

SIDEA

ENGINEERING SOLUTIONS
Advanced Engineering

GALIGRU

SISTEMAS DE SEGURIDAD

FEM Viga Ascensor - EN 12811 Resultados Modelo 1150-1600 embebido

180-H489-RP4-1369 rev.02
30/04/2021

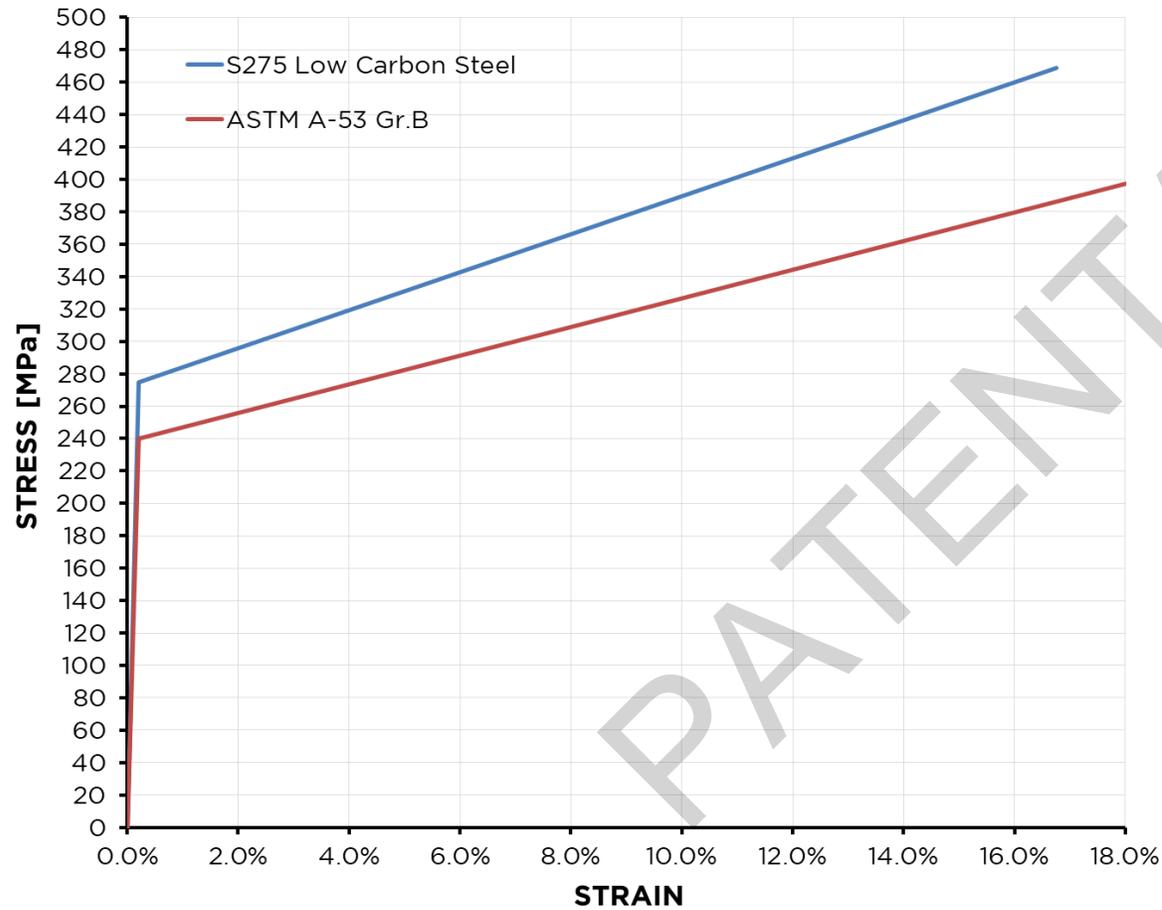
Revision	Descripción
180-H489-RP4-1369	Resultados modelo embebido
Rev.02	Añadido resumen



Contexto

- GALIGRU desea evaluar varios de sus sistemas de seguridad mediante cálculos por método elementos finitos [FEM] para su posterior certificación. En este documento se presentan los cálculos para el sistema de viga ascensor en su versión en embebido. La evaluación será según el estándar EN-12811
- Se evaluará el sistema según la normativa para los siguientes distintos casos de carga:
 - Carga puntual en centro de viga [aplicada en solape hasta 500 mm]
 - Carga distribuida en todo el hueco
- Modelos evaluados:
 - Estudiado para modelo SCH40 calidad A53 Gr.B y para modelo 2mm espesor calidad S275
 - Ambos para hueco 1150-1600 mm en 3 posiciones [1150-1375-1600 mm]
- A continuación se muestran los resultados preliminares llevando el sistema hasta rotura

Materiales

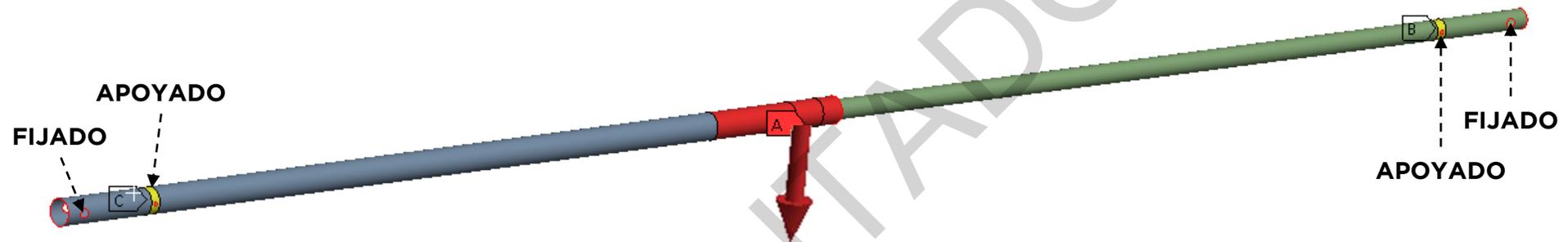


	ASTM A-53 Gr.B [$\gamma_M=1$]	S275 Low Carbon
Densidad [kg/m ³]	7750	7750
Módulo Young [MPa]	210000	210000
Ratio Poisson	0.3	0.3
Yield stress f_y [MPa]	240	275
Ultimate stress f_u [MPa]	430	470

Propiedades material

Casos de carga - Embebido

- Carga puntual en centro de viga [aplicada en 500 mm]



- Carga distribuida en todo el hueco [aplicada en todo el ancho]



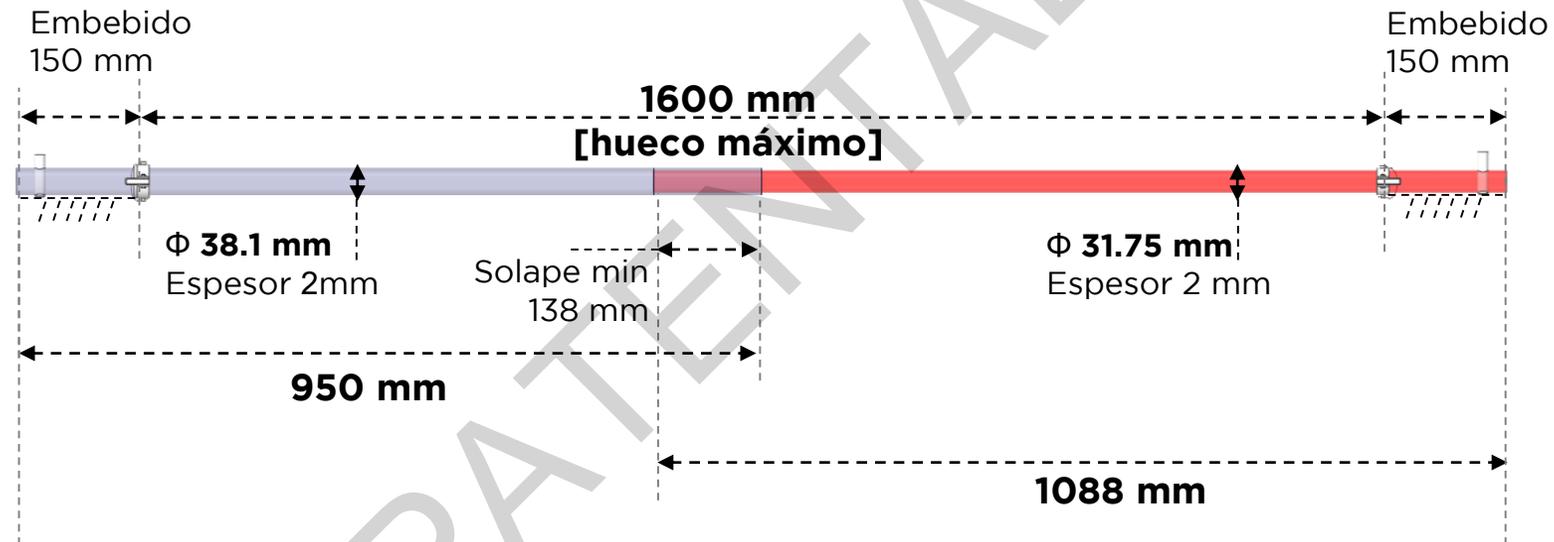
Esquema de cargas

MODELO EMBEBIDO 1150-1600
TUBO 2 MM – CALIDAD S275

RESULTADOS

Geometría hueco 1600 - Embebido

Geometría 3D a partir del diseño .dwg enviado por GALIGRU



Modelo 3D Sistema Viga Ascensor

Modelo 1150-1600 mm Embebido - Resumen

*Extrapolada según curvas material

S275	CARGA TRABAJO [NO PLAS. EN SECCIÓN, KG]	CARGA LÍMITE DEFORMACIÓN [1%, KG]	CARGA ROTURA [PLASTIFICACIÓN ≥10%]
1600 Puntual	230	290	475
1600 Distribuida	350	510	750
1375 Puntual	280	360	700
1375 Distribuida	380	560	950
1150 Puntual	400	610	900
1150 Distribuida	560	870	1200

ASTM A53 Gr.B	CARGA TRABAJO [NO PLAS. EN SECCIÓN, KG]	CARGA LÍMITE DEFORMACIÓN [1%, KG]	CARGA ROTURA [PLASTIFICACIÓN ≥10%]
1600 Puntual	200	260	380
1600 Distribuida	280	460	660
1375 Puntual	244	314	611
1375 Distribuida	332	489	829
1150 Puntual	349	532	785
1150 Distribuida	489	759	1047

Resultados Carga Puntual

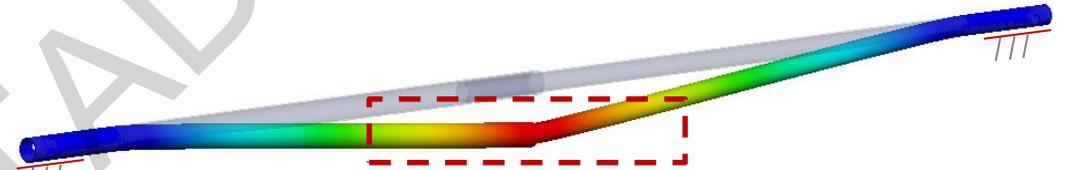
SEGÚN NORMATIVA, LA MÁXIMA DEFLEXIÓN PERMITIDA EN CUALQUIER UNIDAD DE PLATAFORMA SON 1/100 DE SU LONGITUD O 16 mm
EN ESTE MODELO ESTE LÍMITE SE ALCANZA AL PASAR DE 260 kg

Rotura [def.plástica >10%]
380 kg [A53]
475 kg [S275]

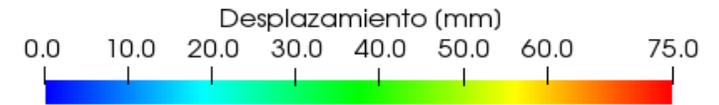
Carga Trabajo [No plastificación]
200 kg [A53]
230 kg [S275]



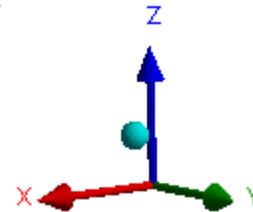
Límite deformación
260 kg [A53]
290 kg [S275]



SE OBSERVA QUE EL SOLAPE SE MANTIENE INCLUSO PARA CARGAS DE ROTURA



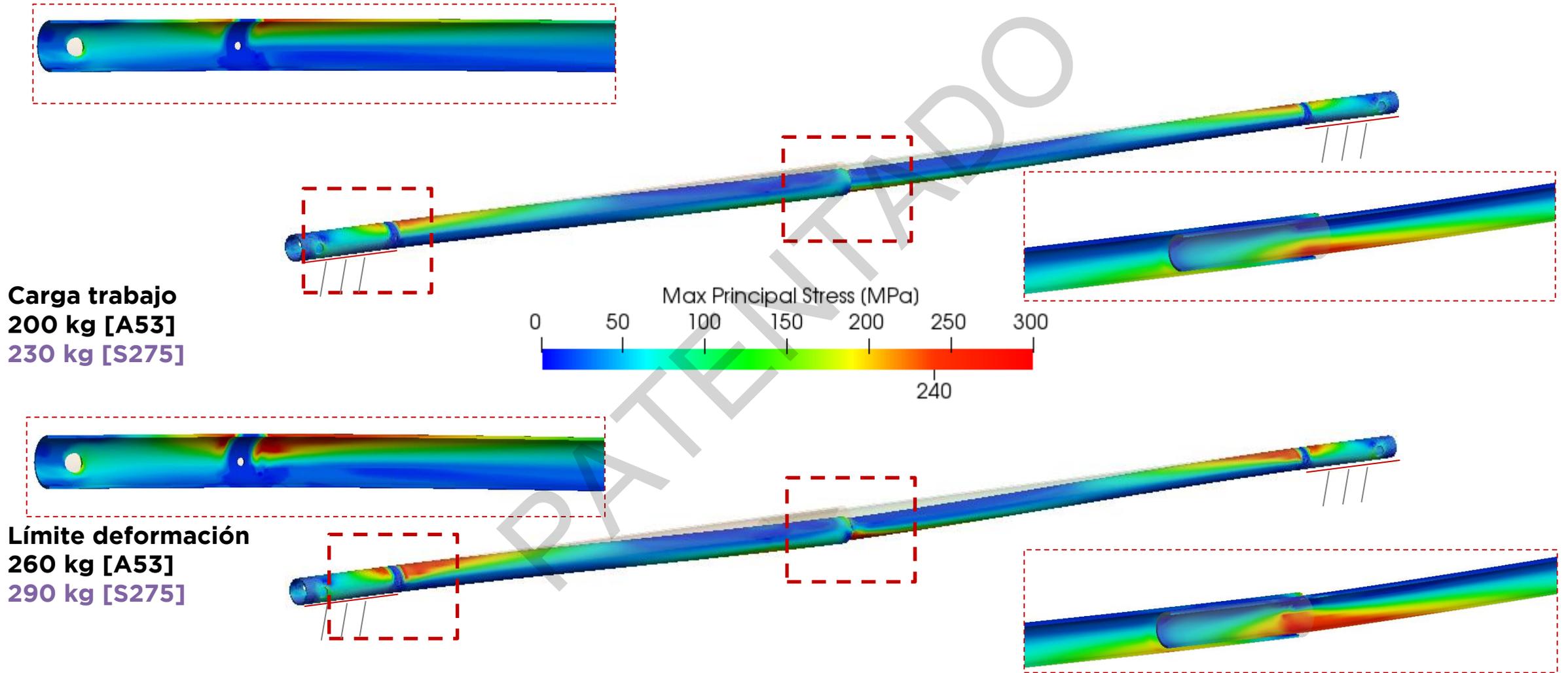
CASO	LÍMITE PLAST A53	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Flecha máxima [mm]	9.2	10.3	16	75
Flecha/L [%]	0.6%	0.7%	1%	4.8%



REACCIONES POR APOYO / BULÓN	LÍMITE PLAST A53	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Fx [N] [BULÓN]	1865	2317	4324	9000
Fz [N]	1208	1384	1720	2700
My [N*m]	100	115	140	153

Resultados – Deformaciones y reacciones en el sistema

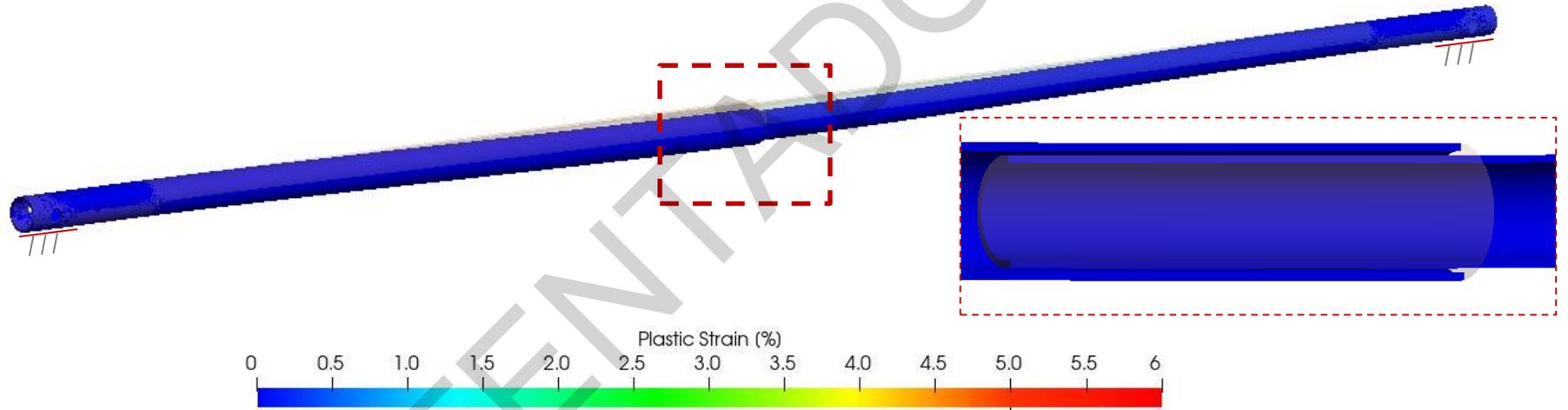
Resultados Carga Puntual



Resultados – Tensiones en el sistema

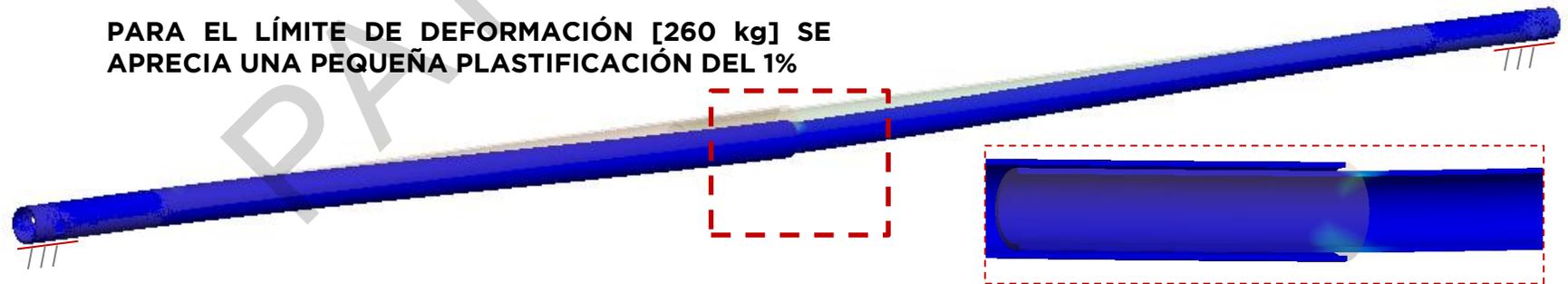
Resultados Carga Puntual

Carga trabajo
200 kg [A53]
230 kg [S275]



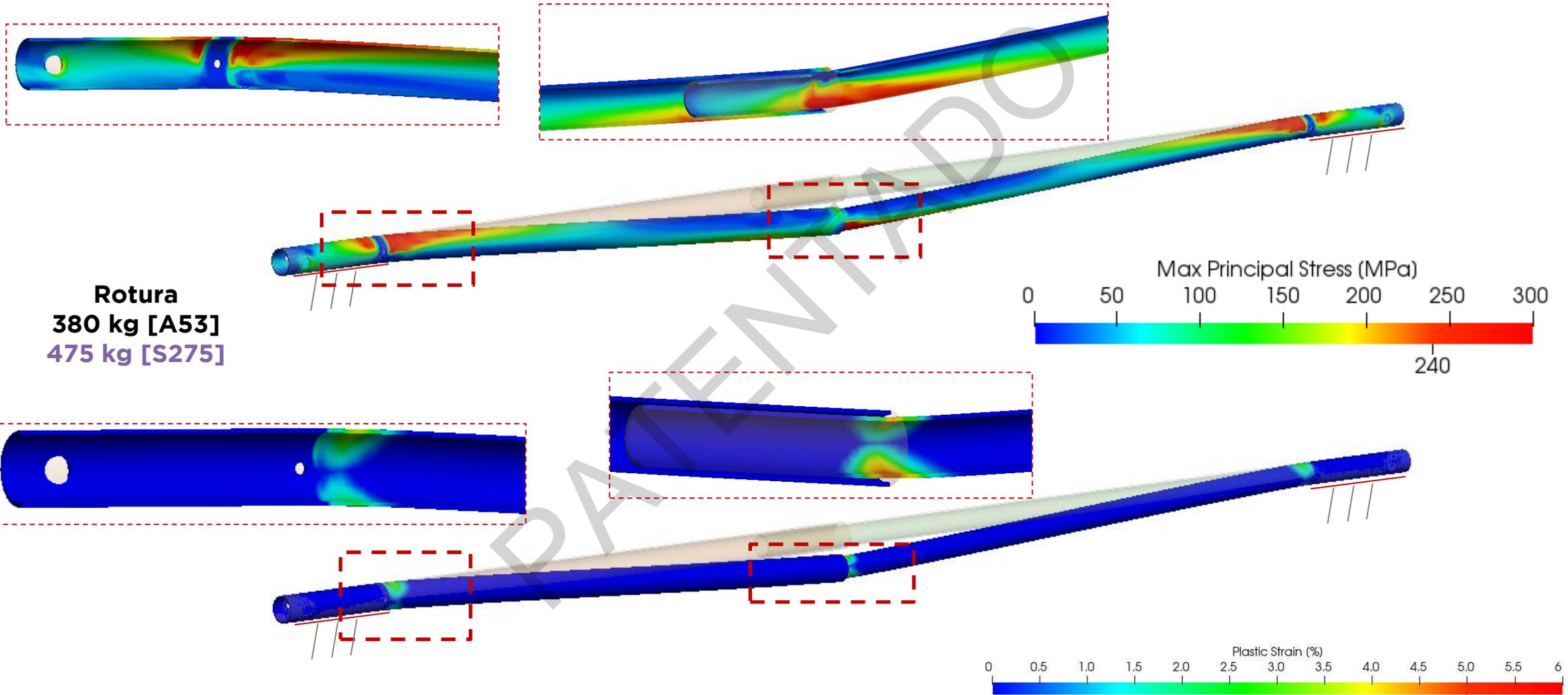
**PARA EL LÍMITE DE DEFORMACIÓN [260 kg] SE
APRECIA UNA PEQUEÑA PLASTIFICACIÓN DEL 1%**

Límite deformación
260 kg [A53]
290 kg [S275]



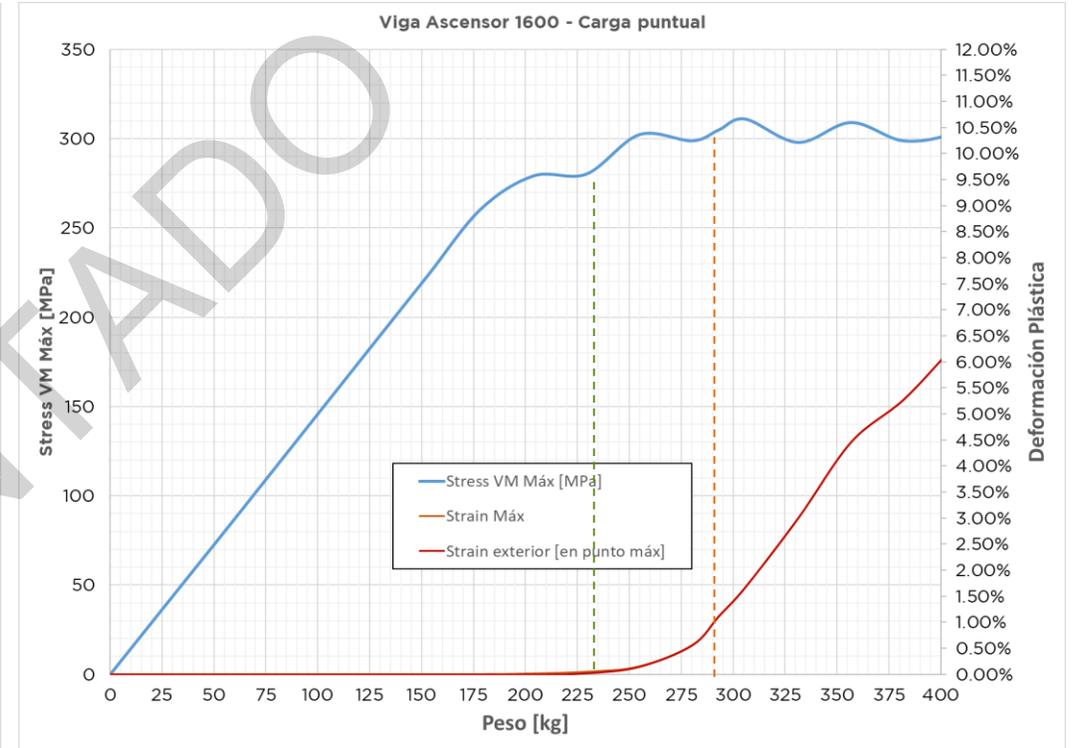
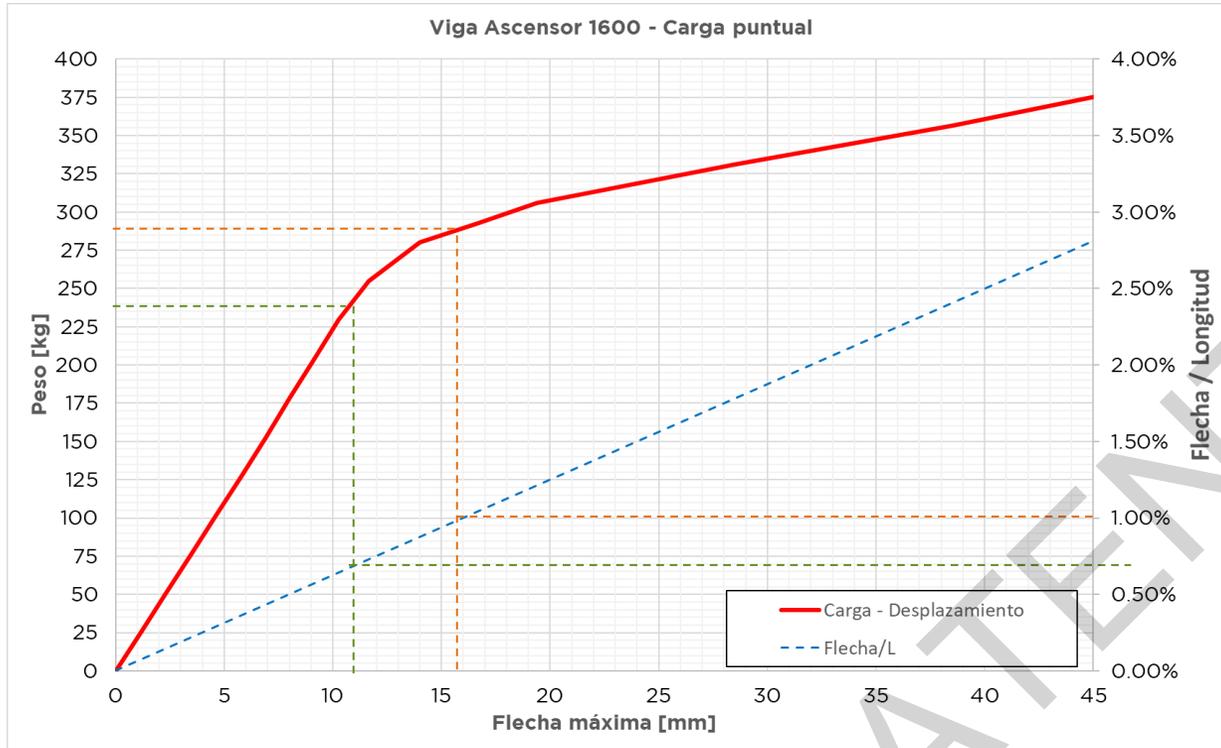
Resultados – Plastificación en el sistema

Resultados Carga Puntual



Resultados – Rotura

Resultados Carga Puntual – Huevo 1600 mm



CASO	LÍMITE PLAST A53	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	200	230	290	380
Flecha máxima [mm]	7	8	16	35
Flecha/L [%]	0.4%	0.5%	1%	2.2%

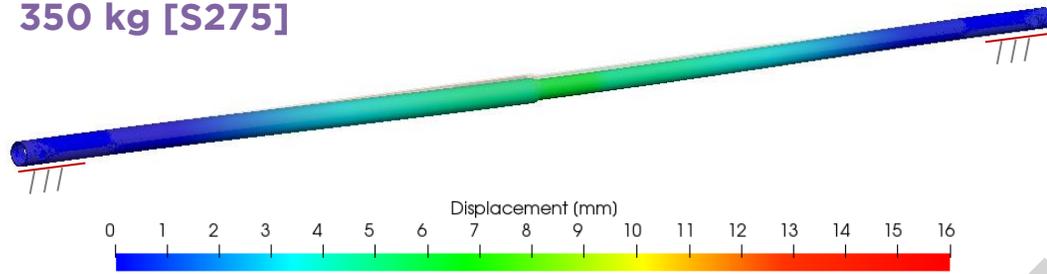
----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Distribuida

SEGÚN NORMATIVA, LA MÁXIMA DEFLEXIÓN PERMITIDA EN CUALQUIER UNIDAD DE PLATAFORMA SON 1/100 DE SU LONGITUD O 16 mm

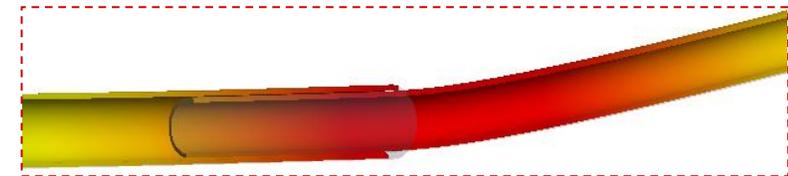
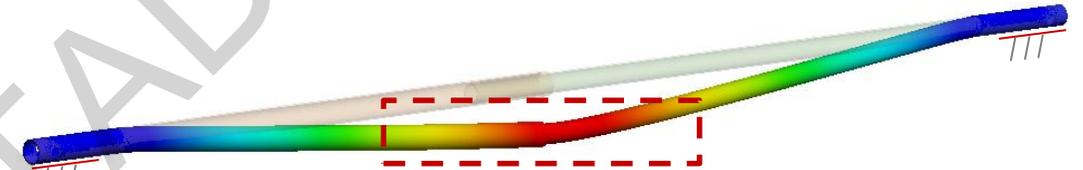
Carga Trabajo [No plastificación] EN ESTE MODELO ESTE LÍMITE SE ALCANZA AL PASAR DE 460 kg
280 kg [A53]
350 kg [S275]



Límite deformación
460 kg [A53]
510 kg [S275]



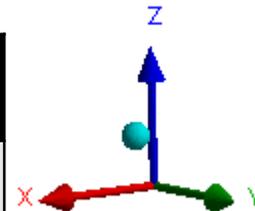
Rotura [def.plástica >10%]
660 kg [A53]
750 kg [S275]



SE OBSERVA QUE EL SOLAPE SE MANTIENE INCLUSO PARA CARGAS DE ROTURA



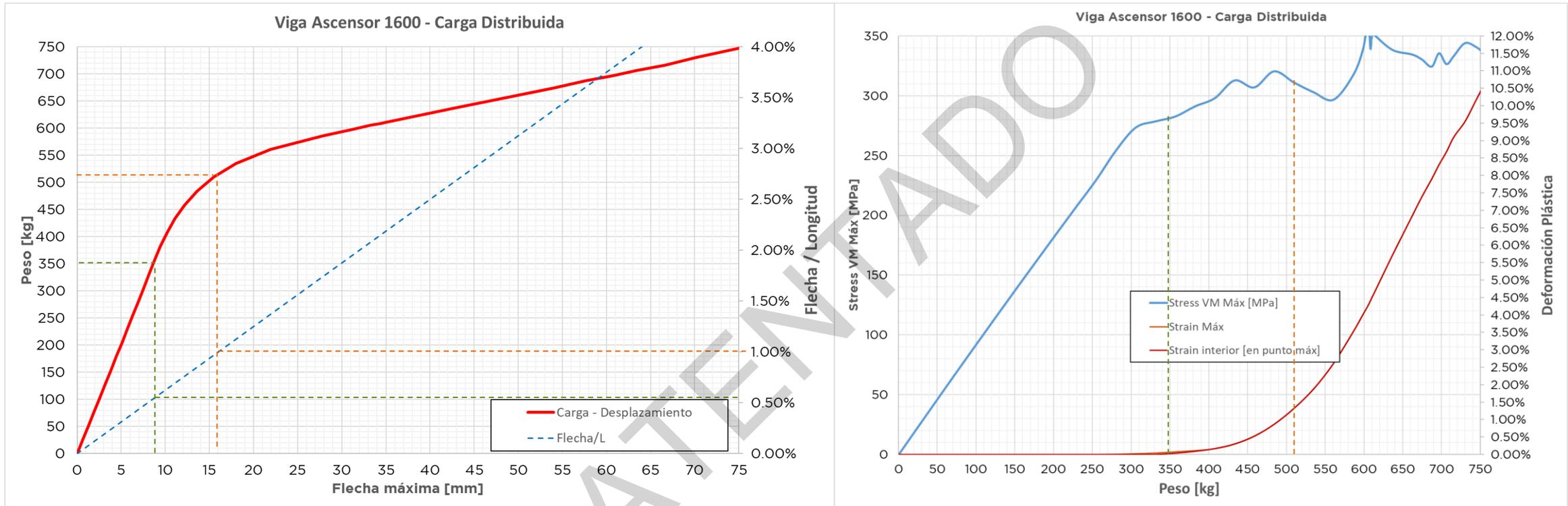
CASO	LÍMITE PLAST A53	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Flecha máxima [mm]	7	8	16	74
Flecha/L [%]	0.4%	0.5%	1%	4.6%



REACCIONES POR APOYO / BULÓN	LÍMITE PLAST A53	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Fx [N] [BULÓN]	1050	1203	3800	5400
Fz [N]	1520	1742	2800	4000
My [N*m]	90	103	150	180

Resultados – Deformaciones y reacciones en el sistema

Resultados Carga Distribuida – Huevo 1600 mm

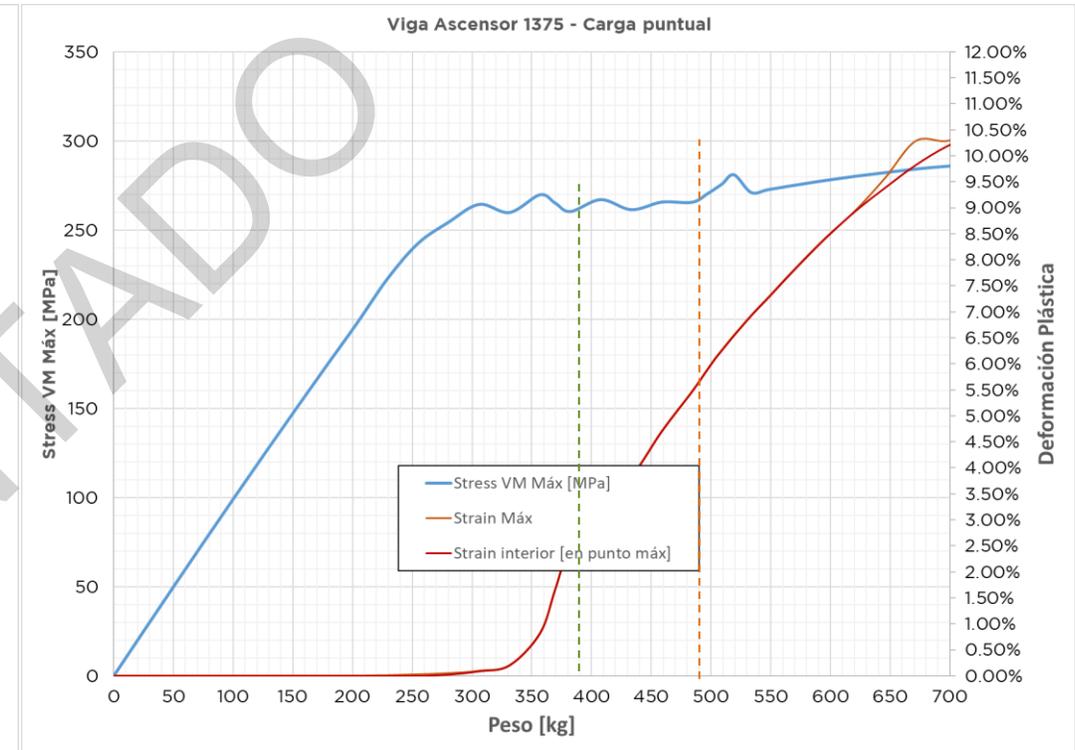
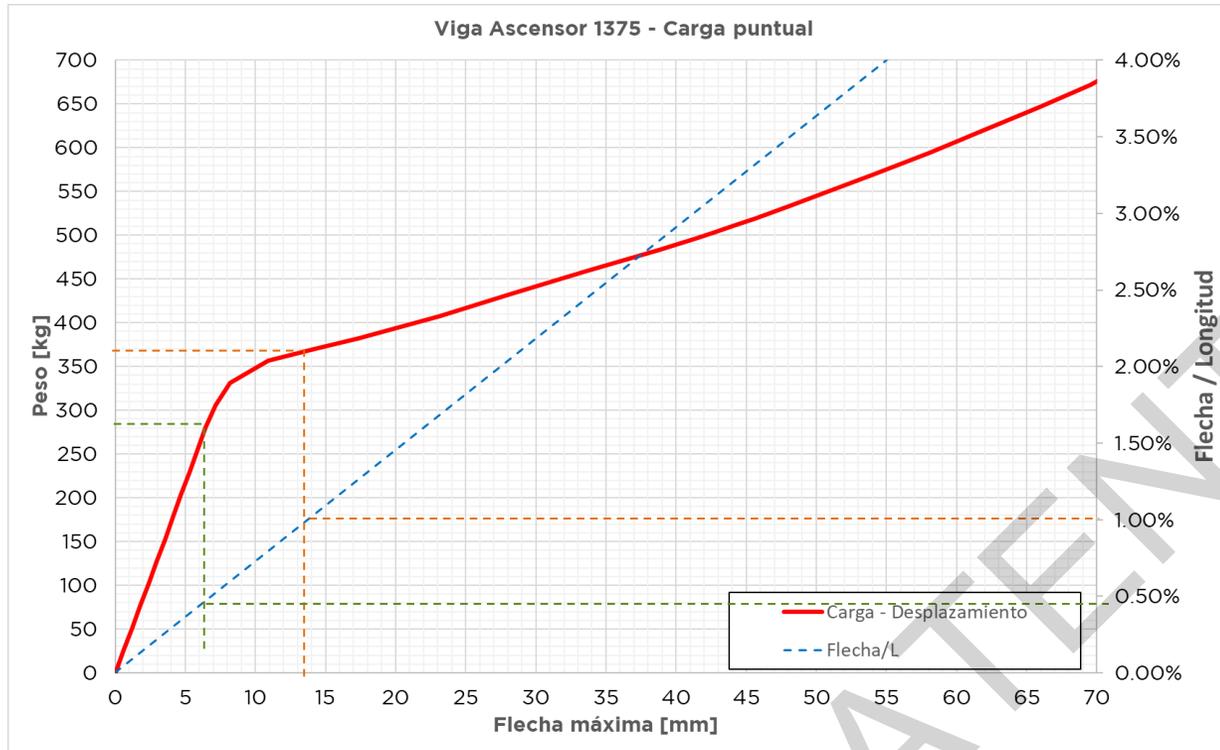


CASO	LÍMITE PLAST A53	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	275	350	510	750
Flecha máxima [mm]	7	8.8	16	74.3
Flecha/L [%]	0.4%	0.5%	1%	4.6%

----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]
 ----- Límite deformación 1%

Resultados revisados – Curvas de carga y deformación

Resultados Carga Puntual – Huevo 1375 mm

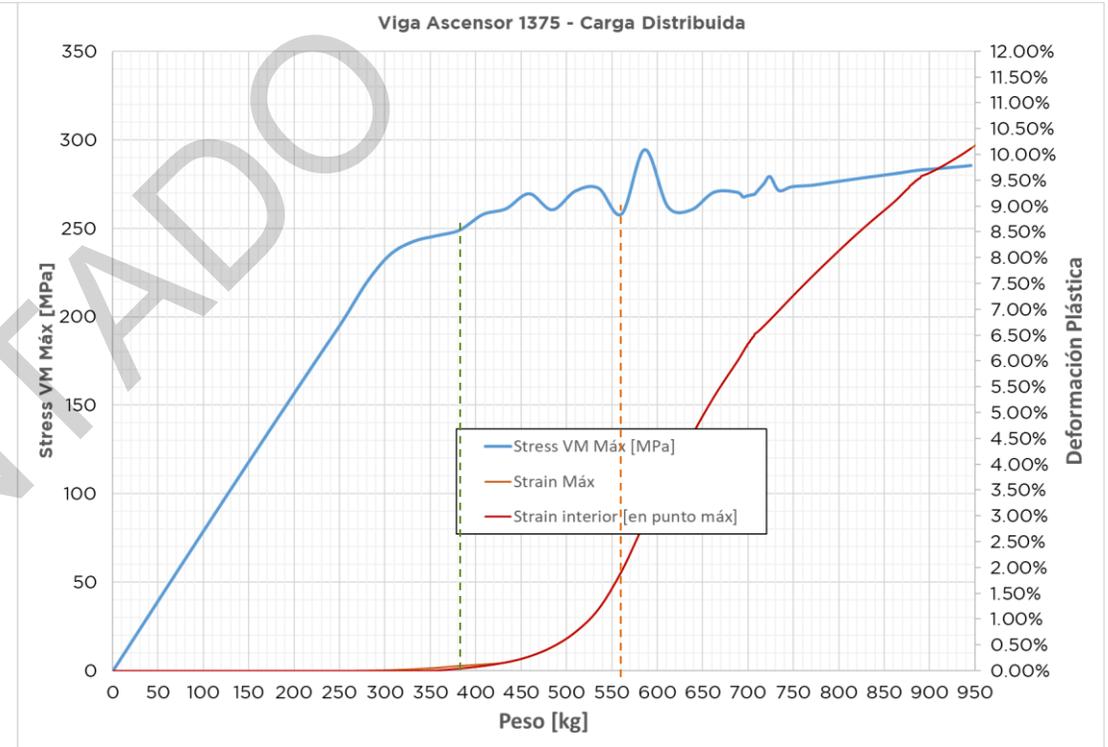
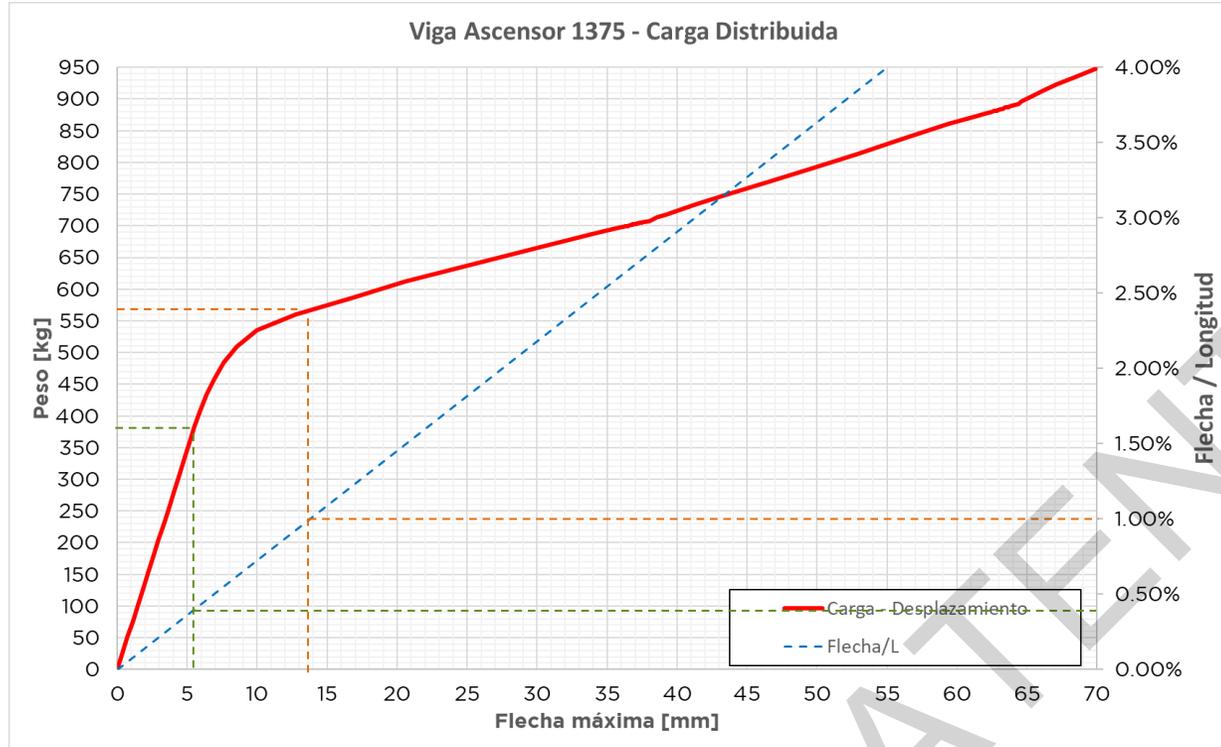


CASO	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	280	360	700
Flecha máxima [mm]	6.5	13.75	72.5
Flecha/L [%]	0.5%	1%	5.3%

----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Distribuida – Huevo 1375 mm

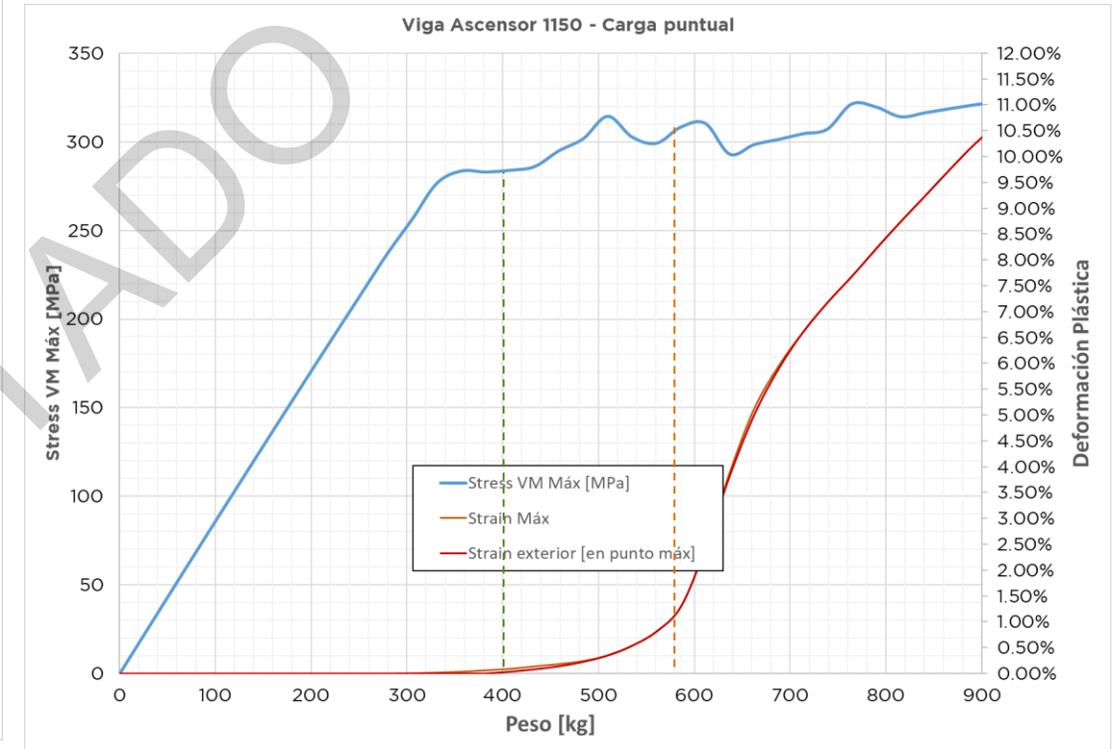
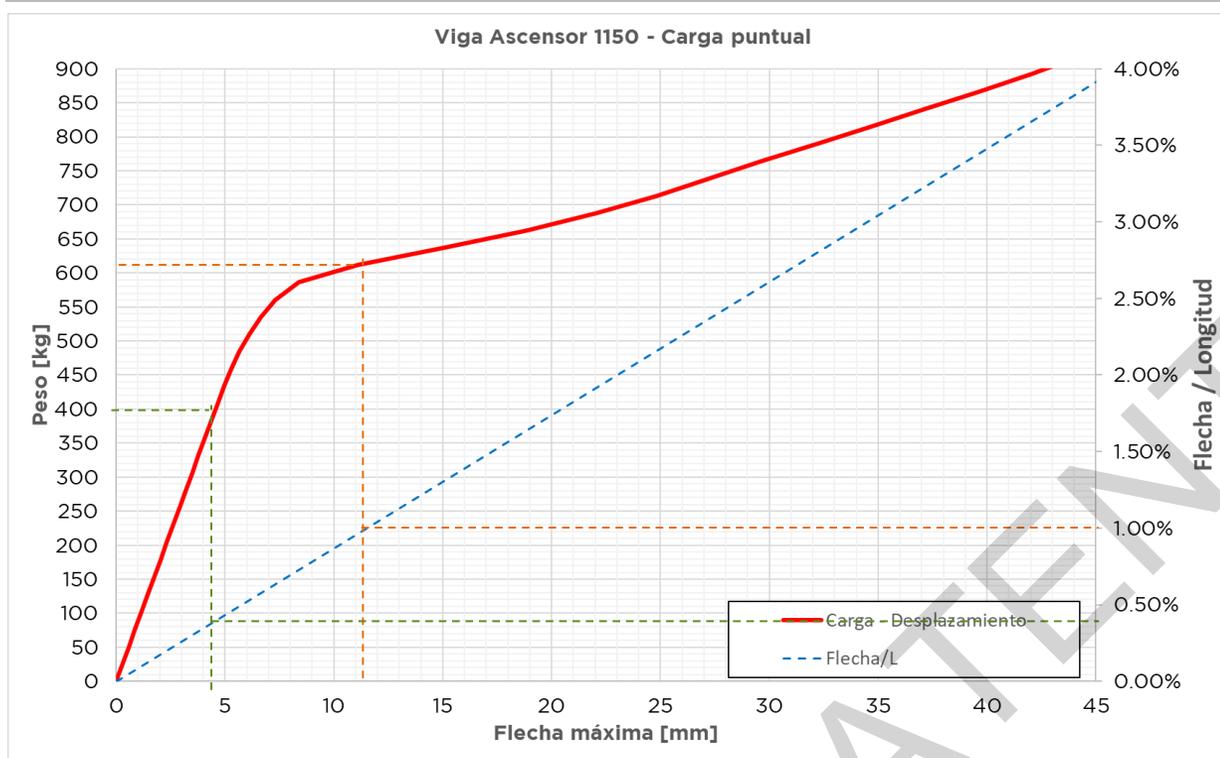


CASO	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	380	560	950
Flecha máxima [mm]	5.5	13.75	69.7
Flecha/L [%]	0.4%	1%	5.1%

----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Puntual – Hueco 1150 mm

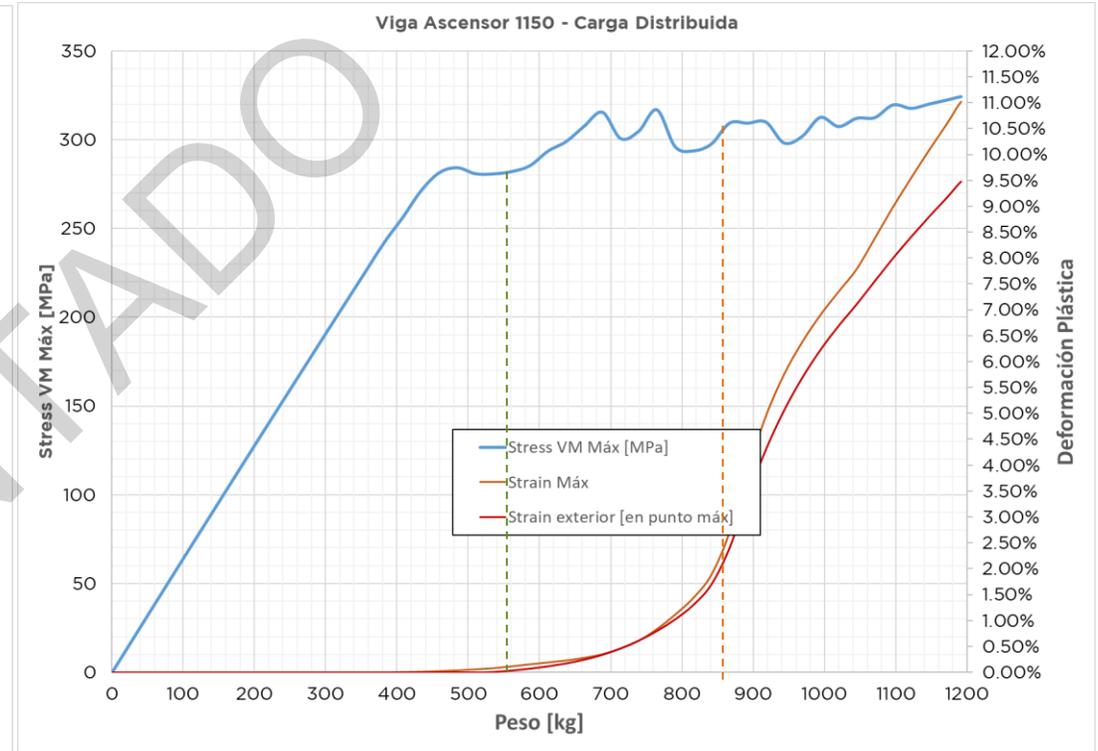
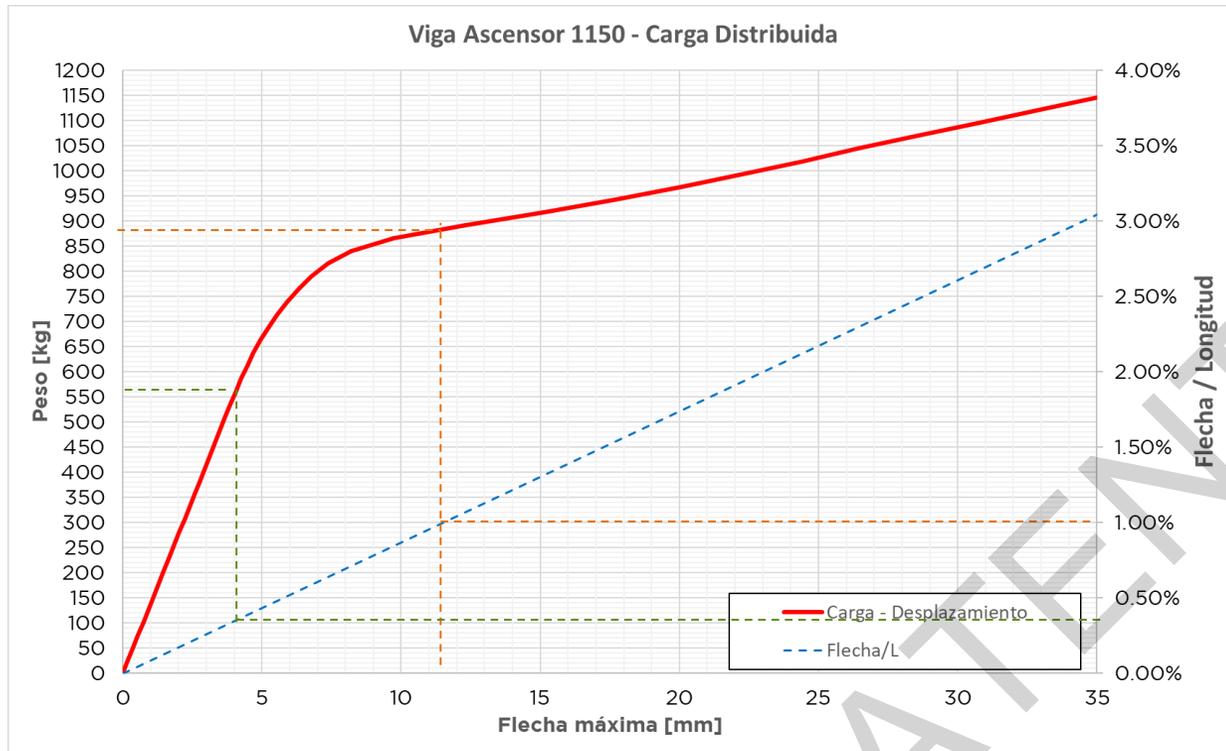


CASO	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	400	610	900
Flecha máxima [mm]	4.6	11.5	44
Flecha/L [%]	0.4 %	1%	3.8%

----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Distribuida – Huevo 1150 mm



CASO	LÍMITE PLAST S275	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	560	870	1200
Flecha máxima [mm]	4.1	11.5	38.9
Flecha/L [%]	0.34%	1%	3.4%

----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]
----- Límite deformación 1%

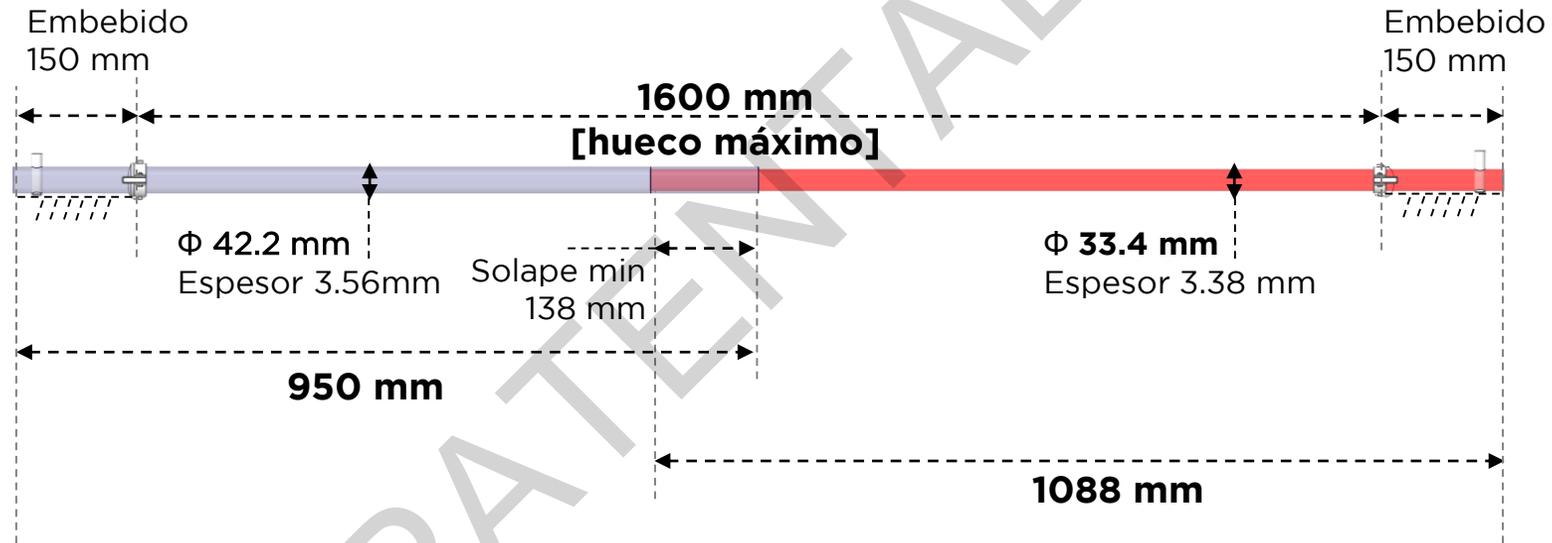
Resultados revisados – Curvas de carga y deformación

MODELO EMBEBIDO 1150-1600
SCH40 – CALIDAD A53 GR.B

RESULTADOS

PATENTADO

Geometría hueco 1600 - Embebido



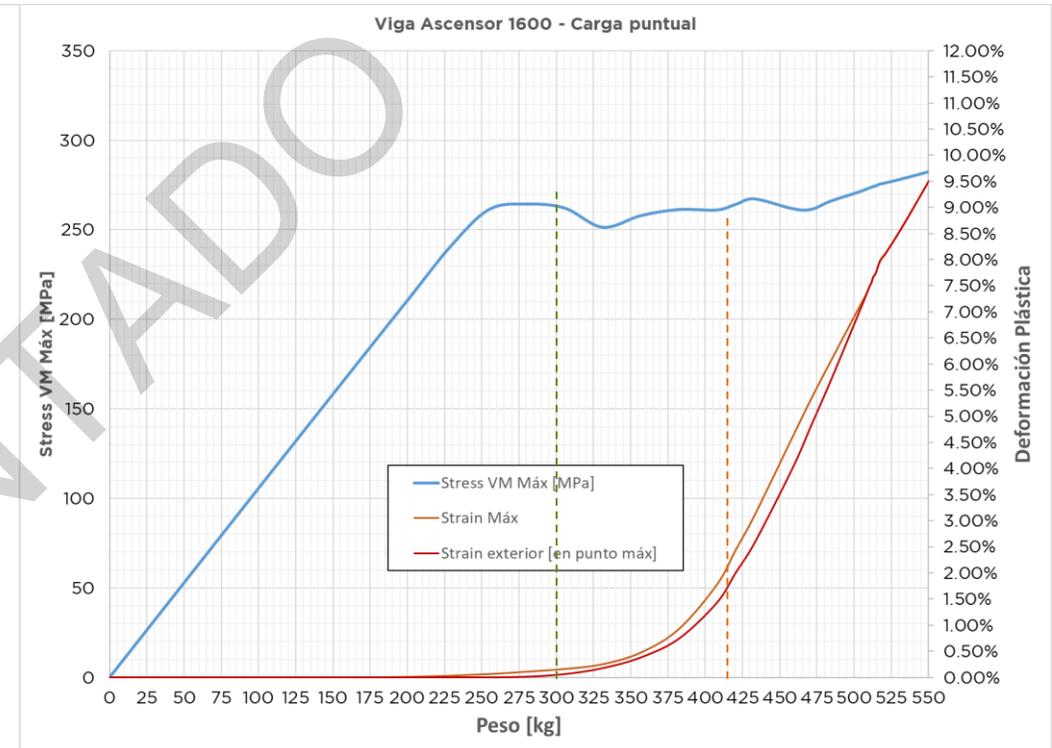
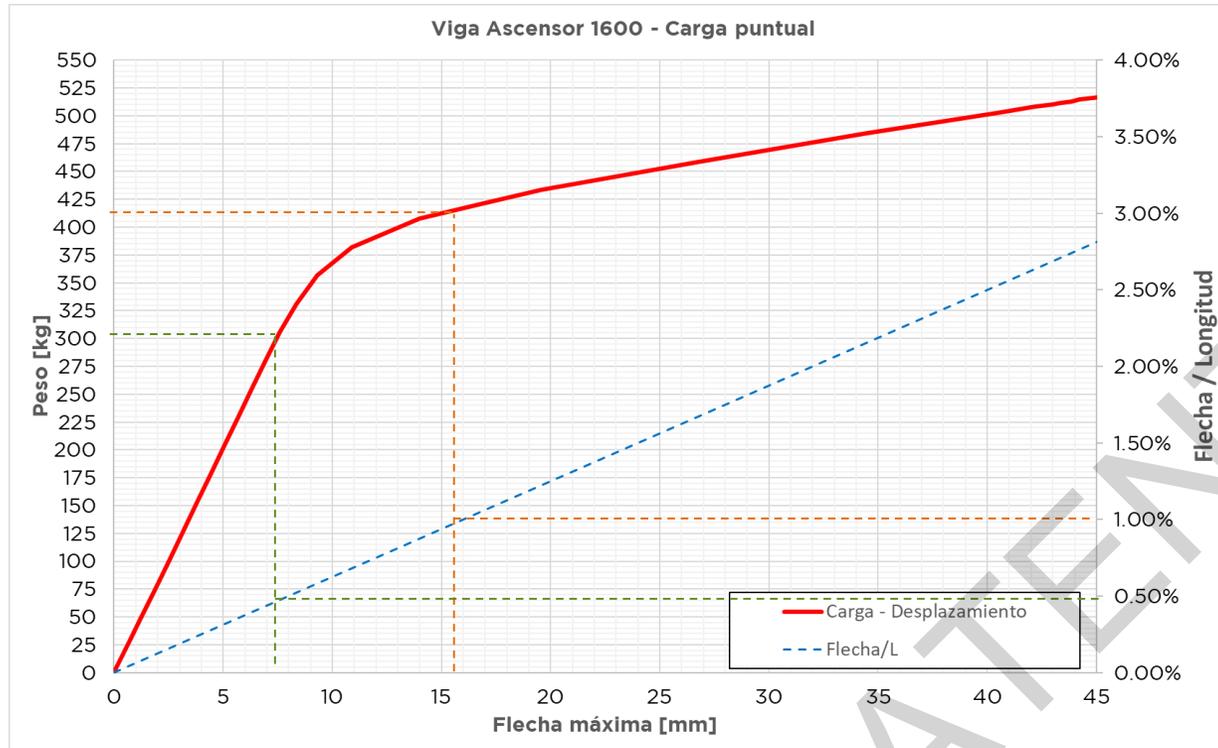
Modelo 1150-1600 mm Embebido - Resumen

*Extrapolada según curvas material

ASTM A53 Gr.B	CARGA TRABAJO [NO PLAS. EN SECCIÓN, KG]	CARGA LÍMITE DEFORMACIÓN [1%, KG]	CARGA ROTURA [PLASTIFICACIÓN >10%]
1600 Puntual	300	420	550
1600 Distribuida	480	740	950
1375 Puntual	410	590	860
1375 Distribuida	580	910	1270
1150 Puntual	720	1000	1300
1150 Distribuida	970	1460	1800

S275	CARGA TRABAJO [NO PLAS. EN SECCIÓN, KG]	CARGA LÍMITE DEFORMACIÓN [1%, KG]	CARGA ROTURA [PLASTIFICACIÓN >10%]
1600 Puntual	344	481	630
1600 Distribuida	550	848	1089
1375 Puntual	470	676	985
1375 Distribuida	665	1043	1455
1150 Puntual	825	1146	1490
1150 Distribuida	1111	1673	2063

Resultados Carga Puntual – Huevo 1600 mm

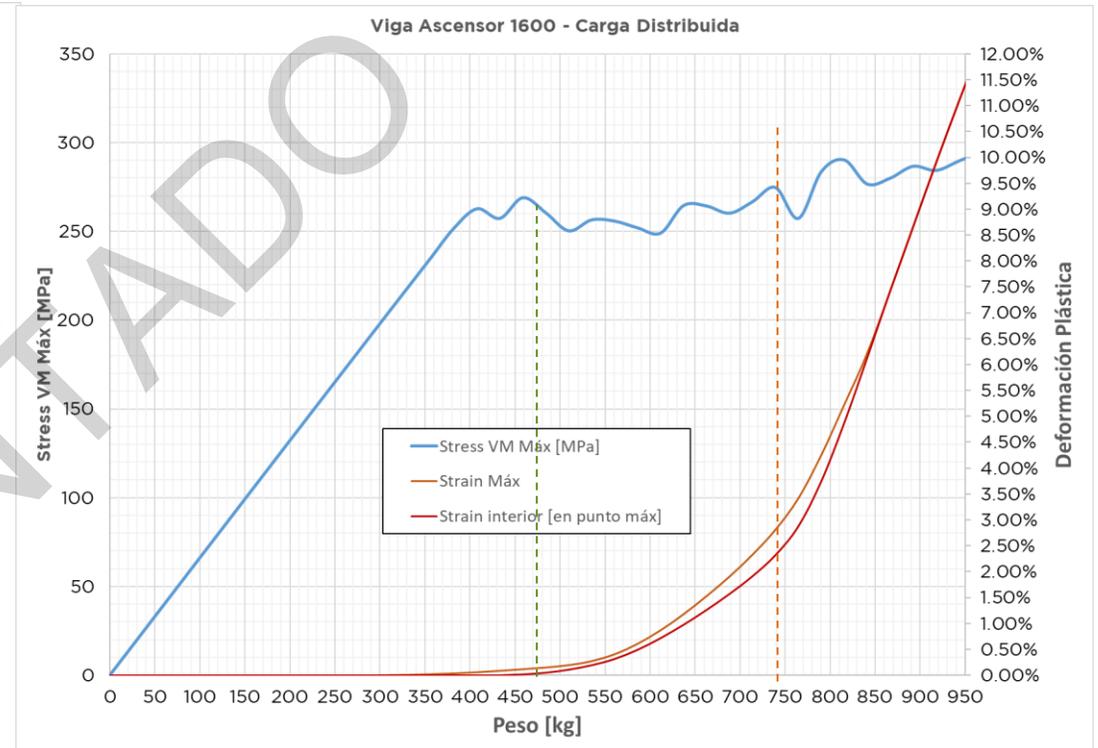
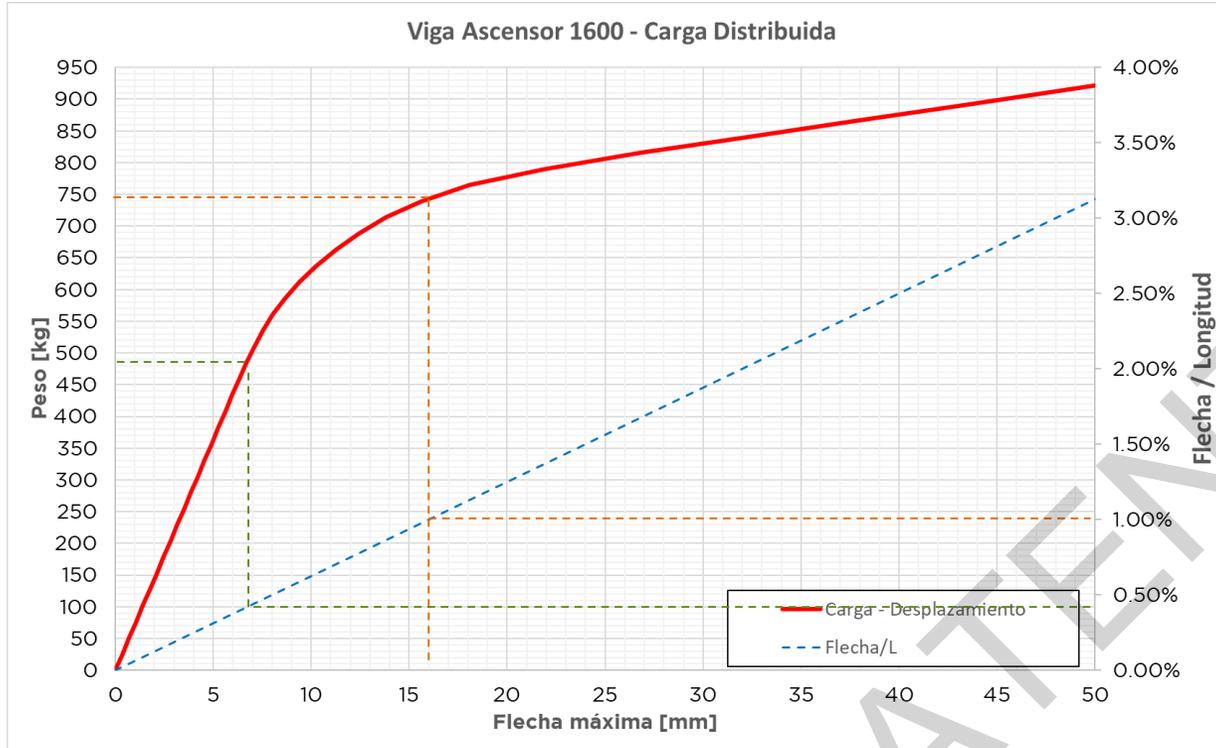


CASO	LÍMITE PLAST A53 Gr.B	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	300	420	550
Flecha máxima [mm]	7.6	16	53
Flecha/L [%]	0.5%	1%	3.3%

----- Carga Trabajo [No
plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Distribuida – Huevo 1600 mm

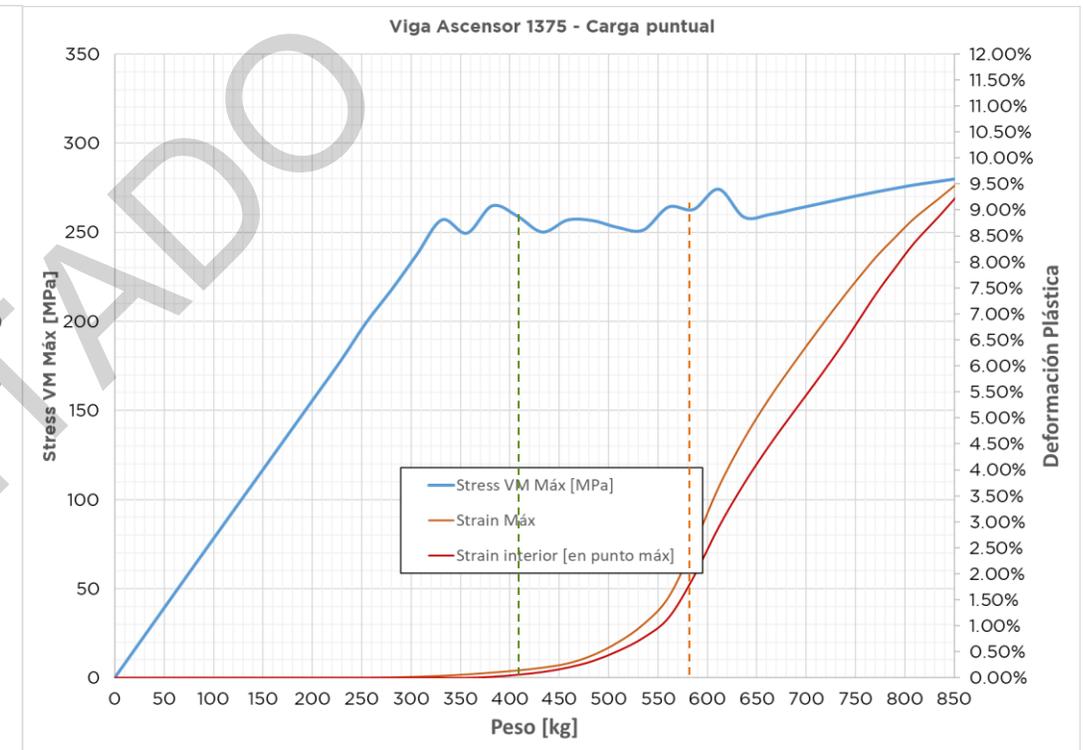
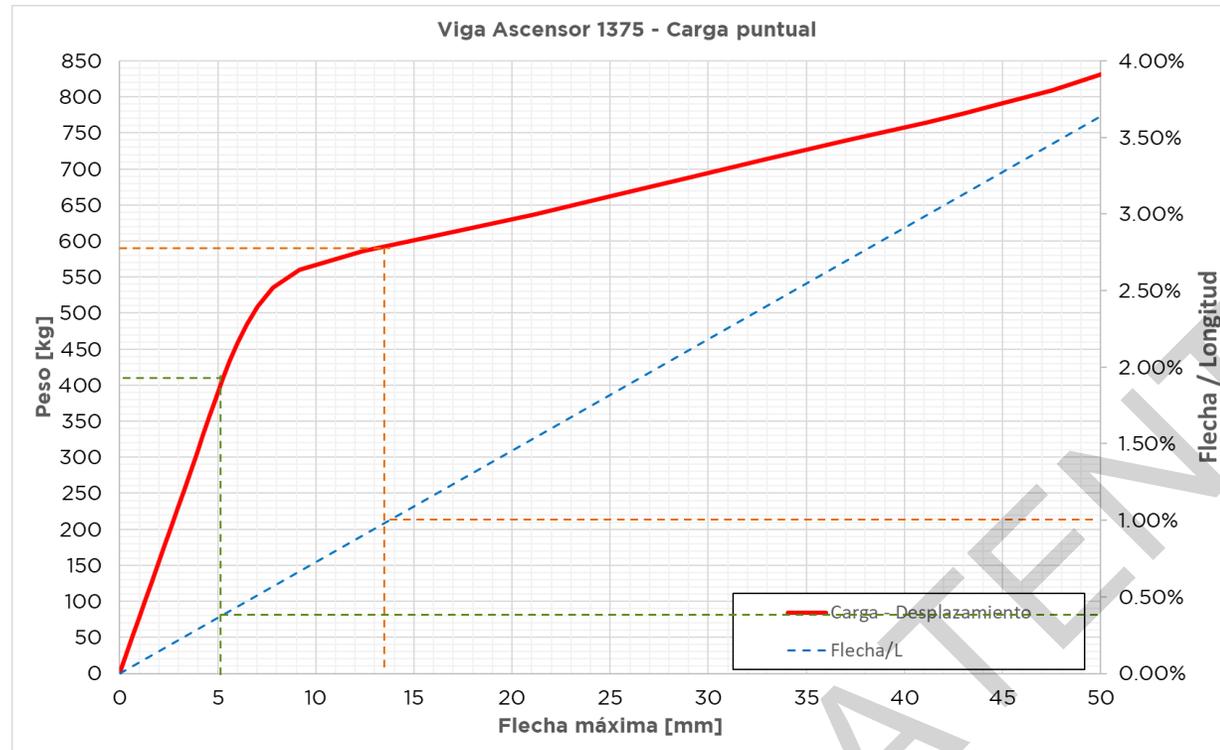


CASO	LÍMITE PLAST A53 Gr.B	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	480	740	950
Flecha máxima [mm]	6.7	16	55
Flecha/L [%]	0.4%	1%	3.5%

----- Carga Trabajo [No
plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Puntual – Hueco 1375 mm

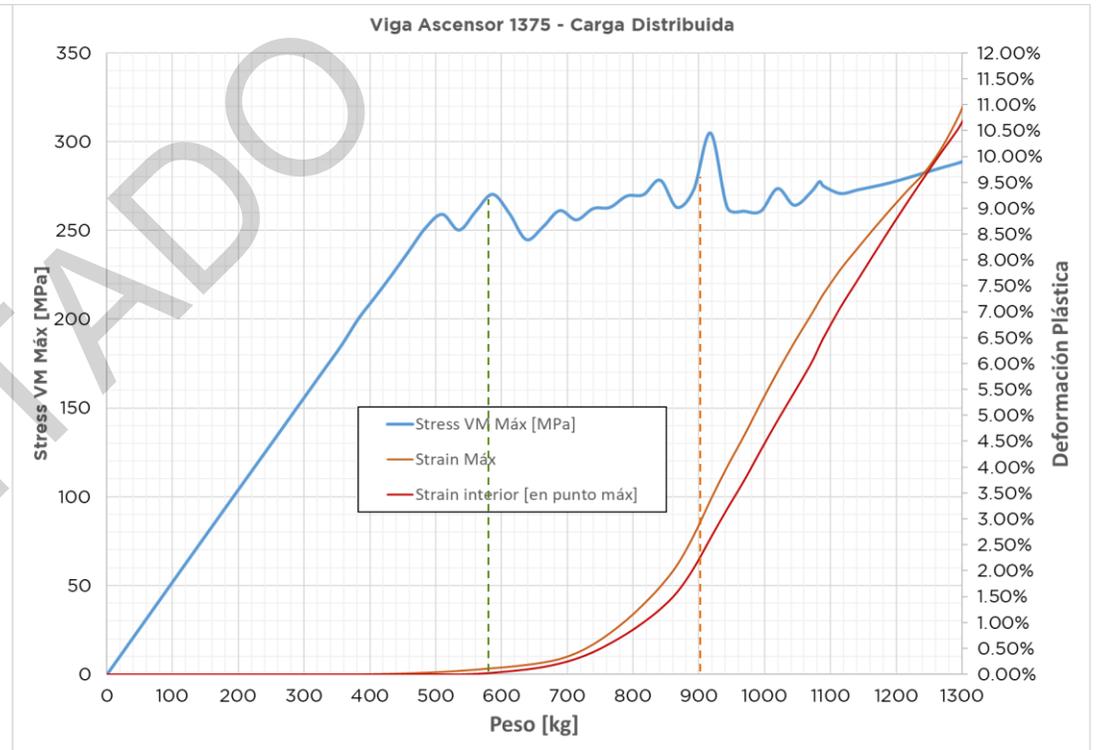
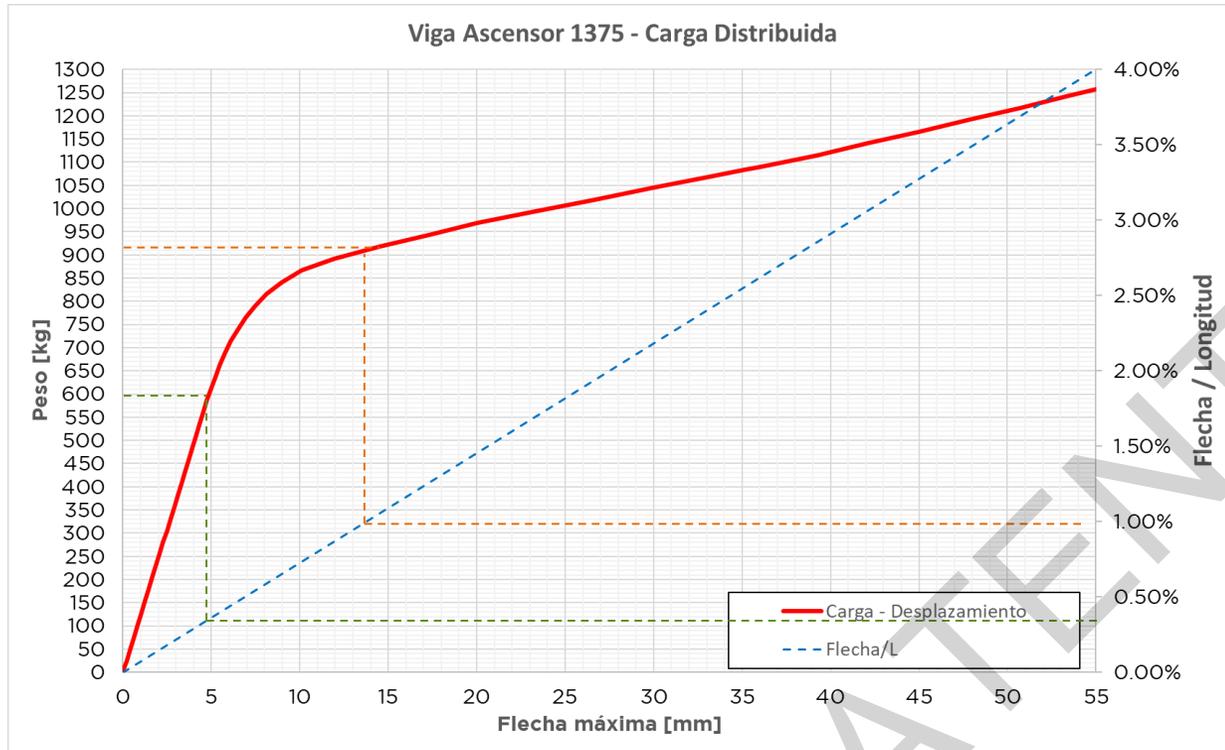


CASO	LÍMITE PLAST A53 Gr.B	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	410	590	860
Flecha máxima [mm]	5.3	13.75	54
Flecha/L [%]	0.4%	1%	3.9%

----- Carga Trabajo [No
plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Distribuida – Huevo 1375 mm



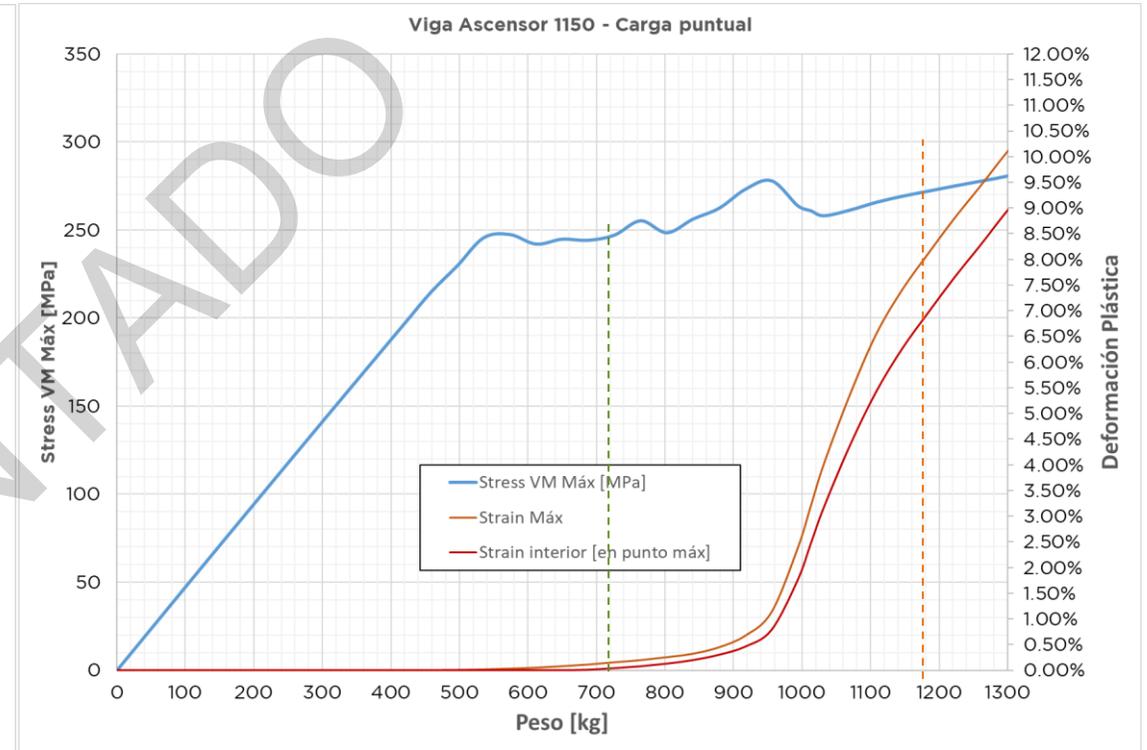
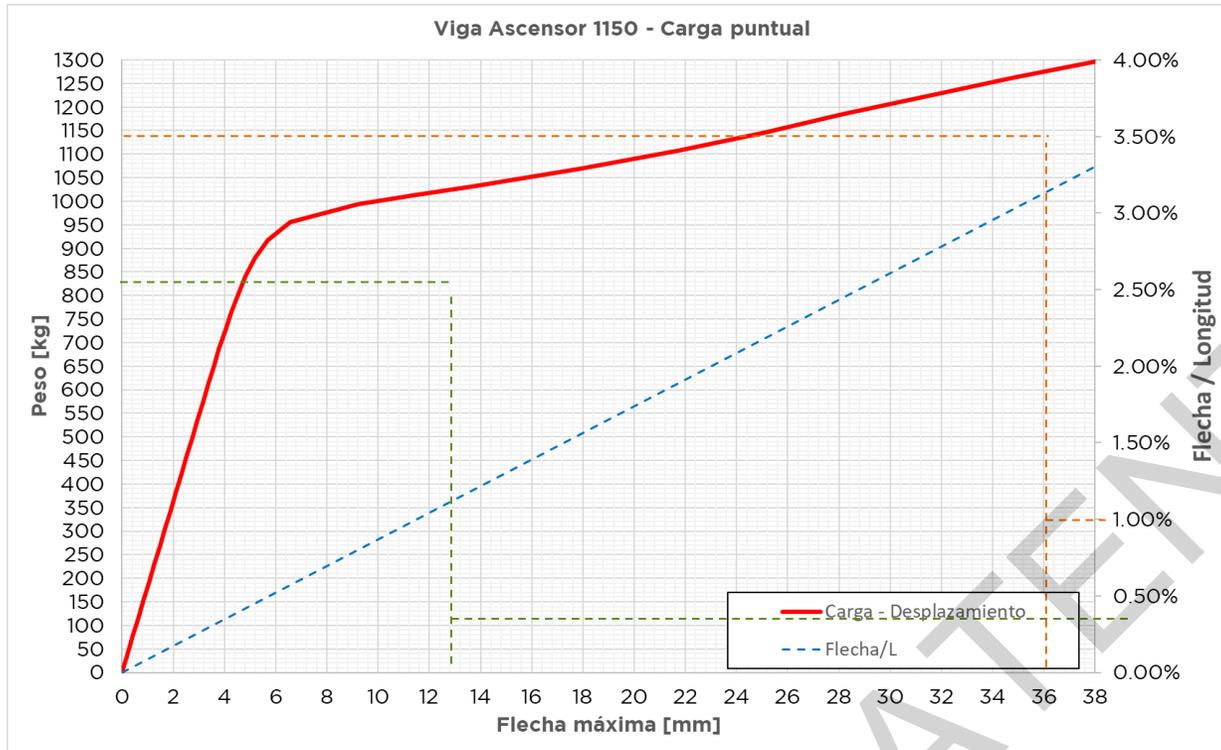
CASO	LÍMITE PLAST A53 Gr.B	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	580	910	1270
Flecha máxima [mm]	4.8	13.75	56
Flecha/L [%]	0.4%	1%	4.1%

----- Carga Trabajo [No
plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados revisados – Curvas de carga y deformación

Resultados Carga Puntual – Huevo 1150 mm

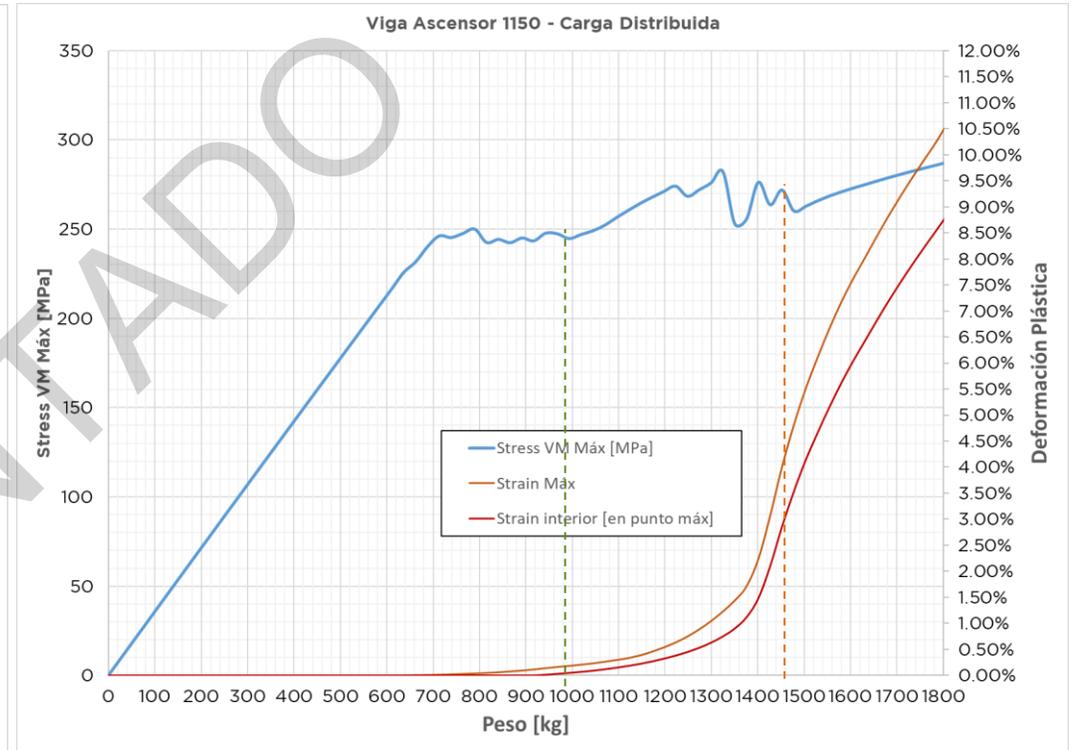
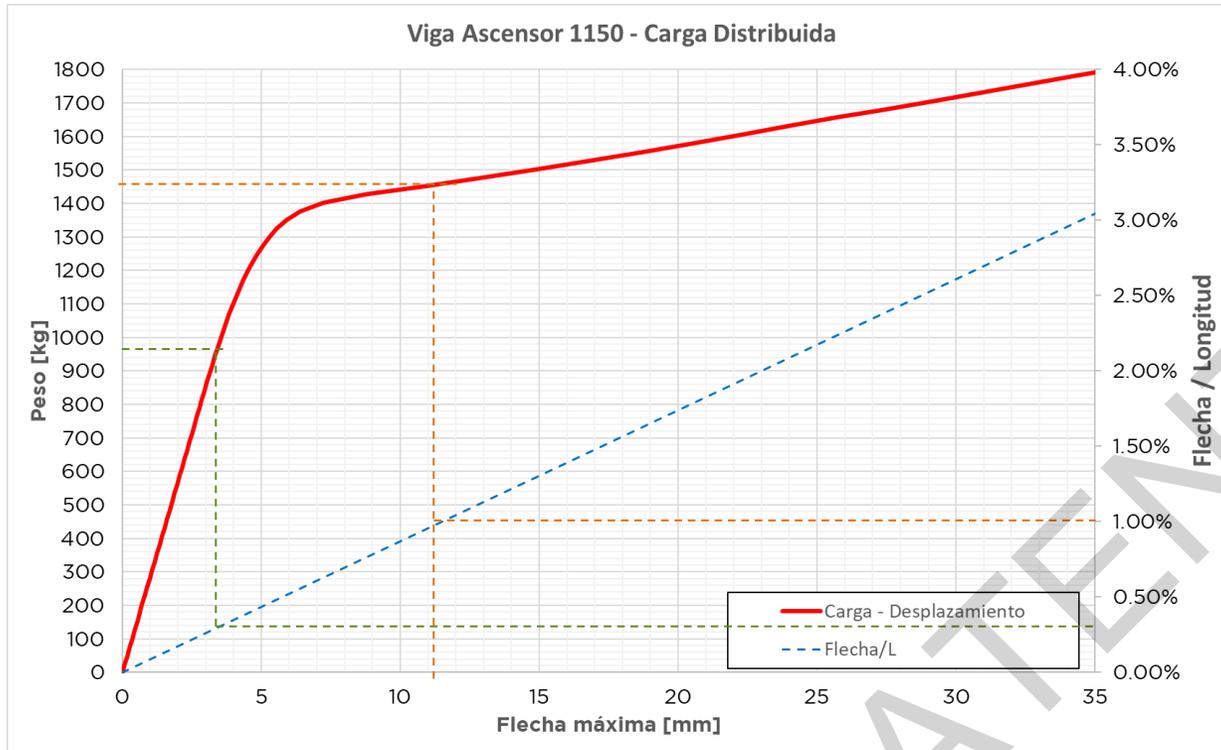


CASO	LÍMITE PLAST A53 Gr.B	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	720	1000	1300
Flecha máxima [mm]	4.0	11.5	38.3
Flecha/L [%]	0.35%	1%	3.3%

----- Carga Trabajo [No plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%

Resultados Carga Distribuida – Huevo 1150 mm



CASO	LÍMITE PLAST A53 Gr.B	LÍMITE DEFORM.	ROTURA
Carga [kg]	970	1460	1800
Flecha máxima [mm]	3.4	11.5	36.3
Flecha/L [%]	0.3%	1%	3.2%

----- Carga Trabajo [No
plastificación en sección]

----- Límite deformación 1%