

## INFORME TECNICO DE ESTANTERIA PARA BARRAS DE PERFORACION

**Objetivo:** Conocer la forma de fabricación de estantes para apilamiento de tubería, sus restricciones y cargas máximas permitidas.

Para acomodar tubería de perforación se utilizan estantes fabricados por KDL sus dimensiones y características se muestran en el dibujo: **ACC-02 Estante para apilamiento de tubería** y para apilar la tubería se utilizan mínimo dos estantes,

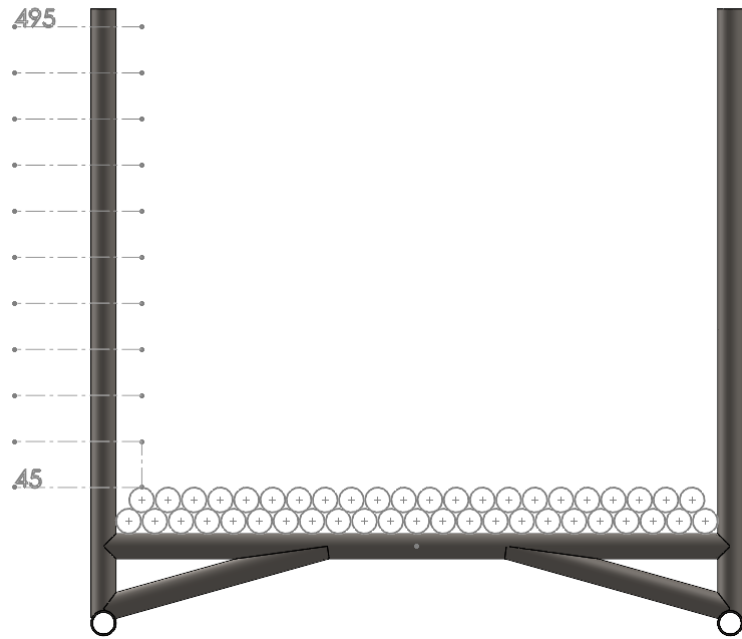
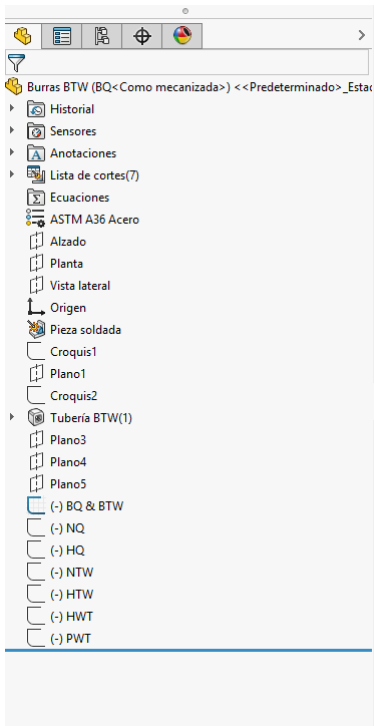
De acuerdo con las dimensiones de cada tubo se tiene la siguiente tabla de pesos.

DIMENSIONES DE TUBERIA PARA PERFORACION						
TUBERIA	OD (mm)	ID (mm)	PESO (kg/5ft)	No. de tubos en estantes	Peso total (kg)	Peso (kg) Combinando B, N y H
BQ	55.6	46.1	9.52	495	4,712	7,889
NQ	69.9	60.3	11.88	333	3,956	
HQ	88.9	77.8	17.46	203	3,544	
BTW	56.5	48.5	8	495	3,960	6,596
NTW	73	64.2	11.5	298	3,427	
HTW	91	81.5	15.4	189	2,911	
HWT	114.3	101.6	26.3	116	3,051	7,126
PWT	139.7	125.5	47.16	97	4,575	

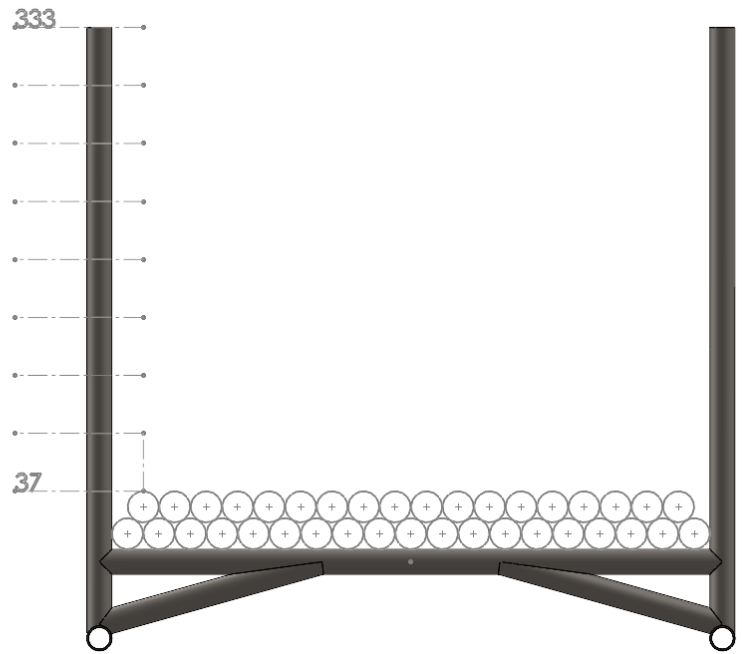
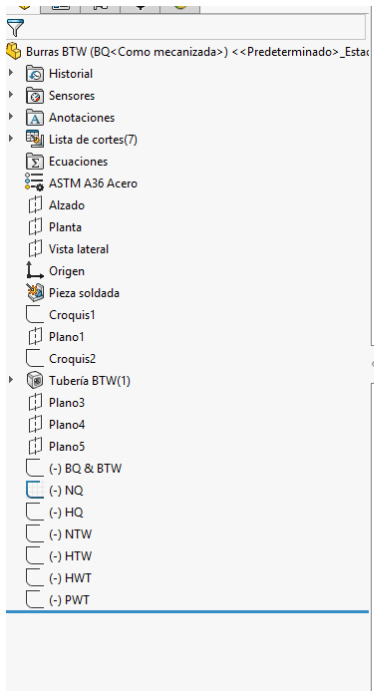
En la última columna se muestra el peso combinado de las tuberías H, N y B. (Cantidad máxima de tubos H que se pueden apilar en los estantes, dentro de estos se introduce tubería N y dentro de este último se introduce tubería B). Siendo la combinación de la serie Q la más pesada.

### Distribución de tubería

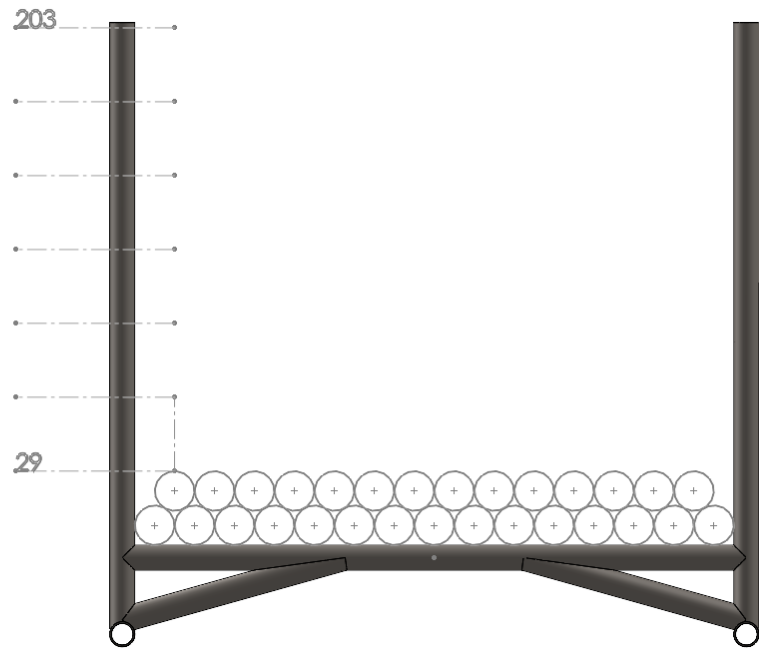
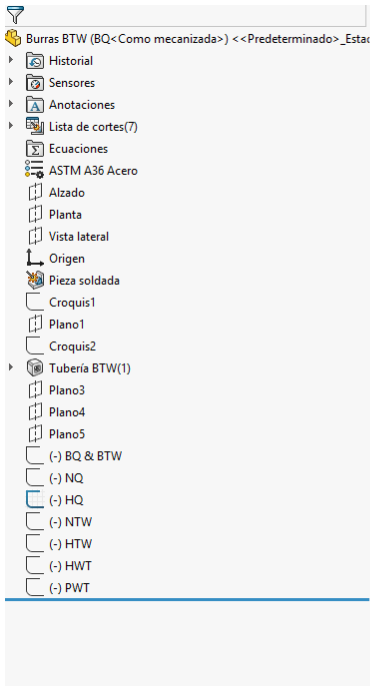
En las siguientes imágenes se muestra la forma de apilar la tubería dentro de los estantes, se observa la fila inferior con la cantidad de tubos que caben y del lado izquierdo hay líneas indicando cada fila, con el total de tubos en la parte superior.



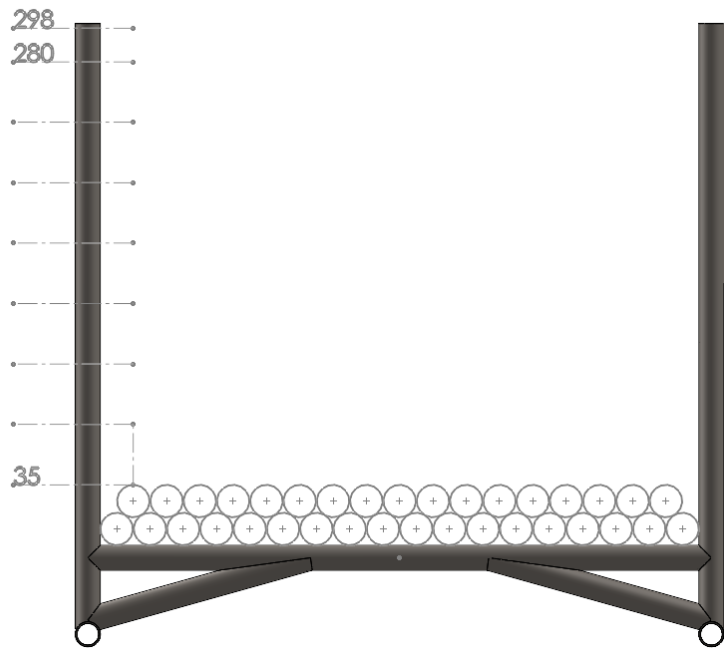
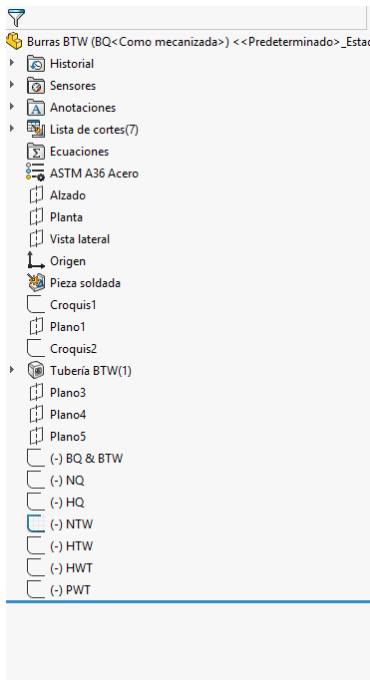
Tubería BQ y BTW



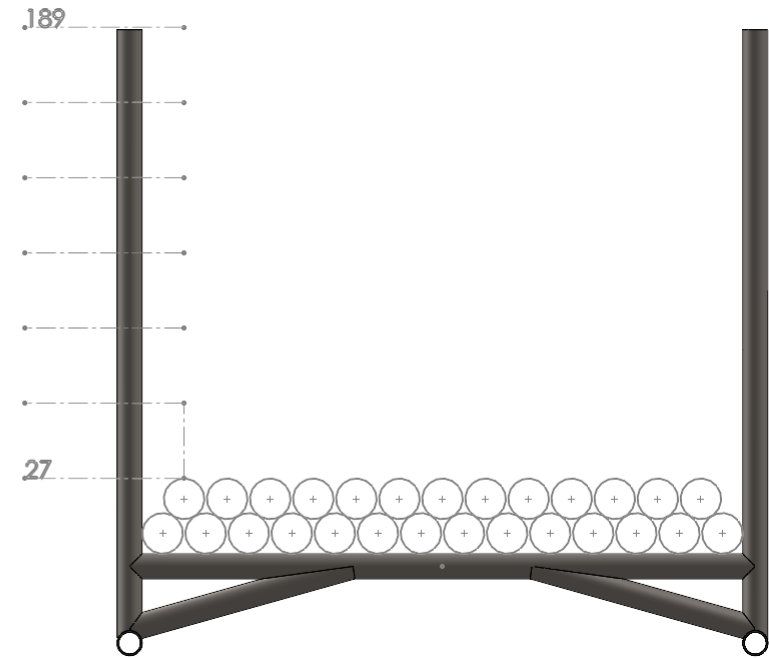
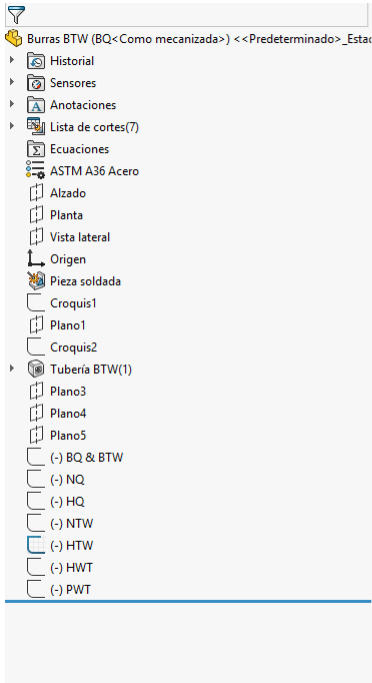
Tubería NQ



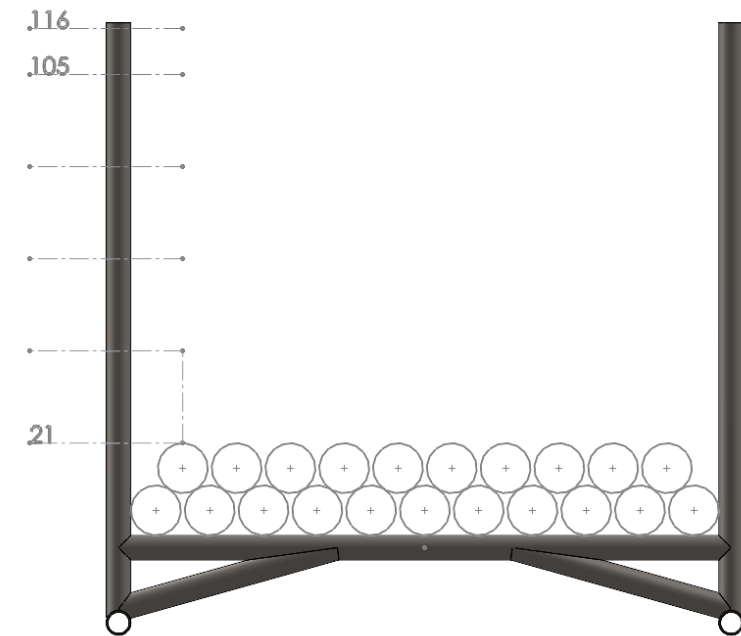
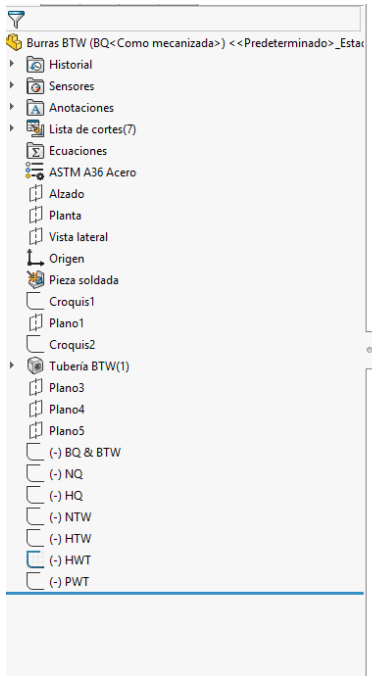
Tubería HQ



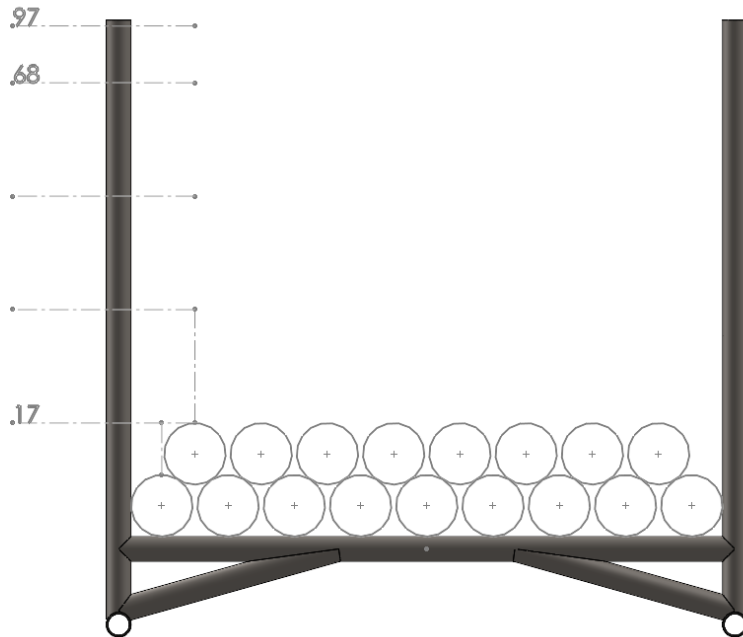
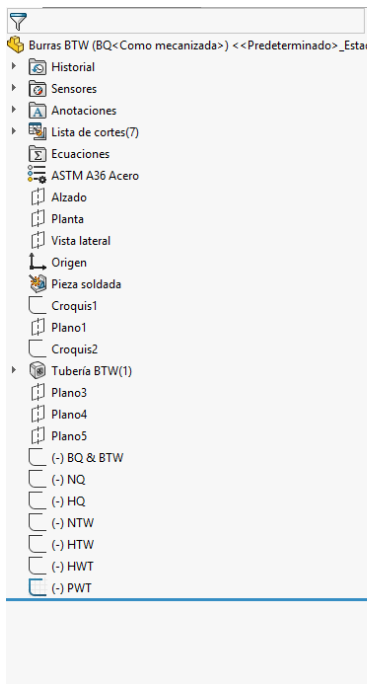
Tubería NTW



Tubería HTW



Tubería HWT

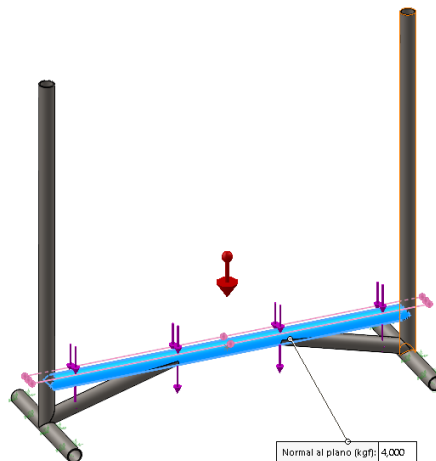


Tubería PWT

## Análisis estructural

Para el análisis estructural del estante de tubería se utiliza el software de SolidWorks. Se toma para el análisis el mayor peso de tubería que se le puede colocar dentro a los estantes, siendo la combinación de la serie Q el de mayor peso, lo redondearemos a 8000 kg.

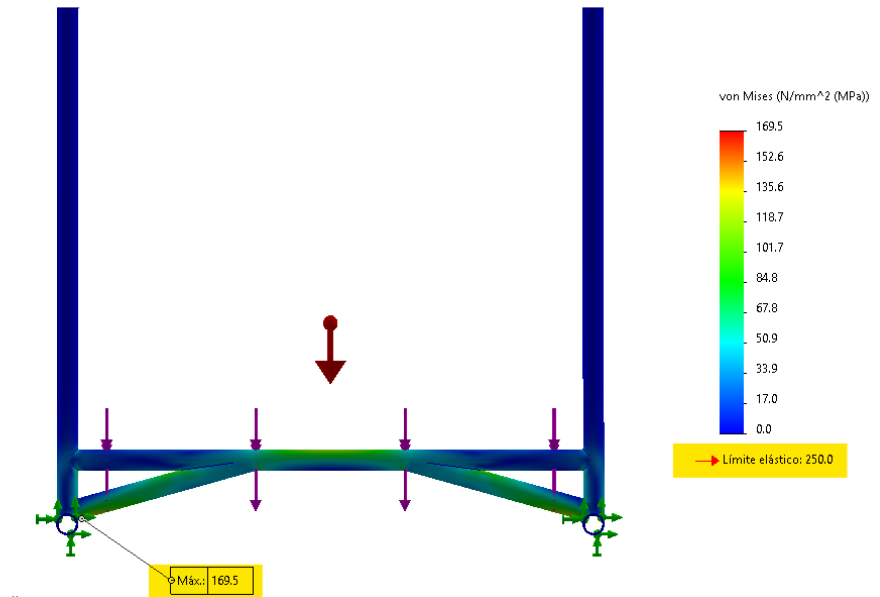
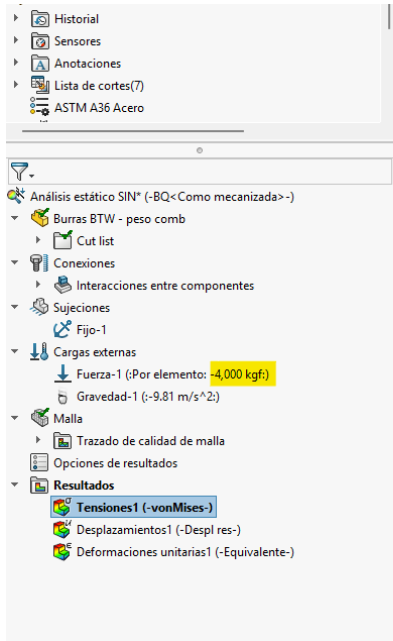
El peso total se distribuye entre dos estantes, teóricamente cada estante estaría soportando la carga de 4000 kg (siguiente figura).



Y se obtienen los siguientes resultados:

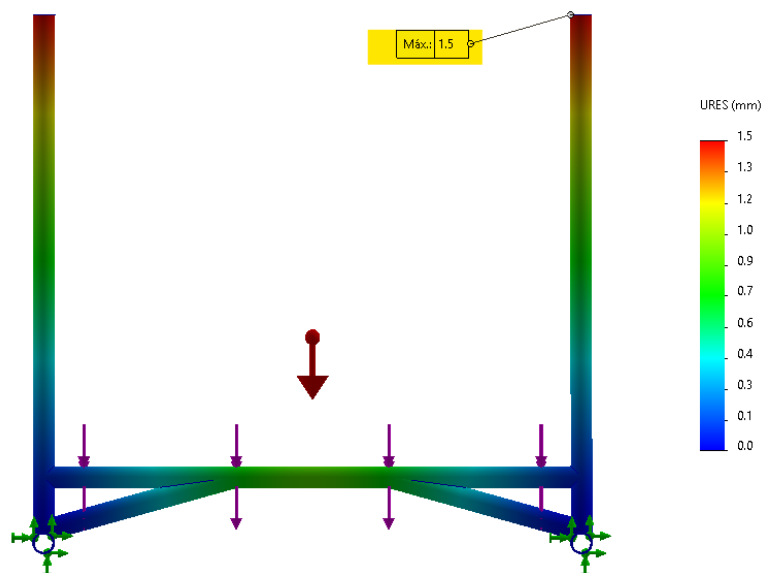
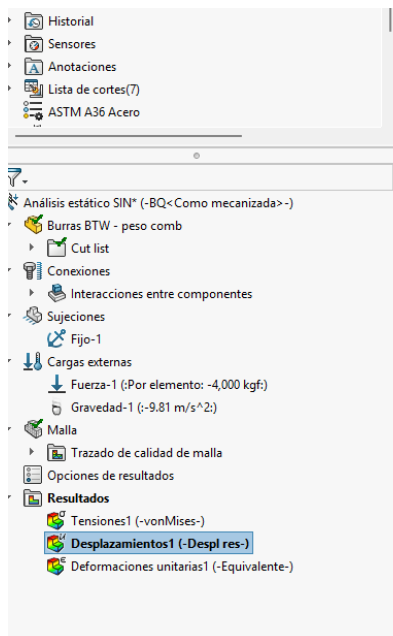
### 1. Esfuerzos von Mises

Carga= 4000 kg, Esfuerzo Max= 169.5 MPa

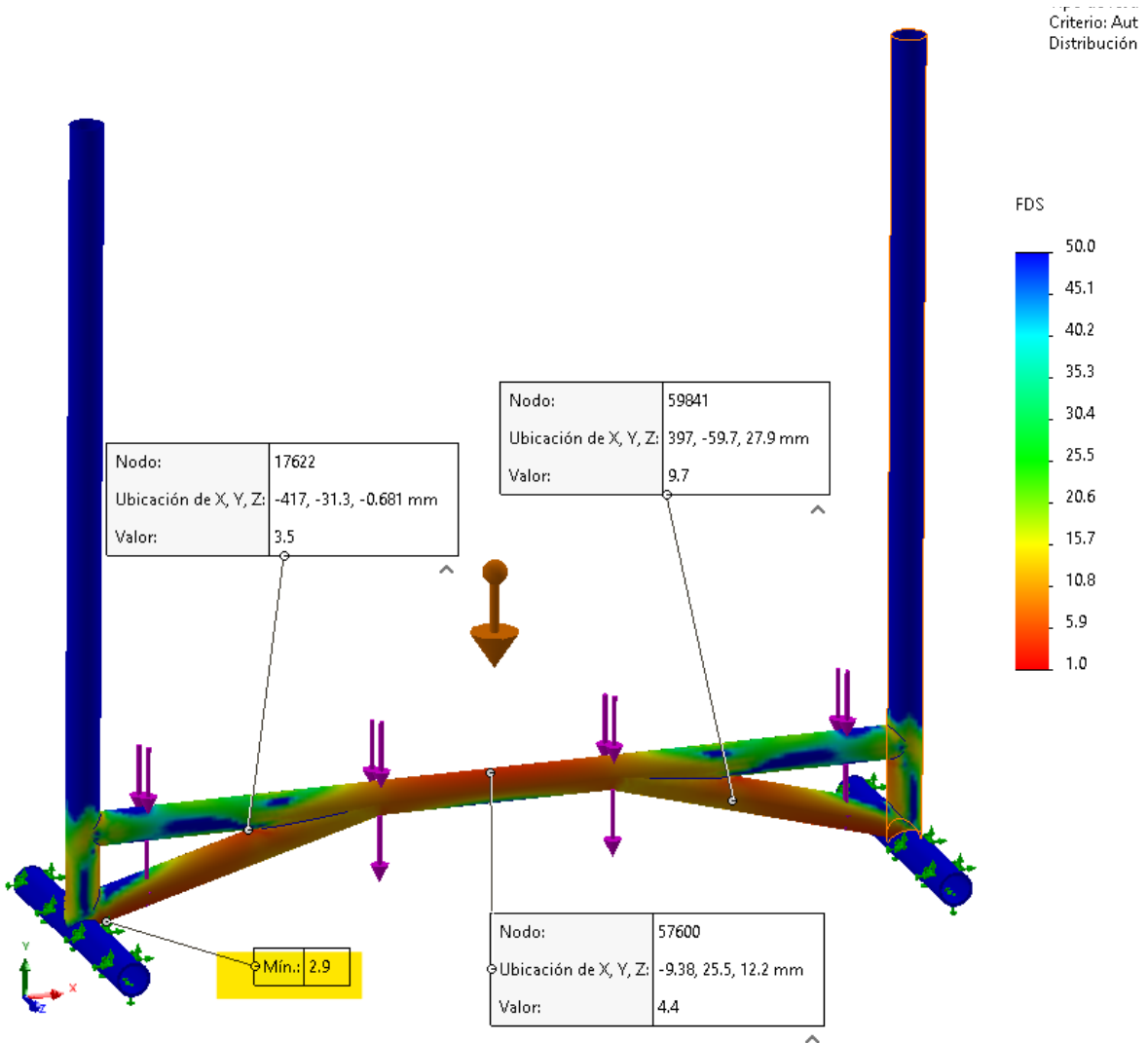


### Deformación

Deformación máxima = 1.5mm, parte central < 0.9mm

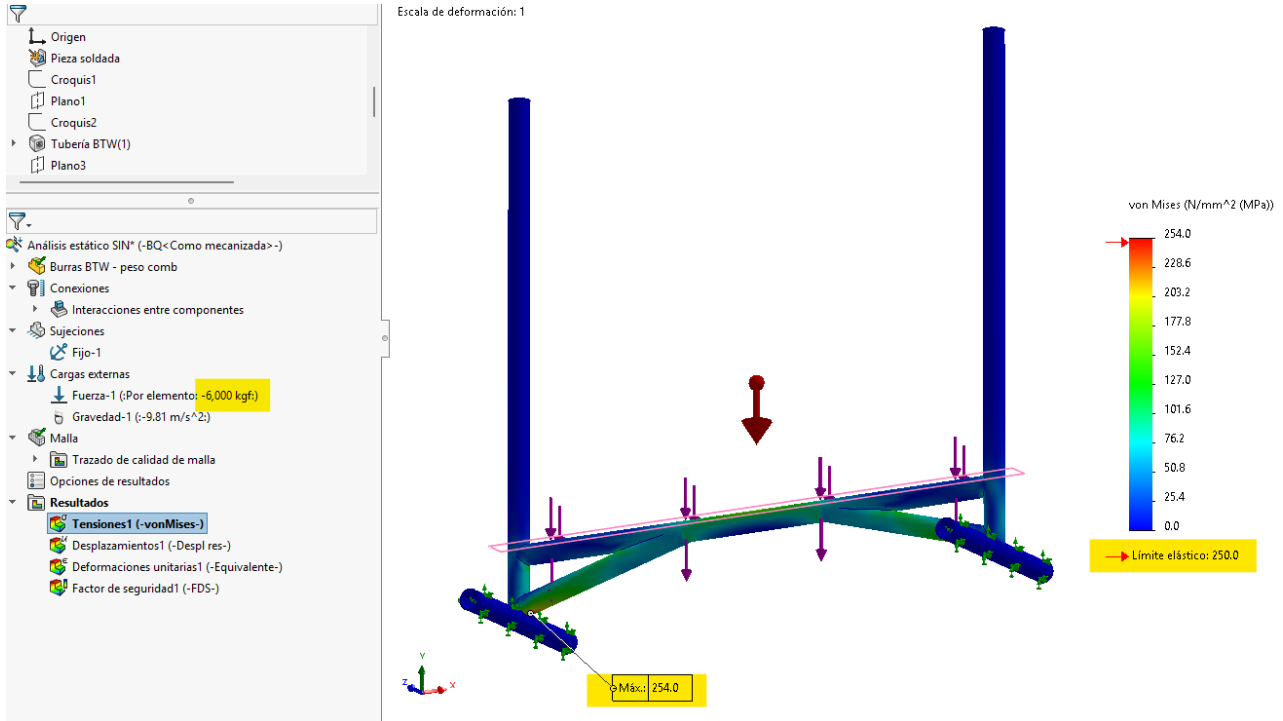


Factor de seguridad mínimo = 2.9



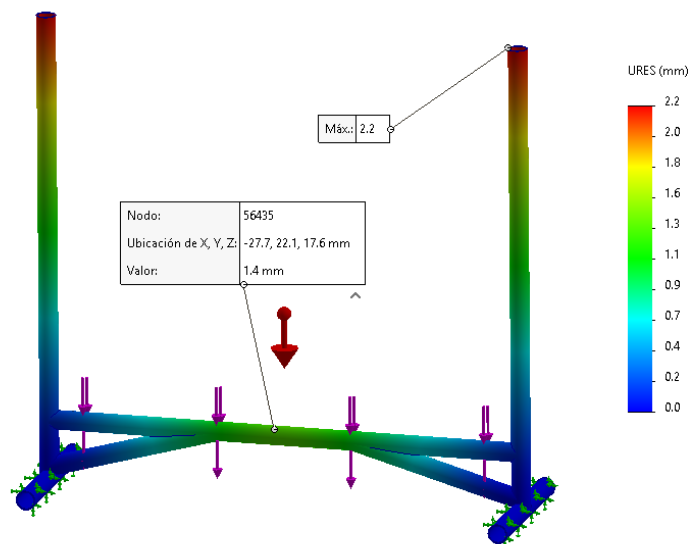
## 2. Esfuerzos von Mises

Carga= 6000 kg, Esfuerzo Max= 254 MPa

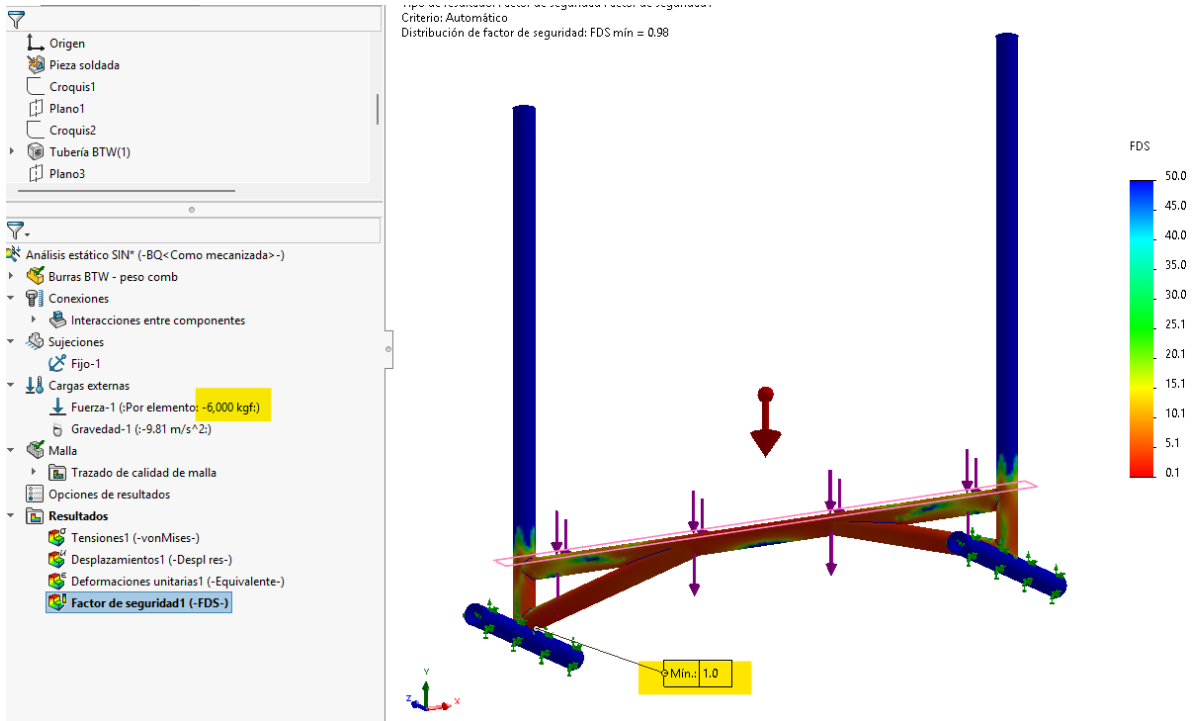


## Deformación

Deformación máxima = 2.2mm, en parte central=1.4mm

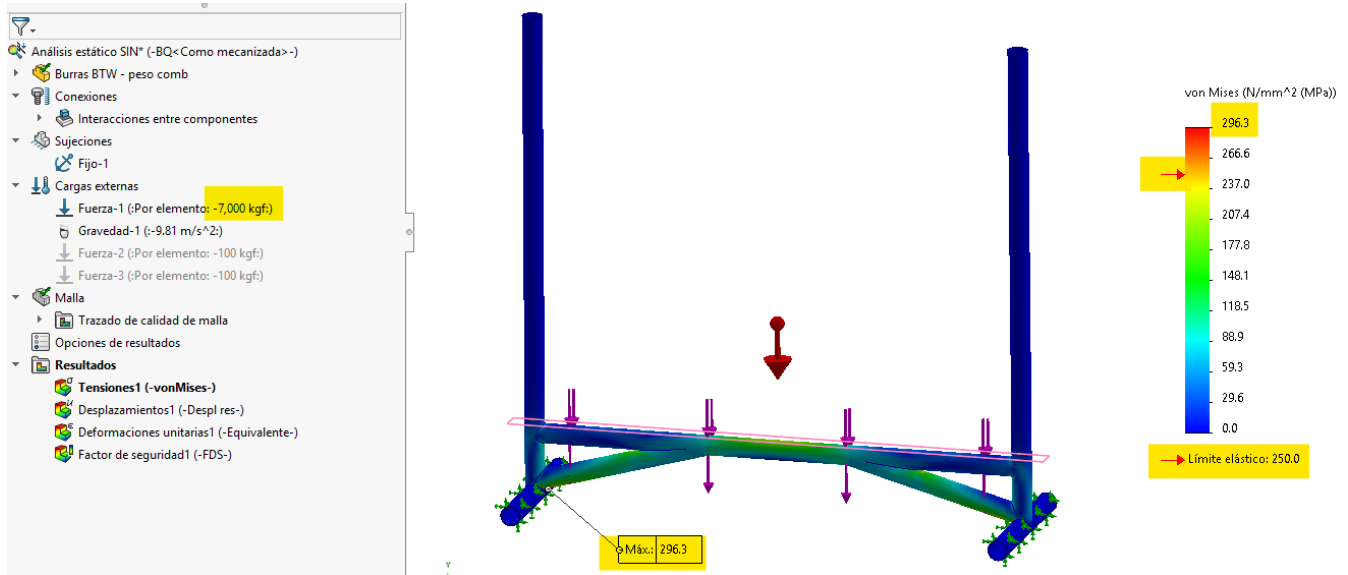


## Factor de seguridad mínimo = 1.0



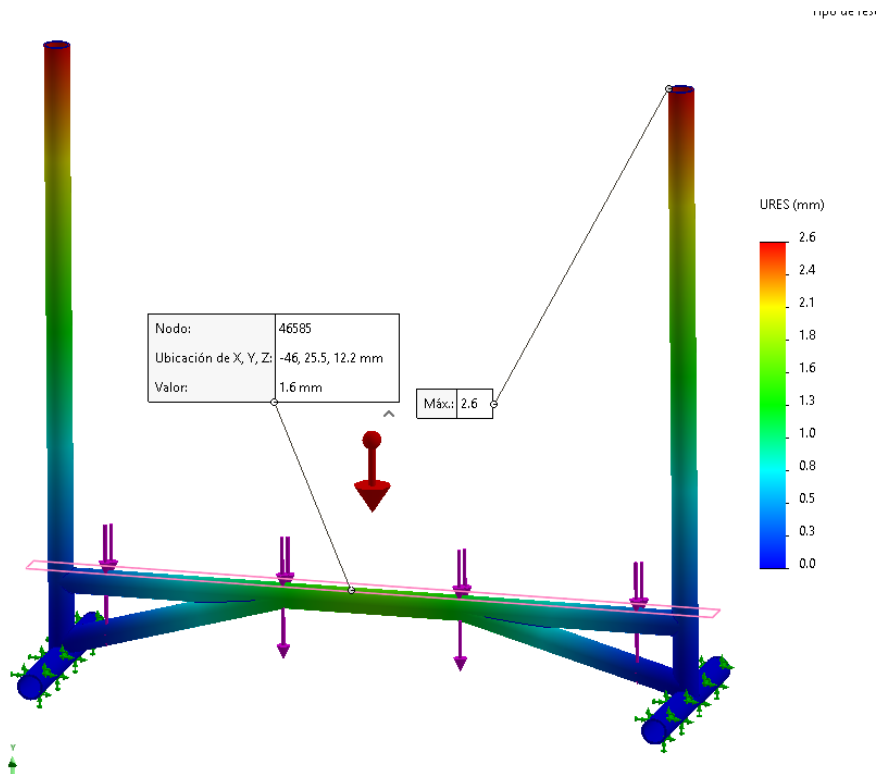
### 3. Esfuerzos von Mises

Carga= 7000 kg, Esfuerzo Max= 296 MPa

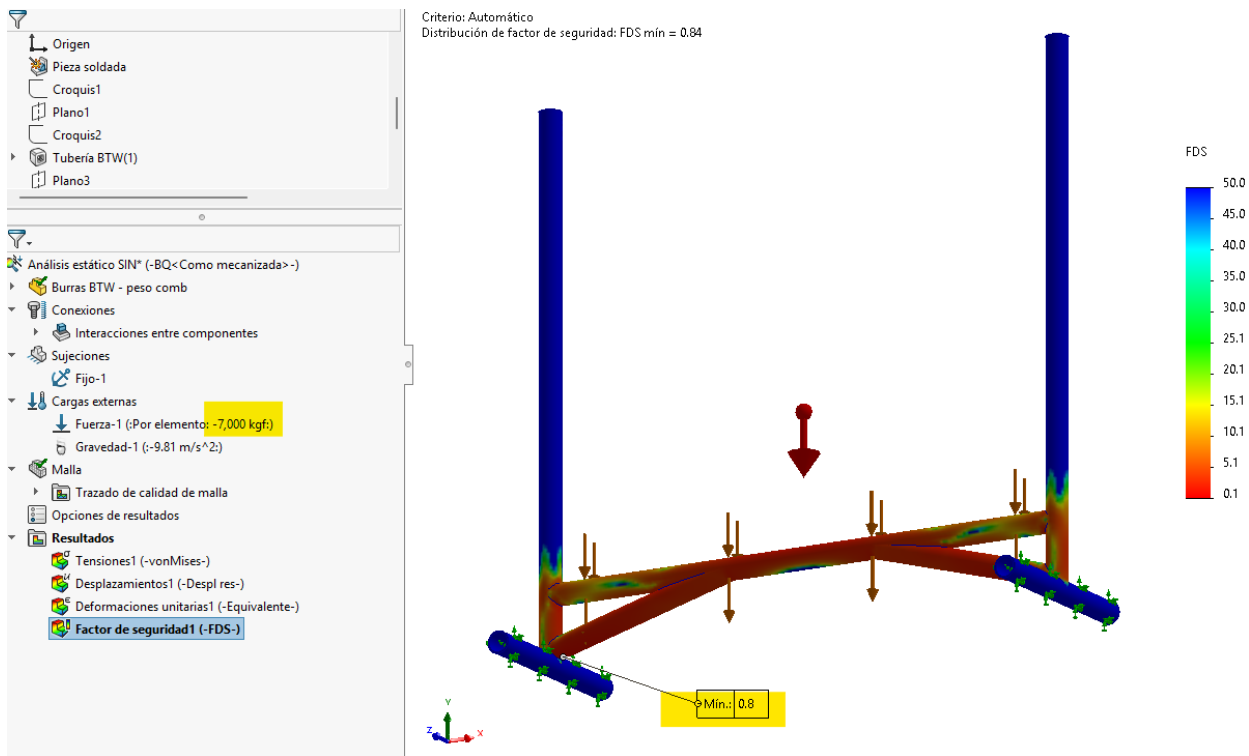


### Deformación

Deformación máxima =2.6mm, en parte central=1.6mm



Factor de seguridad mínimo = 0.8



Con los datos obtenidos en las simulaciones se tiene la siguiente tabla:

Item	Carga (kg)	Esfuerzo Máximo (Mpa)	Deformación Maxima (mm)	Factor de Seguridad
1	4000	169.5	1.5	2.9
2	6000	254	2.2	1.0
3	7000	296	2.6	0.8

La tensión máxima para el acero son 250 MPa, después de ese valor empieza la deformación plástica.

## Conclusiones

Como se muestra en la tabla anterior Item 1, el esfuerzo max es de 169.5 MPa que está por debajo del valor del acero, el FDS de 2.9 por lo tanto, los estantes construidos bajo los términos especificados en el plano *Estante para apilamiento de tubería* son óptimos para soportar el peso de la tubería.

Los estantes solo se deberán utilizar para apilar tubería de la manera indicada anteriormente sin sobrepasar su capacidad.

## Recomendaciones

Actualmente se tienen pequeñas variaciones en la fabricación de los estantes, especialmente en los refuerzos inferiores en diagonal, por ejemplo, soleras, tubos de menor diámetro y/o refuerzos muy cortos (como se muestran en las sig imágenes).



En este tipo de estantes no se deberá apilar tubería combinada, ni tipo B y se deberá cambiar el refuerzo por el indicado en el plano.

Para apilar tubería B y tubería combinada, **SOLO** se debe usar el estante que está indicado en el plano y con medida de soporte inferior no menor a 45cm.

Se tienen estantes que cumplen con las características para soportar el peso de la tubería como el mostrado en la siguiente imagen.

