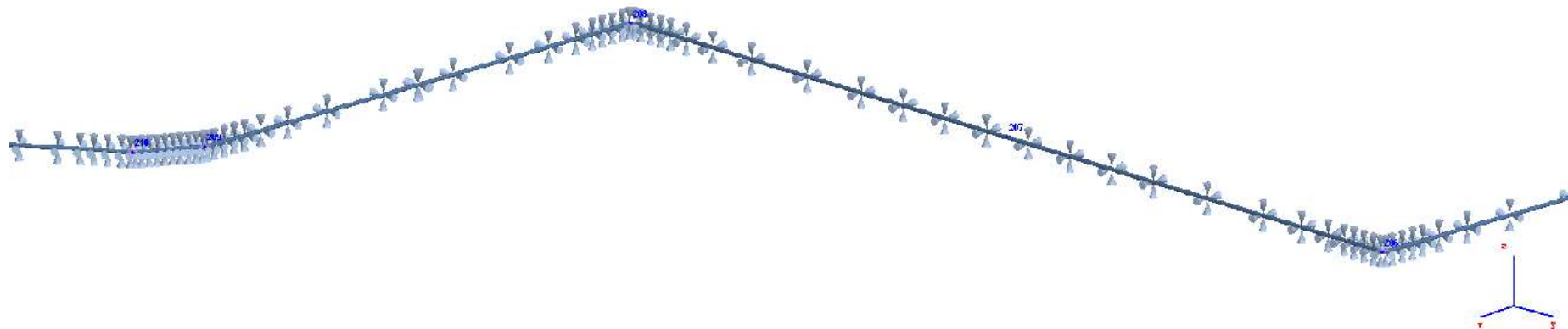
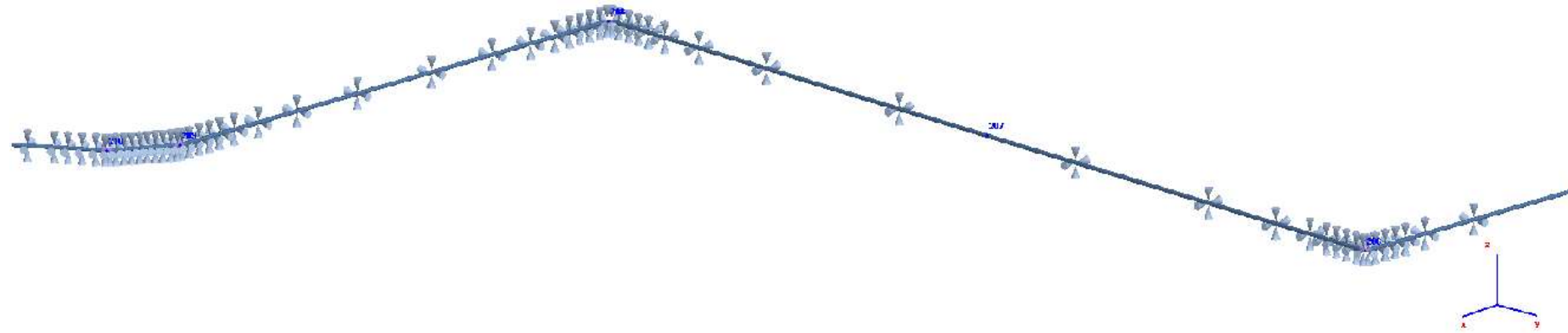


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

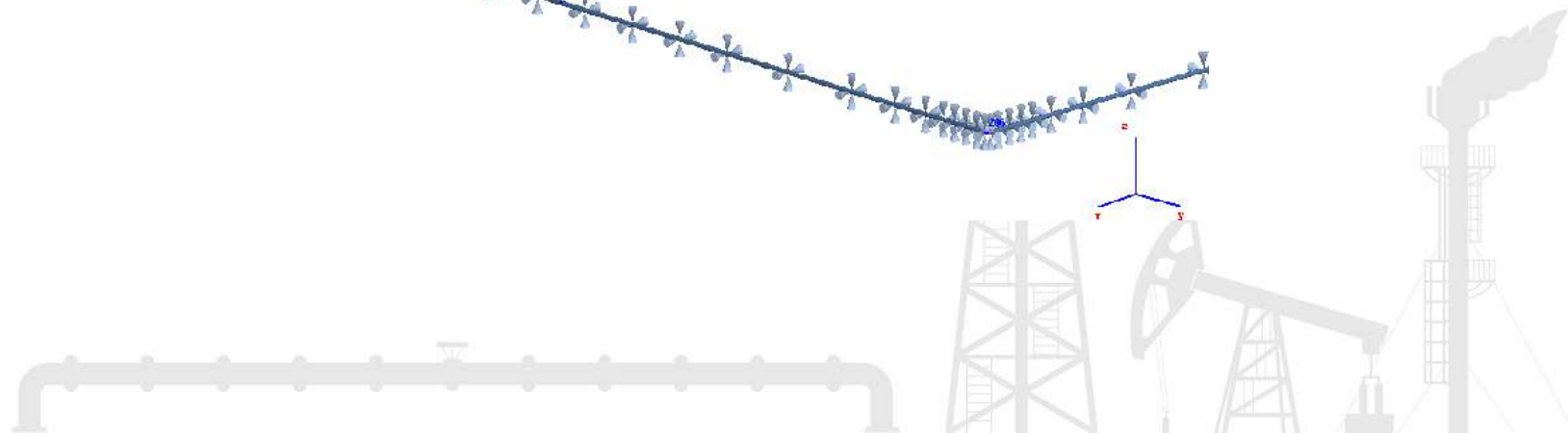


PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Es posible aumentar manualmente la cantidad de los resortes del suelo para aumentar la precisión en los resultados:



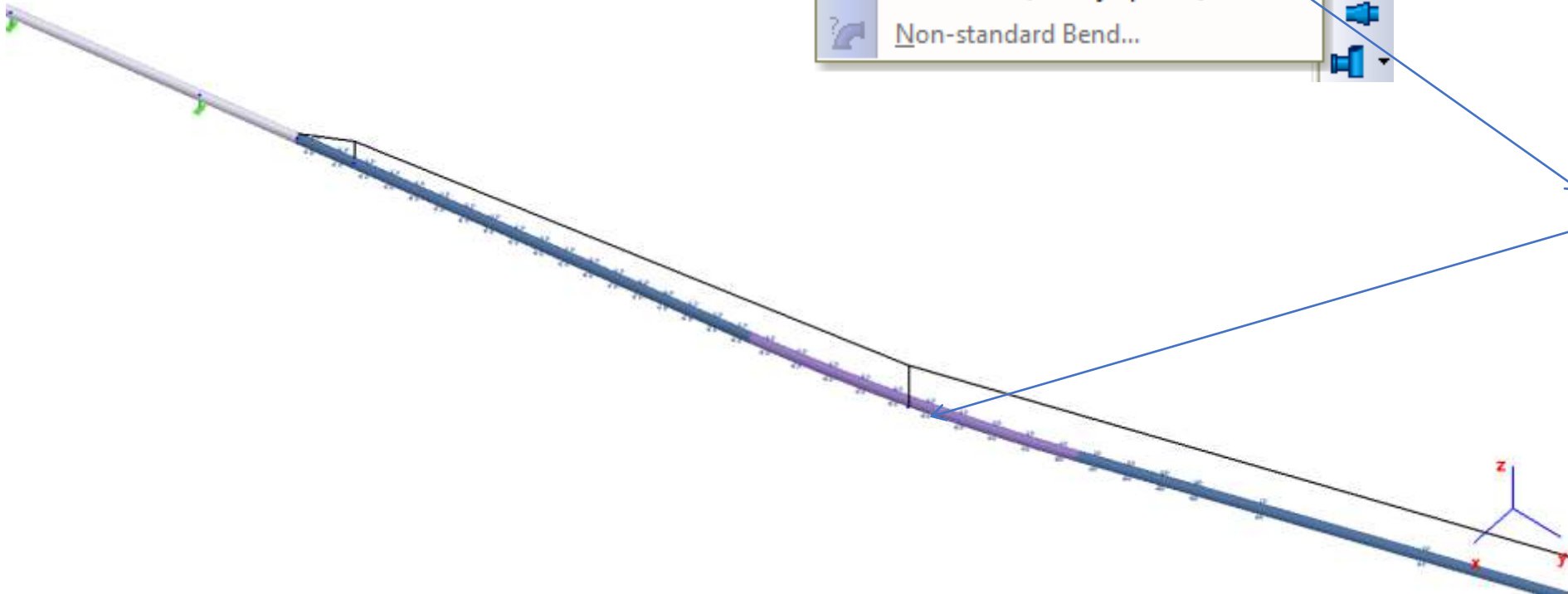
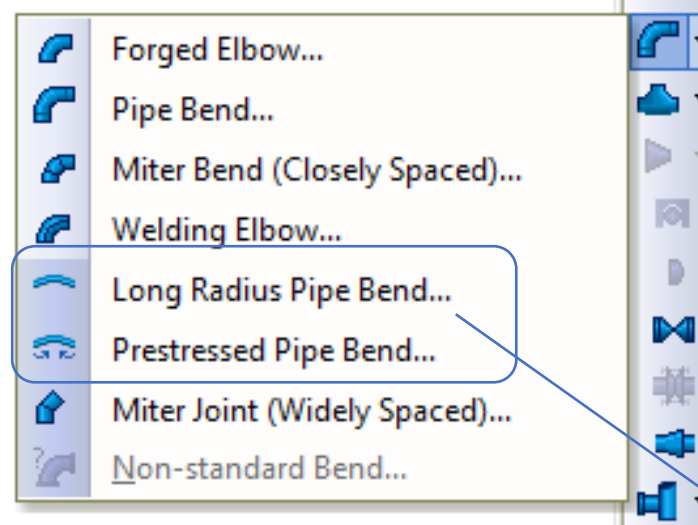
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Dos objetos Curva de Radio Largo:

- Curva de tubería de radio largo
- Curva de tubería pre tensionado



Node Object Properties

Long Radius Pipe Bend

Name

Material: API-5L X52

Properties

Radius: 100 m

Curve Length: 16.5806 m

Get Properties From Matching Pipe

Wall Thickness

Nominal: 8 mm

Uniform Weight

Calculate Automatically Weight of Pipe

Pipe: 102.8 kgf/m

Insulation: L 0 kgf/m

Fluid: L 18.34 kgf/m

Fluid Density: L 88.39 kg/m³

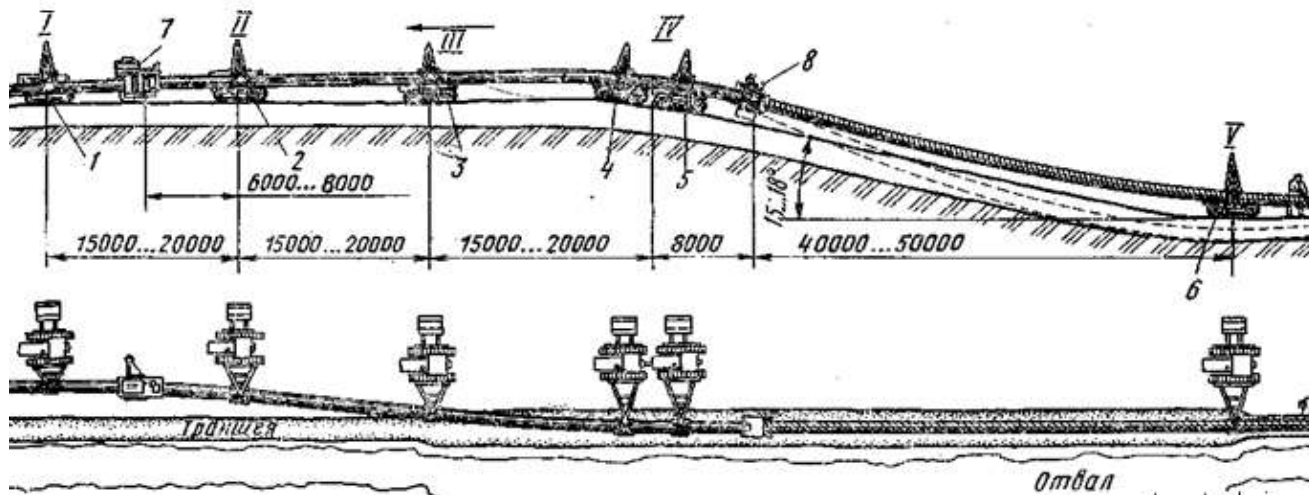
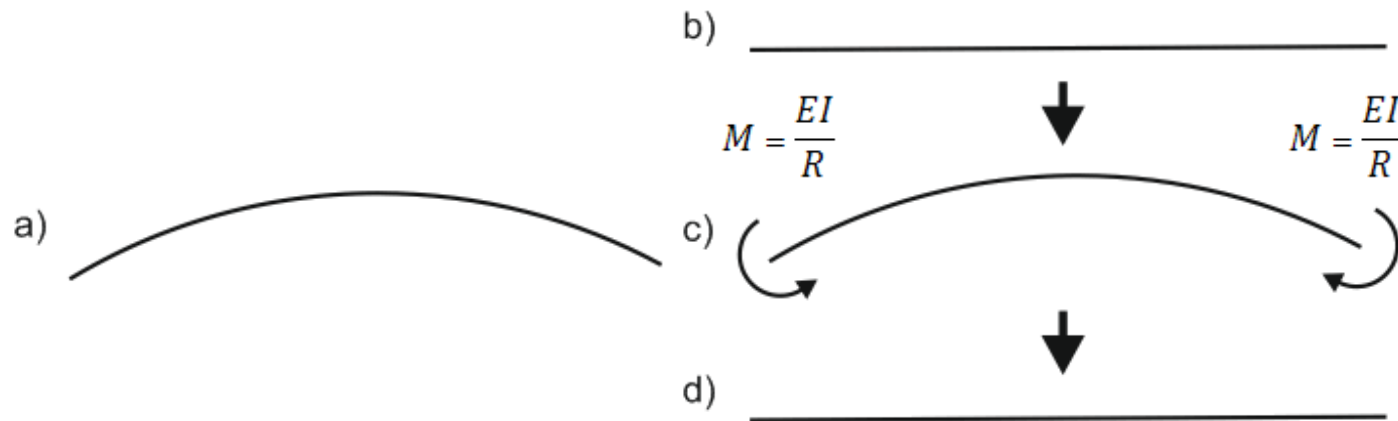
OK Cancel Help

PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Curva de tubería pre tensionada - curvatura elástica de doblez inicial en plano vertical y horizontal

Long radius bend

Prestressed long radius bend

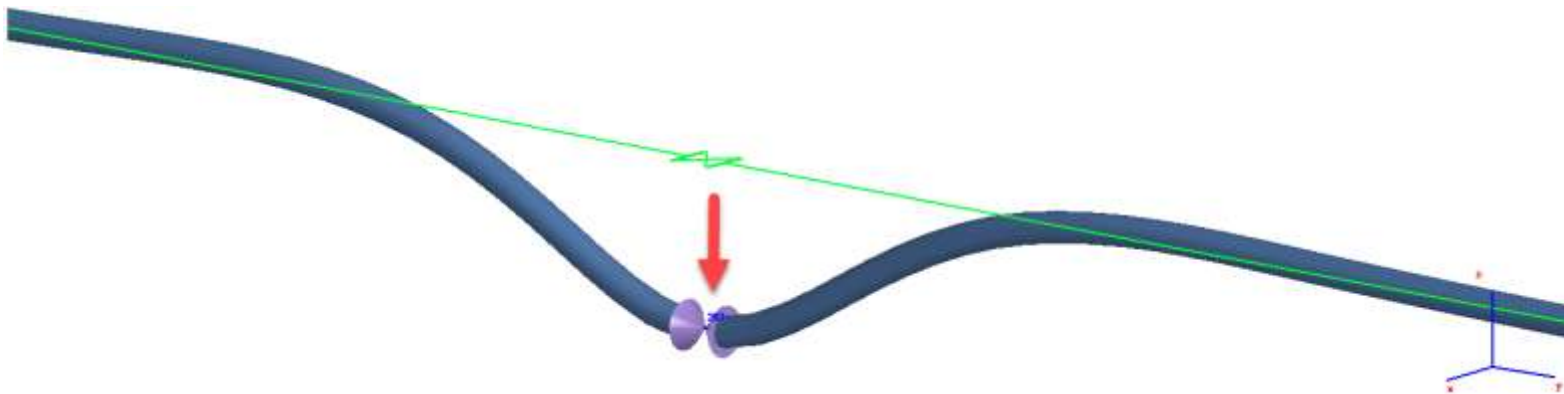


PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

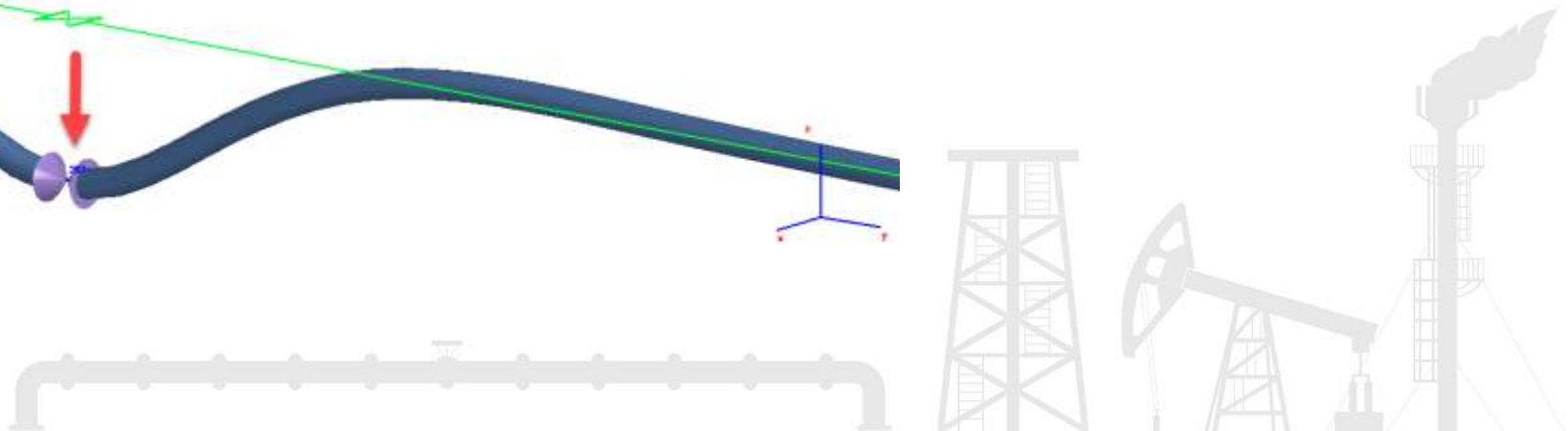
El peso de la tubería, el aislamiento y el producto se eliminan automáticamente para evitar grandes desviaciones en los tramos de tubería 100D (zona # 3).

La suma de pesos de la tubería, aislamiento y producto se usan para calcular las propiedades de los resortes del suelo incluyendo las fuerzas por fricción.

Pero si se agregara una válvula a la tubería enterrada, el peso de la válvula será considerado y podrá observar las deflexiones causadas por este peso.

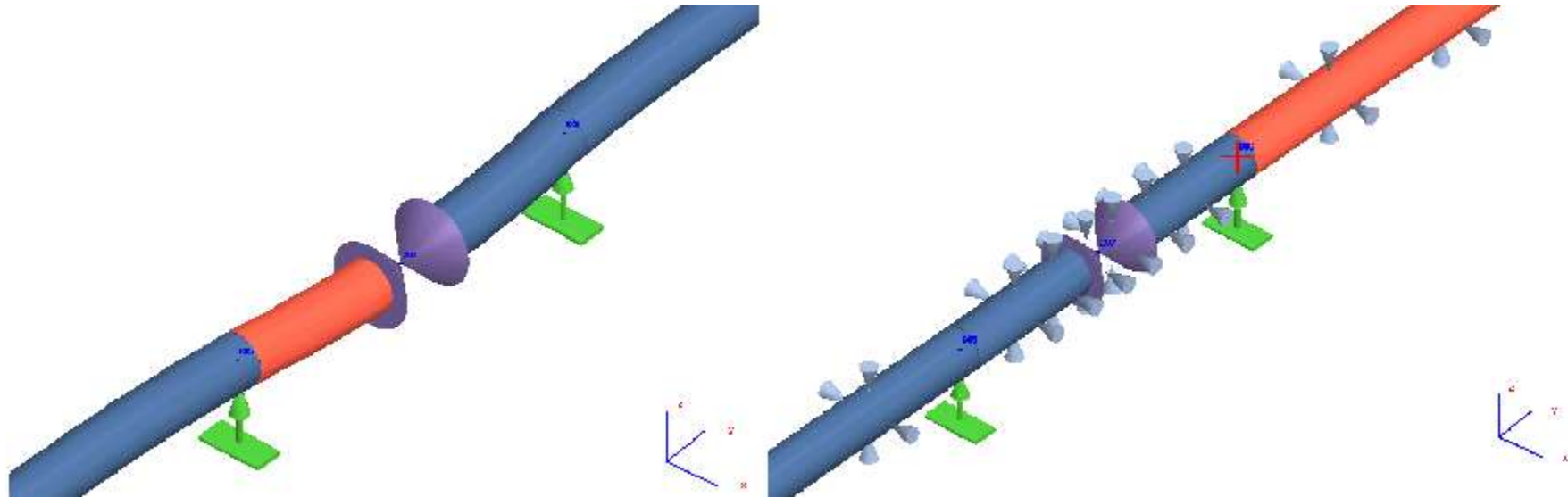


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

También puede agregar soportes a tuberías enterradas. Esto no afecta la exactitud del modelado del suelo:

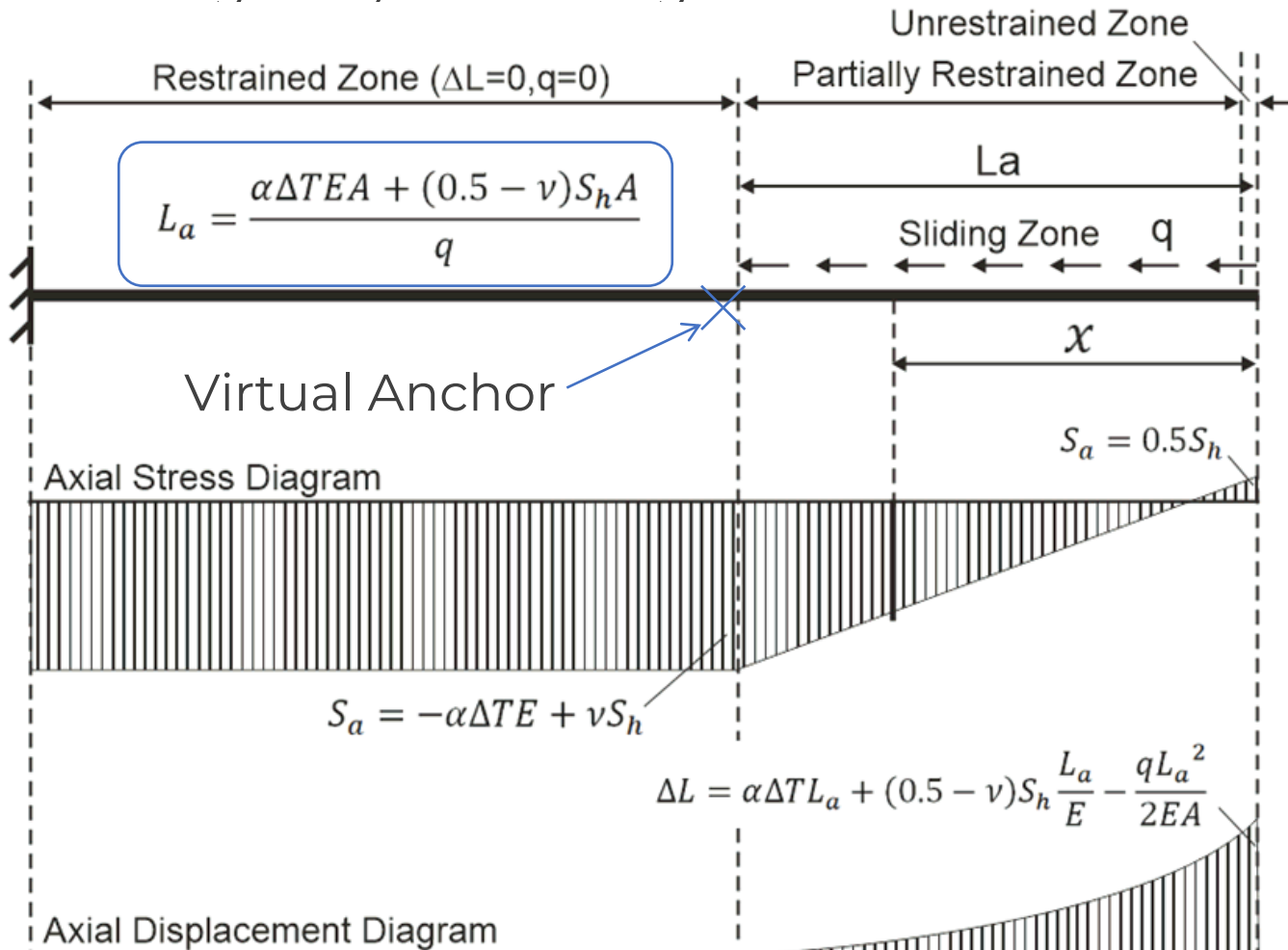


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Los códigos ASME B31.4, B31.8, CSA Z662, B31.12PL, BS PD 8010 dividen los sistemas en restringidos y no restringidos



No restringidos (ASME B31.4)

$$S_L = \frac{PD}{4t} \pm \frac{iM}{A} + \frac{F_a}{A} \leq 0.75S_y$$

Restringidos (ASME B31.4)

$$S_L = S_E + vS_H \pm \frac{M}{A} + \frac{F_a}{A} \leq 0.9S_y$$

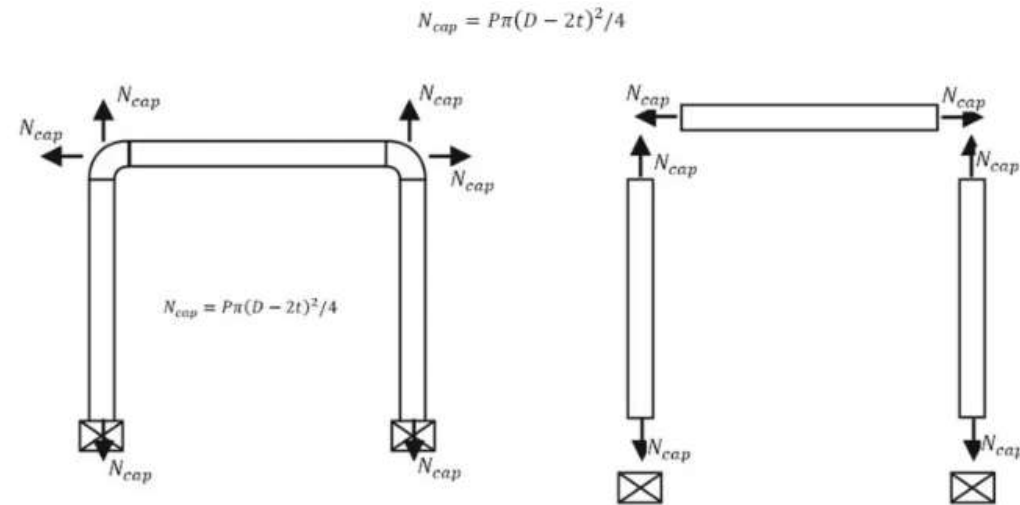
$$S_{eq} \leq 0.9S_y$$

¿Zona parcialmente restringida?
 ¿¿¿Cómo verificar los esfuerzos???

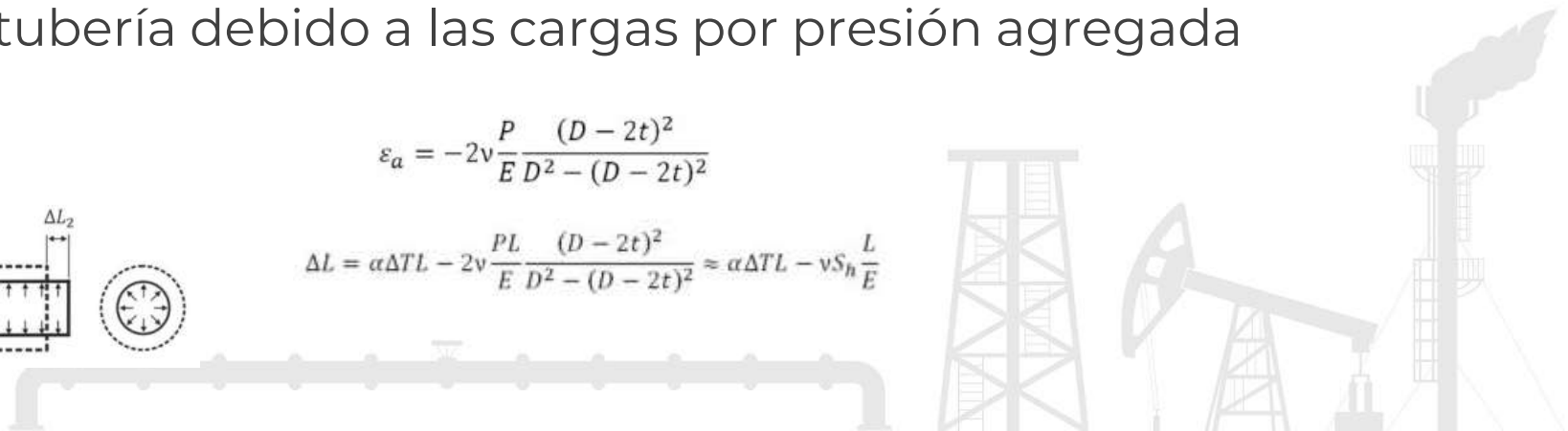
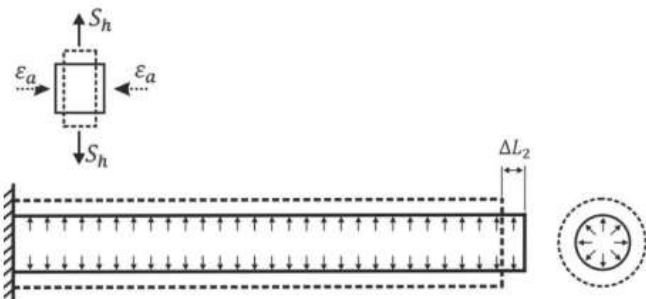
PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Efecto Bourdon en PASS/START-PROF

1) Las Fuerzas de empuje por presión se aplican en los extremos de cada tubo



2) Acortamiento de la tubería debido a las cargas por presión agregada



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

¡Si tiene una línea con cero expansiones térmicas, obtendrá las cargas en soportes y desplazamientos causados por efecto Bourdon debido a la presión!

En PASS/START-PROF el efecto Bourdon siempre está activado para evitar el error humano cuando los usuarios olvidan activarlo. ¡No se deshabilita esta función!

Cambia significativamente los resultados para:

- Líneas con alta presión
- Tubería plástica (PE, PP, PB, PVC)
- Tubería FRP/GRP/GRE



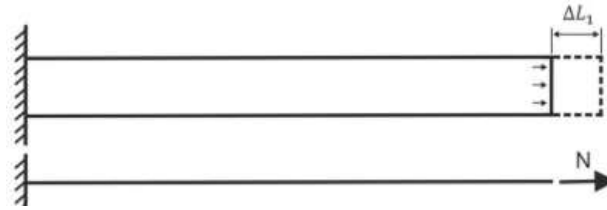
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Tubería no restringida

$$\Delta L = \alpha \Delta T L + (1 - 2\nu) \frac{PL}{E} \frac{(D - 2t)^2}{D^2 - (D - 2t)^2} \approx \alpha \Delta T L + (0.5 - \nu) S_h \frac{L}{E}$$



$$S_a = \frac{N}{A} = P \frac{(D - 2t)^2}{D^2 - (D - 2t)^2} \approx 0.5 S_h$$

$$S_a = P \frac{(D - 2t)^2}{D^2 - (D - 2t)^2} \approx \frac{P(D - t)}{4t} \approx \frac{PD}{4t}$$

$$S_a = \frac{PD}{4t} + \frac{M}{Z} + \frac{N}{A} \leq S_{Allow}$$

Si la fuerza axial ya contiene fuerza por empuje por presión (efecto Bourdon), se puede verificar el esfuerzo con la siguiente ecuación:

$$S_a = \frac{M}{Z} + \frac{N}{A} \leq S_{Allow}$$

Por lo que se debería remover $PD/4t$. ¡Ya que el efecto Bourdon da automáticamente este valor!



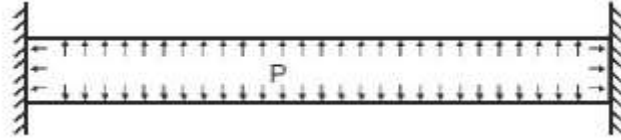
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Tubería restringida

$$N = -\alpha\Delta TEA + 2v \frac{\pi P(D - 2t)^2}{4} \approx -\alpha\Delta TEA + vS_h \cdot A$$



$$S_a = \frac{N}{A} = -\alpha\Delta TE + 2v \frac{P(D - 2t)^2}{D^2 - (D - 2t)^2} \approx -\alpha\Delta TE + vS_h$$

$$S_a = -\alpha\Delta TE + vS_h + \frac{M}{Z} + \frac{N}{A} \leq S_{Allow}$$

Si la fuerza axial ya contiene fuerza por empuje por presión (efecto Bourdon), se puede verificar el esfuerzo con la siguiente ecuación:

$$S_a = \frac{M}{Z} + \frac{N}{A} \leq S_{Allow}$$

¡tenemos la misma ecuación de la zona no restringida!

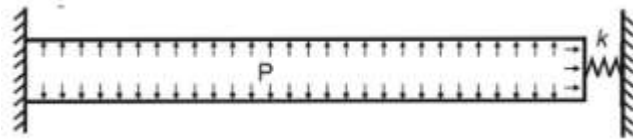


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Tubería parcialmente restringida



$$S_a = \frac{-\alpha\Delta TE - 2\nu \frac{P(D-2t)^2}{D^2 - (D-2t)^2}}{\frac{EA}{kL} + 1} + \frac{P(D-2t)^2}{D^2 - (D-2t)^2}$$
$$\approx \frac{-\alpha\Delta TE - (0.5 - \nu)S_h}{\frac{EA}{kL} + 1} + 0.5S_h$$

Si la fuerza axial ya contiene fuerza por empuje por presión (efecto Bourdon), se puede verificar el esfuerzo con la siguiente ecuación:

$$S_a = \frac{M}{Z} + \frac{N}{A} \leq S_{Allow}$$

¡La misma ecuación de zonas restringidas y no restringidas!

Más detalles en mis artículos:

https://www.passuite.com/kbase/doc/start/WebHelp_en/index.htm#t=RestrainedPipe.htm

<https://whatispiping.com/restrained-and-unrestrained1>

<https://whatispiping.com/restrained-and-unrestrained2>



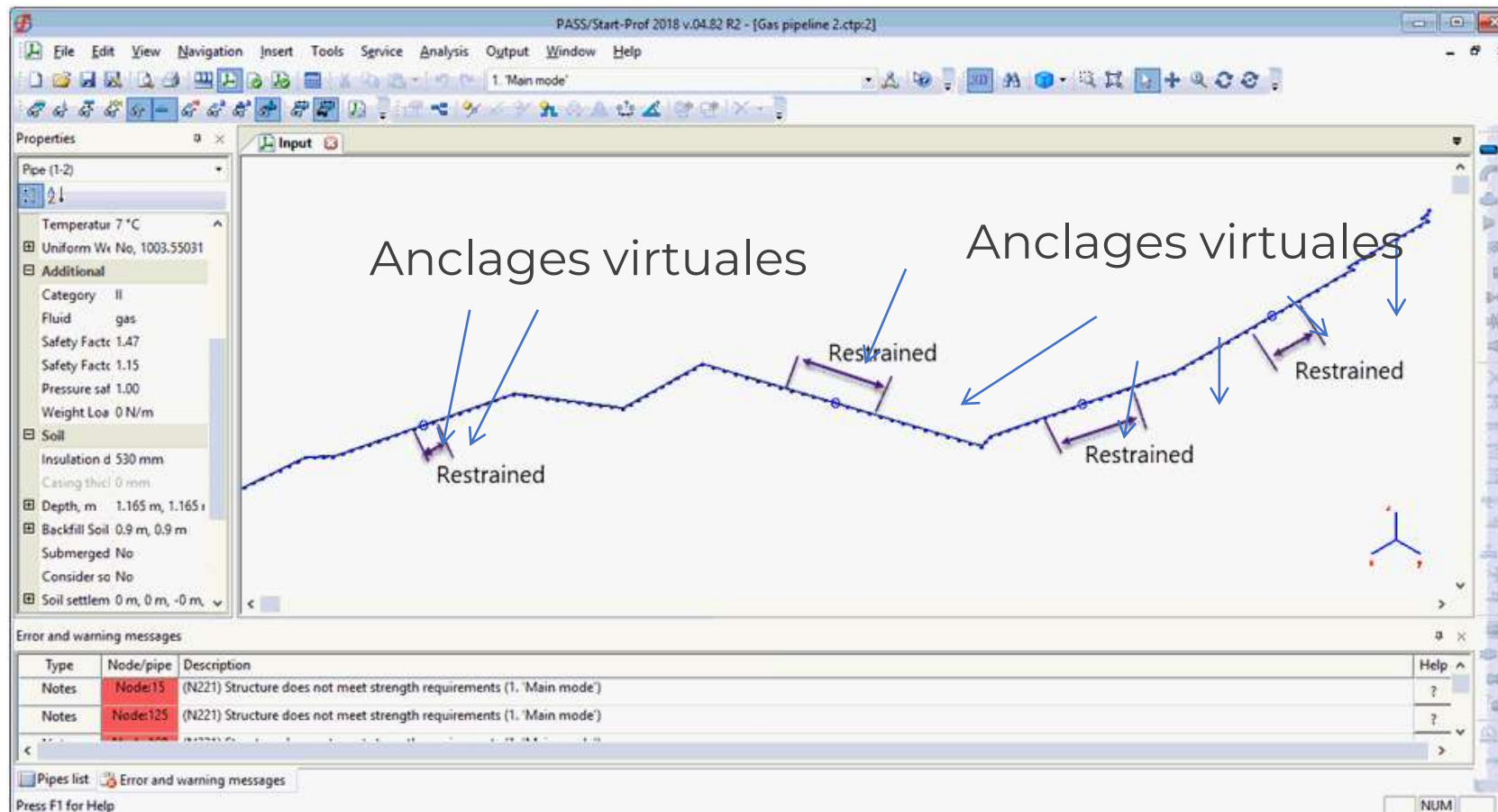
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

De hecho, en la mayoría de líneas muy largas tienen zonas restringidas y no restringidas así como anclas virtuales

¿¡Necesitamos encontrar la posición de cada ancla virtual en el sistema?! ¿¡Para cada valor de temperatura (modo operación)!? ¿¡Manualmente!?



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

PASS/START-PROF ofrece 3 Opciones para resolver este problema

1) Seleccionar manualmente las zonas Restringidas/No Restringidas

2) Autodetección. Selecciona automáticamente los tipos de zona para cada tubo

$$\frac{F/A}{-E\alpha\Delta T + \nu S_H} > 0.975$$

3) Verificación inteligente. La mejor solución. Como START-PROF considera siempre el efecto Bourdon, entonces podemos usar las ecuaciones más generales para verificar los esfuerzos

Código ASME B31. 4 402.6.2 Cargas sostenidas para tuberías no restringidas

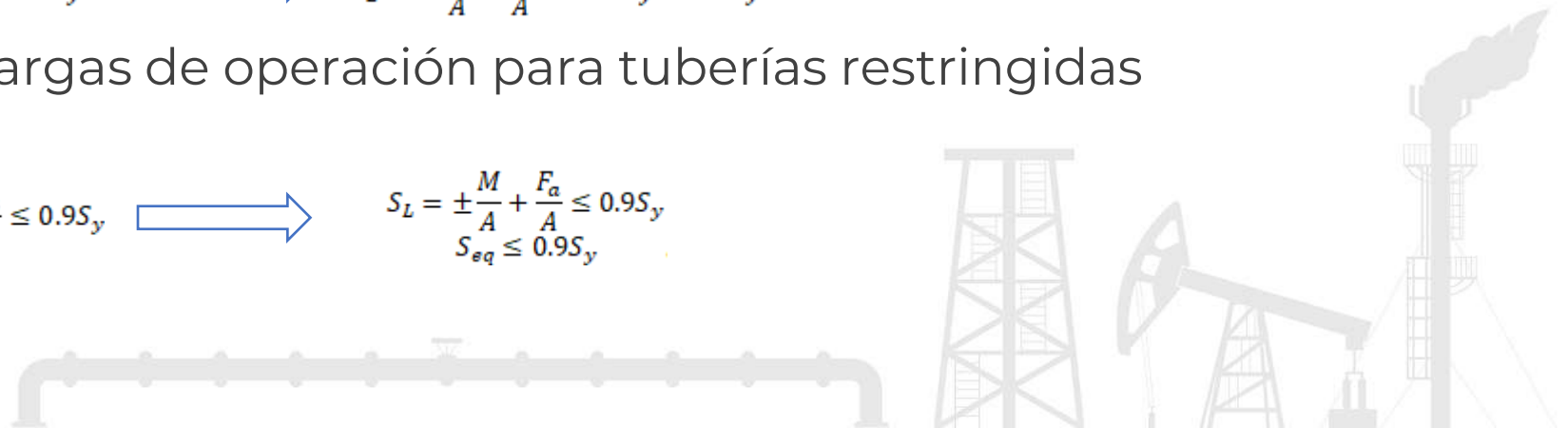
$$S_L = \frac{PD}{4t} \pm \frac{iM}{A} + \frac{F_a}{A} \leq 0.75S_y \quad \Longrightarrow \quad S_L = \pm \frac{iM}{A} + \frac{F_a}{A} \leq 0.75S_y \text{ or } 0.8S_y$$

Código ASME B31.4, 402.6.1 Cargas de operación para tuberías restringidas (Sostenidas+Expansión)

$$S_L = S_E + \nu S_H \pm \frac{M}{A} + \frac{F_a}{A} \leq 0.9S_y \quad \Longrightarrow \quad S_L = \pm \frac{M}{A} + \frac{F_a}{A} \leq 0.9S_y$$
$$S_{eq} \leq 0.9S_y \quad S_{eq} \leq 0.9S_y$$



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo de suelo seco

Verificación inteligente de ecuaciones no contradice los requerimientos originales del código

Si la línea no pasa la "verificación inteligente", ¡entonces también fallará la del código!

Esta función permite olvidarse de zonas Restringidas/No restringidas. Tan solo dibuje la línea y analice su corrida.

Requerimientos Originales ASME B31.4

Element	Sustained, L1 SUS				Operation, L2 OPE				Expansion, L9 EXP		Test, L10	
	S_{eq}	allow	S_L	allow	S_{eq}	allow	S_L	allow	S_E	allow	S_L	allow
Onshore Pipeline												
Pipe/R	-	-	-	-	S_{eq}	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$	S_E	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$
Fitting/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipe/U	-	-	S_L	$0.75S_y$	-	-	-	-	S_E	S_A	S_L	$0.8S_y$
Fitting/U	-	-	S_L	$0.75S_y$	-	-	-	-	S_E	S_A	S_L	$0.8S_y$
Raiser												
Pipe/W	-	-	S_L	$0.8S_y$	-	-	-	-	S_E	$0.8S_y$	S_L	$0.9S_y$
Fitting/W	-	-	S_L	$0.8S_y$	-	-	-	-	S_E	$0.8S_y$	S_L	$0.9S_y$
Offshore Pipeline (Ch. IX)												
Pipe	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	-	-	-	-
Fitting	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	-	-	-	-
Slurry Pipes (Ch. XI)												
Pipe/R	-	-	-	-	S_{eq}	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$	S_E	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$
Fitting/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipe/U	-	-	S_L	$0.75S_y$	-	-	-	-	S_E	S_A	S_L	$0.88S_y$
Fitting/U	-	-	S_L	$0.75S_y$	-	-	-	-	S_E	S_A	S_L	$0.88S_y$

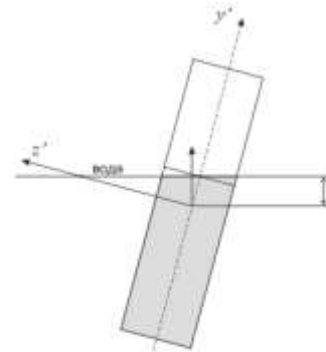
ASME B31.4 + Verificación Inteligente

Element	Sustained, L1 SUS				Operation L2 OPE				Expansion, L9 EXP		Test, L10	
	S_{eq}	allow	S_L	allow	S_{eq}	allow	S_L	allow	S_E	allow	S_L	allow
Onshore Pipeline												
Pipe	-	-	S_L	$0.75S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$	S_E	$0.9S_y S_A$	S_L	$0.8S_y$
Fitting	-	-	S_L	$0.75S_y$	-	-	-	-	S_E	S_A	S_L	$0.8S_y$
Raiser												
Pipe	-	-	S_L	$0.8S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$	S_E	$0.8S_y$	S_L	$0.9S_y$
Fitting	-	-	S_L	$0.8S_y$	-	-	-	-	S_E	$0.8S_y$	S_L	$0.9S_y$
Offshore Pipeline (Ch. IX)												
Pipe	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	-	-	-	-
Fitting	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	$ S_L $	$0.8S_y$	-	-	-	-
Slurry Pipes (Ch. XI)												
Pipe	-	-	S_L	$0.75S_y$	S_{eq}	$0.9S_y$	S_L	$0.9S_y$	S_E	$0.9S_y$	S_L	$0.88S_y$
Fitting	-	-	S_L	$0.75S_y$	-	-	-	-	S_E	S_A	S_L	$0.88S_y$

PASS/Start-Prof | Líneas sumergidas

Modelo de suelo para líneas sumergidas:

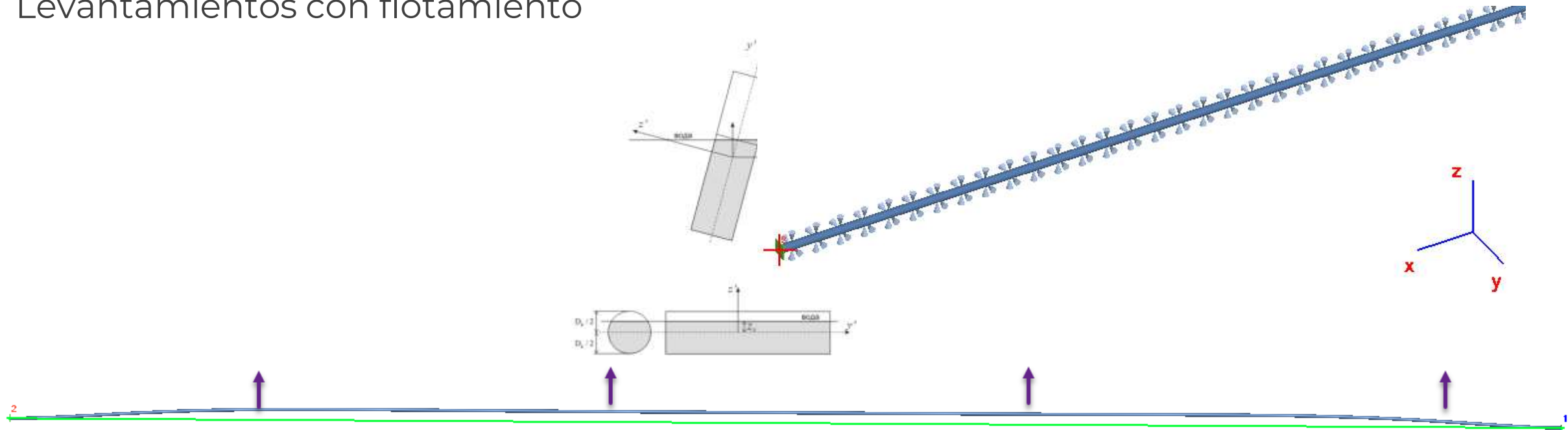
- Los resortes del suelo se colocan a cada 5D
- El peso de la tubería, el aislamiento y el producto no se eliminan para obtener resultados precisos con el lastre
- Objetos como el peso de lastre pueden agregarse
- Se considera automáticamente la flotación en el agua
- Se considera automáticamente las propiedades del suelo húmedo



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Líneas sumergidas

Levantamientos con flotamiento

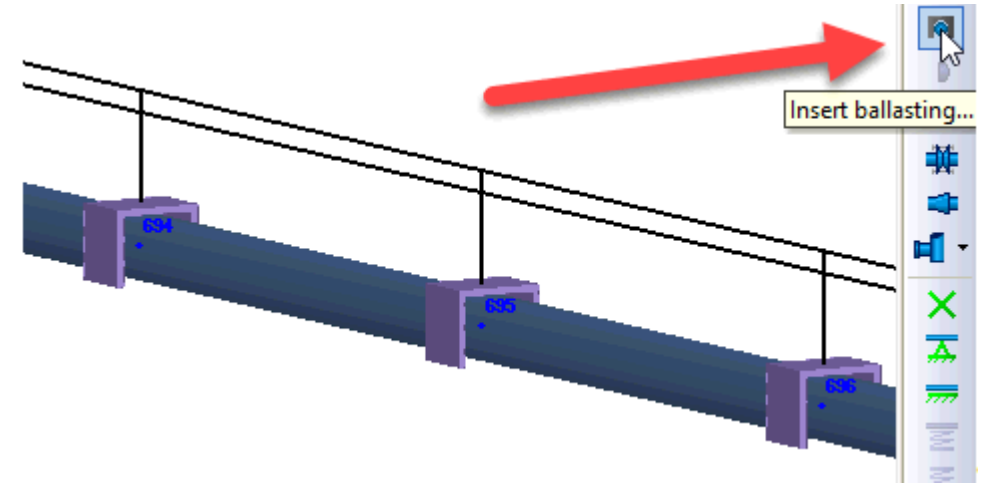
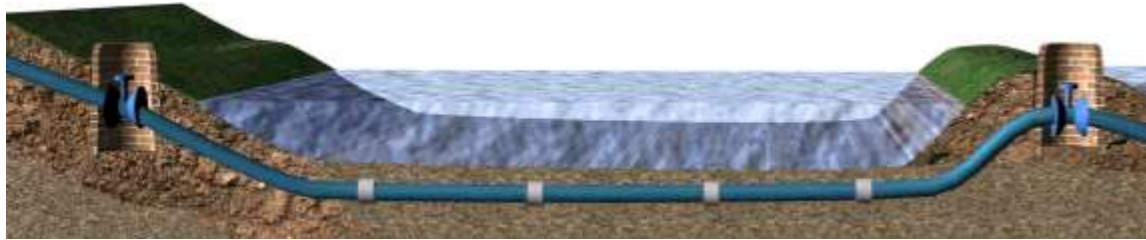


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Lineas sumergidas

Objeto “peso de lastre”
Cruces por ríos y lagos

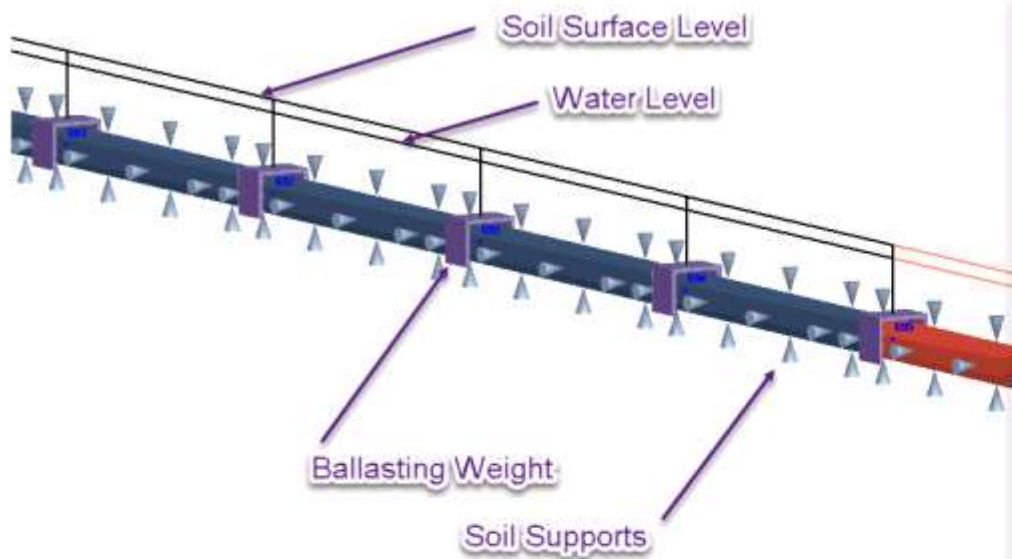


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Líneas sumergidas

Modelos de suelo para líneas sumergidas



Pipe Properties

Pipe: 695-696 Pipe is Buried

Name: _____

Main Additional Soil

Properties

Insulation diameter: 530 mm

Submerged Pipe: Yes

Consider Soil Movements: No

Start Node (695)

Depth to the Top of Insulation: 0.9 m

Depth to the pipe Axis: 1.165 m

Water Level From the Pipe Axis: 1 m

End Node (696)

Depth to the Top of Insulation: 0.9 m

Depth to the Pipe Axis: 1.165 m

Water Level From the Pipe Axis: 1 m

Soil

Pipe Laying Method: Open trench

Backfill Soil Type: 03

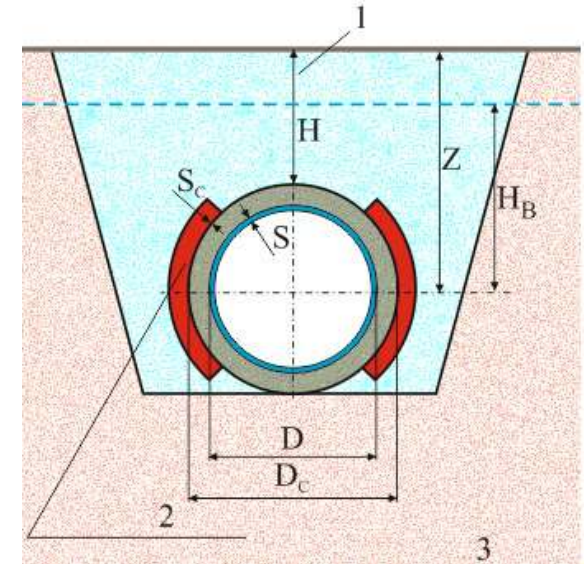
Foundation Soil Type: 03

Insulation and Cushions

Insulation Type: Other

NM: 1

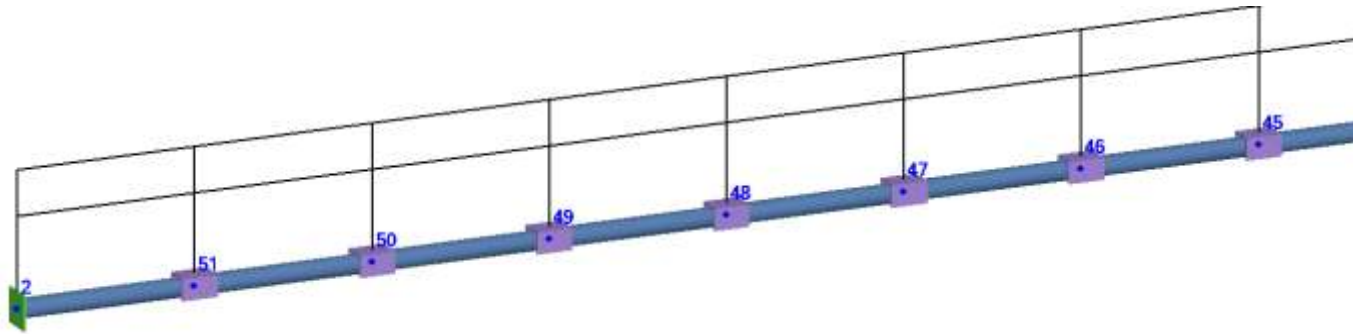
OK Cancel Help



Help
eck from pressure and weight loads (1, 'Main mode')
are inserted in the node, which is not allowed (1, 'Main mode')

PASS/Start-Prof | Líneas sumergidas

Inmersión con pesos por lastre



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

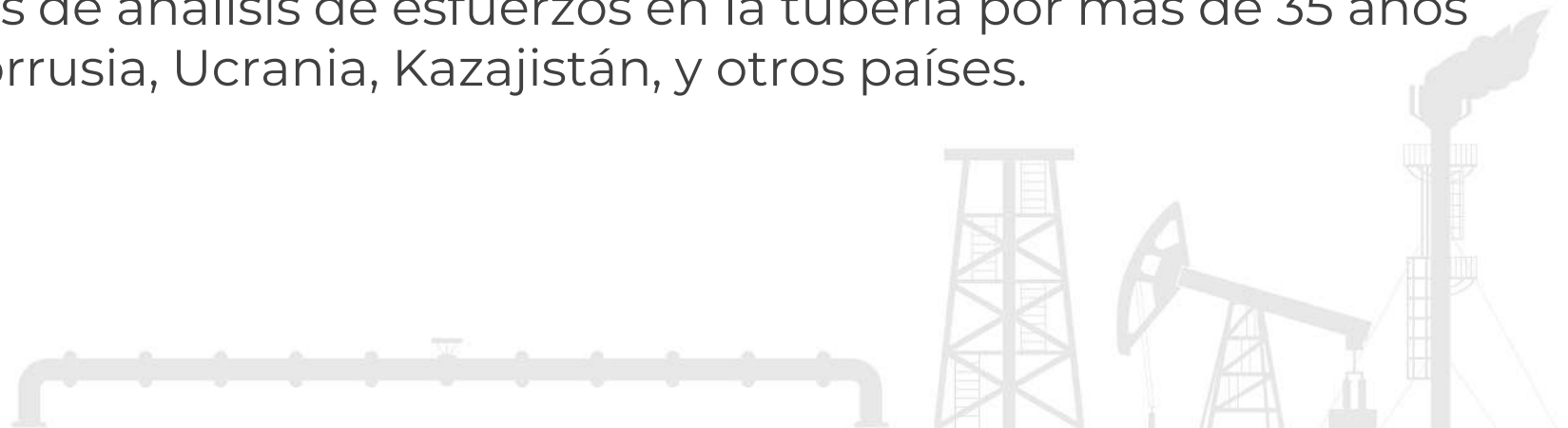
PASS/START-PROF posee un modelador a detalle de suelo completamente automático y poderoso. El trabajo manual es reducido al mínimo por el software.

Puede fácilmente tratar con líneas enterradas en suelo seco, sumergidas en suelo húmedo, considerar cojines de expansión y rigidez del aislamiento, pesos del lastre, líneas horizontales, verticales, inclinadas, modelando en forma combinada líneas enterradas y no enterradas, análisis de propagación de onda sísmica, deslizamiento de suelo, hundimiento, cruzamiento por fallas sísmicas, considera el arco natural de colapso para el método de perforación horizontal direccionada.

Este modelador de suelo fue desarrollado en la compañía VNIIST (Moscú), y empleada exitosamente en 5 programas de análisis de esfuerzos en la tubería por más de 35 años en compañías en Rusia, Bielorrusia, Ucrania, Kazajistán, y otros países.



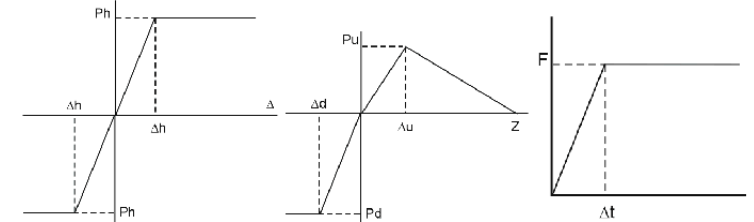
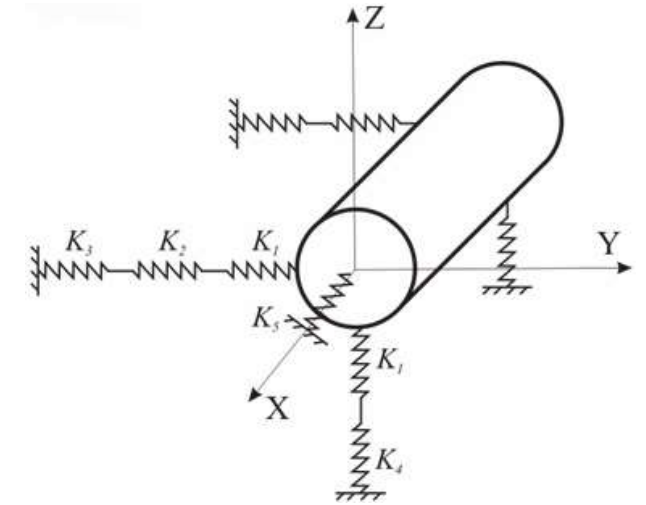
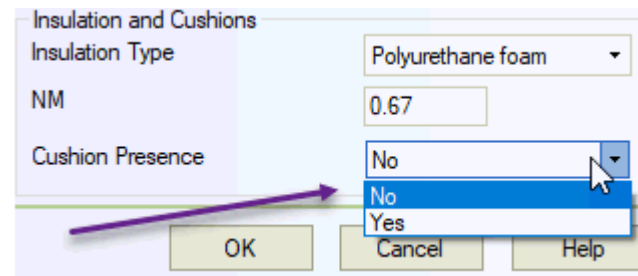
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Líneas sumergidas

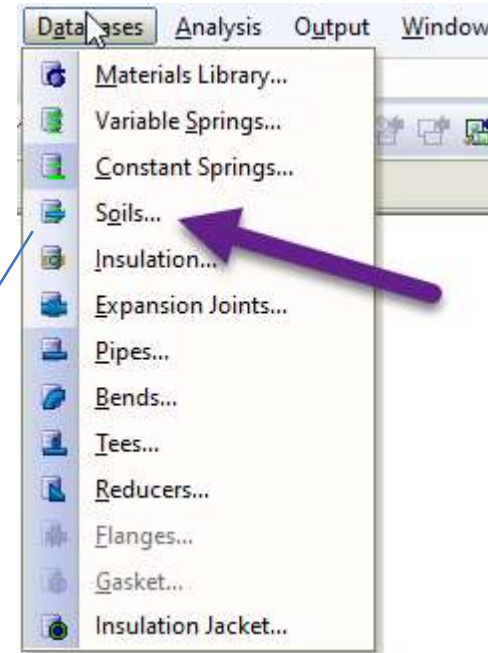
Cada rigidez de soporte del suelo consiste en resortes no lineales verticales, horizontales y longitudinales.

- El resorte horizontal se compone de 3 resortes K_1 , K_2 , K_3 .
- El resorte vertical consiste de 2 (o 3) resortes K_1 , K_4 (y K_2).
- El resorte longitudinal es K_5



PASS/Start-Prof | Nuevas características

Base de datos de tipo de suelo



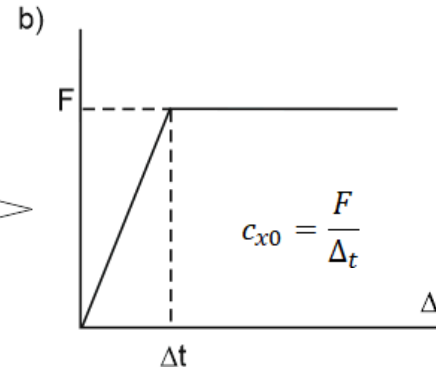
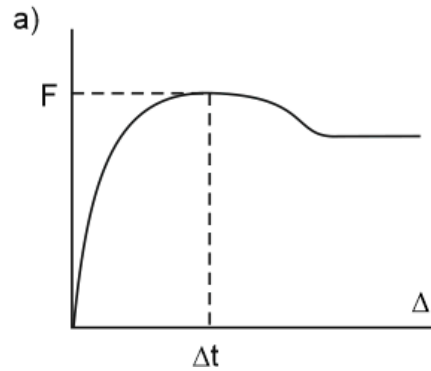
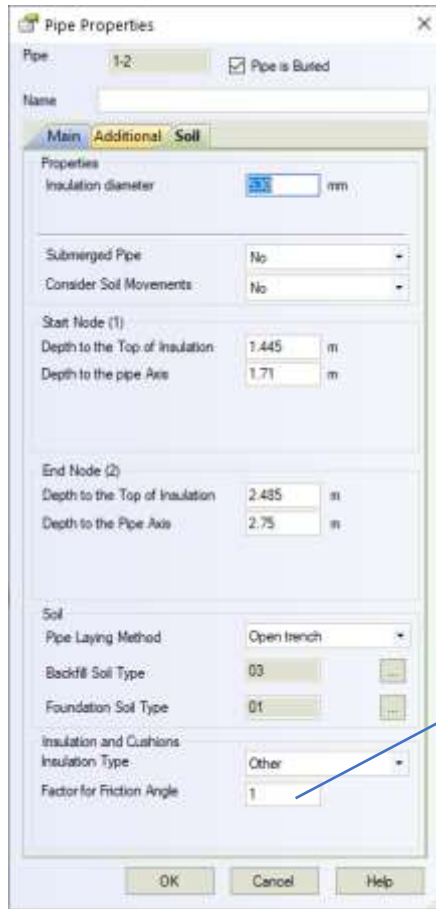
The image shows a screenshot of the 'Soils' database window. It contains a table with the following columns: Code, Type, Description, E (Elastic Modulus kgf/sq.cm), nu (Poisson's Ratio), e (Void ratio), phi (Internal friction angle), gamma (Unit weight kgf/cub.m), gamma_s (Unit weight of solid kgf/cub.m), C (Cohesion kgf/sq.cm), R_s (Carrying capacity kgf/sq.cm), and C_x0 (Longitudinal displacement resistance factor kgf/cub.m). The table has 6 rows of data.

Code	Type	Description	E Elastic Modulus kgf/sq.cm	ν Poisson's Ratio	e Void ratio(e)	φ Internal friction angle	γ Unit weight kgf/cub.m	γ _s Unit weight of solid kgf/cub.m	C Cohesion kgf/sq.cm	R _s Carrying capacity kgf/sq.cm	C _{x0} Longitudinal displacement resistance factor kgf/cub.m
01	sand	large sand	300	0.3	0.65	30	1520	2660	0.01	1.5	270000
02	sand	fine sand	300	0.38	0.65	30	1550	2660	0.02	1.6	210000
03	loam	loam with a texture ranging from 0.3 to 0.75	400	0.33	0.42	19	2100	2710	0.1	2	350000
04	sand	heavy fine sand	300	0.38	0.65	30	1700	2660	0.01	1.6	210000
05	peat	wet peat	2.7	0.45	15.5	10	500	1600	0.02	0.14	100000
06	peat	peat drv	2.7	0.45	15.5	10	500	1600	0.02	0.14	50000

The image shows a screenshot of the 'Pipe Properties' dialog box. The 'Soil' tab is selected. The 'Backfill Soil Type' is set to 03 and the 'Foundation Soil Type' is set to 01. The 'Pipe Laying Method' is set to 'Open trench'. The 'Insulation and Cushions' section has 'Insulation Type' set to 'Other' and 'Factor for Friction Angle' set to 1.

PASS/Start-Prof | Nuevas Características

Modelo de resorte de suelo Bi-lineal Longitudinal



$$F = \mu(2\pi D_c^2 C_h \bar{\gamma} + G) + 0.6\pi D_c C$$

μ - Friction factor

$$\mu = tg(\varphi \cdot n_m)$$

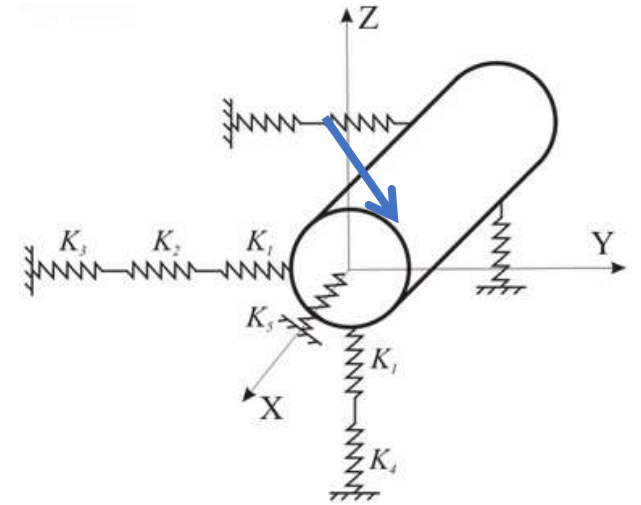
D_c - Insulation casing outer diameter

C - Soil Cohesion from database

φ - Soil internal friction angle from database

G - Pipe, Insulation, Product weight, minus Buoyancy

n_m - Insulation adhesion factor. For steel pipes without insulation $n_m = 1$
 $n_m = 0.67$



$$c_s = -0.056\beta^2 + 0.418\beta - 0.095 \text{ - For sand and sandy loam}$$

$$c_s = -0.046\beta^2 + 0.367\beta + 0.06 \text{ - For clay and loam}$$

$$\beta = \begin{cases} \frac{z}{D_c} & \frac{z}{D_c} < 4 \\ 4 & \frac{z}{D_c} \geq 4 \end{cases}$$

$\bar{\gamma}$ - Effective soil unit weight, considering the water liquefaction effect.
 For horizontal pipes it is calculated using the following method:

- If the pipe is above the water level, then $\bar{\gamma} = \gamma$.
- If the pipe is below the water level, then $\bar{\gamma} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$

For vertical and horizontal pipes the more complex equations are used, we will skip it to simplify the understanding.

γ - Dry soil unit weight from soil database
 γ_s - Soil particle unit weight from soil database
 γ_w - Water unit weight
 e - Void Ratio

$$n = \frac{V_v}{V_s} = \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} = \frac{n}{1 - n}$$

V_v - Volume of the void space
 V_s - Volume of the solids
 n - Porosity

All needed soil data is stored in the START-PROF soil database

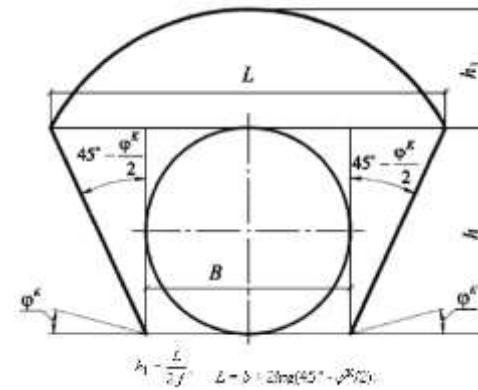
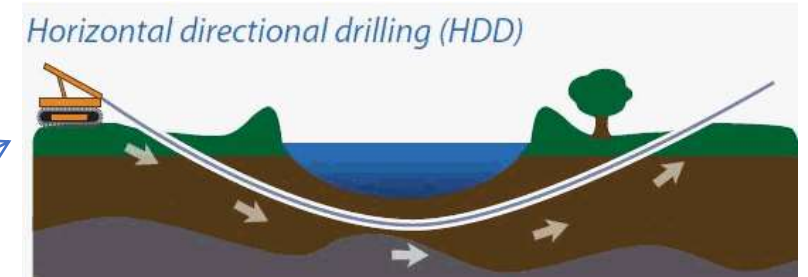
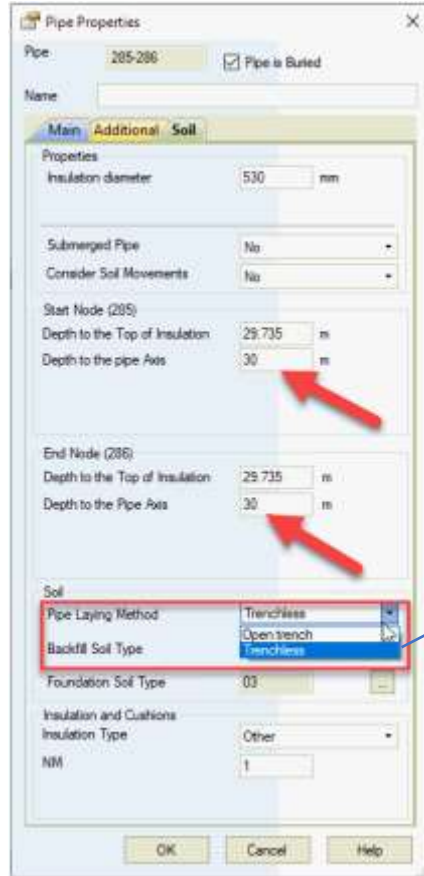


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

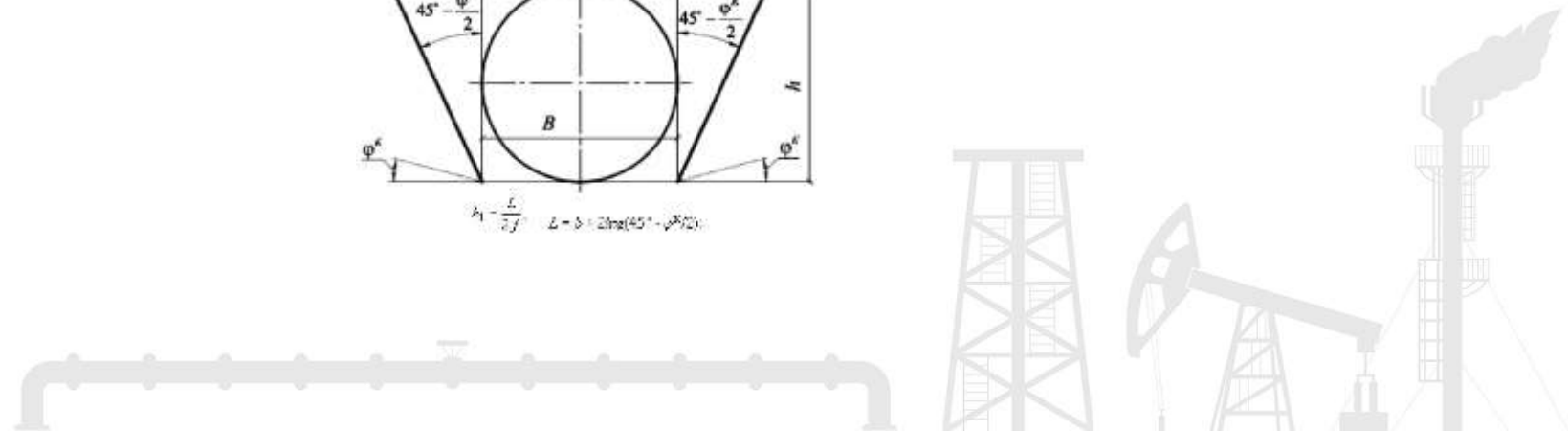


PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

Fenómeno del arco natural por colapso

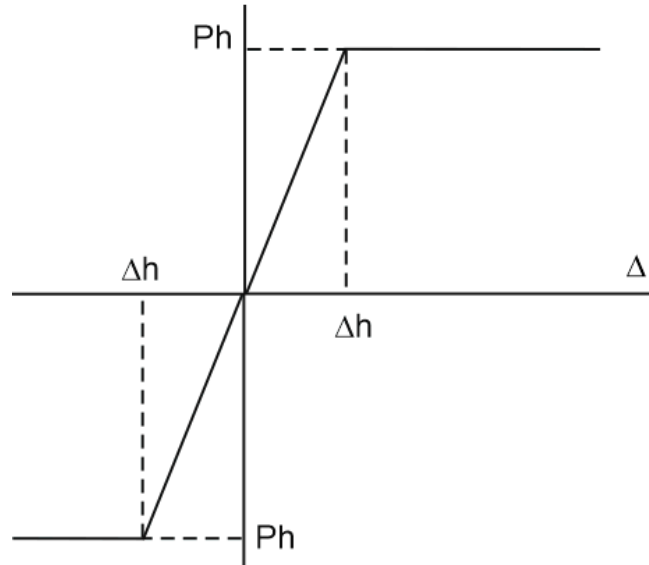


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Nuevas Características

Propiedades del resorte de suelo Lateral Bi-lineal



Lateral soil stiffness is calculated using the equation

$$K_L = \frac{P_h}{\Delta_h} = \frac{0.12E\eta}{(1-\nu^2)\sqrt{D_c}} \left(1 \cdot \frac{P_h}{R_s} \right)$$

Z – Soil spring depth from the surface to the pipe axis

$$\eta = 0.547\beta^2 - \beta + 0.854$$

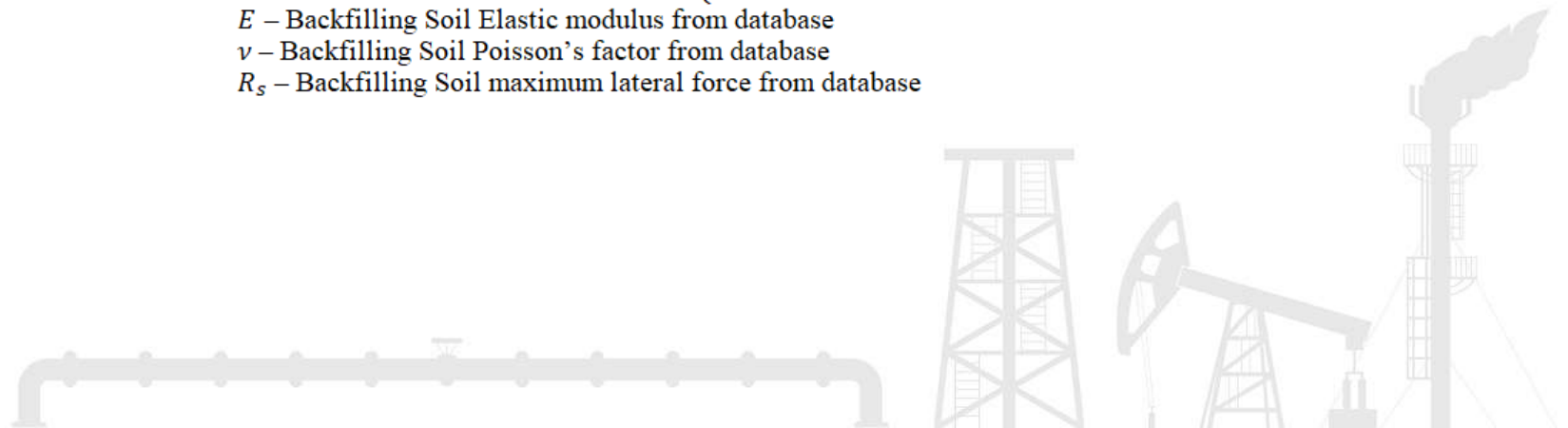
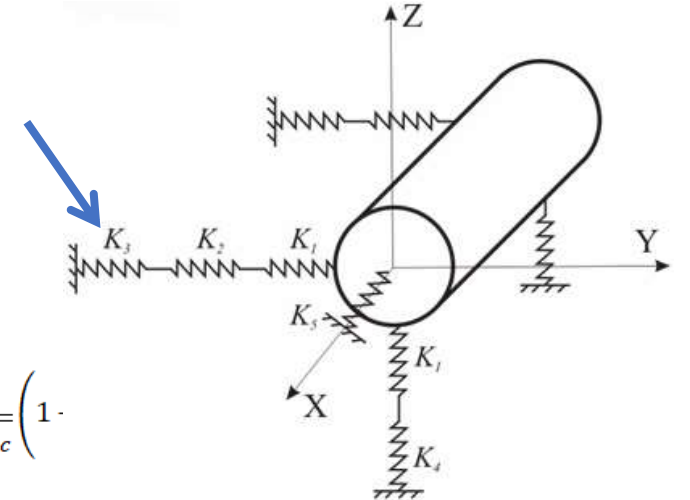
$$\beta = \begin{cases} \frac{a}{Z} & \text{if } a/Z < 1 \\ 1 & \text{if } a/Z \geq 1 \end{cases}$$

$$a = \begin{cases} 150 & \text{if } D_c < 700\text{mm} \\ 0.25D_c & \text{if } D_c \geq 700\text{mm} \end{cases}$$

E – Backfilling Soil Elastic modulus from database

ν – Backfilling Soil Poisson's factor from database

R_s – Backfilling Soil maximum lateral force from database



PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

Propiedades del resorte de suelo Vertical Tri-lineal

Trilinear diagram is used for vertical springs

Vertical downward soil stiffness is calculated using the equation

$$K_d = \frac{P_d}{\Delta d} = \frac{0.144E_2}{(1 - \nu_2^2)\sqrt{D_c}}$$

$$P_d = R_{s2}$$

Vertical upward soil stiffness is calculated using the equation

$$K_u = \frac{P_u}{\Delta u} = \frac{0.072E\eta_v}{(1 - \nu^2)\sqrt{D_c}} \left(1 - e^{-\frac{2Z}{D_c}}\right)$$

$$\eta_v = \begin{cases} 1 & \text{if } Z_w \leq Z \\ 0.5(2 - Z_w/Z) & \text{if } 0 < Z_w < Z \\ 0.5 & \text{if } Z_w > Z \end{cases}$$

$$P_d = \bar{\gamma}D_c \left(Z - \frac{\pi}{8}D_c\right) + k \left(\bar{\gamma}Z^2 \tan 0.7\phi + \frac{0.7ZC}{\cos 0.7\phi}\right)$$

$\bar{\gamma}$ – Effective soil unit weight, considering the water liquefaction effect.

For horizontal pipes it is calculated using the following method:

- If the pipe is above the water level, then

$$\bar{\gamma} = \gamma$$

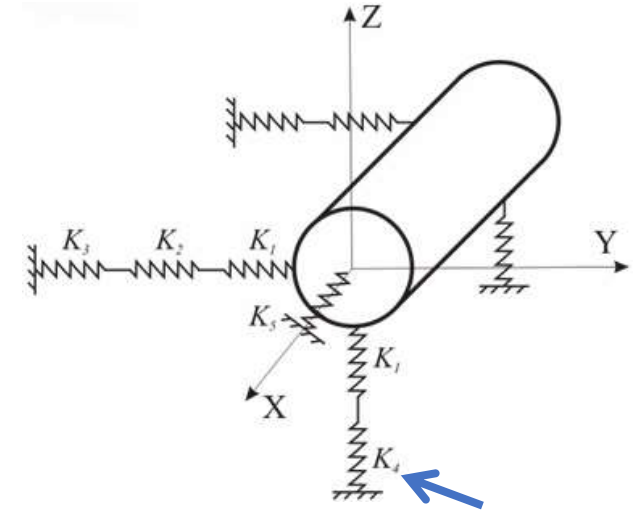
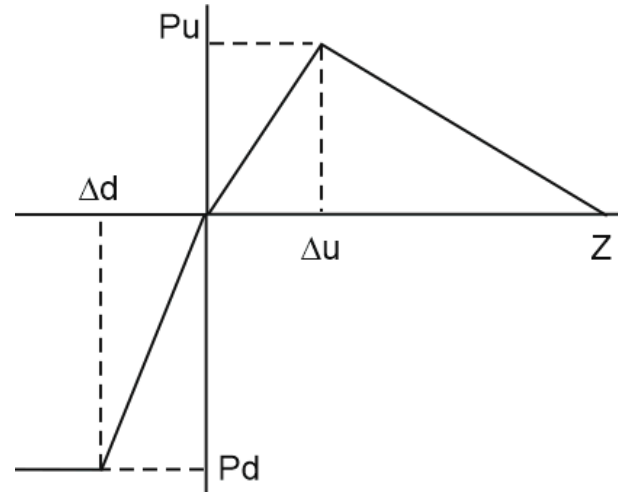
- If the pipe is below the water level, then

$$\bar{\gamma} = \gamma \frac{Z - \frac{\pi}{8}D_c - Z_w}{Z - \frac{\pi}{8}D_c} + \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} \frac{Z_w}{Z - \frac{\pi}{8}D_c}$$

- If the water level is within the pipe then

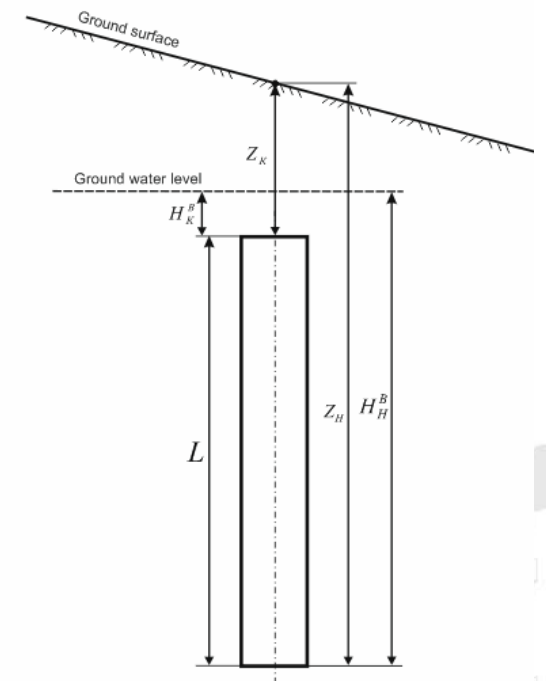
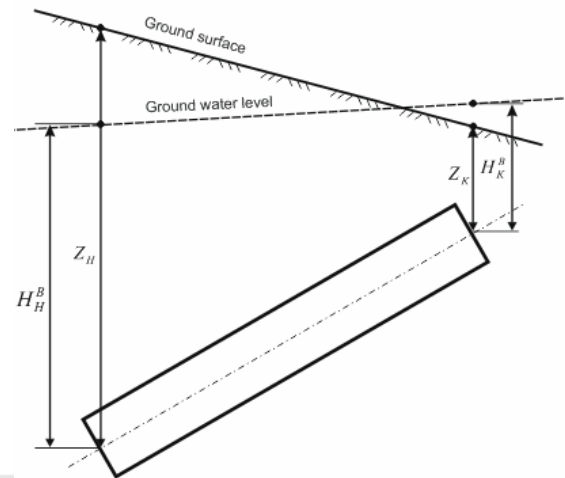
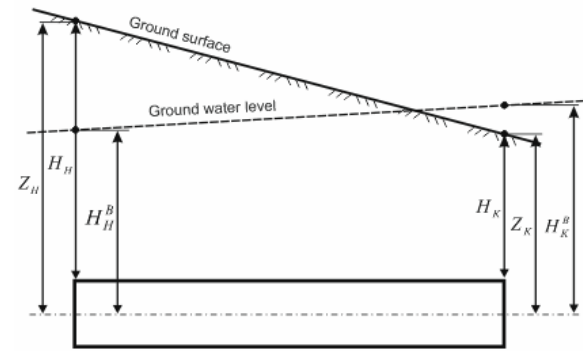
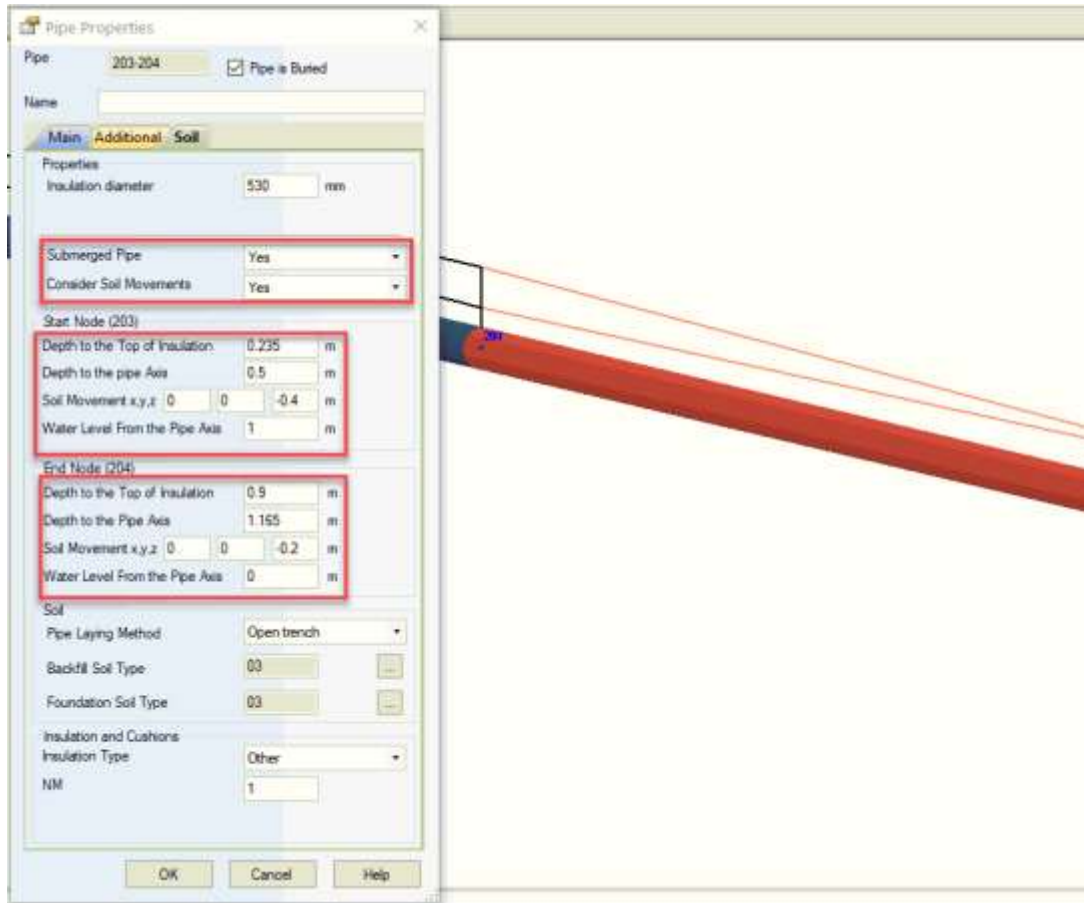
$$\bar{\gamma} = \gamma \frac{Z - Z_w - \frac{\pi}{4}D_c + V_w/D_c}{Z - \frac{\pi}{8}D_c} + \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} \frac{Z_w + \frac{\pi}{8}D_c - V_w/D_c}{Z - \frac{\pi}{8}D_c}$$

$$V_w = \frac{D_c^2}{8} (\alpha - \sin \alpha)$$



PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

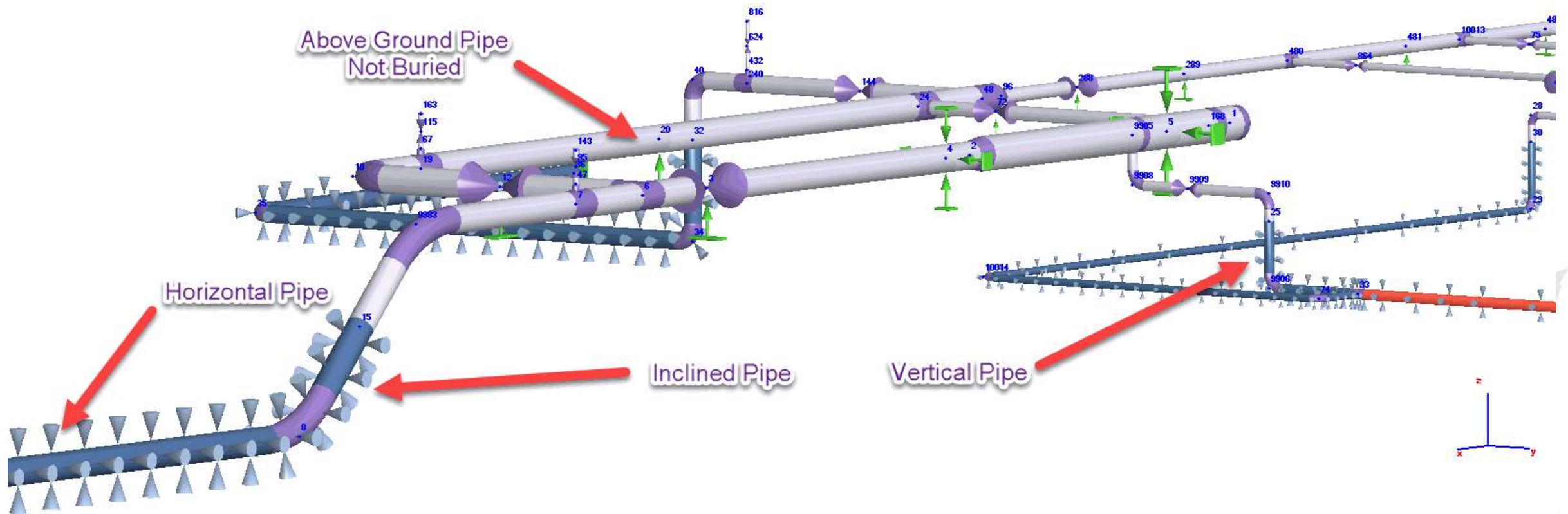
Puede definir lo profundo desde la superficie en cualquier nodo de la línea. La profundidad, altura del agua y hundimiento pueden variar a lo largo de la longitud del tubo



PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

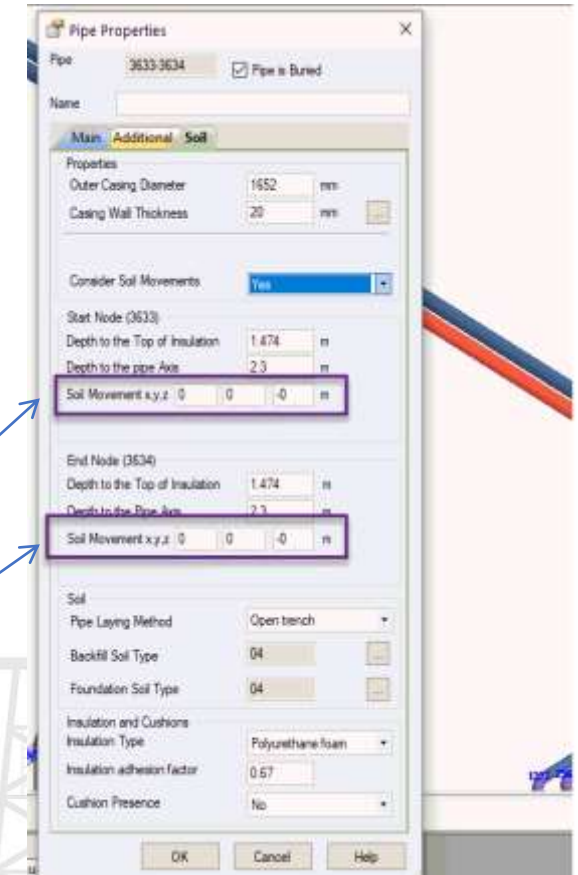
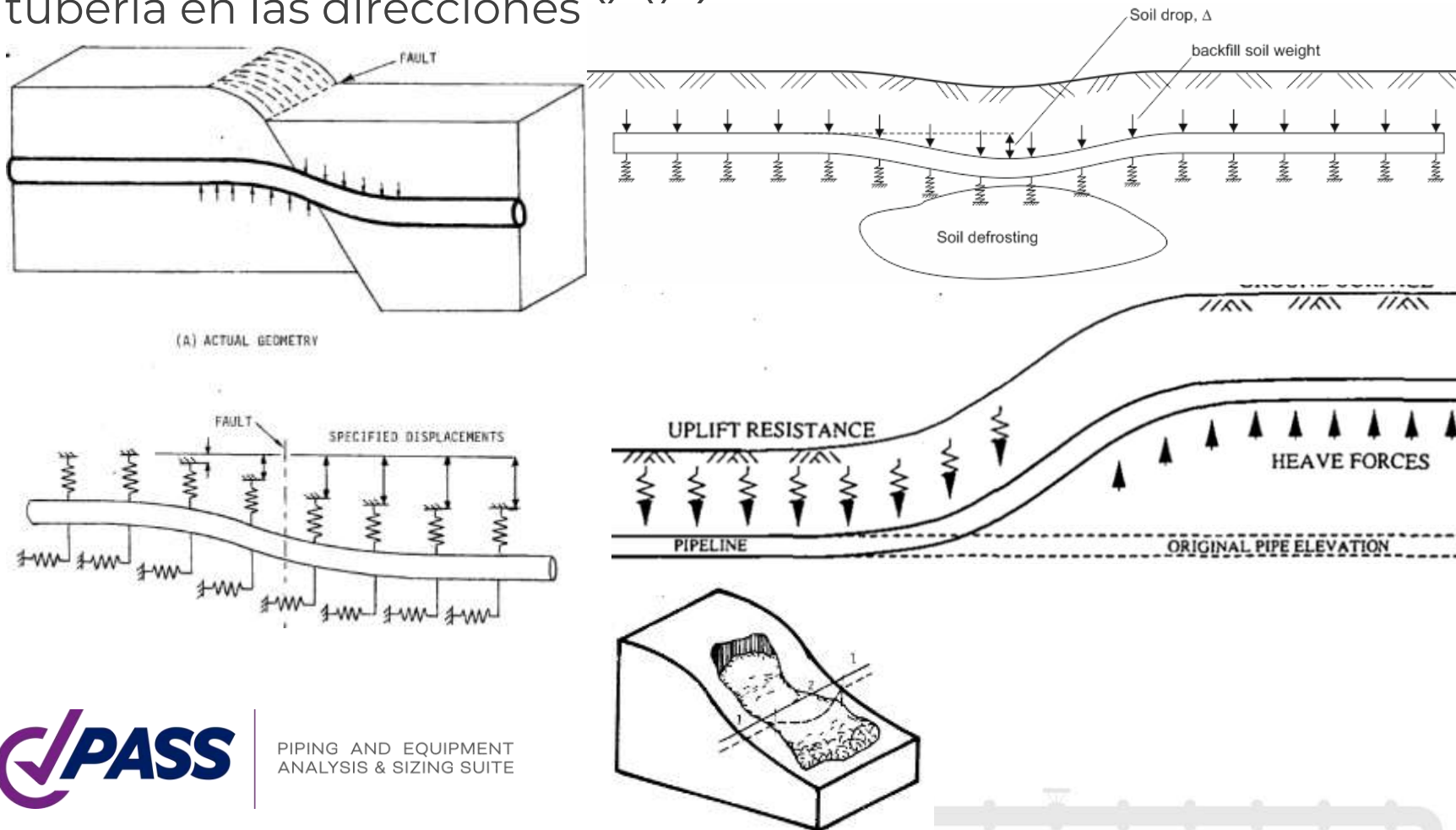
PASS/START-PROF calcula automáticamente modelos combinados con tubería sobre el terreno, horizontal, inclinado o vertical

No requiere hacer algo manualmente. Tan solo modele “como está” y ejecute su análisis



PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

El modelar el hundimiento del suelo, peso por congelamiento, deslizamiento, cruce por falla sísmica se modela como movimientos de suelo en ambos extremos de cada tubería en las direcciones ∇ ∇ ∇



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Nuevas Características

Deslizamiento de tierra, hundimiento de suelo, peso por congelamiento, deformación permanente del terreno (falla sísmica en el terreno) la verificación de esfuerzos en la línea de tubería se hace de conforme a lo indicado en ASCE 2001 (ALA) y GB 50470

Smart Operation Mode Editor

#	Name	Hanger Sizing	Installation State	Seismic	Wind	Snow/Ice	Friction Multiplier	Weight Multiplier	Mode Type	Stress Range Between	Help
1 (0)	Operating Mode	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	1.00	SUS	1-1A	?
2 (2)	Landslide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	1.00	ASCE 2001 (ALA)		?
3 (1)	Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					?

Input Stress

Operating Mode: 2 'Landslide' (2)

Object	Start End node	Landslide strength, (MPa)			Landslide strength, (%)			Notes
		SI	Allow	%	Σ	Allow	%	
Buried pipe	1	48.45	1930.53	2.5	0.02399	0.5	4.8	12
	2	135	1930.53	7.0	0.05584	E, 201906.18 MPa		12
Bend	2	171.56	1930.53	8.9	[εa]=0.005			
Buried pipe	2	135.94	1930.53	7.0	0.05573	[εa]%=0.5		12
	3	26.46	1930.53	1.4	0.01311	0.5	2.6	12

<p>Longitudinal strain from ground movement due to earthquake, landslide, or mine subsidence, combined with thermal strain</p>	<p>N/A²</p>	<p>Operable limits^{4,5}</p> <p>Tension strain limit 2%</p> <p>Compression strain limit</p> $0.50 \left(\frac{t}{D'} \right) - 0.0025 + 3000 \left(\frac{pD}{2Et} \right)^2$ $D' = \frac{D}{1 - \frac{3}{D}(D - D_{min})}$ <p>Pressure integrity limits^{4,5}</p> <p>Tension strain limit 4%</p> <p>Compression strain limit $1.76 \frac{t}{D}$</p>
--	------------------------	--

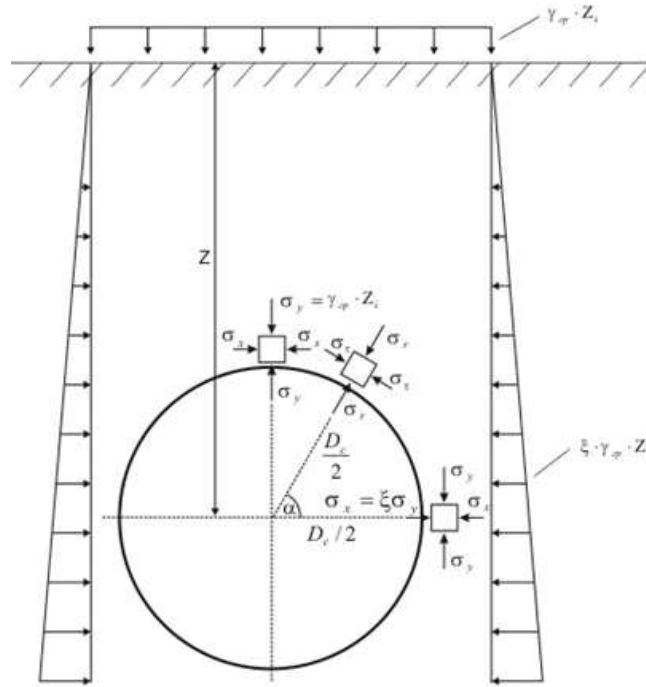


PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Nuevas Características

Para calcular los esfuerzos de flexión del anillo se utiliza un modelo por elemento finito de la sección de cruce. Las cargas del peso del suelo se calculan y aplican para cada punto de la sección transversal de la tubería en todo el perímetro.



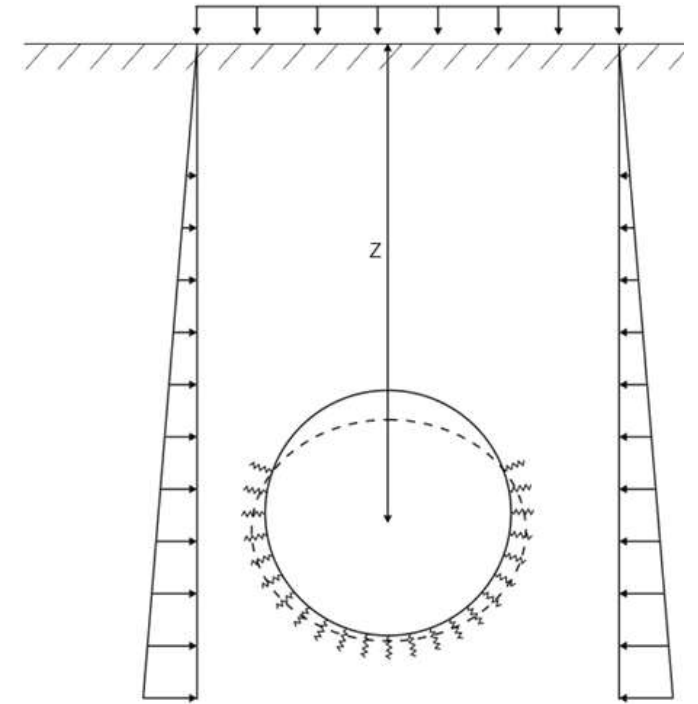
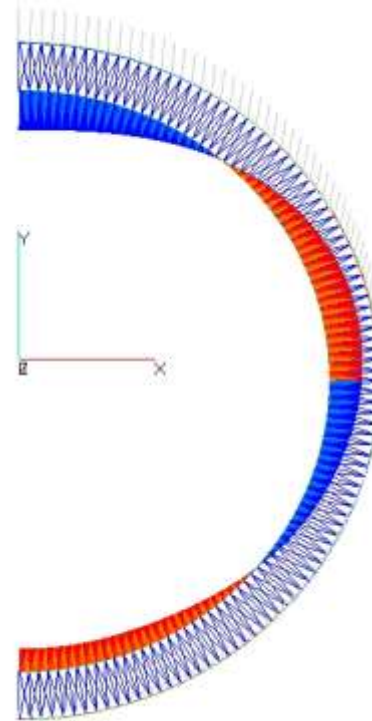
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



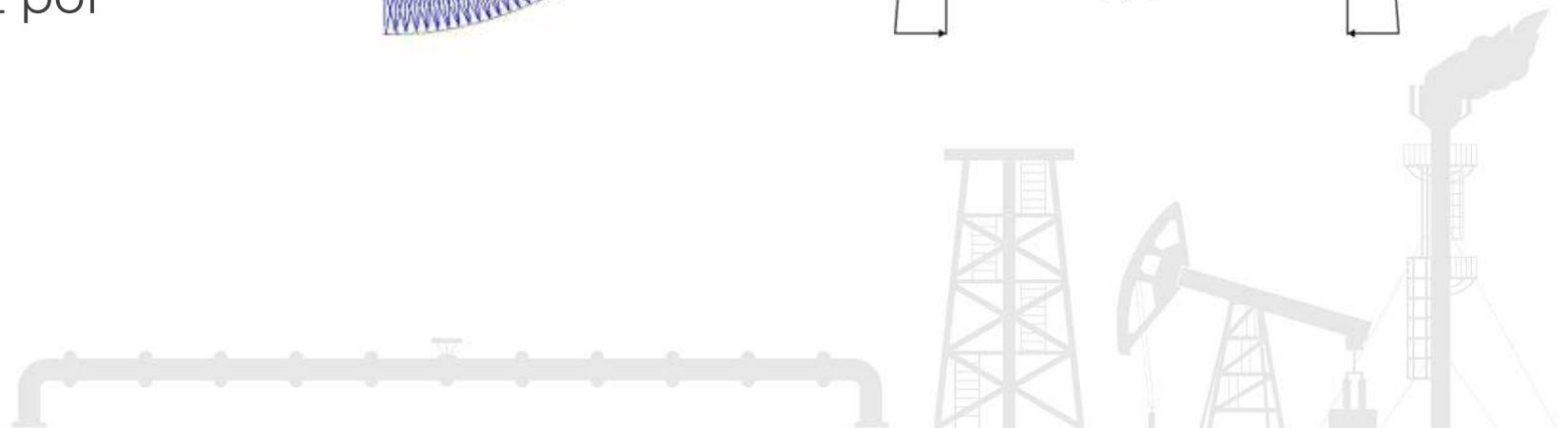
PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

El suelo es modelado como resortes discretos alrededor del perímetro del tubo. Los resortes se desactivan si la tensión es detectada (usualmente en la parte superior del tubo). Se modela el aislamiento flexible si se requiere.

Se aplican presión interna y presión hidrostática por el producto. El análisis considera no linealidad geométrica, se considera el efecto de rigidez por presión interna

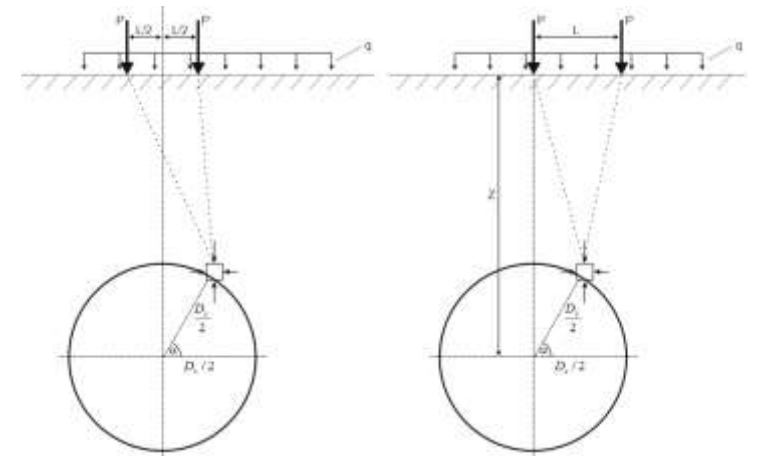
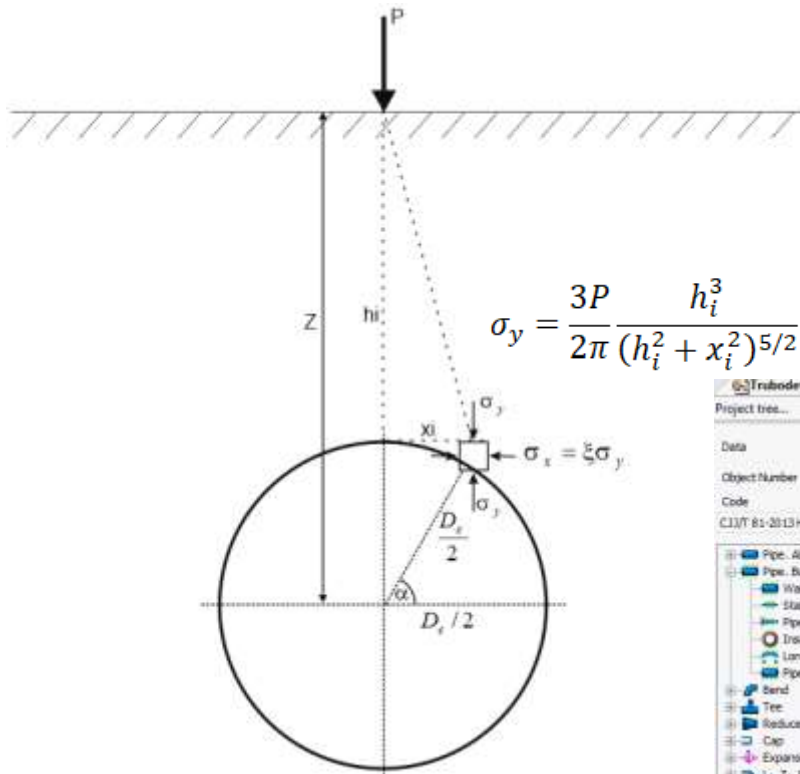


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Modelo del suelo

Esfuerzo en la tubería y el aislamiento contra carga en la superficie por vehículos pesados



Project tree...

- Pipe, Above ground
- Pipe, Buried
 - Wall thickness analysis: 0
 - Stability analysis: 0
 - Pipe elongation: 0
 - Insulation strength: 0
 - Long-radius bend stability: 0
 - Pipe strength against surface load: 1
- Bend
- Tee
- Reducer
- Cap
- Expansion joint
- L-, Z-, U-shaped pipe loops, Above-ground or trench
- L-, Z-, U-shaped pipe loops, Above-ground and trench
- L-, Z-, U-shaped pipe loops, Buried

Data 08-05-2020

Object Number

Code CJJT 81-2013 Heating network (China)

Outside Diameter, D 1000 mm

Pipe Wall Thickness, S 12 mm

Ambient Temperature 0 °C

Operating Temperature 100 °C

Pipe Weight 149.08 kg/m

Fluid Weight 790.01 kg/m

Insulation Weight 67.55 kg/m

Operating Pressure 1.6 MPa

Material 20

Surface load Type Single force

Axle load, P 1000 kgf

Distributed load, q 50 kgf/m

Soil

Backfill Soil Code 04

Foundation Soil Code 01

Output Depth, Z 0.6 m

STRENGTH CONDITIONS NOT MET

Equivalent stress, MPa
operation 437.52
allowable 133



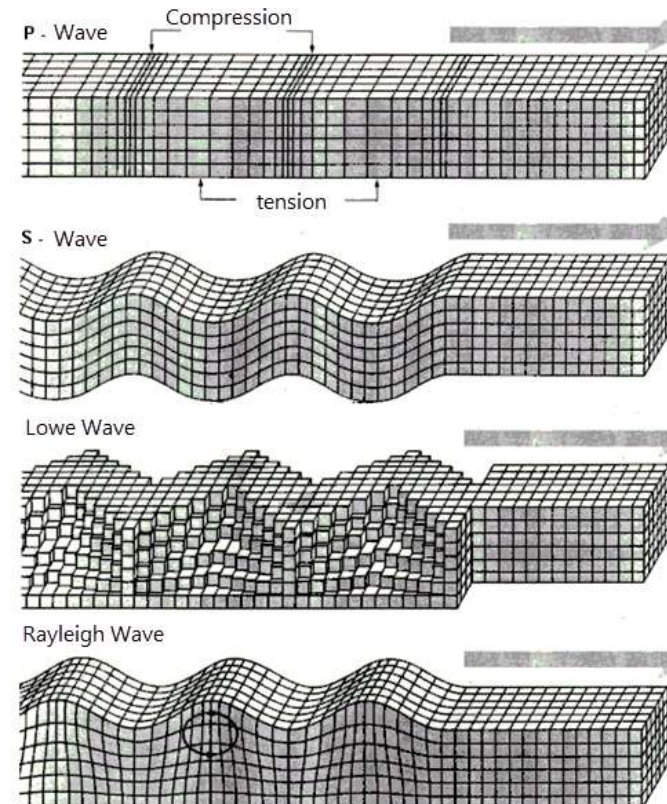
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



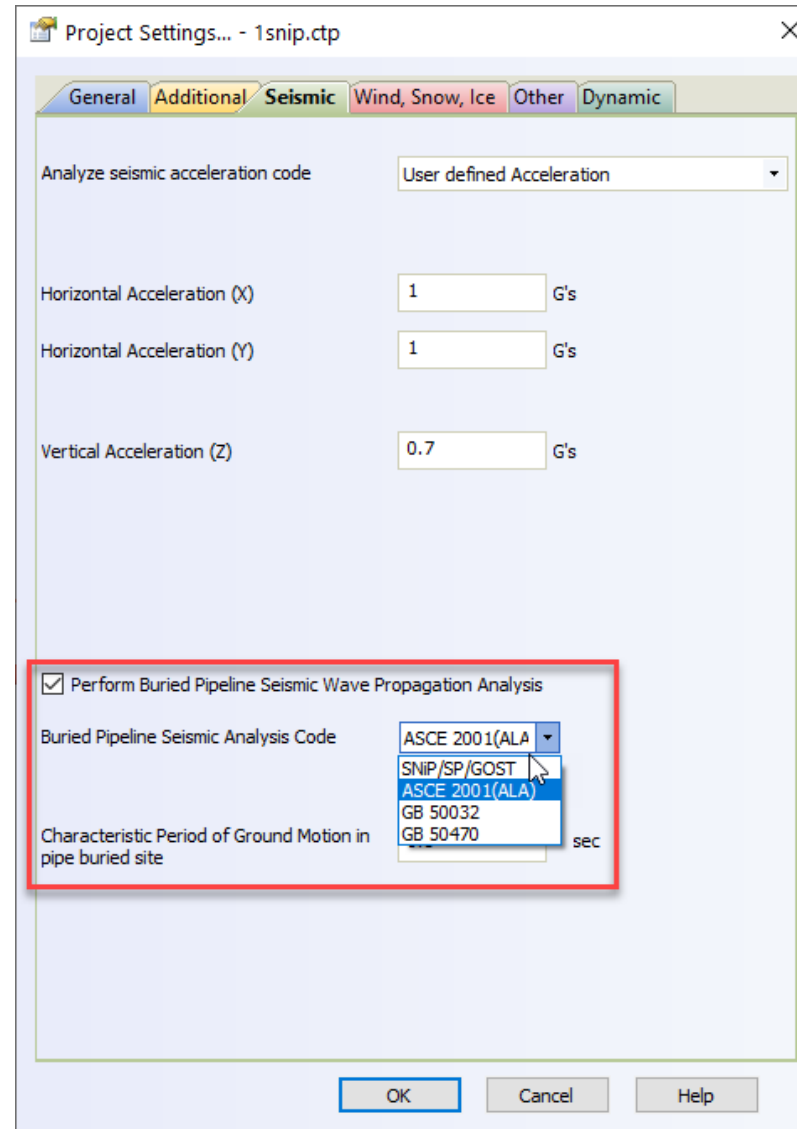
PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica

Análisis de propagación de la onda sísmica para tuberías enterradas. START-PROF calcula el esfuerzo y la tensión en las tuberías enterradas causados por la propagación de ondas sísmicas y verifica que esfuerzos y tensiones estén de acuerdo con:

- ASCE 2001 Guías para el diseño de tuberías de acero enterradas (American Lifelines Alliance). Mejorado por los autores de START-PROF, agregando el efecto cortante de onda
- GB 50032 (China)
- GB 50470 (China)
- SNiP 2.05.06-85 (Rusia)
- SP 36.13330.2012 (Rusia)
- GOST R 55989-2014 (Rusia)
- GOST R 55990-2014 (Rusia)
- SP 284.1325800.2016 (Rusia)
- SP 33.13330.2012 (Rusia)



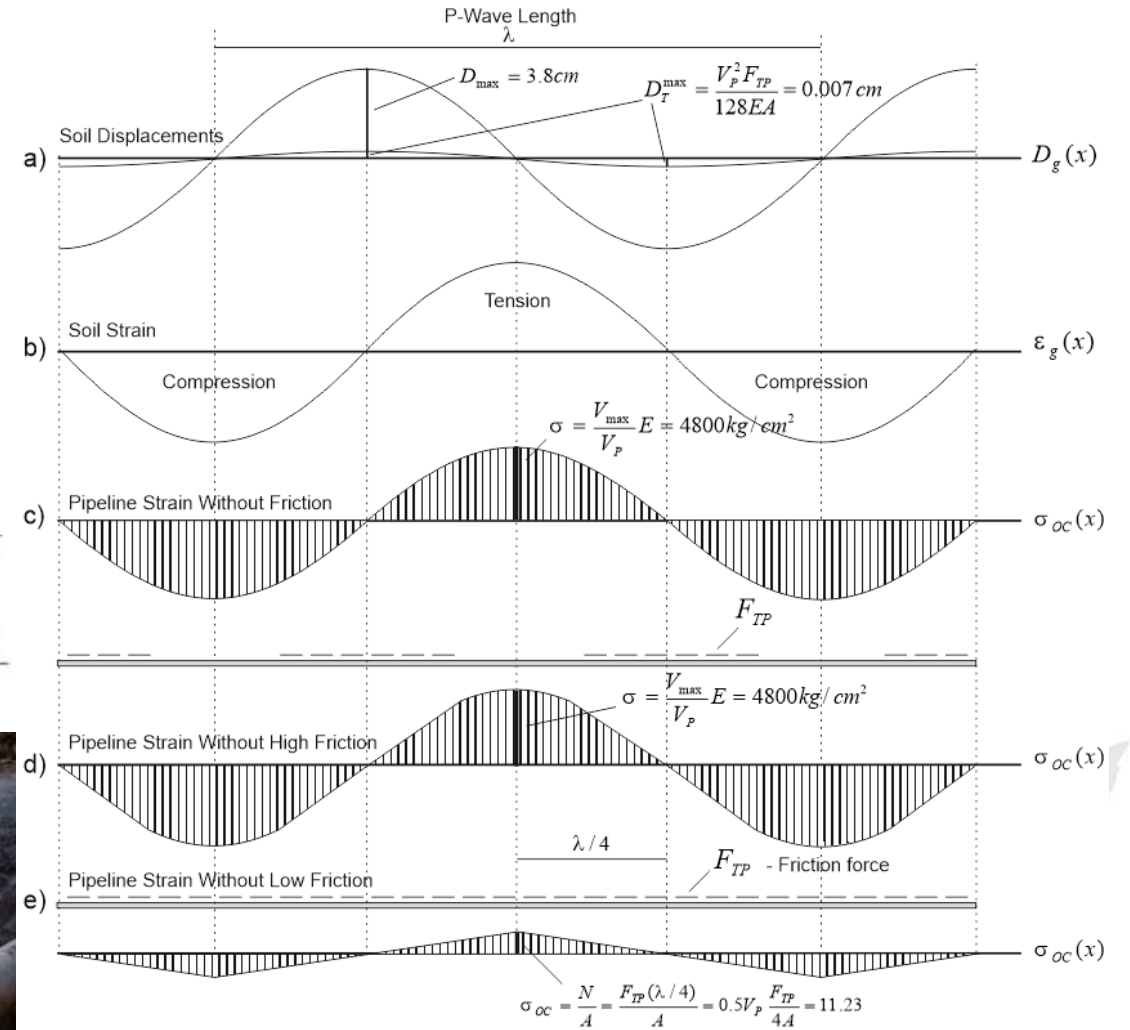
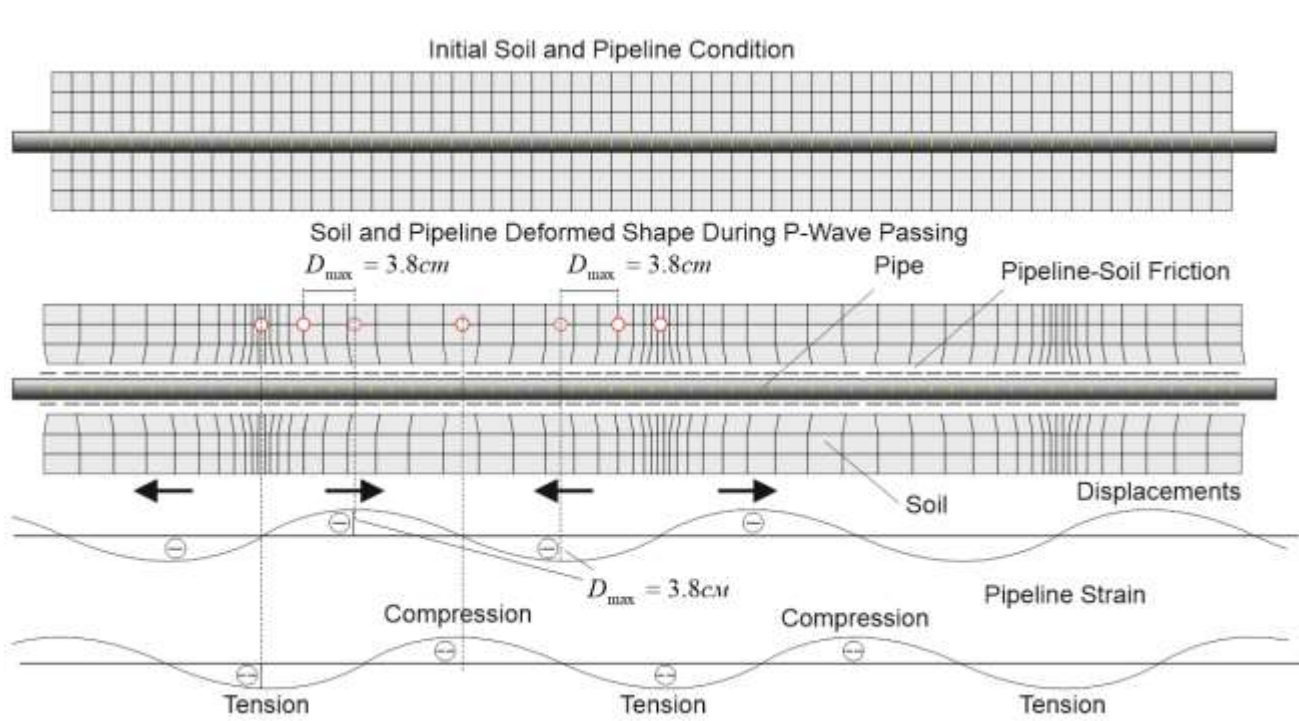
PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

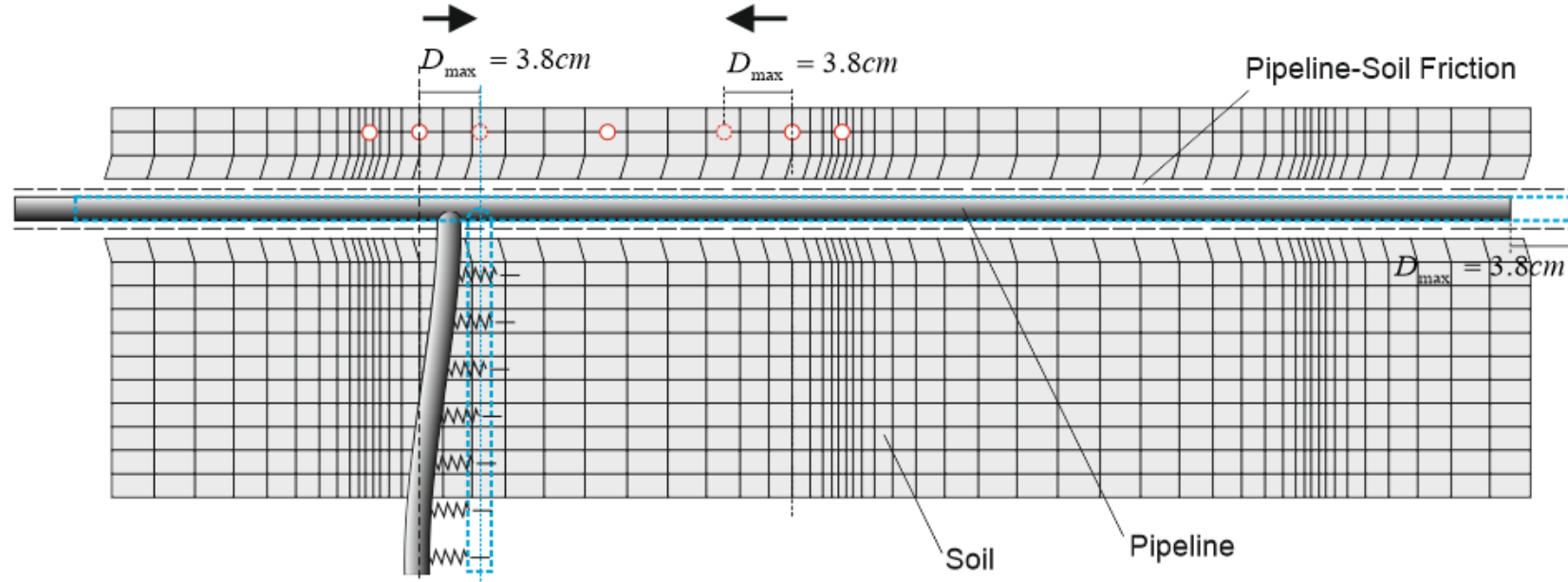


PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica

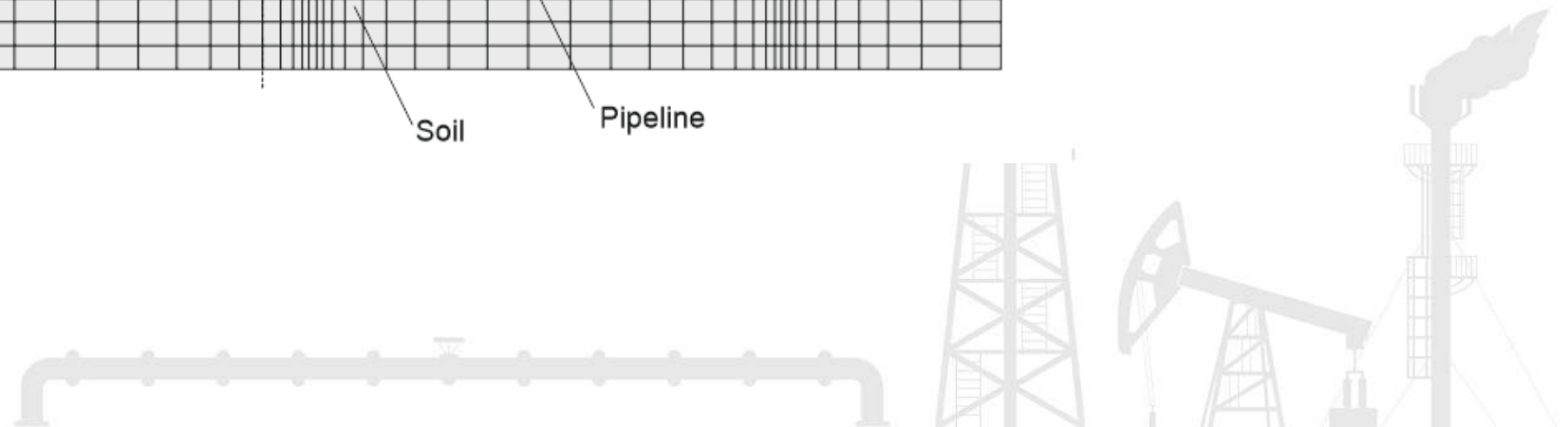


PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica

Cada ramal, giro o ancla de la tubería causa grandes esfuerzos axiales y de flexión



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica

Axial seismic strain due to wave propagation is calculated using equation:

$$\varepsilon = \pm \max \left(\min(\varepsilon_a, \varepsilon_{fr}); \frac{D}{2} \rho_{max} \right) \cos \omega$$

Actually, pipe curvature can cause only the bending moments, but we convert it into equivalent axial strain to simplify the stress analysis procedure in START-PROF software.

ω – Incline angle of the pipe. 0 for horizontal pipe, 90 for vertical pipe

D – Pipe diameter, m

ε_a – Maximum axial strain from P-, S-, R-waves

$$\varepsilon_a = \max \left(\frac{V_g}{C_p}; \frac{V_g}{2C_s}; \frac{V_g}{C_R} \right)$$

Maximum strain from P-wave friction forces is

$$\frac{T_u \lambda}{4EA}$$

λ – Wave length, m

$$\lambda = 0.5C_p$$

So maximum strain caused by friction from P-, S-, R-waves is

$$\varepsilon_{fr} = \max \left(0.5C_p \frac{T_u}{4EA}; 0.5C_s \frac{T_u}{4EA}; 0.5C_R \frac{T_u}{4EA} \right)$$

ρ_{max} – Maximum curvature from P-, S-, R-waves

$$\rho_{max} = \max \left(\frac{0.385A_g}{(C_p)^2}; \frac{A_g}{(C_s)^2}; \frac{A_g}{(C_R)^2} \right)$$

V_g – Peak ground velocity, m/s. Specified by user in pipe properties

A_g – Peak ground acceleration, m/s². Specified by user in pipe properties

A – Pipe cross-section area, m²

T_u – Peak friction force, t/m

$$T_u = \tan(n_m \cdot \varphi) \left[\gamma_\alpha Z \pi D_c \left(\frac{1 + K_0}{2} \cos^2 \alpha - K_0 \sin^2 \alpha \right) \right] + \pi D_c \omega c$$

$$\omega = 0.608 - 0.123c - \frac{0.274}{c^2 + 1} + \frac{0.695}{c^3 + 1}$$

c – Soil cohesion

C_p – Apparent P-wave propagation velocity, m/s. Specified by user in START-PROF pipe properties. Default value 2 km/s

C_s – Apparent S-wave propagation velocity, m/s. Specified by user in START-PROF pipe properties. Default value 1 km/s

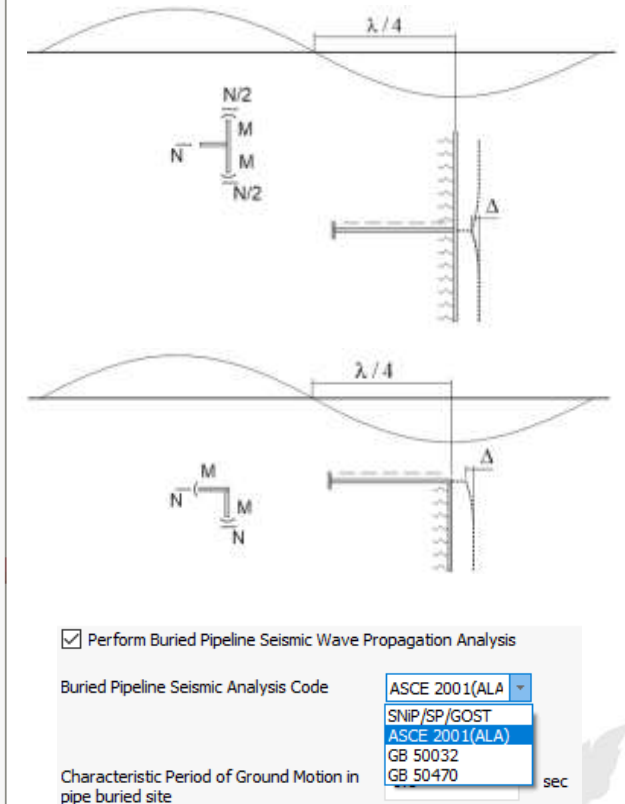
C_R – Apparent R-wave propagation velocity, m/s

Rayleigh wave velocity is equal to $C_R = kC_s$, where k is obtained from the equation

$$\frac{1}{8}k^6 - k^4 + \frac{2-\nu}{1-\nu}k^2 - \frac{1}{1-\nu} = 0.$$

Depending on Poisson's ratio values the k values are within $0.92 < k < 0.95$ We approximately assume that $k = 0.92$

$$C_R \approx 0.92C_s$$



PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica

Se adicionó verificación de deformación de acuerdo con códigos ASCE 2001 Guías para el diseño de tuberías de acero enterradas (American Lifelines Alliance), SNIp, SP, GOST, GB

Object	Start End node	Buried piping Seismic Check, (MPa)			Buried piping Seismic Check, (%)			Notes
		SI	Allow	%	Σ	Allow	%	
Buried pipe	9	515.60	965.27	53.4	0.2009	0.2939	68.4	
	3	515.58	965.27	53.4	0.2009	0.2939	68.4	
Buried pipe	8	510.81	965.27	52.9	0.1985	E, 201051.12 MPa		
	9	515.60	965.27	53.4	0.2009	[εa]=0.75(0.5t/D-0.0025+3000(PD/(2Et))²), 0.002939		
Buried pipe	7	490.91	965.27	50.9	0.1884	[εa]%, 0.2939		
	8	510.81	965.27	52.9	0.1985	0.2939	67.5	

Límite de tensión por deformación 5%

Compression strain limit

$$0.75 \left[0.50 \left(\frac{t}{D'} \right) - 0.0025 + 3000 \left(\frac{PD}{2Et} \right)^2 \right]$$

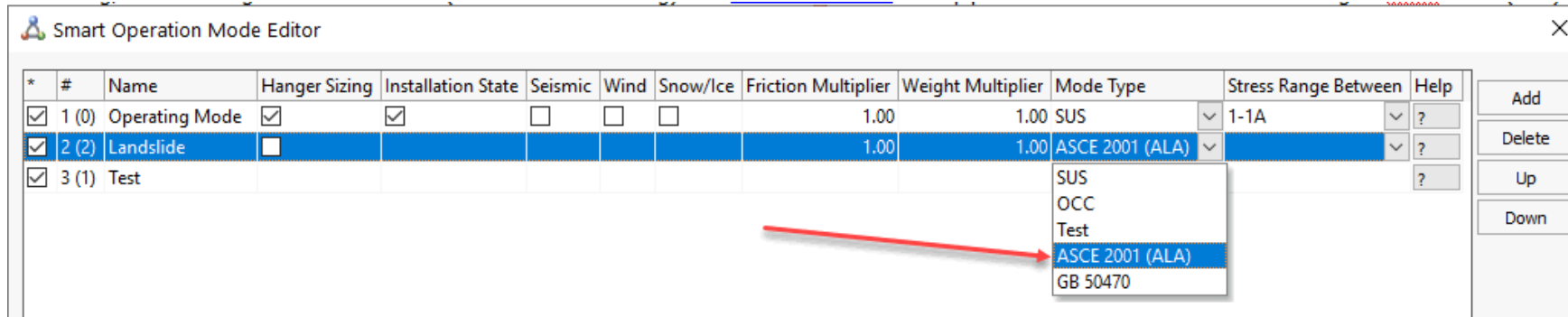
$$D' = \frac{D}{1 - \frac{3}{D}(D - D_{min})}$$

Object	Start End node	Hoop Stress, (MPa)			Primary Loads Stress in Hot State, (MPa)			Primary&Secondary Loads Stress in Hot State, (MPa)						Expansion Stress Range, (MPa)			Buried piping Seismic Check, (MPa)			Buried piping Seismic Check, (%)			Notes			
		Sh	F*E*Sy	%	Seq	F*Sy	%	SI	F*Sy	%	Seq	F*Sy	%	SI	F*Sy	%	Se	Sa	%	SI	Allow	%		Σ	Allow	%
Buried pipe	9	85	173.75	48.9				24.62	180.99	13.6	154	217.18	70.9	69	217.18	31.8	93.61	217.18	43.1	515.60	965.27	53.4	0.2009	0.2939	68.4	
	3	85	173.75	48.9				24.62	180.99	13.6	154	217.18	70.9	69	217.18	31.8	93.61	217.18	43.1	515.58	965.27	53.4	0.2009	0.2939	68.4	
Buried pipe	8	85	173.75	48.9				24.69	180.99	13.6	153.55	217.18	70.7	68.55	217.18	31.6	93.23	217.18	42.9	510.81	965.27	52.9	0.1985	0.2939	67.5	
	9	85	173.75	48.9				24.62	180.99	13.6	154	217.18	70.9	69	217.18	31.8	93.61	217.18	43.1	515.60	965.27	53.4	0.2009	0.2939	68.4	
Buried pipe	7	85	173.75	48.9				24.98	180.99	13.8	151.70	217.18	69.9	66.70	217.18	30.7	91.60	217.18	42.2	490.91	965.27	50.9	0.1884	0.2939	64.1	
	8	85	173.75	48.9				24.69	180.99	13.6	153.55	217.18	70.7	68.55	217.18	31.6	93.23	217.18	42.9	510.81	965.27	52.9	0.1985	0.2939	67.5	
Long Radius Pipe Bend	2	85	173.75	48.9				35.27	180.99	19.5	204.13	217.18	94.0	119.13	217.18	54.9	84.97	217.18	39.1	732.51	965.27	75.9	0.1589	0.2939	54.1	
Buried pipe	2	85	173.75	48.9				30.03	180.99	16.6	169.99	217.18	78.3	84.99	217.18	39.1	84.91	217.18	39.1	568.23	965.27	58.9	0.1588	0.2939	54.0	
	7	85	173.75	48.9				24.98	180.99	13.8	151.70	217.18	69.9	66.70	217.18	30.7	91.60	217.18	42.2	490.91	965.27	50.9	0.1884	0.2939	64.1	



PASS/Start-Prof | Propagación de onda sísmica

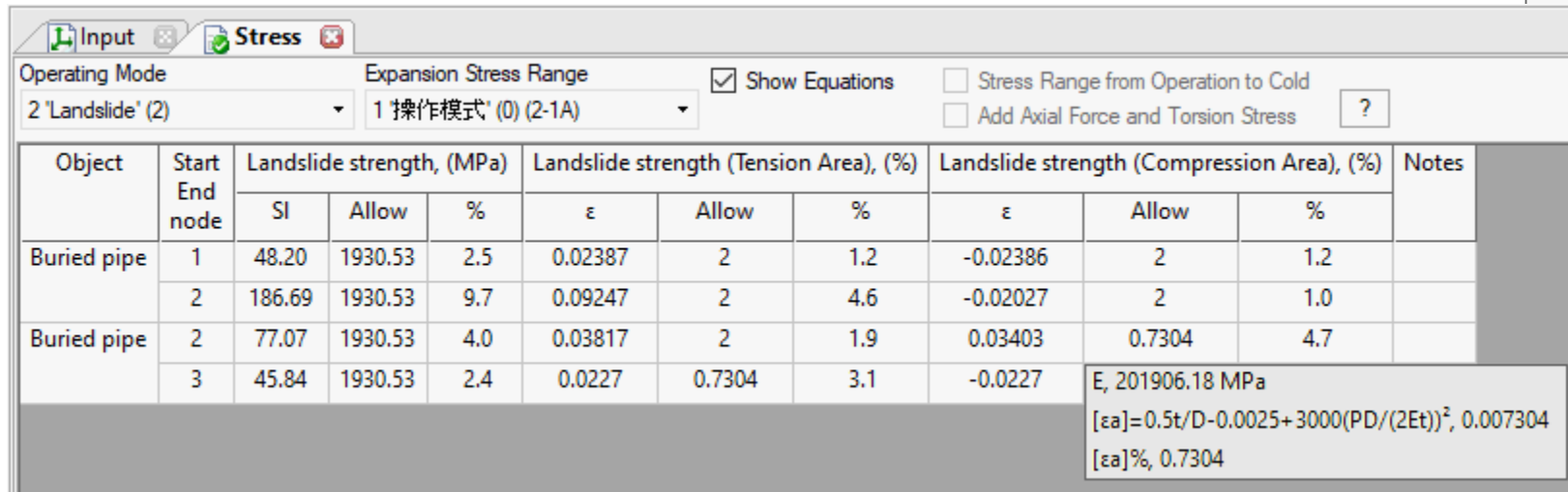
La verificación de esfuerzos en la línea de tubería se hace de acuerdo con ASCE 2001 (ALA) y GB 50470



Smart Operation Mode Editor

* #	Name	Hanger Sizing	Installation State	Seismic	Wind	Snow/Ice	Friction Multiplier	Weight Multiplier	Mode Type	Stress Range Between	Help
<input checked="" type="checkbox"/>	1 (0) Operating Mode	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	1.00	SUS	1-1A	?
<input checked="" type="checkbox"/>	2 (2) Landslide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	1.00	ASCE 2001 (ALA)		?
<input checked="" type="checkbox"/>	3 (1) Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					?

Mode Type dropdown options: SUS, OCC, Test, ASCE 2001 (ALA), GB 50470



Input Stress

Operating Mode: 2 'Landslide' (2)

Expansion Stress Range: 1 '操作模式' (0) (2-1A)

Show Equations Stress Range from Operation to Cold Add Axial Force and Torsion Stress

Object	Start End node	Landslide strength, (MPa)			Landslide strength (Tension Area), (%)			Landslide strength (Compression Area), (%)			Notes
		SI	Allow	%	ε	Allow	%	ε	Allow	%	
Buried pipe	1	48.20	1930.53	2.5	0.02387	2	1.2	-0.02386	2	1.2	
	2	186.69	1930.53	9.7	0.09247	2	4.6	-0.02027	2	1.0	
Buried pipe	2	77.07	1930.53	4.0	0.03817	2	1.9	0.03403	0.7304	4.7	
	3	45.84	1930.53	2.4	0.0227	0.7304	3.1	-0.0227			E, 201906.18 MPa [εa]=0.5t/D-0.0025+3000(PD/(2Et))², 0.007304 [εa]%, 0.7304



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Características

Verificación automática de deformación de pared en el tubo conforme a

- ASME B31.8-2018
- EN 13941-2019 7.2.4.2
- ASME B31.8-2018
- EN 13941-2019 7.2.4.2
- GOST 32388

- For $(D_o - t_n)/(2t_n) \leq 28.7$

$$S_{st} = 0.0016E$$

- For $(D_o - t_n)/(2t_n) > 28.7$

$$S_{st} = (0.0458 \cdot 2t_n/(D_o - t_n) + 0.00003)E$$



$$\left(0.4 \frac{t}{D} - 0.002 + 2400 \left(\frac{P \cdot D}{2t \cdot E}\right)^2\right) E \text{ at } \frac{P \cdot D}{2t \cdot S} < 0.4$$

$$\left(0.4 \frac{t}{D} - 0.002 + 2400 \left(\frac{0.4 \cdot S}{E}\right)^2\right) E \text{ at } \frac{P \cdot D}{2t \cdot S} \geq 0.4$$

Object	Start End node	C1 Local Buckling in Hot Condition, (MPa)		C1 Local Buckling in Cold Condition, (MPa)		C1 Local Buckling in Test Condition, (MPa)		Notes
		calculated	allowable	calculated	allowable	calculated	allowable	
		Buried pipe	1	36.09	33.88	38.39	33.88	
	2	12.95	33.88	34.84	33.88	0	33.88	2
Bend	2							
Buried pipe	2	21.44	33.88	34.63	33.88	0	33.88	2
	3	35.93	33.88	38.89	33.88	0.01	33.88	1,2

Object	Start End node	Axial Stress From All Loads in Hot condition, (kgf/sq.cm)		Axial Stress From all loads in Cold condition, (kgf/sq.cm)		Axial Stress From All Loads in Test Mode, (kgf/sq.cm)		Notes
		calculated	allowable	calculated	allowable	calculated	allowable	
		Above ground pipe	7,Bend			492.22	18345.53	
Above ground pipe	33	2963.95	17774.76	2963.95	18345.53	1771.67	18322.60	
	32,Offshore	219.58	17774.76	219.59	18345.53	219.47	18322.60	
Above ground pipe	35	4055.33	17774.76	4055.34	18345.53	2412.27	18322.60	
	34,Offshore Raiser	273.36	17774.76	273.37	18345.53	273.20	18322.60	

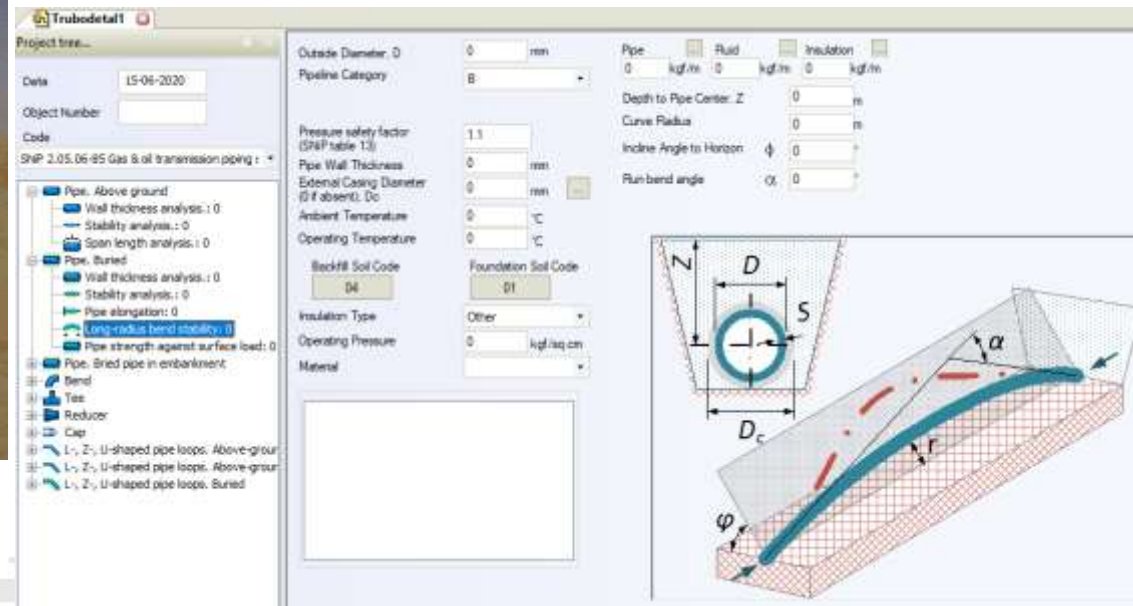
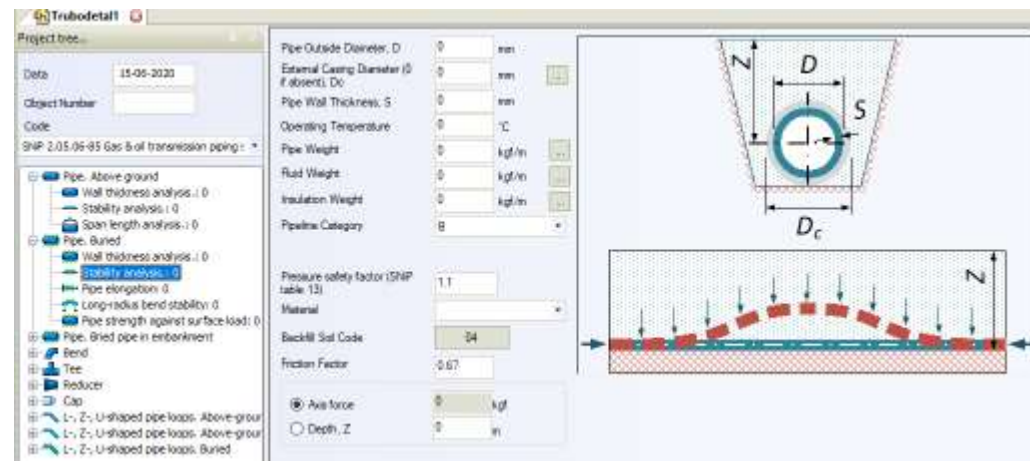
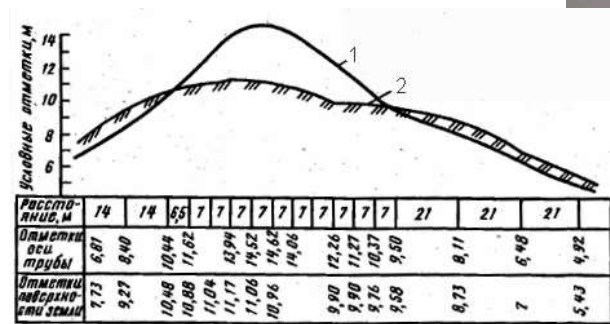


PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Características

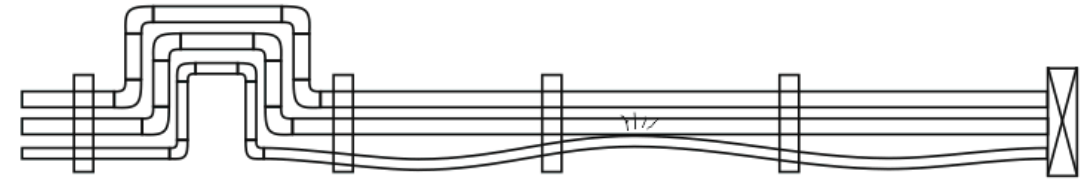
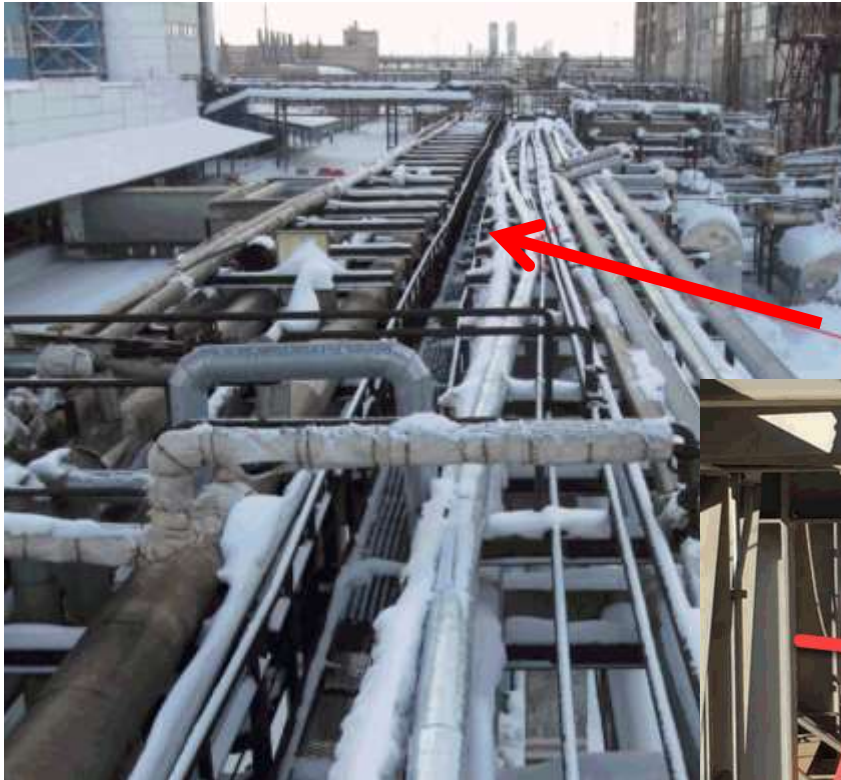
Análisis de deformación por pandeo en los elementos START



PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Características

Análisis por pandeo lateral de líneas sobre terreno en elementos de START



Tree: 15-06-2020

Number: []

01-06-05 Gas 6 of transmission piping 1

- Pipe: Above ground
- Wall thickness analysis: 0
- Stability analysis: 1
- Span length analysis: 0
- Pipe: Buried
- Pipe: Buried pipe in embankment
- Bend
- Yee
- Reducer
- Cap
- 1-, 2-, U-shaped pipe loops: Above-ground
- 1-, 2-, U-shaped pipe loops: Above-ground
- 1-, 2-, U-shaped pipe loops: Buried

Outer Diameter, D	0	mm
Pipe Wall Thickness, S	0	mm
Operating Temperature	0	°C
Pipe Weight	0	kg/m
Fluid Weight	0	kg/m
Insulation Weight	0	kg/m
Friction Factor in Resting Supports	0.3	
Pipeline Category	B	
Pressure safety factor (SNP table 13)	1.1	
Free length factor	0	
Material		
<input type="radio"/> Distance between guide supports, L _{cr}	0	m
<input checked="" type="radio"/> Equal force, N	0	kgf



PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Creación del modelo

En START-PROF la creación del modelo es simple, clara y directa.
Un principiante sabrá qué hacer.

Crear el modelo de la tubería y el equipo es como combinar objetos como en un LEGO

- Rápida creación del modelo
- Fácil y rápida modificación del modelo
- Puede agregar, eliminar, modificar, copiar, rotar, duplicar, dividir objetos
- Trabajar con grupos de objetos

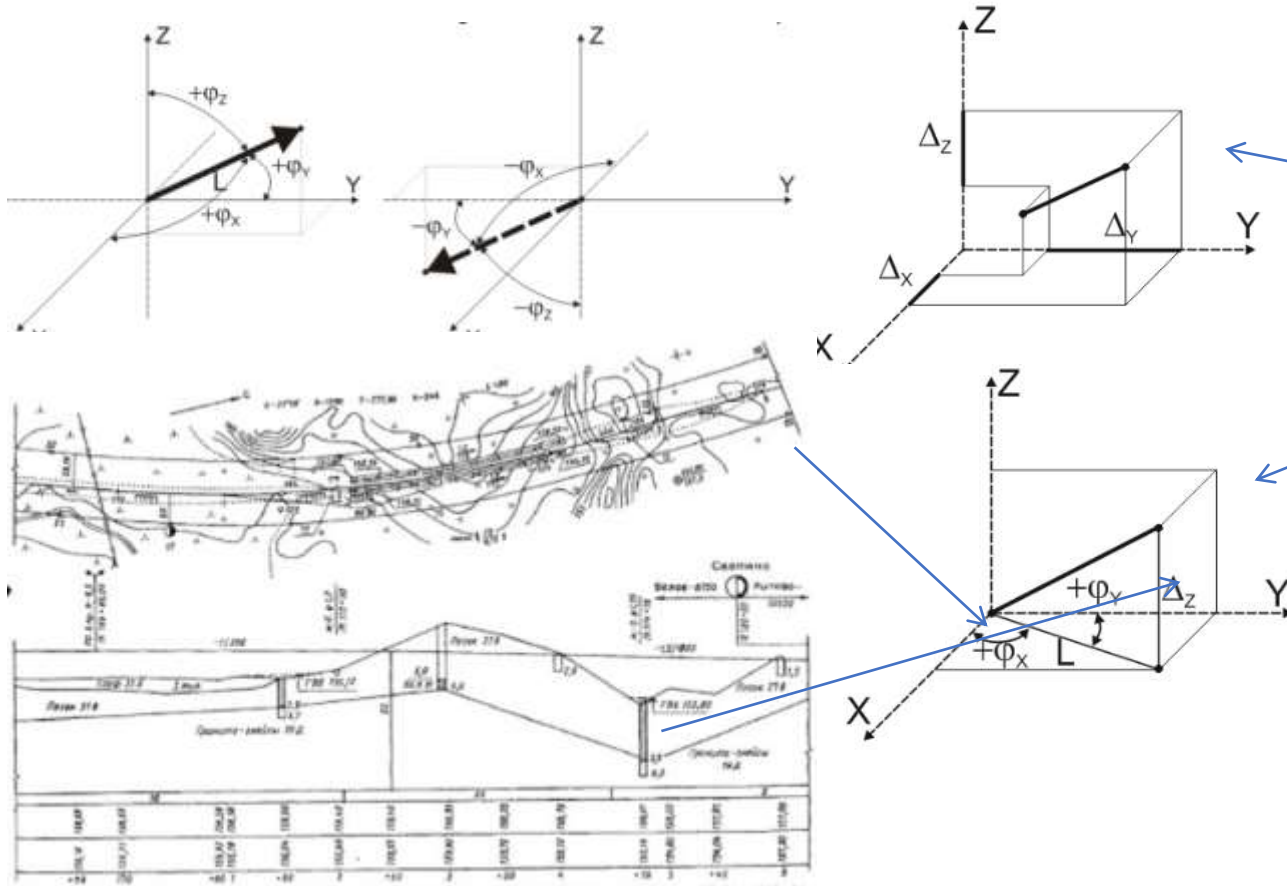


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto Tubo con varios Sistemas de Coordenadas



The image shows two screenshots of the 'Pipe Properties' dialog box. The left screenshot shows the 'Main' tab with the 'Projections' section highlighted in a red box. The right screenshot shows the 'Main' tab with the 'Cylinder' section highlighted in a red box. Both screenshots show the same pipe properties, including Name, Pipe Length, DX, DY, DZ, Outer Diameter, Wall Thickness, Material, Forces, Test Pressure, and Uniform Weight.

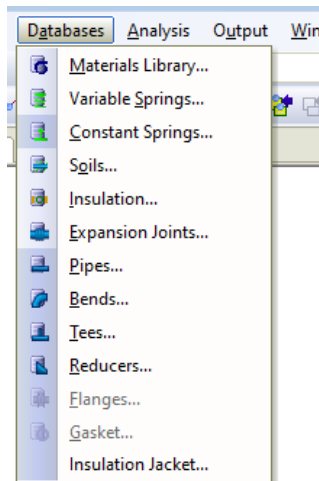
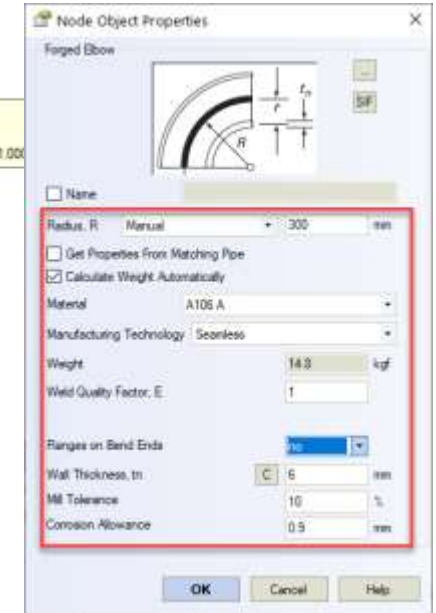
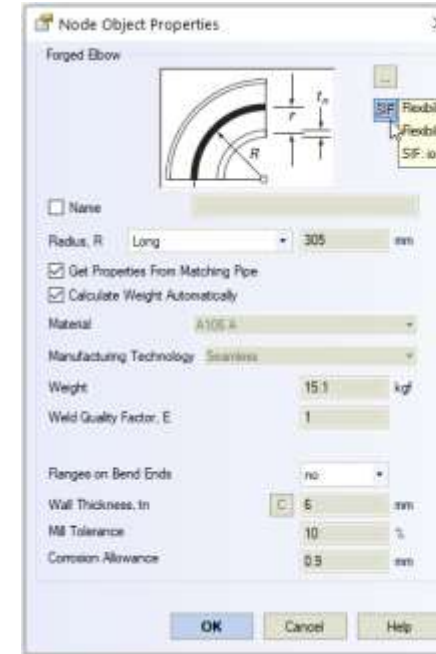
Property	Value	Unit
Pipe	2-3	
Projections	Cylindrical	
Pipe Length	29.4	m
DX	4.345597	m
DY	-29.07707	m
DZ	0	m
Length in XY plane	29.4	m
DZ	0	m
Angle With X Axis	+ 81.5	°
Angle With Y Axis	- 8.5	°
Outer Diameter	530	mm
Wall Thickness	8	mm
Material	API-5L X52	
Pressure	6.38	kgf/sq.cm
Temperature	14	°C
Test Pressure	7	kgf/sq.cm
Pipe	102.99	kgf/m
Insulation	0	kgf/m
Fluid	18.34	kgf/m
Fluid Density	88.39	kg/m3



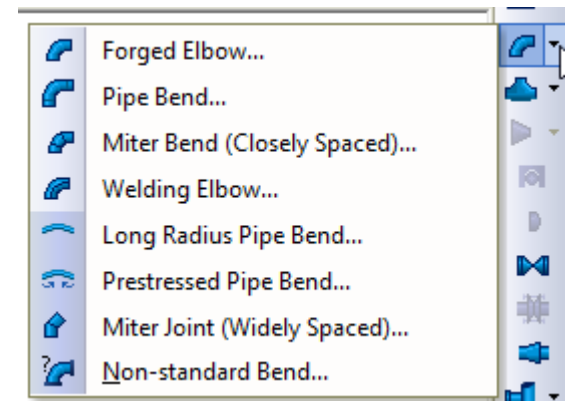
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Creación del modelo

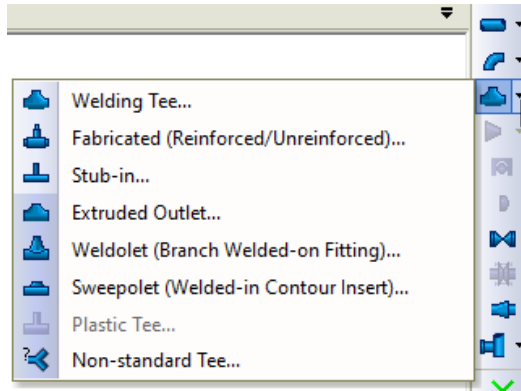
Objeto Doblez



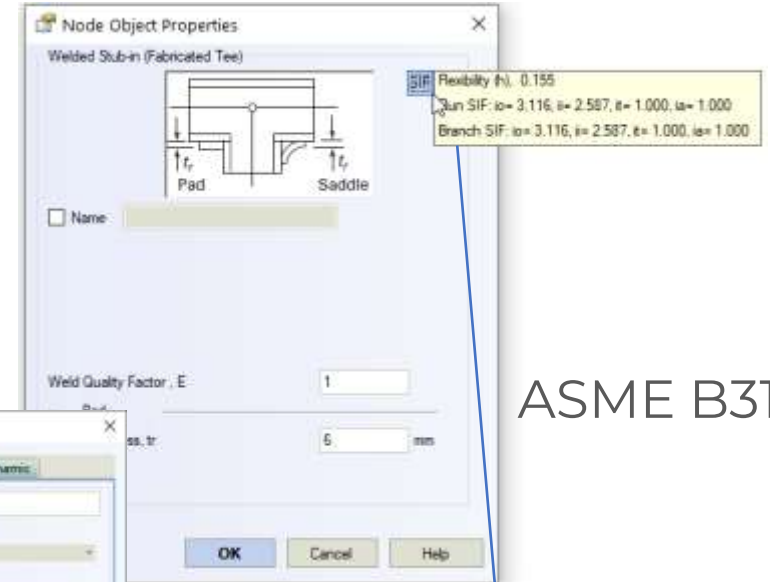
Type	Material	Size	Angle	Diameter	SAE	HFL	Schedule	Thickness	SAE Subsize	SAE Subsize	SAE Subsize	Radius	Weight	Dilatation Factor	Radius Type	Standard Class
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	90-90.3	90	00.3	90	2	160	0	0	0	0	15	0.5	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	90-90.3	90	00.3	90	2	95	0	0	0	0	15	0.04	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	90-90.3	90	00.3	90	2	160	0	0	0	0	15	1.5	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	90-90.3	90	00.3	90	2	140	0	0	0	0	15	0	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	90-90.3	90	00.3	90	2	120	0	0	0	0	15	0	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	45-75	45	75	45	2	112	0	0	0	0	15	0	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	45-75	45	75	45	2	112	0	0	0	0	15	0	0	Long	ASME
Forged Elbow	ASME B16.9-2012	45-75	45	75	45	2	112	0	0	0	0	15	1	0	Long	ASME



PASS/Start-Prof | Creación del modelo



Objeto Tee



ASME B31J

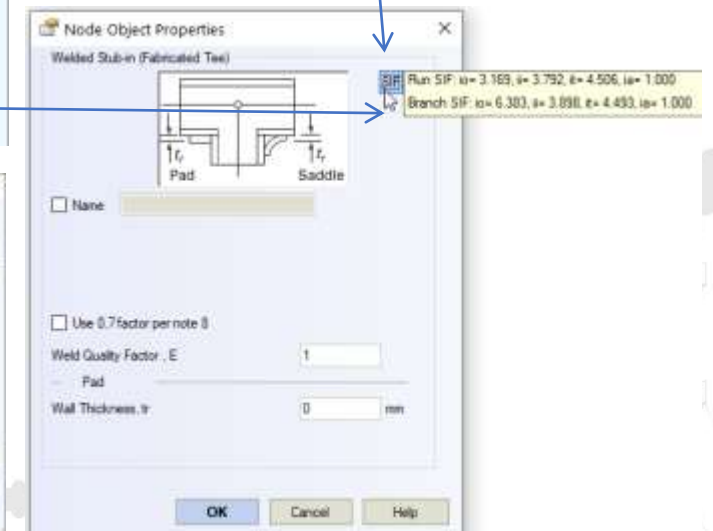
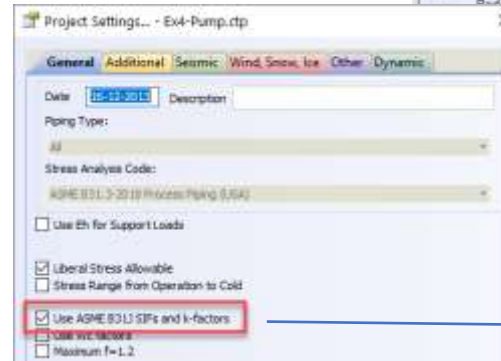


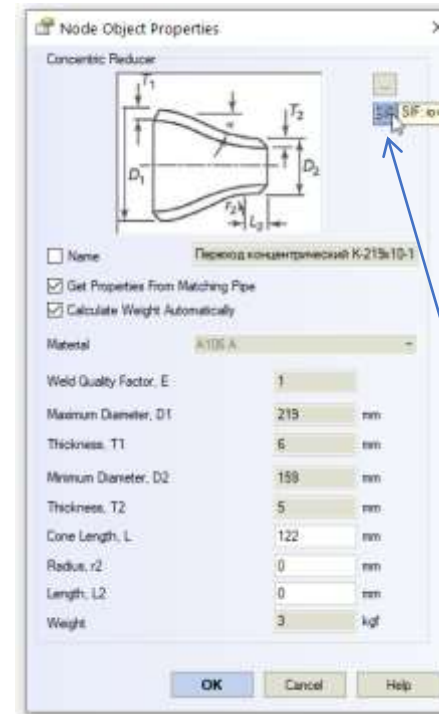
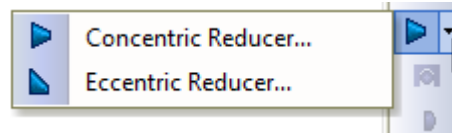
Table with columns: Manufacturing Technology, Standard, Material, Size, Header Diameter, Branch Diameter, Header DNL, Branch DNL, Header SIF, Branch SIF, Schedule, Header Thickness, Branch Thickness, Header SIF Tolerance, Branch SIF Tolerance, Full Length, Crutch Height, Crutch Radius, Weight, Standard Group.

Manufacturing Technology	Standard	Material	Size	Header Diameter, mm	Branch Diameter, mm	Header DNL, mm	Branch DNL, mm	Header SIF, k	Branch SIF, k	Schedule	Header Thickness, mm	Branch Thickness, mm	Header SIF Tolerance, mm	Branch SIF Tolerance, mm	Full Length, mm	Crutch Height, mm	Crutch Radius, mm	Weight, kg	Standard Group
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-21.3	42.2	21.3	32	15	1.14	1/2	30	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-21.3	42.2	21.3	32	15	1.14	1/2	30	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	120	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	100	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	180	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	140	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	X95	0	0	0	0	36	48	0	1	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	70	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME
Welded Tee	ASME B16.9-2012	Welded Tee	42.2-26.7	42.2	26.7	32	20	1.14	3/4	70	0	0	0	0	36	48	0	0	ASME

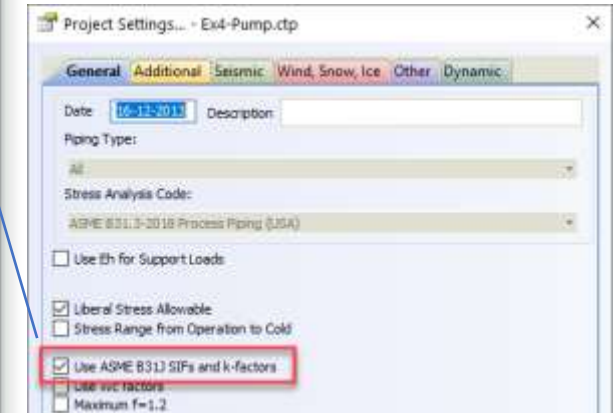


PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto Reducción



ASME B31J



Reducers

Type: concentric

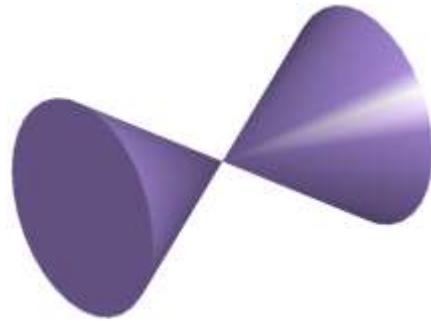
Manufacturing Technology	Standard	Material	Size	Diameter min, mm	Diameter max, mm	Nominal Diameter min, mm	Nominal Diameter max, mm	NPS min, in	NPS max, in	Schedule	Thickness at Draw, mm	Thickness at Draw, mm	Min Thickness at Draw, mm	Min Thickness at Draw, mm	Full Length, mm	Cone Length, mm
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	
ASME B16.9-2012	ASME B16.9-2012	20-10	28.7	17.5	29	10	3/4	1/8	33	0	0	0	0	38	22.8	

Only first 300 rows are shown. To see other rows please use filters.



PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto Válvula



Node Object Properties

Valve

Name

Length mm

Weight lbf

Flange Leakage Check

Leakage Check Method

Flange Code

Gasket Effective Diameter, G mm

Nominal Pressure PN / Class

Material Group

OK Cancel Help

Automatic Flange Leakage Check

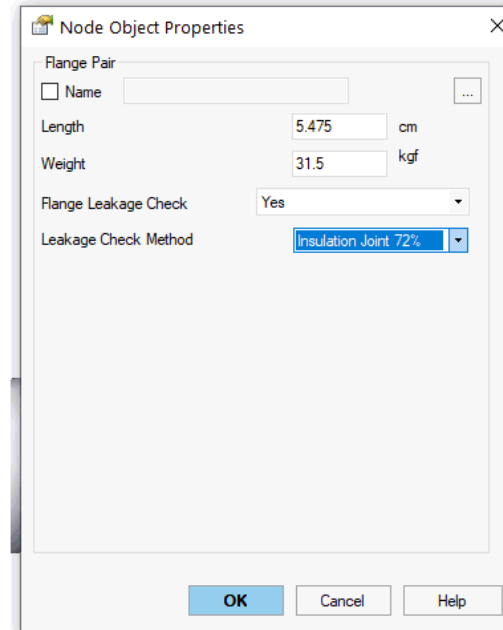
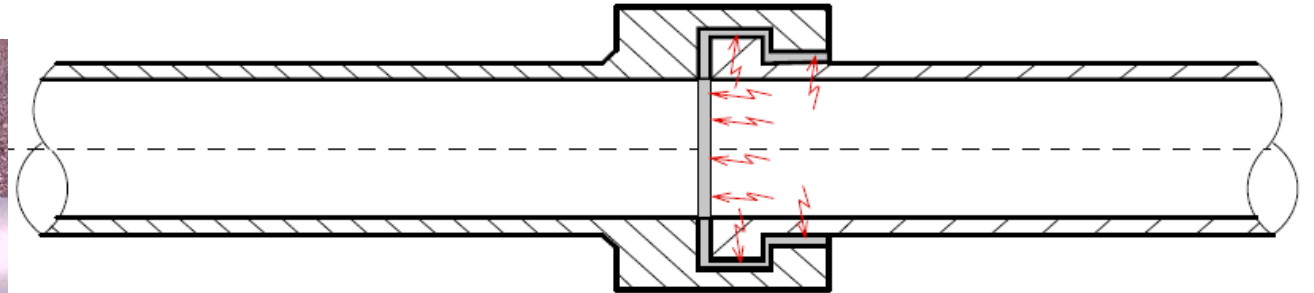


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Creación del modelo

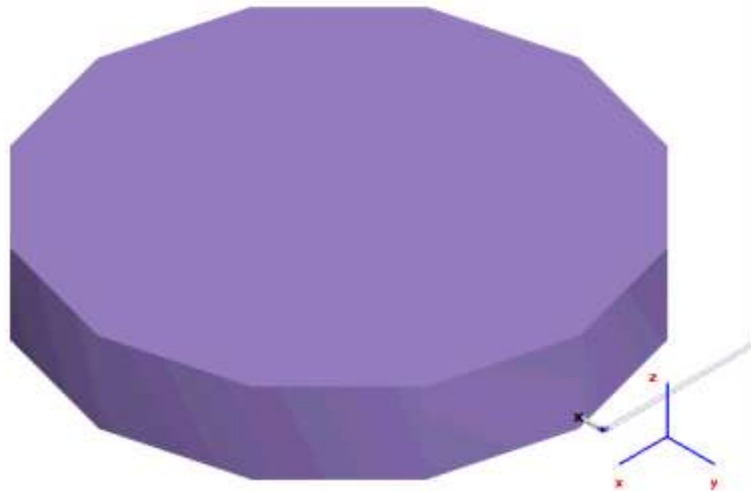
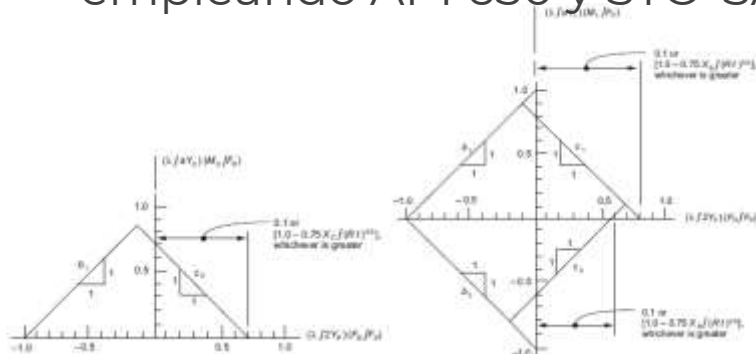
Análisis de esfuerzos en la junta de aislamiento (kit de aislamiento). La tensión axial y la tensión del momento de torsión se verifican automáticamente.



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

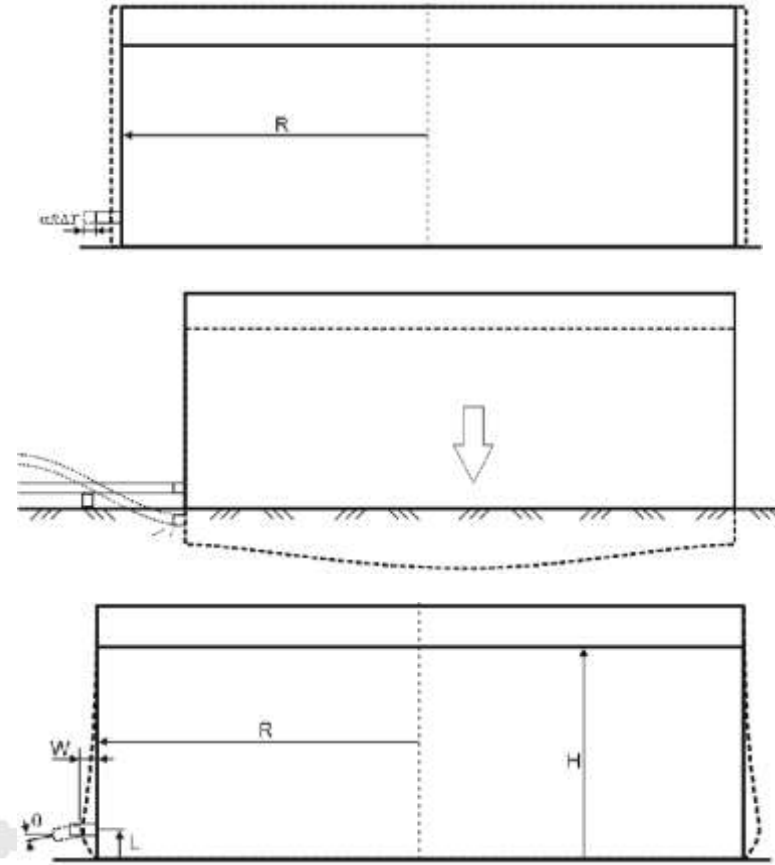
PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto "Tank Nozzle API 650", el cual permite modelar automáticamente boquillas en tanques de almacenamiento. Modela automáticamente flexibilidades empleando API 650, movimientos térmicos de la boquilla, movimientos y giros debido al efecto de abultamiento empleando API 650, es capaz de verificar los asentamientos y verificar automáticamente las cargas permisibles empleando API 650 y STO-SA 03-002-2009



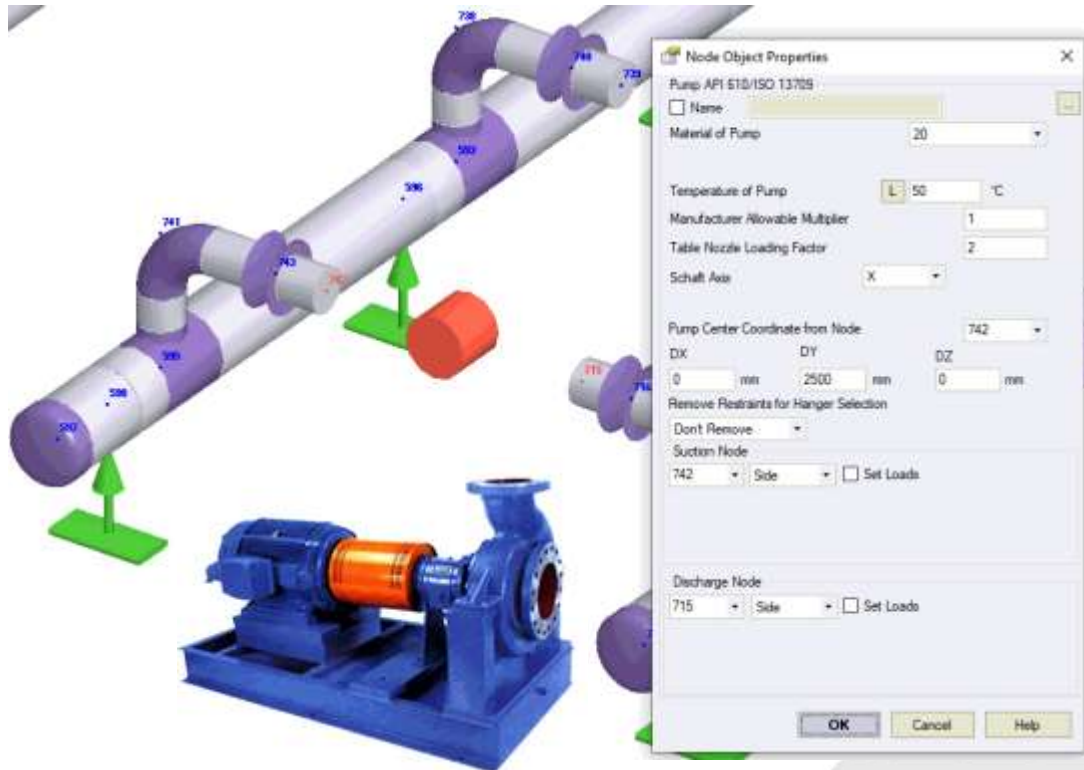
Node Object Properties dialog box for Tank API 650. The dialog box contains the following fields and values:

Property	Value
Tank API 650	
Name	
Material of Tank	20
Manufacturing Technology	Seamless
Temperature of Tank	40 °C
Remove Restraints for Hanger Selection	
Vertical	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Y <input checked="" type="checkbox"/> Z <input type="checkbox"/> RX <input type="checkbox"/> RY <input type="checkbox"/> RZ
Radius of Tank, R	40 m
Length from Bottom to Nozzle Axis, L	0.63 m
Wall Thickness of Tank, t	34 mm
Outer Diameter of Nozzle, 2a	610 mm
Reinforcement	On Shell
Filling Height, H	5 m
Density of Product, G	1000 kg/m ³
Settlement of Tank, s	200 mm
Nozzle Flexibility	Allowable Loads
By API 650	By API 650
Lrad	0.3042880744 mm/ft
Lcr	0 mm/ft
Llong	0 mm/ft
Rrad	0 rad./ft m
Rcr	0.00039594 rad./ft m
Rlong	0.00062095 rad./ft m



PASS/Start-Prof | Creación del modelo

- Objeto "Pump API 610 / ISO 13709", permite modelar automáticamente las bombas, considerar los movimientos térmicos de las boquillas, verificar las cargas permisible utilizando API 610 e ISO 13709
- Objeto "Pump ISO 9905"
- Objeto "Pump ISO 5199"



a) The individual component forces and moments acting on each pump nozzle flange shall not exceed the range specified in Table 5 (T4) by a factor of more than 2.

b) The resultant applied force (F_{RDA} , F_{RDA}) and the resultant applied moment (M_{RDA} , M_{RDA}) acting on each pump-nozzle flange shall satisfy the appropriate interaction equations as given in Equations (F.1) and (F.2):

$$[F_{RDA}(1.5 \times F_{RDA})] + [M_{RDA}(1.5 \times M_{RDA})] < 2 \quad (F.1)$$

$$[F_{RDA}(1.5 \times F_{RDA})] - [M_{RDA}(1.5 \times M_{RDA})] < 2 \quad (F.2)$$

c) The applied component forces and moments acting on each pump nozzle flange shall be translated to the centre of the pump. The magnitude of the resultant applied force, F_{RCA} , the resultant applied moment, M_{RCA} , and the applied moment shall be limited by Equations (F.3) to (F.5). (The sign convention shown in Figures 21 through 25 and the right-hand rule should be used in evaluating these equations.)

$$F_{RCA} < 1.5(F_{RDA} + F_{RDA}) \quad (F.3)$$

$$M_{RCA} < 2.0(M_{RDA} + M_{RDA}) \quad (F.4)$$

$$M_{RCA} < 1.5(M_{RDA} + M_{RDA}) \quad (F.5)$$

where

$$F_{RCA} = \sqrt{F_{XCA}^2 + F_{YCA}^2 + F_{ZCA}^2}^{0.5}$$

where

$$F_{XCA} = F_{XDA} + F_{XDA}$$

$$F_{YCA} = F_{YDA} + F_{YDA}$$

$$F_{ZCA} = F_{ZDA} + F_{ZDA}$$

$$M_{RCA} = \sqrt{M_{XCA}^2 + M_{YCA}^2 + M_{ZCA}^2}^{0.5}$$

where

$$M_{XCA} = M_{XDA} + M_{XDA} - [(F_{YDA}(X-D)] - (F_{YDA})(Z-D) - (F_{ZDA})(Y-D)]/1000$$

$$M_{YCA} = M_{YDA} + M_{YDA} + [(F_{XDA}(Z-D)] + (F_{XDA})(Y-D) - (F_{ZDA})(X-D)]/1000$$

$$M_{ZCA} = M_{ZDA} + M_{ZDA} - [(F_{XDA})(Y-D) - (F_{YDA})(X-D) - (F_{YDA})(Z-D)]/1000$$

Object	Start End node	Type	DN, mm	Frad, N	Fcir, N	Flong, N	FR, N	Mrad, N-m	Mcir, N-m	Mlong, N-m	MR, N-m	Sum	Notes
Pump API 610/ISO 13709	Node (1)	Suction, Side	200	-7333	5887	-29592	31050	-2626.53	18306.88	4598.20	19057.39	2.84	1
				9780	6220	7560	6920	3520	5160	7060	4710		
	Node (3)	Discharge, Side	200	1440305	-173	0	1440305	0		28.89	28.89	69.39	1
				-9780	6220	7560	6920	3520	5160	7060	4710		
		Summary Loads		1433173	5714	-29592	1423490	-2626.53	33102.90	7657.21	34078.35		1
							20760						

[My_sum]=2*([MradT1] + [MradT2])=2*(1760+1760)=7040 N-m

PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto "Untied Expansion Joint" y base de datos de Juntas de Expansión sin tirantes, lo que permite especificar flexibilidad axial, rotacional, cortante y torsión también verifica automáticamente las deformaciones tanto individuales como combinadas. No necesita más modelar manualmente empleando junta de expansión no-estándar.

Node Object Properties

Universal Expansion Joint

Name

Thrust Area: 241234 sq.mm

Axial Flexibility: 0.00452 mm/N

Allowable Axial Movement: 40 mm

Rotational Flexibility: 0.33405 °/tf.m

Allowable Rotation: 10 °

Lateral Flexibility: 0.0044 mm/N

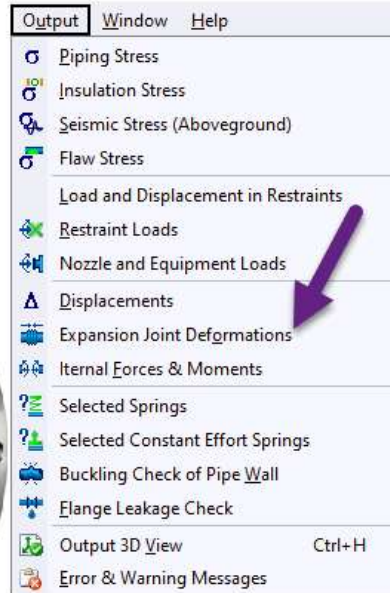
Allowable Lateral Movement: 5 mm

Use Torsion Flexibility

Torsion Flexibility: 0.34332 °/tf.m

Allowable Torsion Rotation: 1 °

OK Cancel Help



$$\frac{|\lambda_p|}{[\lambda_p]} + \frac{|\lambda_\theta|}{[\lambda_\theta]} + \frac{|\lambda_\Delta|}{[\lambda_\Delta]} \leq 1.$$

Operating Mode: 1 操作模式 (0) | Load Case: Operating W+P+T | Axis: Local axis (Design/Allowable)

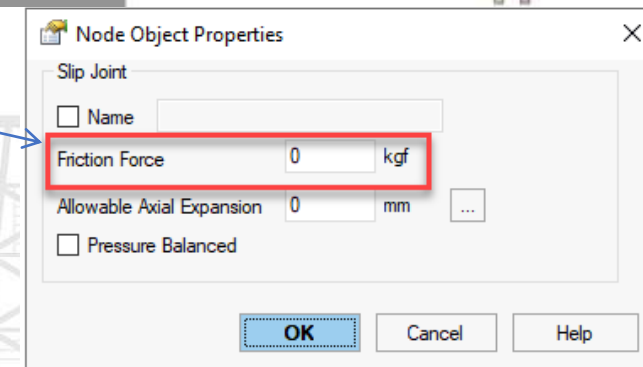
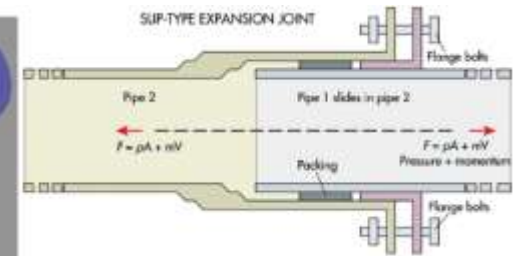
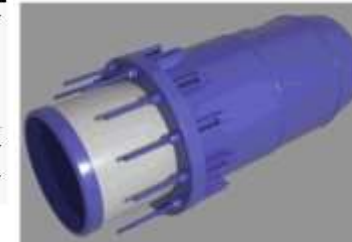
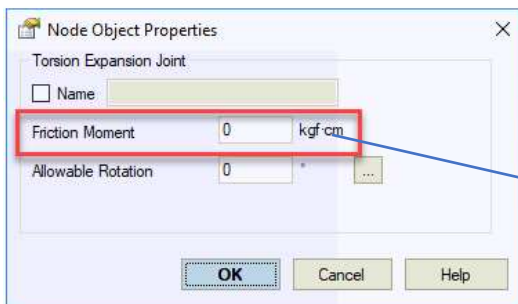
Node Number	Type	Local axis	Axial, (mm)	Allowable, (mm)	Shear, (mm)	Allowable, (mm)	Angular, (°)	Allowable, (°)	Torsion, (°)	Allowable, (°)	Summary	Notes
12	Untied Expansion Joint	Pipe 3 - 12	2.41	50	1.22	15	9.59131	10	-2.05119	No	1.09	1
13	Torsion Expansion Joint	Pipe 5 - 13	0	No	0	No	0	No	13.9229	51.5662	0.27	
15	Torsion Expansion Joint	Pipe 7 - 15	0	No	0	No	0	No	10.1299	51.5662	0.20	
21	Torsion Expansion Joint	Pipe 19 - 21	0	No	0	No	0	No	-4.36021	51.5662	0.08	



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

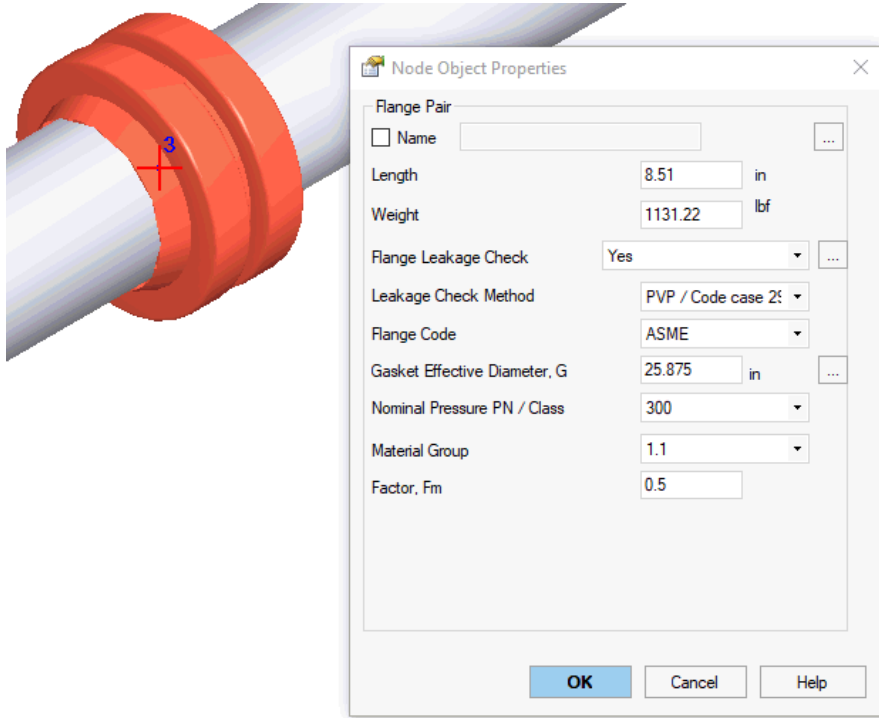
PASS/Start-Prof | Nuevas Características

Se agregó el nuevo objeto "Torsion Expansion Joint" y base de datos de juntas de expansión y torsión, modela automáticamente fricción por torsión (momento de torsión) y verifica el ángulo permisible de rotación.



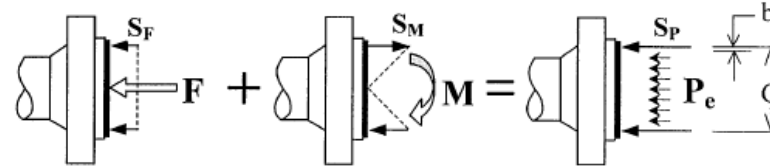
PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto Brida



Automatic Flange Leakage Check:

- Equivalent pressure / Kellogg Method
- Code Case 2901 / PVP2013-97814 Method
- DNV Method
- NC 3658.3 Method



Input Flange leakage

Operating Mode: 1 'Operation mode' (0) Submode: Operation (all loads)

Node Number	Object	Flange on the side of node	Pipe outside diameter, (mm)	Temperature, (°C)	Axial Force, (kgf)	Bending Moment, (kgf-m)	Parameters	Condition, (MPa)			Notes
								calculated	allowable	%	
3	Flange Pair	-	219.08	400	-1000	1499.98	1.60 MPa	4.29 MPa	17.36 MPa	24.70	

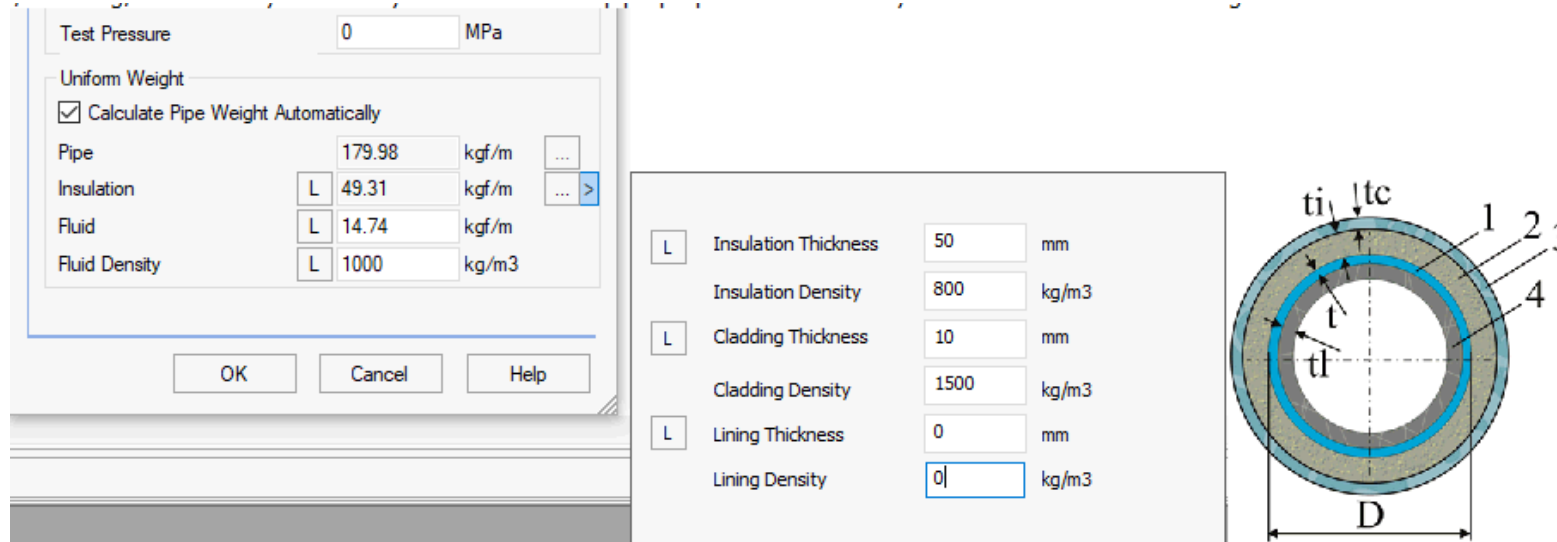


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Se agrego la habilidad de especificar aislamiento, recubrimiento, y densidad lineal de las capas y espesor en las propiedades del tubo. La habilidad de escoger el peso del aislamiento desde la base de datos continúa existiendo.

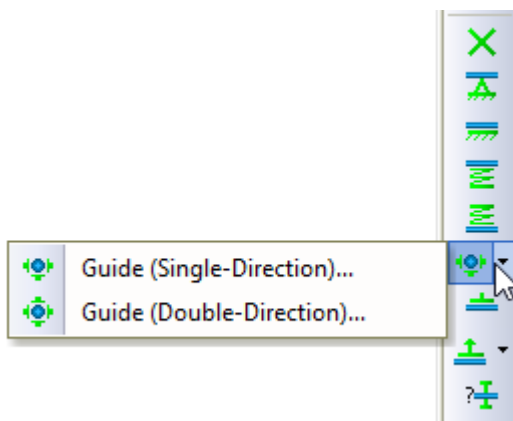


The image displays a software interface for defining pipe properties. On the left, a dialog box shows the 'Uniform Weight' section with a checked option 'Calculate Pipe Weight Automatically'. Below this, a table lists properties for Pipe, Insulation, Fluid, and Fluid Density. To the right, a separate panel allows for the specification of insulation and cladding properties, including thickness and density. On the far right, a cross-sectional diagram of a pipe is shown with various layers labeled 1, 2, 3, and 4, and dimensions t_i , t_c , t , t_l , and D .

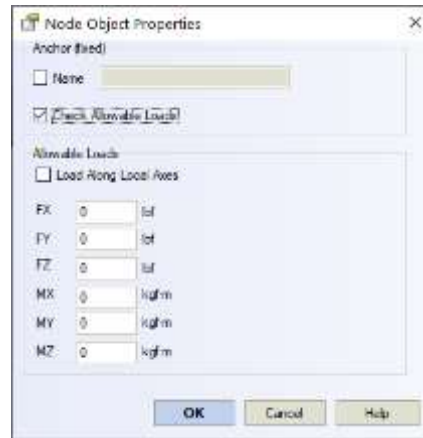
Property	Value	Unit
Test Pressure	0	MPa
Uniform Weight	<input checked="" type="checkbox"/> Calculate Pipe Weight Automatically	
Pipe	179.98	kgf/m
Insulation	L 49.31	kgf/m
Fluid	L 14.74	kgf/m
Fluid Density	L 1000	kg/m ³

Property	Value	Unit
Insulation Thickness	50	mm
Insulation Density	800	kg/m ³
Cladding Thickness	10	mm
Cladding Density	1500	kg/m ³
Lining Thickness	0	mm
Lining Density	0	kg/m ³

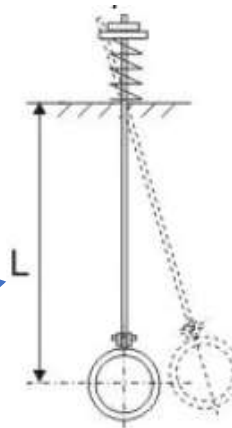
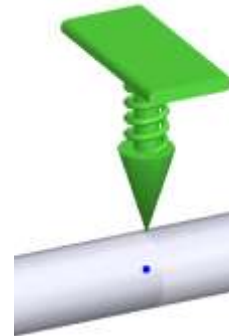
PASS/Start-Prof | Creación del modelo



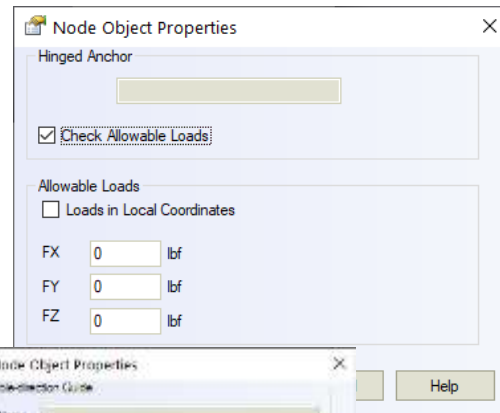
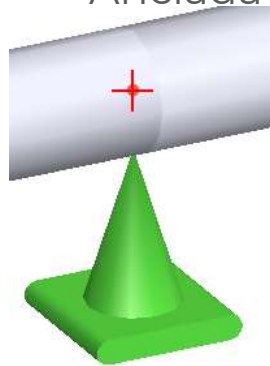
Ancla



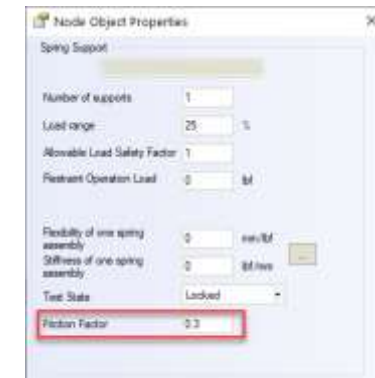
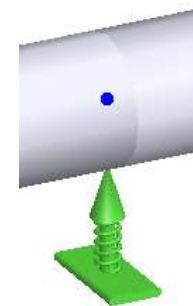
Resorte Colgante



Bisagra Anclada

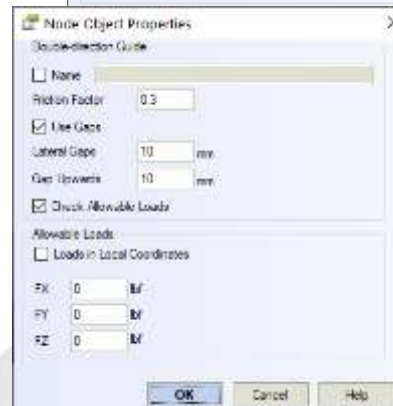
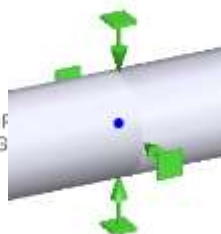


Resorte

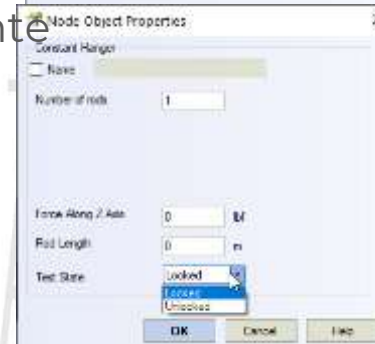
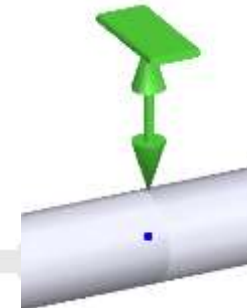


Selección automática de resortes Variable y Constante

Guía



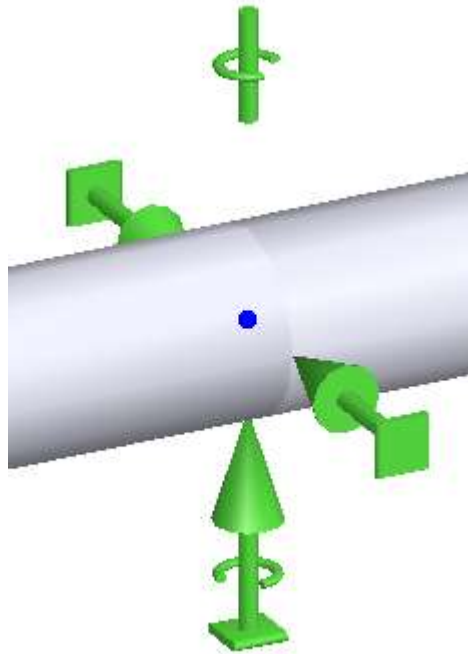
Colgante constante



PIPING AND EQUIP
ANALYSIS & SIZING

PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Objeto Restricción Personalizada



Non-standard Restraint

Name:

Support N 1

Precompression Spring, X: lbf

Precompression Spring, Y: lbf

Precompression Spring, Z: lbf

Test State:

Local Axes of the Pipe:

Check Allowable Loads

Use Gaps

Linear restraints		
	Local Axes	Restraint Direction
1.	<input type="text" value="rigid two-sided"/>	<input checked="" type="checkbox"/> +Ym Horizontal
2.	<input type="text" value="rigid one-sided"/>	<input checked="" type="checkbox"/> -Zm Ver/Horz
3.	<input type="text" value="none"/>	<input type="checkbox"/> other

Flexibility, mm/lbf	Rod Length, m	Frict. Factor	Gap +, mm	Gap -, mm	Allowable Load, lbf
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

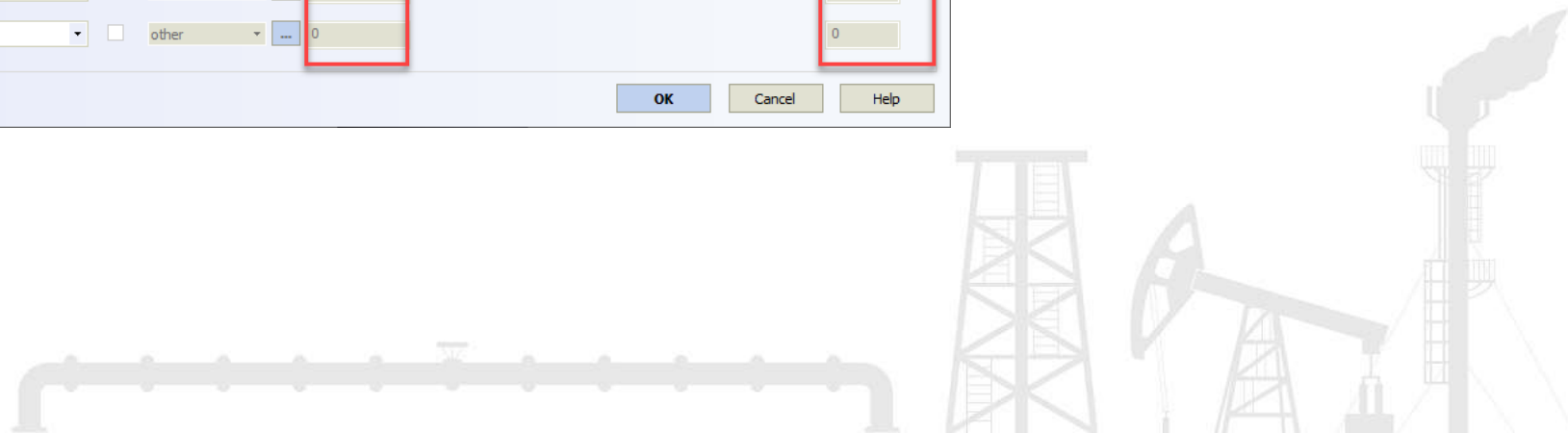
Rotational restraints		
	Local Axes	Restraint Direction Around Axis
4.	<input type="text" value="rigid two-sided"/>	<input type="checkbox"/> +Z
5.	<input type="text" value="none"/>	<input type="checkbox"/> other
6.	<input type="text" value="none"/>	<input type="checkbox"/> other

Flexibility, °/kgf·m	Allowable Load, kgf·m
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

OK Cancel Help

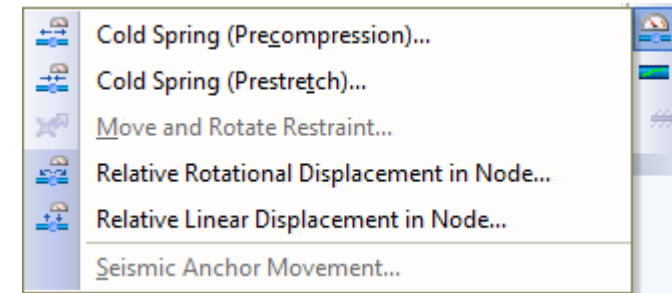
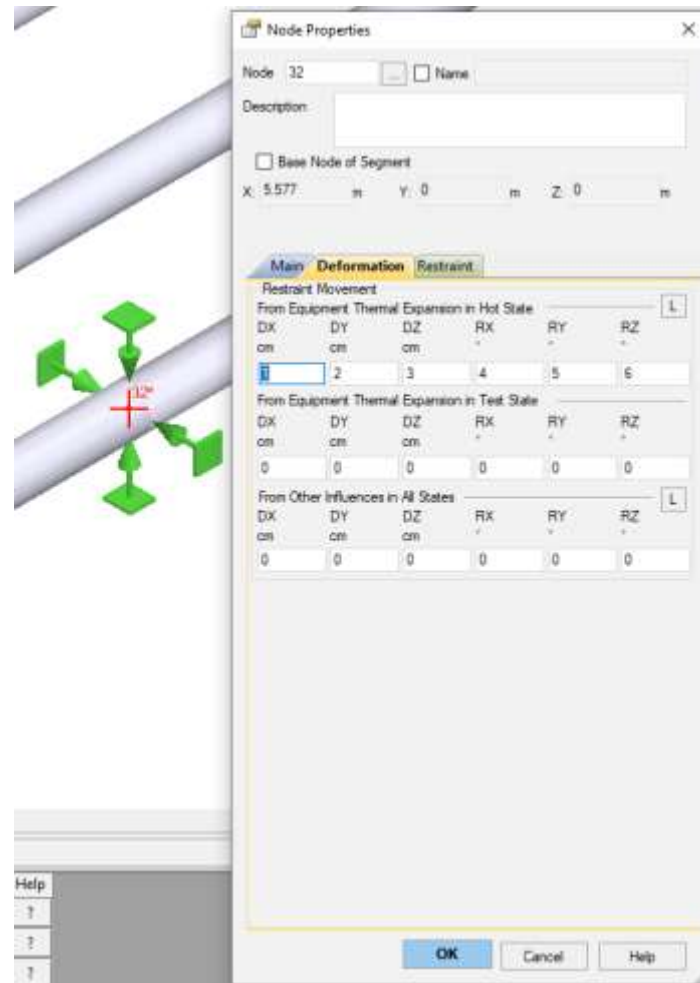


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Para especificar el movimiento del soporte, tan solo agregue el objeto desplazamiento al objeto soporte

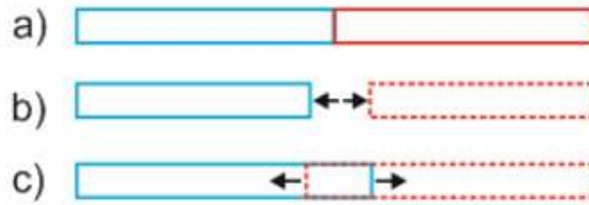
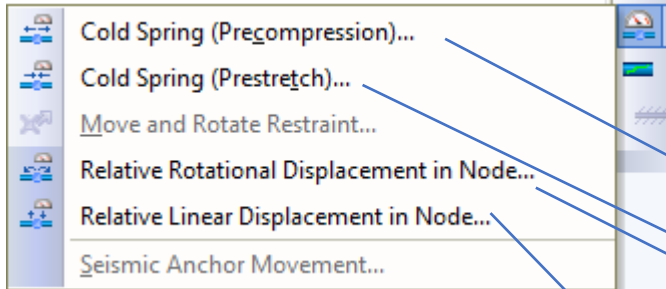


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

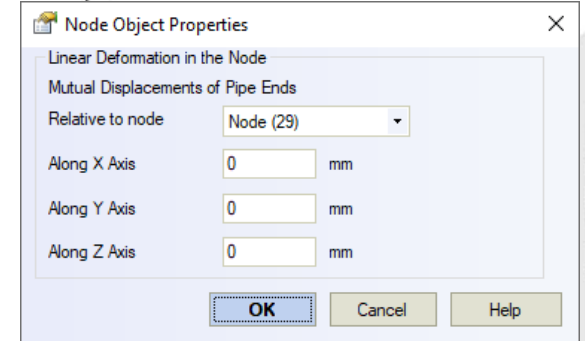
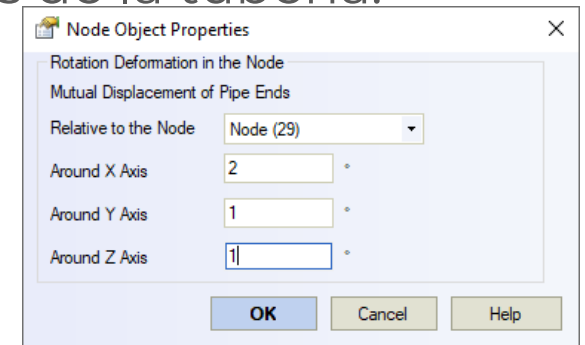
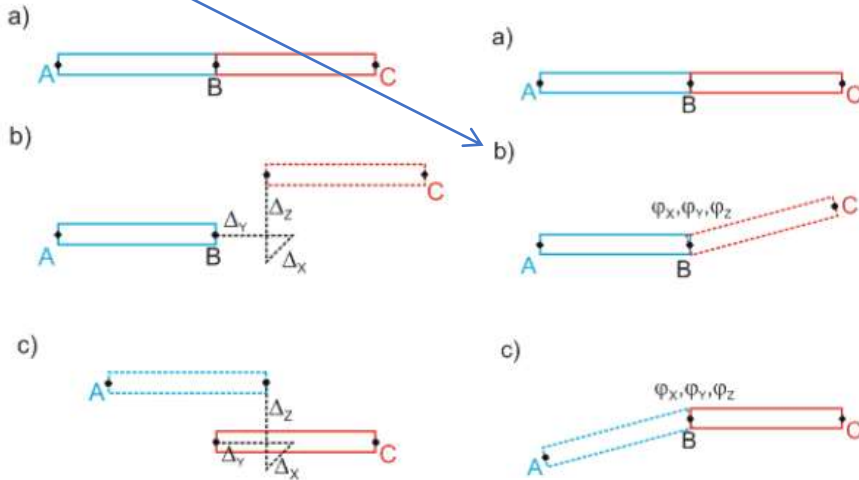
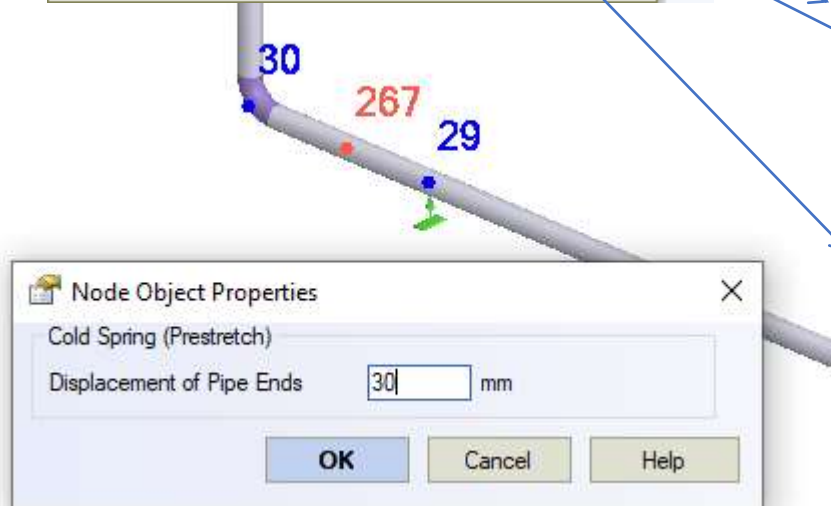


PASS/Start-Prof | Creación del modelo

Para especificar el resorte en frío (alargamiento de la tubería mediante calentamiento), simplemente agregue el objeto “Cold Spring” al nodo



También pre-compresión y desplazamientos rotacionales o lineales relativos de los extremos de la tubería.



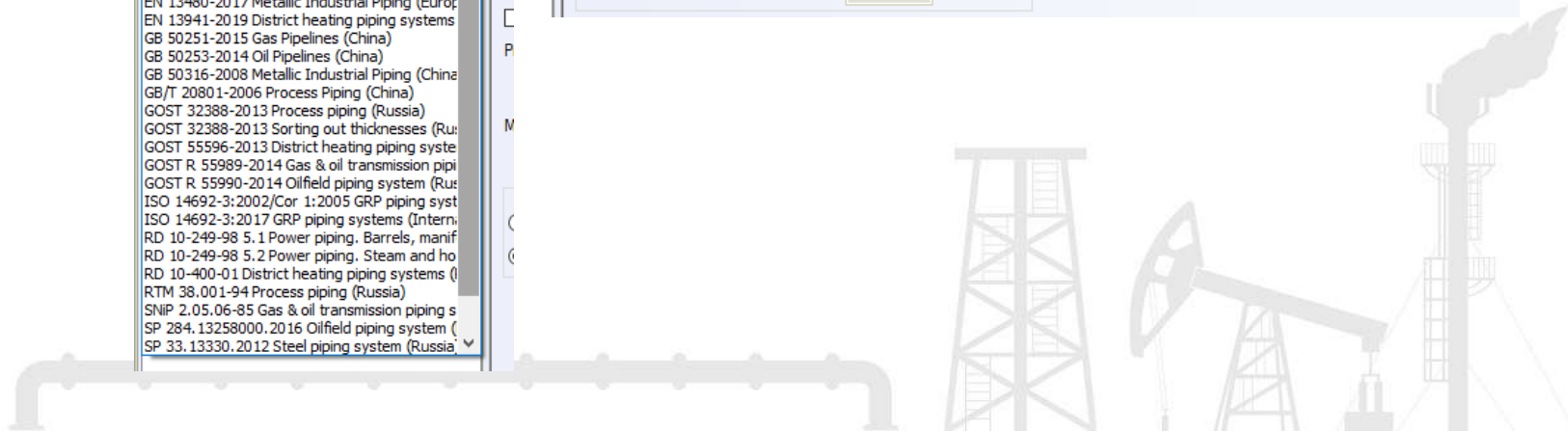
PASS/Start-Prof | Elementos START

Cálculo de espesor de pared en tubería y codos para todos los códigos

The screenshot displays the Trubodetal1 software interface. On the left, there are two overlapping windows showing the 'Project tree...' with fields for 'Data' (15-06-2020), 'Object Number', 'Code' (ASME B31.8-2018 Gas Transmission (USA)), and 'Pipe. Above ground'. The main window on the right contains input fields for 'Outer Diameter, D' (0 mm), 'Operating Temperature' (0 °C), 'Mill Tolerance' (0 %), 'Corosion Allowance' (0 mm), 'Factor 'E'' (1), and 'Factor 'F'' (0). A checkbox for 'Use alternative formula 841.1.1 (b)' is present. The 'Pipeline' dropdown is set to 'Onshore Pipeline'. The 'Material' dropdown is empty. At the bottom, there are radio buttons for 'Operating Pressure' (0 kgf/sq.cm) and 'Wall Thickness, S' (0 mm), with the latter selected. To the right of the input fields is a technical diagram of a pipe cross-section showing the outer diameter 'D', the wall thickness 'S', and the center point 'P'.



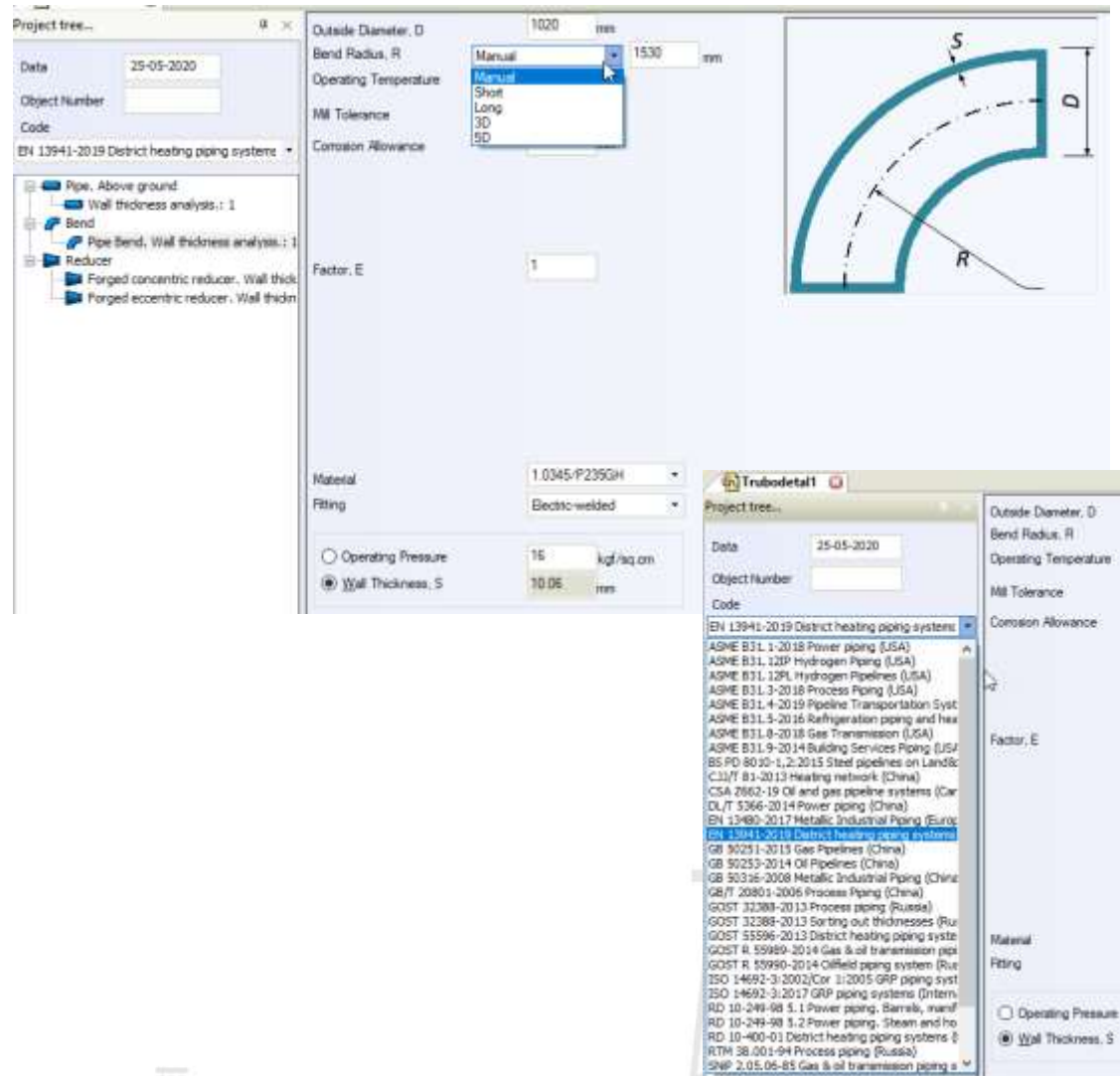
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Elementos START

Cálculo de espesor de pared en tubería y codos para todos los códigos

Todos los espesores de pared en tubería y accesorios se verifica automáticamente antes de correr el análisis de esfuerzos de acuerdo con el Código seleccionado.

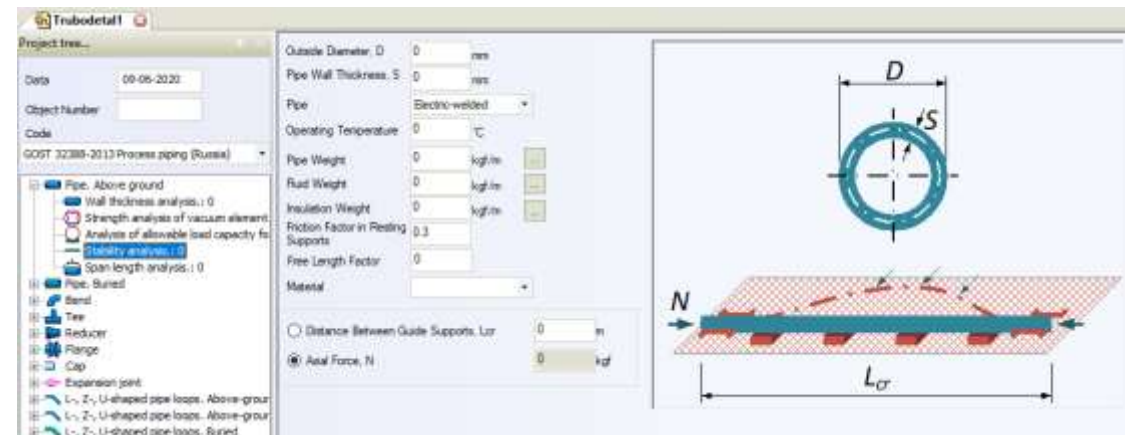
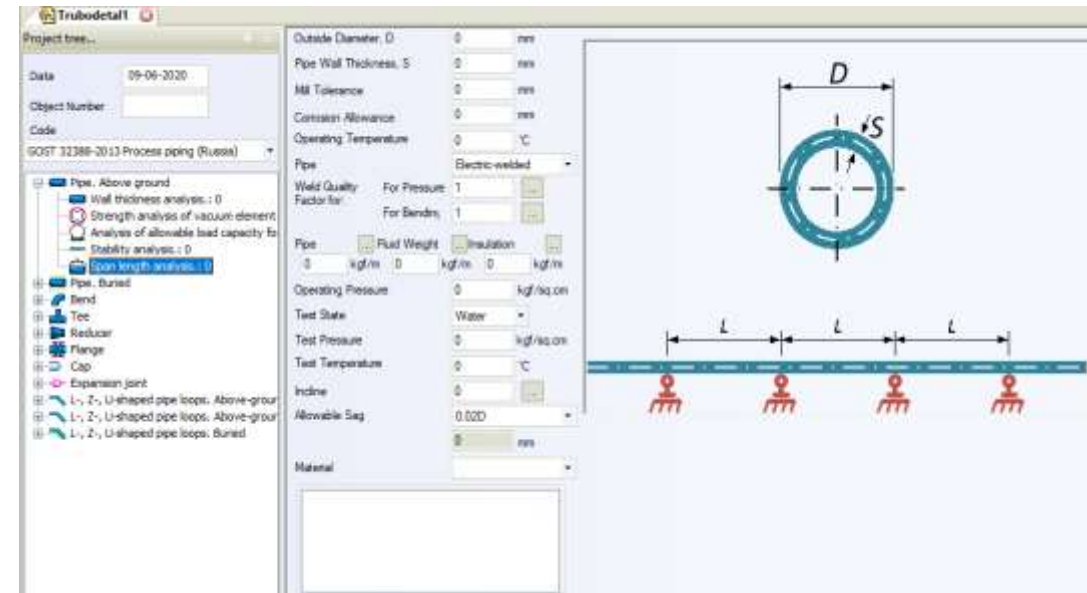


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Elementos START

Análisis del espaciado entre soportes

Análisis de estabilidad longitudinal



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Elementos START

Calcule el espesor de la pared en vacío y por carga externa

Análisis de curva de expansión simple

The image displays two overlapping screenshots of the Trubodetail1 software interface. The top screenshot shows the 'Project tree...' on the left with a tree structure including 'Pipe. Above ground', 'Pipe. Buried', 'Bend', 'Tee', 'Reducer', 'Flange', 'Cap', 'Expansion joint', and various pipe loop configurations. The main panel on the right contains input fields for 'Outside Diameter, D' (0 mm), 'Operating Temperature' (0 °C), 'Pipe' (Electric-welded), 'Weld Quality Factor for Pressure' (1), 'Mill Tolerance' (0 mm), and 'Corrosion Allowance' (0 mm). A diagram on the right shows a cross-section of a pipe with diameter D and wall thickness S .

The bottom screenshot shows a similar interface but with a different tree structure and parameters. The 'Project tree...' includes 'Pipe. Above ground', 'Pipe. Buried', 'Bend', 'Tee', 'Reducer', 'Flange', 'Cap', 'Expansion joint', and various pipe loop configurations. The main panel on the right contains input fields for 'Pipe Diameter, D' (0 mm), 'Pipe Wall Thickness, S' (0 mm), 'Stretch factor (without stretch - 0)' (0), 'Operating Pressure' (0 kgf/sq cm), 'Material', 'Expansion joint back, B' (0 m), 'Expansion joint leg, H' (0 m), 'Allowable load on end support' (0 kgf), 'Friction Factor in Resting Supports' (0.3), 'Pipe' (Electric-welded), 'Weld Quality Factor for: pressure 1, bending 0.5', 'Flexibility of bends' (ignore), 'Bend curve radius' (0 mm), and 'Compensated lengths' (L1 0 m, L2 0 m). A diagram on the right shows a U-shaped pipe loop with dimensions B , H , R , D , S , L_{guld} , L_1 , and L_2 .



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Características

- No requiere crear manualmente los casos de carga
- Ahorra mucho tiempo y se protege de errores
- El Editor de Modo de Operación hará el trabajo por usted
- Fácil de usar y entender
- No hay límite en número de presiones y temperaturas

Generación automática de 67 casos de carga complejos a partir de 5 modos de operación en START-PROF

#	Name	High temperature	Cold State	Seismic	Wind	Snow/Ice	Use Load Factors	Friction Multiplier	Weight Multiplier	Mode Type	Stress Range Between
1	Operating	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.00	SUS	1-1A, 1-2, 1-3, 1-4
1.1	Safety Valve Thrust 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-	OCC	-
2	Operating 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.00	SUS	2-1, 2-1A, 2-3, 2-4
2.1	Safety Valve Thrust 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-	OCC	-
3	Filling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.00	SUS	3-1A
4	Emergency	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.00	SUS	4-1A
5	Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-	Test	-

Simplified Load Case Templates. Real load case templates please see in help

Operation Mode #1: Operating
L1: W1+P1 SUS Stress, Disp, Force, etc.
L2: W1+P1+T1 OPE Disp, Force, etc.
L3: L2+L1(=1) EXP(1-1A) Stress
L4: L2+L2(=2) EXP(1-2) Stress
L5: L2+L2(=3) EXP(1-3) Stress
L6: L2+L2(=4) EXP(1-4) Stress
L7: W1+P1+T1+5 Disp, Force, etc. (5 - Snow)
L8: L7+L2 Algebraic
L9: L1+L8 Scalar SUS Stress
L10: W1+P1+T1+1 Disp, Force, etc. (1 - Ice)
L11: L10+L2 Algebraic
L12: L1+L11 Scalar SUS Stress
L13: W1+P1+T1 +5seismic(+X) Disp, Force, etc.
L14: L13+L2 Algebraic
L15: L1+L14 Scalar OCC Stress
L16: W1+P1+T1 +5seismic(-X) Disp, Force, etc.
L17: L16+L2 Algebraic
L18: L1+L17 Scalar OCC Stress
L19: W1+P1+T1 +5seismic(+Y) Disp, Force, etc.
L20: L19+L2 Algebraic
L21: L1+L20 Scalar OCC Stress
L22: W1+P1+T1 +5seismic(-Y) Disp, Force, etc.
L23: L22+L2 Algebraic
L24: L1+L23 Scalar OCC Stress
L25: W1+P1+T1 +5seismic(+Z) Disp, Force, etc.
L26: L25+L2 Algebraic
L27: L1+L26 Scalar OCC Stress
L28: W1+P1+T1 +5seismic(-Z) Disp, Force, etc.
L29: L28+L2 Algebraic
L30: L1+L29 Scalar OCC Stress
L31: L1+MAX(L14,L17,...)^0.5 Scalar OCC Stress
L32: L1+MAX(L14,L17,...)^0.5 Scalar OCC Stress
L33: L2+MAX(L14,L17,...)^0.5 Disp, Force, etc.

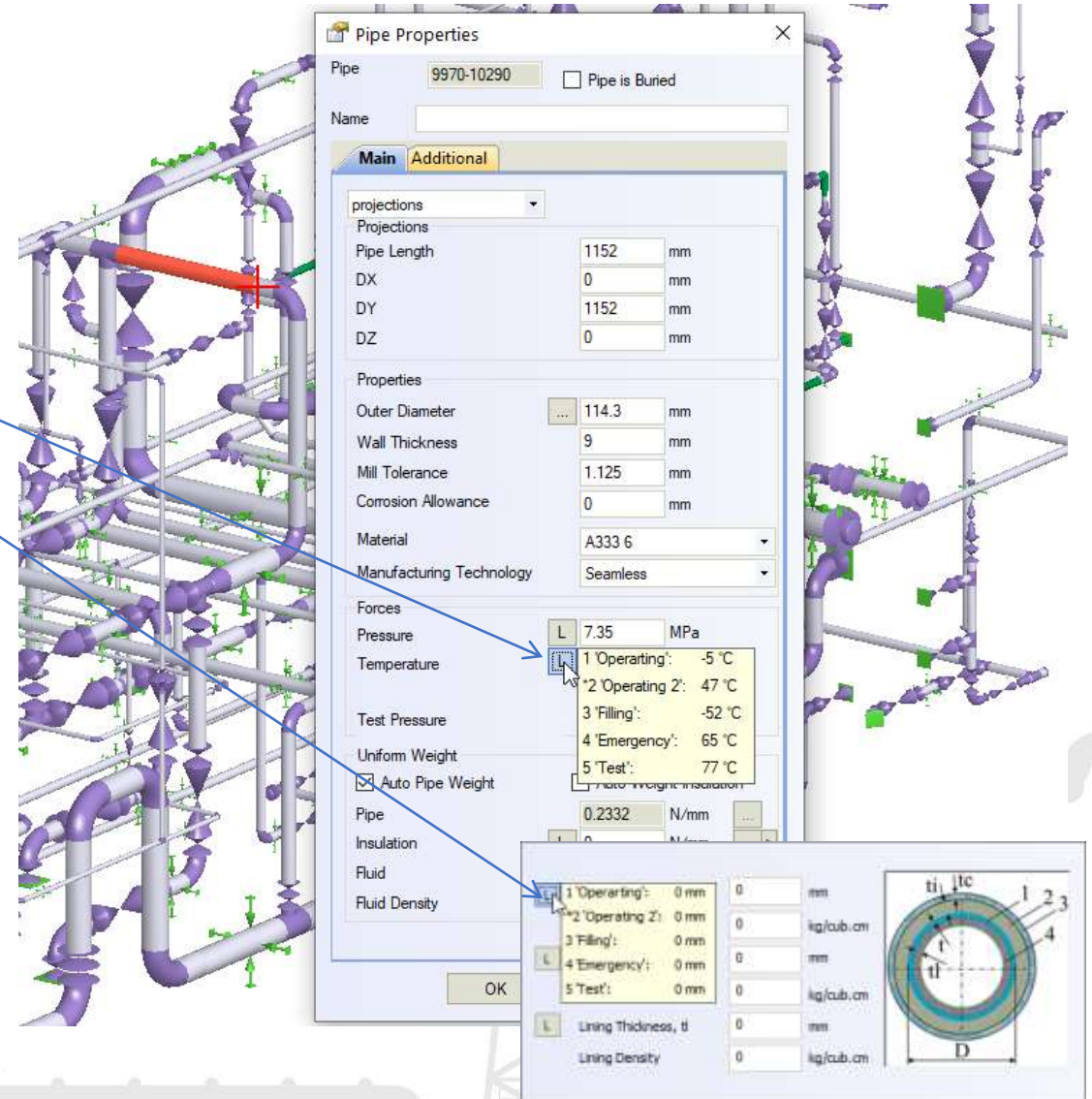


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Características

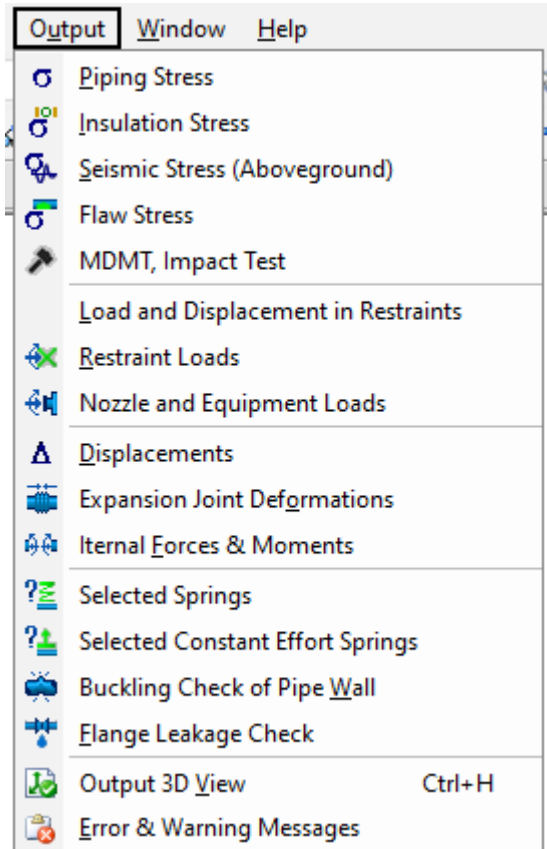
Diferentes modos de operación pueden tener diferentes:

- Temperaturas 1-∞
- Presiones 1-∞
- Pesos de fluido 1-∞
- Desplazamientos de restricciones 1-∞
- Momentos y fuerzas, Cargas uniformes 1-∞
- Capas de aislamiento y densidad, peso 1-∞
- No hay límite para el número de presiones y temperatura
- No hay límite en número modos de operación
- Creación automática de casos de carga
- Reportes interactivos automáticos para todos los modos de operación



PASS/Start-Prof | Reportes

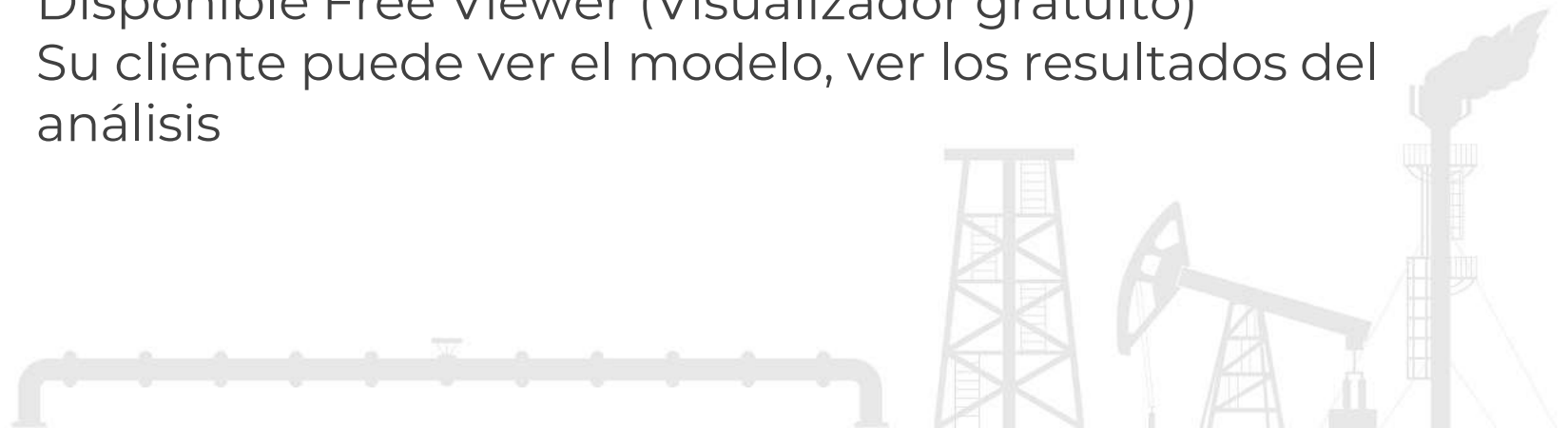
Todos los reportes que necesite después del análisis



- Los reportes son interactivos. Por ejemplo, puede agregar o quitar esfuerzos desde fuerza axial en el momento, cambiar coordenadas global/local, agregar esfuerzos por arrastre, y demás.
- Los reportes se pueden copiar MS Excel
- Los reportes se pueden incluir en MS Word
- Disponible Free Viewer (Visualizador gratuito)
Su cliente puede ver el modelo, ver los resultados del análisis



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

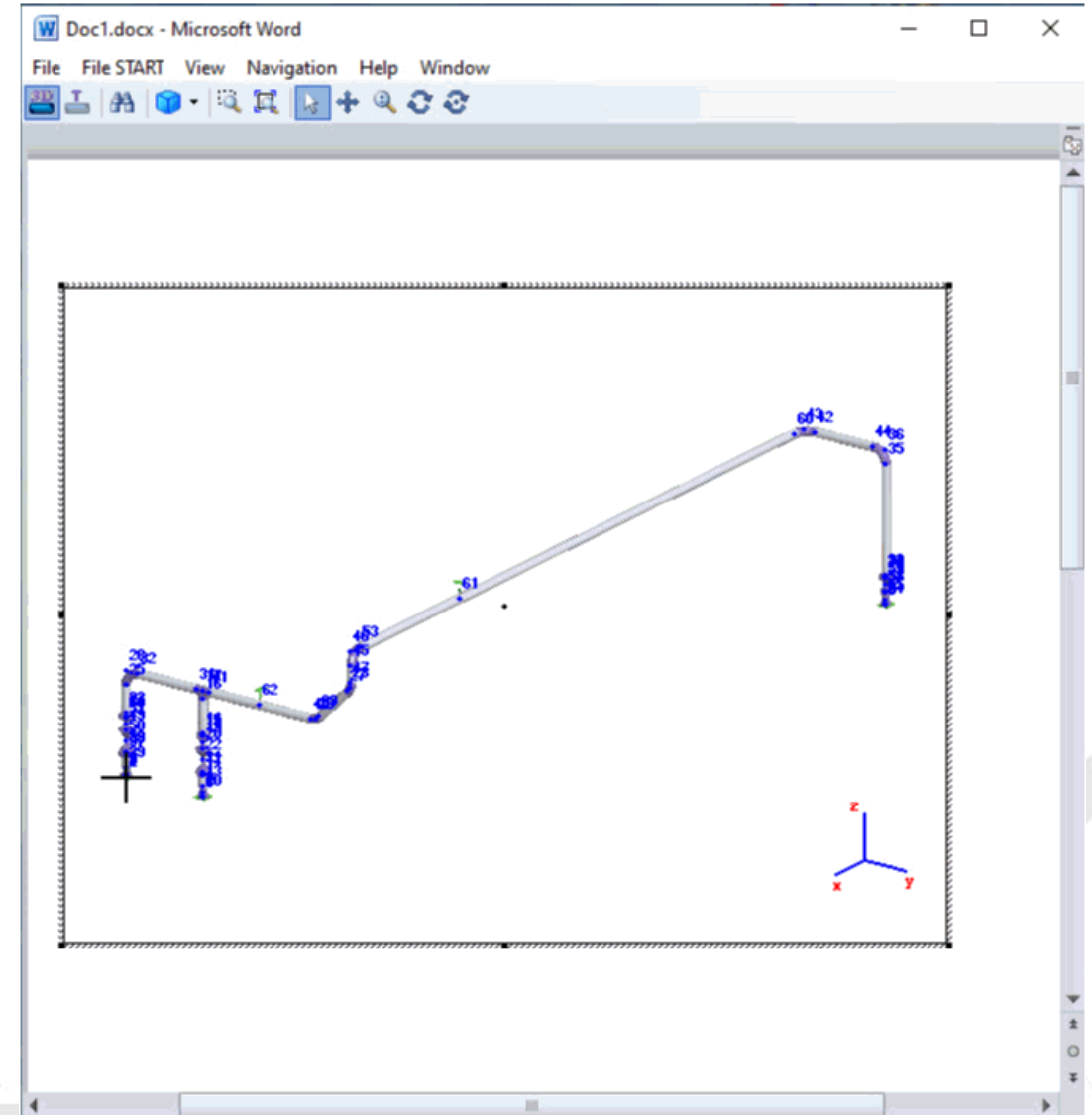


PASS/Start-Prof | Características

Agregada función "Copy Whole Model".
Permite copiar todo el modelo de tubería como un objeto al portapapeles.

Después puede insertar este modelo interactivo en otro software como MS WORD, EXCEL etc. Usted puede girar, desplazar, acercar el modelo dentro de MS Word.

Usted puede agregar interacción al reporte en MS Word y enviar a su cliente para revisión.



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Reportes

Start-Prof Econom 2017 v.04.82 R2 - [Transfer 55-80 ASME B11.3.ctp - Load on Restraints and Equipment]

File Edit View Service Analysis Output Window Help

Input Loads

Operating Mode: 1 Main (0) | Submode: Operation | Axis: Global axis | Support Type: Anchor fixed; Sliding

Node Number	Type	Forces along coordinate axis, (kgf)			Moments around coord		
		X	Y	Z	X	Y	Z
2, Console	Anchor (fixed)	0.10	0	-1151.20	0	-575458.38	0.01
3, Restrained	Anchor (fixed)	567378.30	0	-325.80	0	-54294.99	0
4, Restrained	Anchor (fixed)	-567378.30	0	-325.80	0	54295.04	0
5, Bend	Anchor (fixed)	3760.80	556.90	-554.50	-10066.75	-106026.59	-235113.50
7, Bend	Anchor (fixed)	13603.30	-5447.70	-1294.60	-302600.69	9588.95	-1653202.63
9	Anchor (fixed)	-3902.60	2185.80	-720	75899.34	237117.89	209446.26
11	Anchor (fixed)	-287.60	-131	-403	-83205.50	114312.74	54883.24
13	Sliding Support	-71.90	-102	-814.10	0	0	0
15	Anchor (fixed)	96.20	151.30	-486.60	25559.60	-32059.35	42000.25
17	Anchor (fixed)	126.90	247.60	-422.20	63066.41	-52465.34	34842.89
19	Anchor (fixed)	11.10	383.20	-348.40	116306.95	-26298.11	26296.48
21	Anchor (fixed)	-13362.30	2155.90	-543.80	-55819.34	112108.12	407537.56

Restraint Loads

Error and warning messages

Type	Node/pipe	Description
Notes	Node:1	(N265) Failed the stress check from pressure and weight loads (1, 'Main')
Notes	Node:5	(N265) Failed the stress check from pressure and weight loads (1, 'Main')
Notes	Node:8	(N284) Failed the fatigue strength check (1, 'Main')
Notes	Node:8	(N284) Failed the fatigue strength check (1, 'Main')
Notes	Node:8	(N268) Failed the stress check in operation condition (1, 'Main')
Notes	Node:8	(N268) Failed the stress check in operation condition (1, 'Main')

Pipes list | Error and warning messages

Для справки нажмите F1

START-PROF 04.82 R1 - [START1.ctp - Displacement]

File Edit View Service Analysis Output Window Help

Input Displ

Operating Mode: 1 Main mode | Submode: Operation | Choose Axis: Global axis | Type Filter: Linear | Object Filter: All nodes

Node Number	Type	Displacement along coordinate axis, (mm)		
		X	Y	Z
1	Anchor (fixed)	0	0	0
2	Welding Tee	3	-1.1	-0.4
3	Single-direction Guide	6.1	0	0
4	Forged Elbow	2.8	1.6	1.3
6	Forged Elbow	2.3	-2.2	-0.6
8	Forged Elbow	0.7	-4.9	0.3
9	Sliding Support	0.1	-4	0
10	Anchor (fixed)	0	0	0
12	Spring Hanger	3	1.3	1.4

Displacements

Properties

Pipe (1-2)

Start Node: 1 | End Node: 2

Name: Projections

Input Type: Projections

Projections/a: 3000 mm, 0 mm

Diameter x T: 219.1 mm X 8.18

Pipe Material: 20

Mill Toleranc: 12.50

Corrosion All: 0 mm

Operating Pr: 1 MPa

Test Pressure: 1.5 MPa

Operating Te: 100 °C

Uniform Wes: Yes, 0.4167975 N

Additional

Longitudinal: 1.00

Circumferent: 1.00

Additional Lc: 0 N/mm, 0 N/mm

Error and warning messages

Type	Node/pipe	Description	Help
Warning	Node:1	(W522) Gap is not considered in the analysis, since it is too small	?
Warning	Node:2	Tee length must be greater than 0	?
Warning	Node:2	(W660) Dummy free end at pipe border may cause analysis inaccuracies if in fact the pipeline continues beyond this point	?
Information	-	(W562) Number of degrees of freedom 13	?

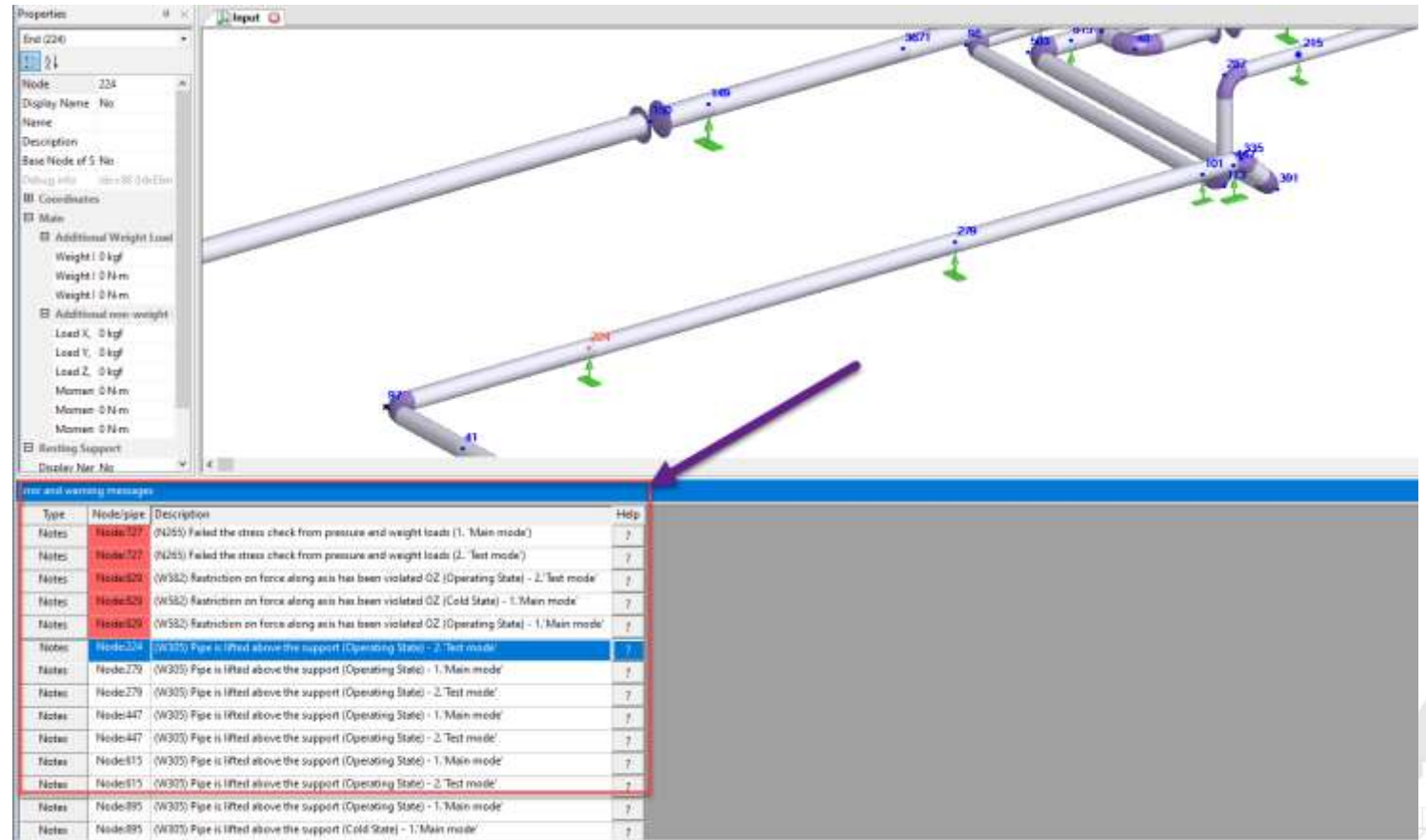
Pipes list | Error and warning messages

Для справки нажмите F1

PASS/Start-Prof | Reportes

PASS/START-PROF tiene un inteligente verificador de fallas.

Se muestran advertencias tal como levantamiento del soporte, cargas del soporte mayores que el permisible, deformación mayor que el límite de la junta de expansión, falla del análisis por deformación, falla en la fuga de bridas, el rango mayor al 25% del resorte colgante variable, carga del resorte en un caso de carga mayor al permisible, límite excedido por giro de varilla y muchos otros.



The screenshot displays the PASS/Start-Prof software interface. On the left, a 'Properties' panel shows details for a selected node (Node 234). The main window shows a 3D model of a piping system with various nodes and supports. A purple arrow points from the error and warning messages table to the 3D model. The table below lists the messages:

Type	Node/pipe	Description	Help
Notes	Node127	(N265) Failed the stress check from pressure and weight loads (1, Main mode)	?
Notes	Node127	(N265) Failed the stress check from pressure and weight loads (2, Test mode)	?
Notes	Node129	(W582) Restriction on force along axis has been violated (2 (Operating State) - 2, Test mode)	?
Notes	Node129	(W582) Restriction on force along axis has been violated (2 (Cold State) - 1, Main mode)	?
Notes	Node129	(W582) Restriction on force along axis has been violated (2 (Operating State) - 1, Main mode)	?
Notes	Node234	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 2, Test mode	?
Notes	Node279	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 1, Main mode	?
Notes	Node279	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 2, Test mode	?
Notes	Node447	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 1, Main mode	?
Notes	Node447	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 2, Test mode	?
Notes	Node815	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 1, Main mode	?
Notes	Node815	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 2, Test mode	?
Notes	Node895	(W305) Pipe is lifted above the support (Operating State) - 1, Main mode	?
Notes	Node895	(W305) Pipe is lifted above the support (Cold State) - 1, Main mode	?



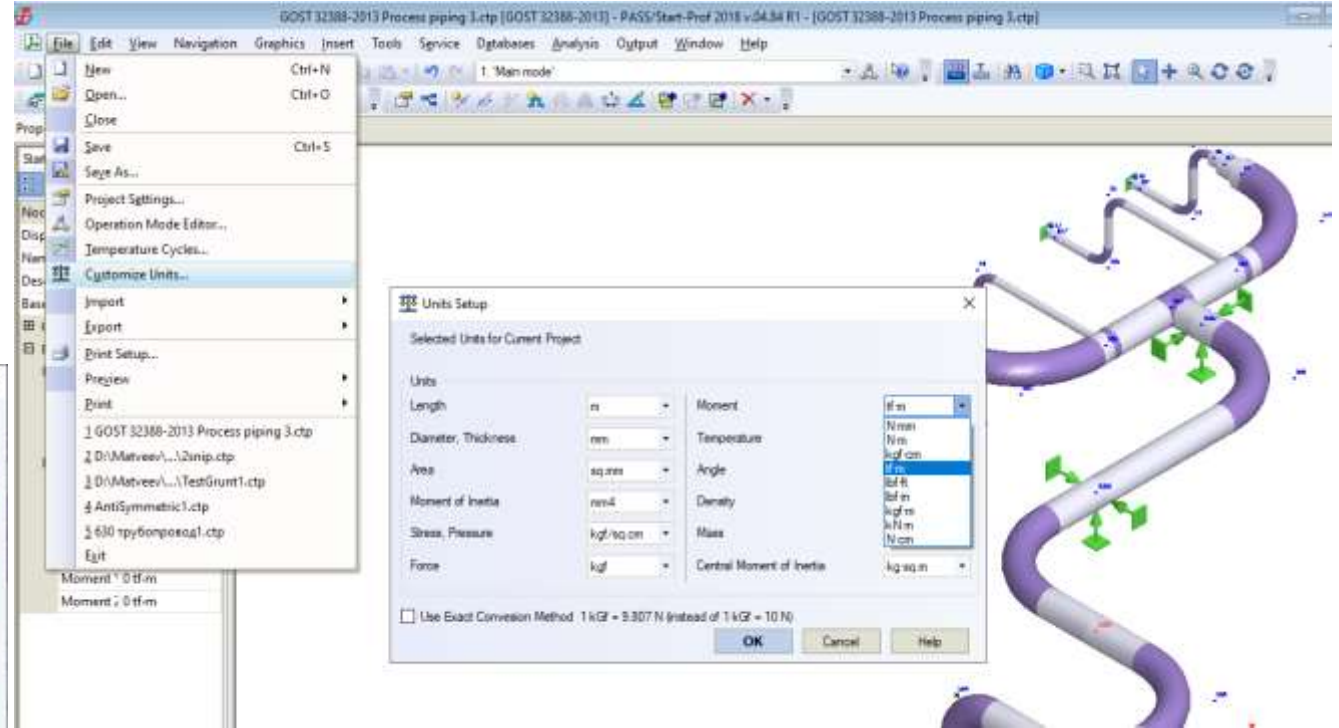
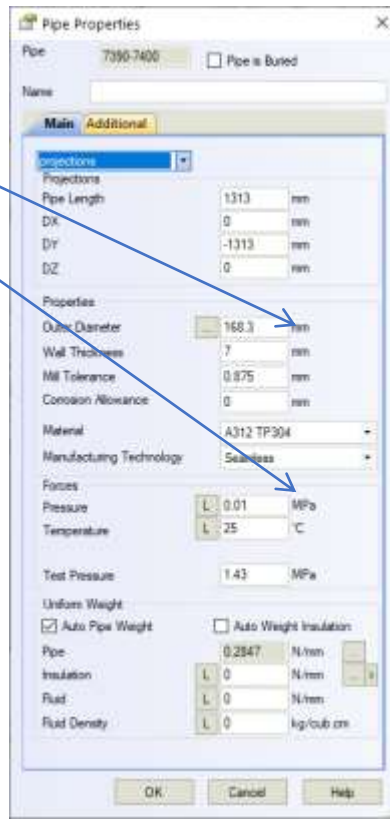
PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Características

Puede cambiar las unidades en cualquier momento, incluso si ya corrió el análisis.

Se muestran siempre las unidades para cada valor.

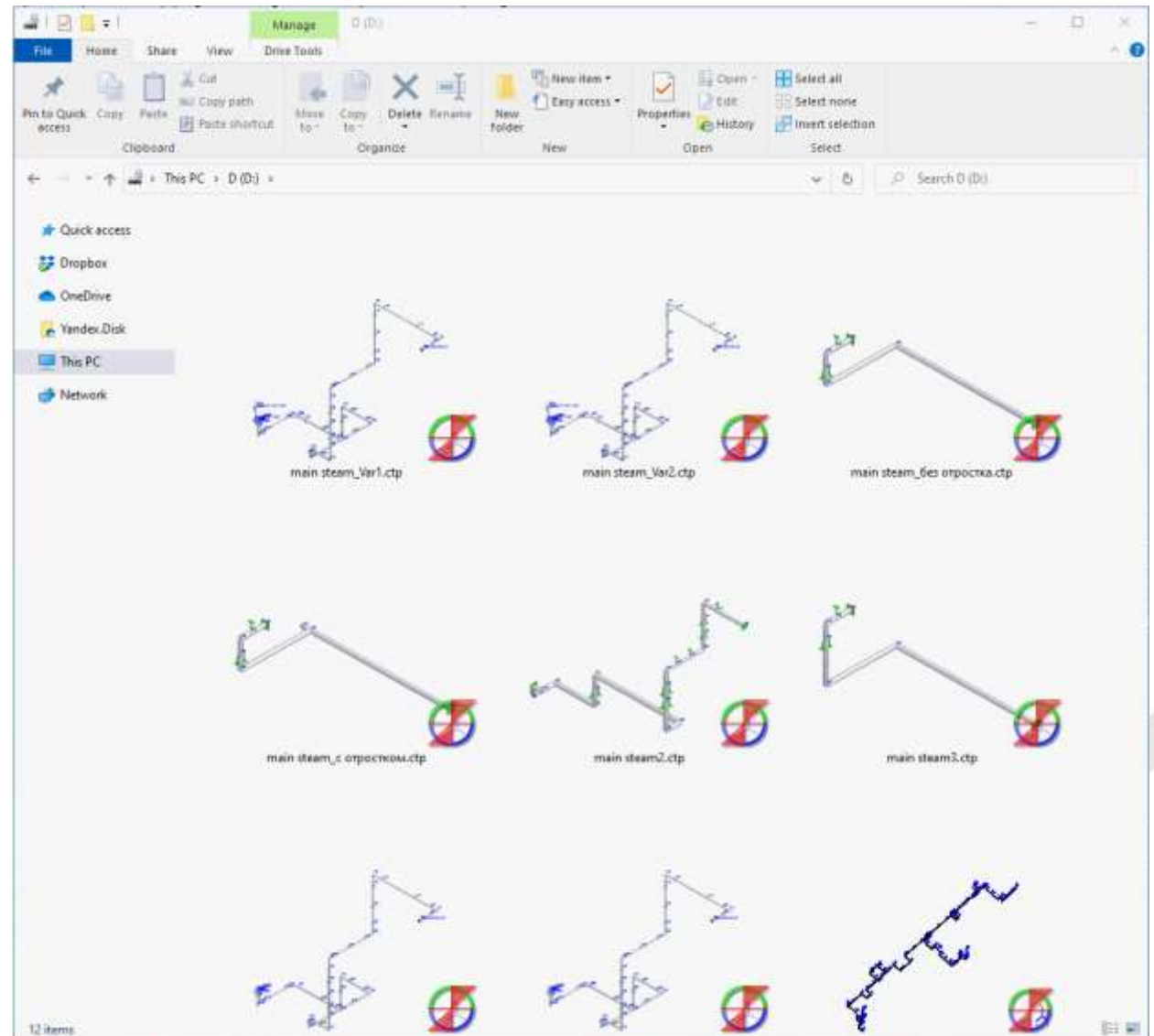


PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Características

- Cada Proyecto se guarda en un solo archivo
- Capacidad de ver en miniaturas el modelo dentro del Explorador de Windows. Ahora se pueden ver todos los modelos antes de abrir el archivo.
- Abre rápidamente archivos grandes
- Alta velocidad para el análisis de esfuerzos en modelos realmente grandes



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

PASS/Start-Prof | Confiabilidad

Manual completo de Validación y Verificación. Incluye muchos ejemplos de verificación, comparación contra cálculos manuales y contra otro software.

1.6 ASME B31.3 Appendix S (S302)
ASME B31.3-2018 Appendix S (S302) Model
Figure S302.1 Lift-off Model

12.2 m	3.05 m	9.15 m	9.15 m	3.05 m	12.2 m
(40 ft)	(10 ft)	(30 ft)	(30 ft)	(10 ft)	(40 ft)

6.1 m (20 ft)

START-PROF model

CAESAR II model

START-PROF model 1848

START-PROF model - 320571

CAESAR II model 1848

CAESAR II model - 320571

START-PROF model NRG1

START-PROF model NRG4-1

PASS
START-PROF
Pipe Stress Analysis Software
VERIFICATION AND VALIDATION MANUAL
Version 4.84
July 2020

FIG. 3-4
A Support And
(Figure not to scale)

PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE

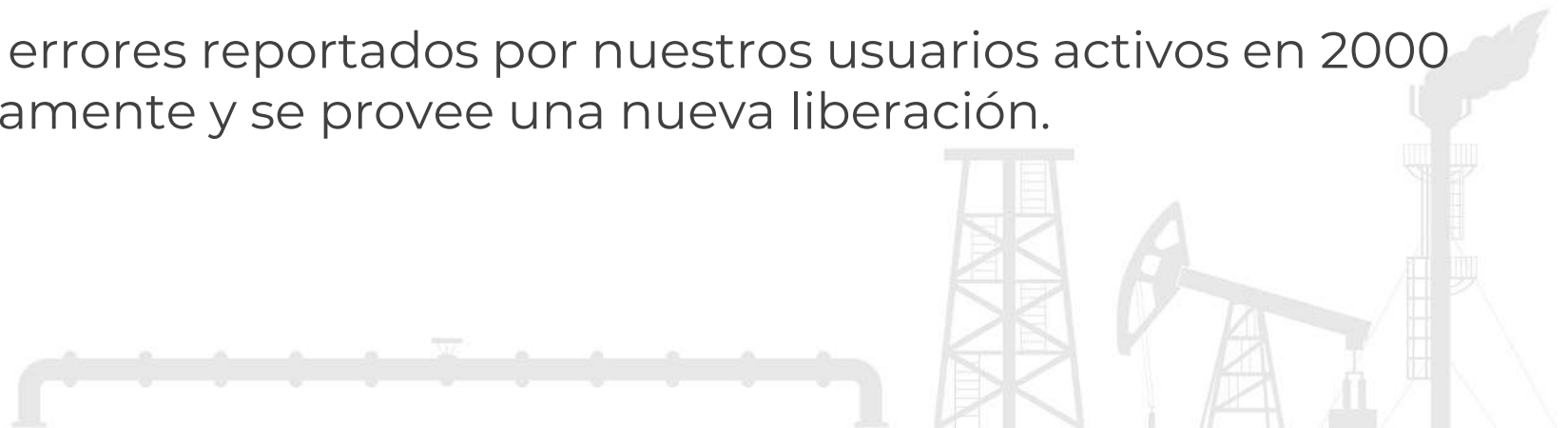
PASS/Start-Prof | Confiabilidad

Cada nueva versión de PASS/START-PROF es:

- Verificada automáticamente en más de 300 ejemplos con versiones previas (Sistema de aseguramiento de Calidad)
- Verificada manualmente por un grupo de expertos en análisis de esfuerzos en la tubería (testers)
- Cada versión pasa por 1 a 3 entrenamientos de análisis de esfuerzos en la tubería con 10 a 20 estudiantes antes de su liberación oficial.
- Tras la liberación, todos los errores reportados por nuestros usuarios activos en 2000 empresas se reparan rápidamente y se provee una nueva liberación.



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Licenciamiento

Configuraciones / Opciones de Precios

<p>PASS/Start-Prof Complete Advanced</p> <p>Simulation and sizing for any piping network considering all applicable national codes.</p> <p>PASS/Start-Prof Complete Standard</p> <p>configuration includes only worldwide popular standarts.</p>	<p>PASS/Start-Prof Process Advanced</p> <p>Simulation and sizing for piping networks based on applicable national codes for process plants as well as for gas and oil transportation systems.</p> <p>PASS/Start-Prof Process Standard</p> <p>configuration includes only worldwide popular standarts.</p>	<p>PASS/Start-Prof Power Advanced</p> <p>Simulation and sizing for any piping networks based on applicable national codes for power generation piping as well as for central heating networks.</p> <p>PASS/Start-Prof Power Standard</p> <p>configuration includes only worldwide popular standarts.</p>	<p>PASS/START-PROF HDPE+FRP</p> <p>Piping stress analysis of high density polyethylene and/or fiberglass reinforced plastic piping systems.</p>
--	---	--	--

- Licencia perpetua(¡Un año de mantenimiento incluido gratis!)
- Renuevo de mantenimiento. 1 año 25%
- Renta anual 40%
- Renta semi anual 25%
- Solicite precios www.passuite.com/support

Configurations Comparison

Code	Complete Advanced	Process Advanced	Power Advanced	Complete Standard (40% discount)	Process Standard (40% discount)	Power Standard (40% discount)	HDPE+FRP (40% discount)
ISO 14692	✓	✓	✓				✓
HDPE Piping	✓	✓	✓				✓
ASME B31.1	✓		✓	✓		✓	
ASME B31.3	✓	✓		✓	✓		
ASME B31.4	✓	✓		✓	✓		
ASME B31.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ASME B31.8	✓	✓		✓	✓		
ASME B31.9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
EN 13480	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GB 50316	✓	✓	✓	✓	✓		
GB/T 20801	✓	✓		✓	✓		
GB 50251	✓	✓		✓	✓		
GB 50253	✓	✓		✓	✓		
DL/T 5366	✓		✓	✓		✓	
CJJ/T 81	✓		✓				
RD 10-249-98	✓		✓				
GOST R 55596	✓		✓				
GOST 32388	✓	✓					
SNIP 2.05.06-85	✓	✓					
SP 36.13330	✓	✓					



PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Recursos

¡Suscríbase a nuestros medios sociales y aprenda más!

- Sitio Web www.passuite.com
- YouTube www.youtube.com/passuite
- LinkedIn www.linkedin.com/company/passuite/
- Facebook www.facebook.com/PASSuite
- Twitter twitter.com/passuitecom
- Más de 50 artículos acerca de análisis de esfuerzos en la tubería y funciones en PASS/START-PROF <https://whatispiping.com/category/start-prof>



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE



PASS/Start-Prof | Recursos

Suscríbese al canal de YouTube, encontrará muchos vídeos de entrenamiento en PASS/START-PROF

www.youtube.com/passuite



PIPING AND EQUIPMENT ANALYSIS & SIZING SUITE

The screenshot displays the YouTube channel page for 'PASS', which has 716 subscribers. The page is organized into a grid of video uploads. The videos cover a wide range of topics related to piping and equipment analysis, including:

- Overview webinars for PASS/EQUIP, PASS/START-PROF, and PASS/HYDROSYSTEM.
- Tutorials on how to import piping models from CADWorx to START-PROF.
- Specific case studies, such as the analysis of a buried hot water pipe at the Beijing Universal Amusement Park.
- Technical guides on topics like pipe stress analysis from water hammer loads, creating simple piping model tutorials, and convergence issues in CAESAR II.
- Integration tutorials between PASS/Start-Prof and other software like HDPE piping stress analysis and hydrosystem analysis.

Each video thumbnail includes a title, a duration, and view/viewer statistics. The channel navigation bar includes links for HOME, VIDEOS, PLAYLISTS, CHANNELS, DISCUSSION, and ABOUT.

P: +7 495 225 94 32
F: +7 495 368 50 65
E: sales@passuite.com
W: www.passuite.com



PIPING AND EQUIPMENT
ANALYSIS & SIZING SUITE

Thank YOU!