

# MÉXICO Tecnología de estampado

Serie de Webinars

**martes, 9 de abril de 2024**

**jueves, 11 de abril de 2024**

**martes, 16 de abril de 2024**

**jueves, 18 de abril de 2024**

PRODUCED BY **MetalForming**  
Magazine

**PMA** PRECISION  
METALFORMING  
ASSOCIATION

# FUERZAS EN LA PRENSA:

---

# COMO COMBATIR CARGAS DESCENTRADAS



# CONTENIDO

Introducción

Tipos de Cargas en una Prensa

Efectos de Cargas Descentradas

Identificación de Cargas Descentradas

Mitigación de Cargas Descentradas

Mayor Tolerancia a Cargas Descentradas

Aplicación

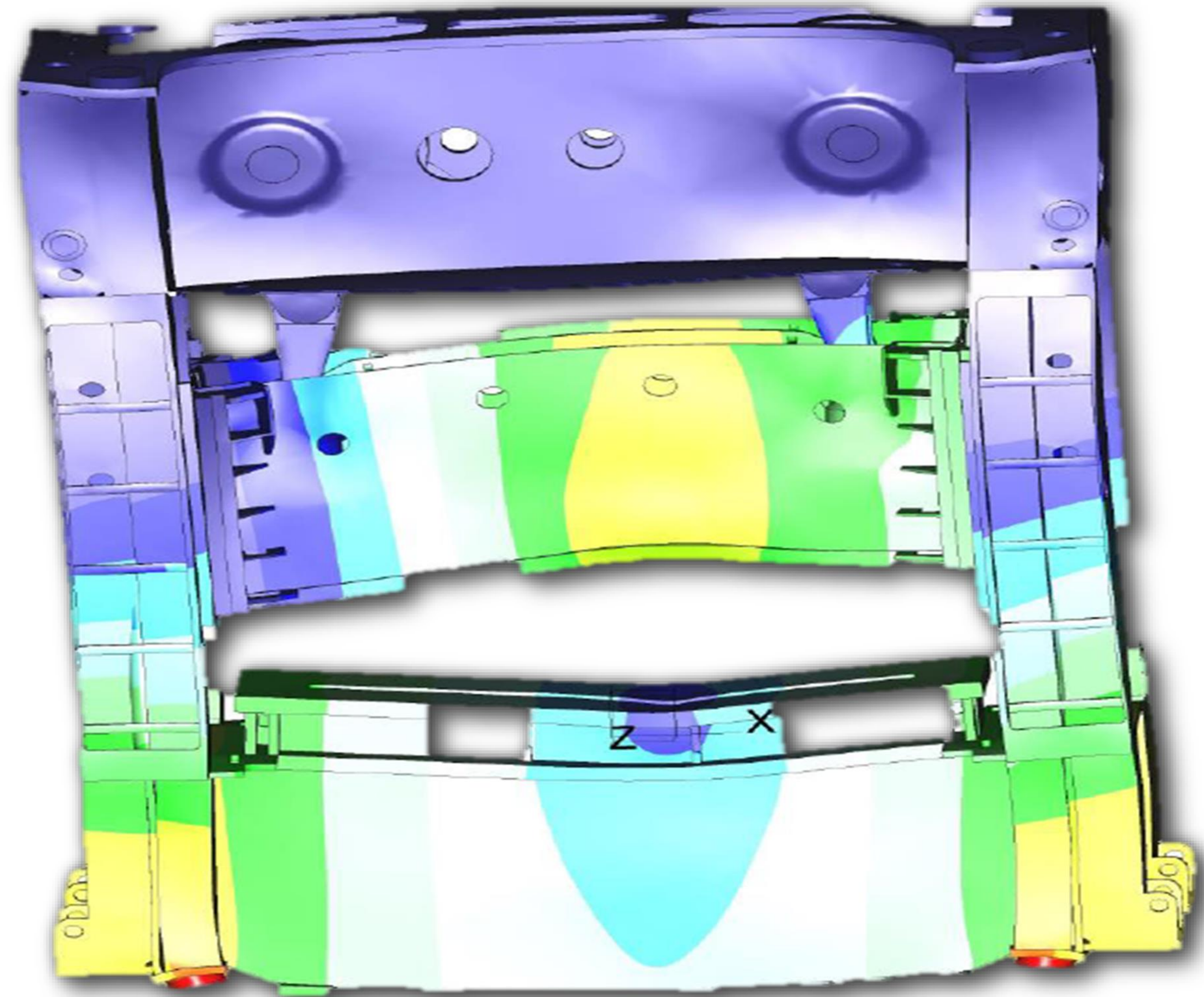


# INTRODUCCIÓN



# DEFORMACIONES ELÁSTICAS

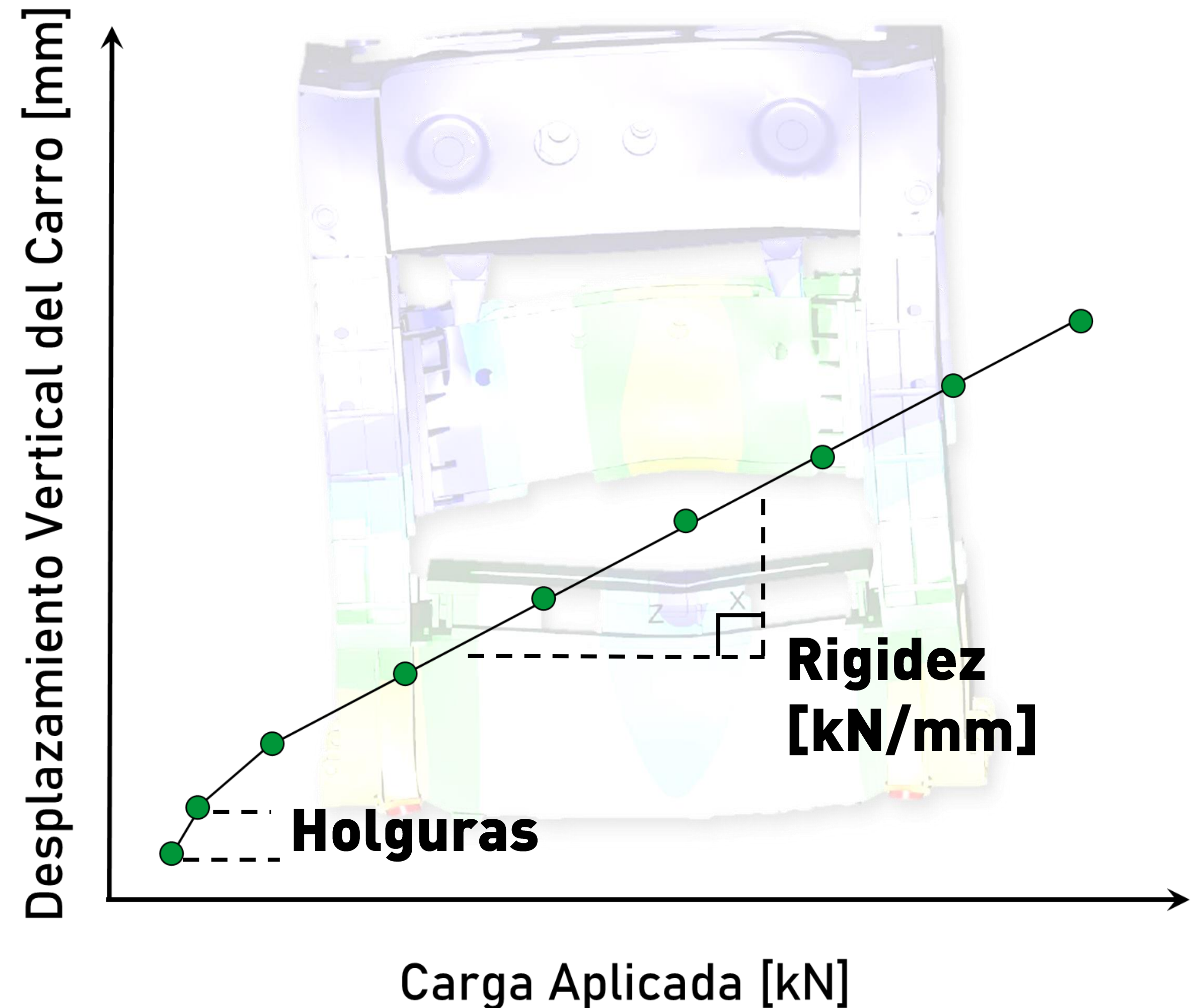
El bastidor de la prensa y las partes de transmisión son deformados elásticamente durante el proceso de conformado. Exceder sus límites elásticos podría llevar a fallos catastróficos.





# RIGIDEZ DE LA PRENSA

A medida que la carga aumenta, la prensa se estira de acuerdo a su rigidez.

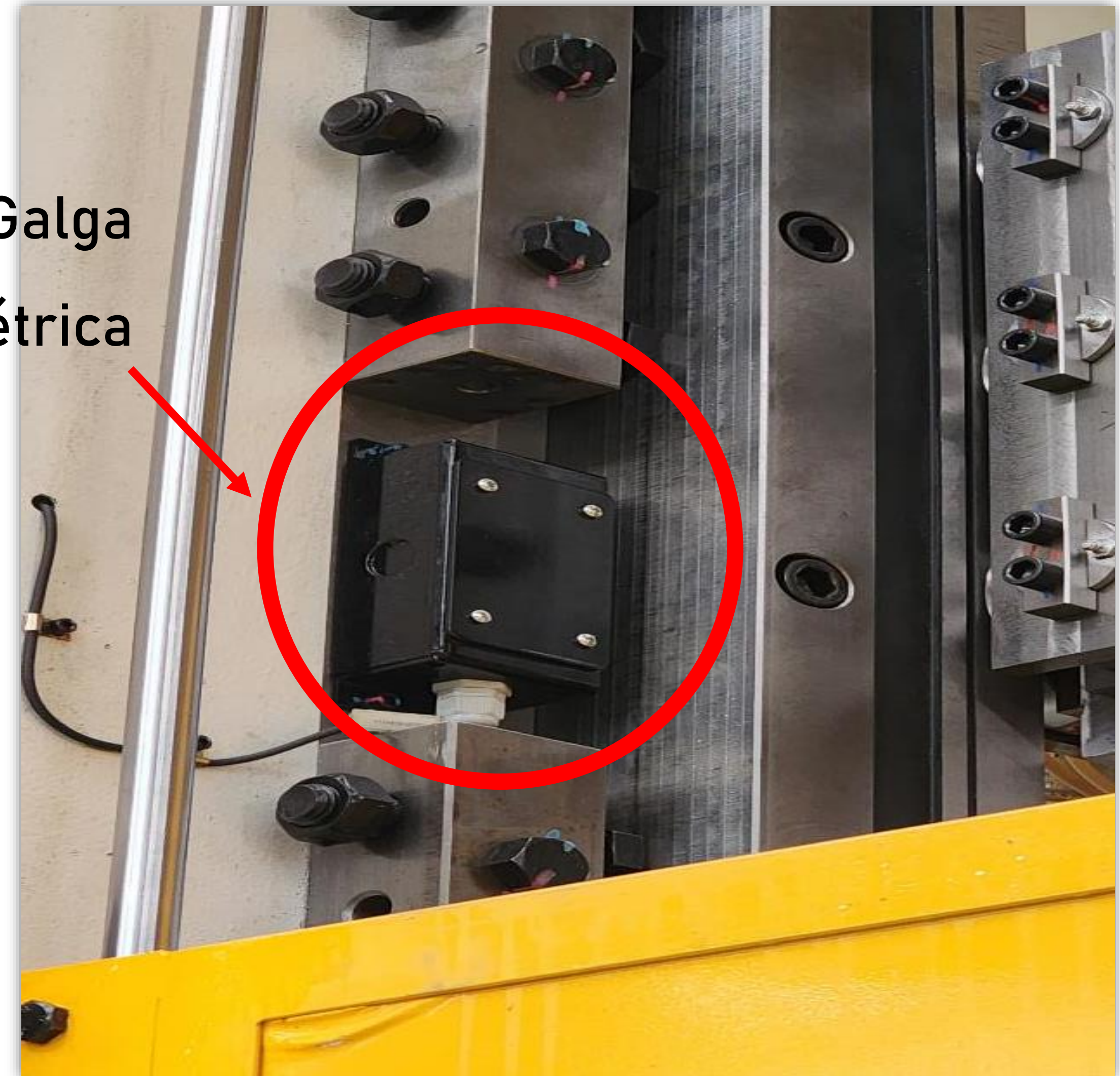




# MEDICIÓN DE CARGAS

La mayoría de los sistemas existentes utiliza galgas extensométricas para determinar tonelaje aplicado con base en deformaciones elásticas.

Galga  
Extensométrica

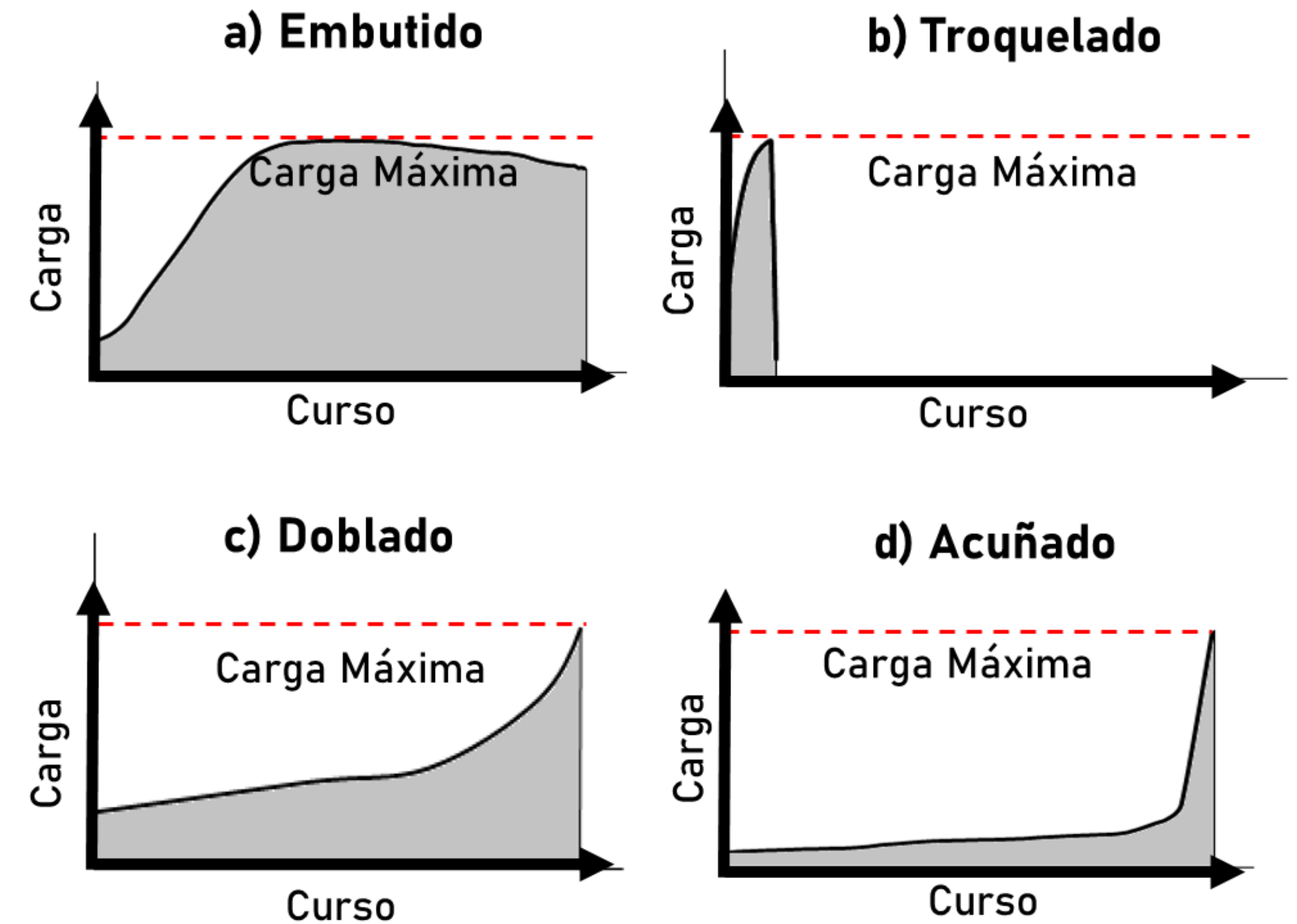




# CARGA MÁXIMA VS CURVA DE CARGA



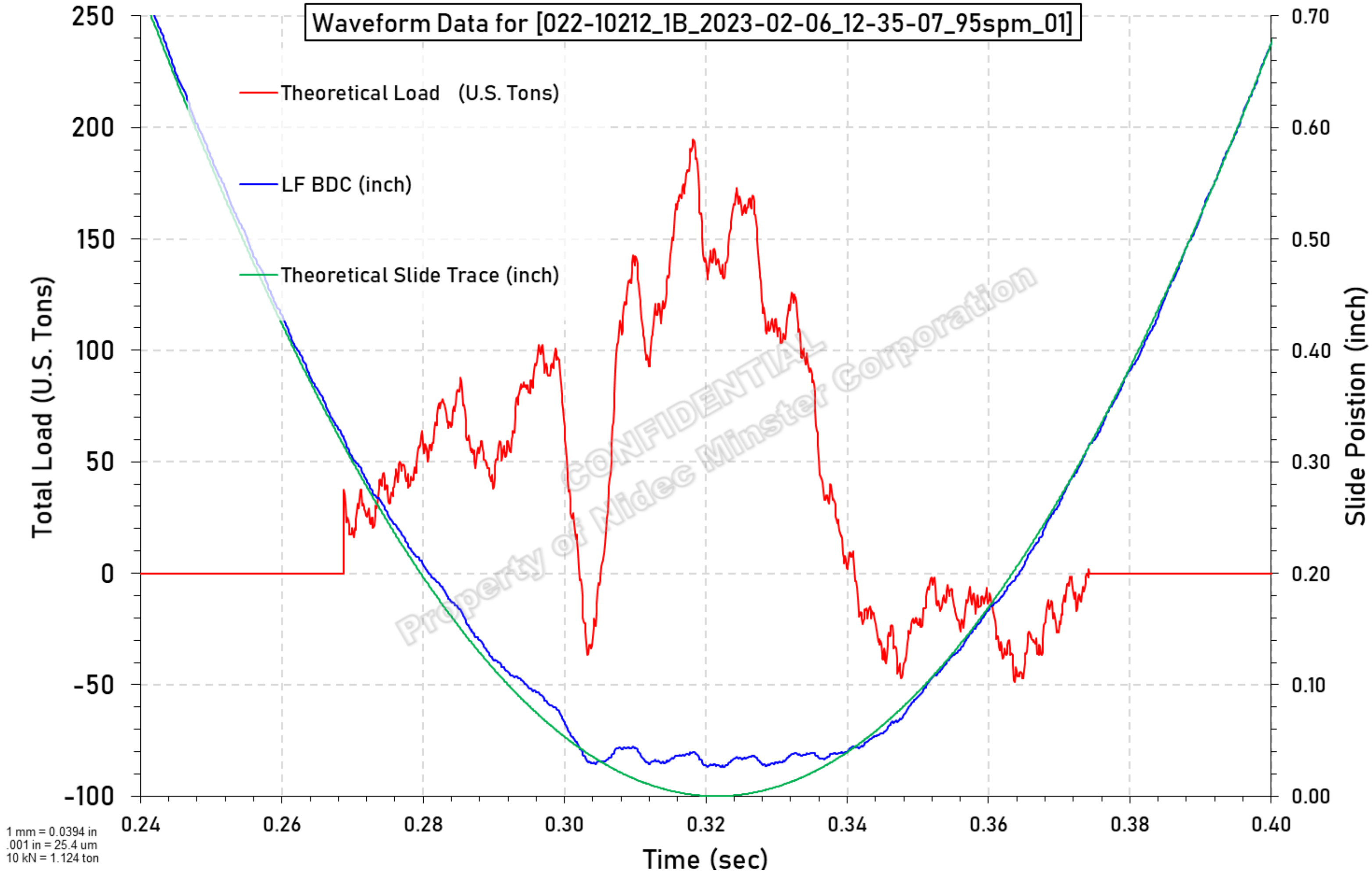
VS



[Adaptado de Altan, T., & Tekkaya, A. E. (Eds.). (2012). *Sheet metal forming: processes and applications*. ASM international.]



# CURVA DE UN PROCESO



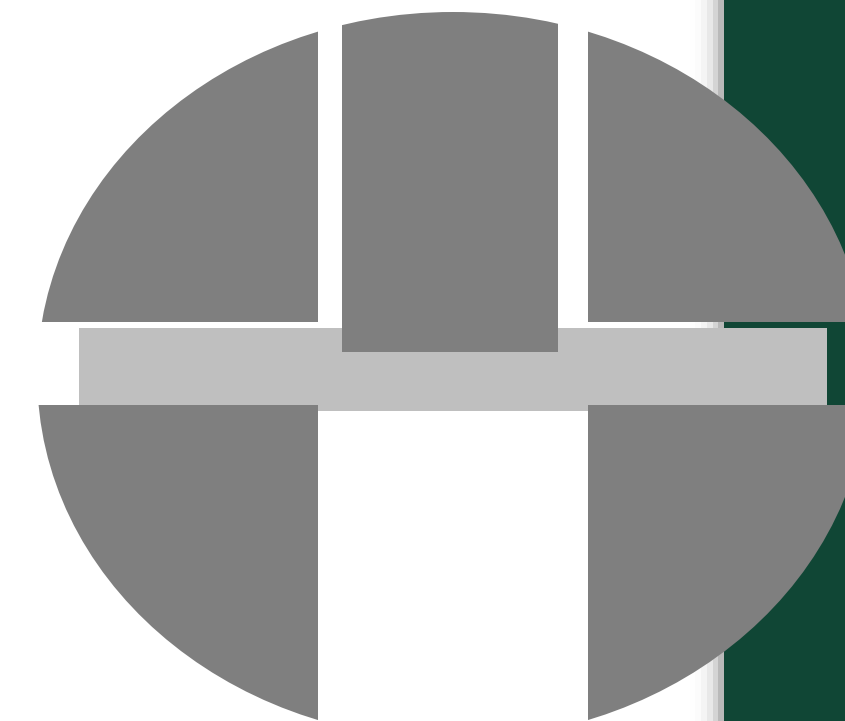


# TIPOS DE CARGA EN UNA PRENSA

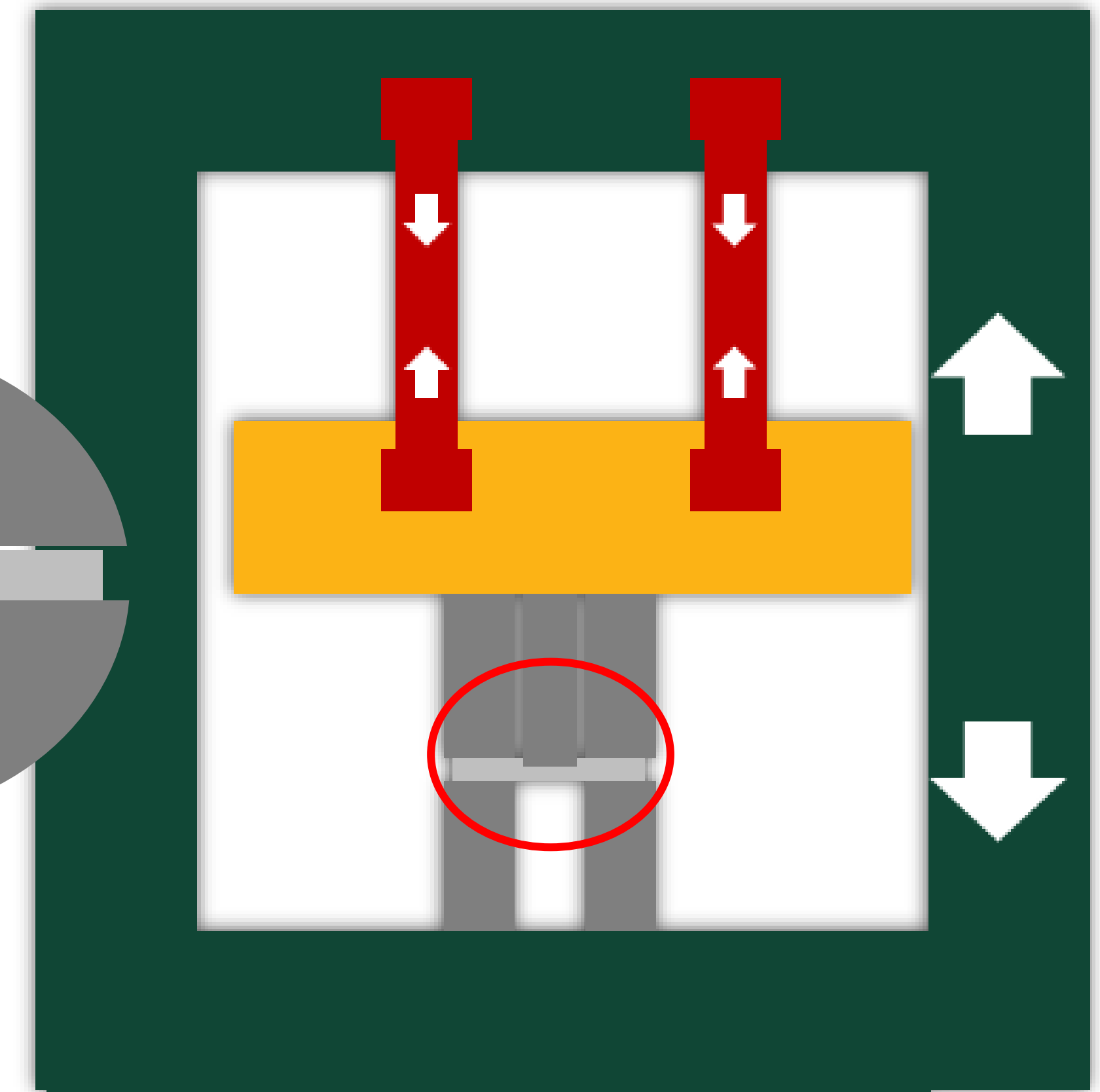


# ¿QUÉ ES UNA CARGA POSITIVA?

Una carga en la prensa se considera positiva cuando produce compresión en las bielas y tensión en el bastidor.



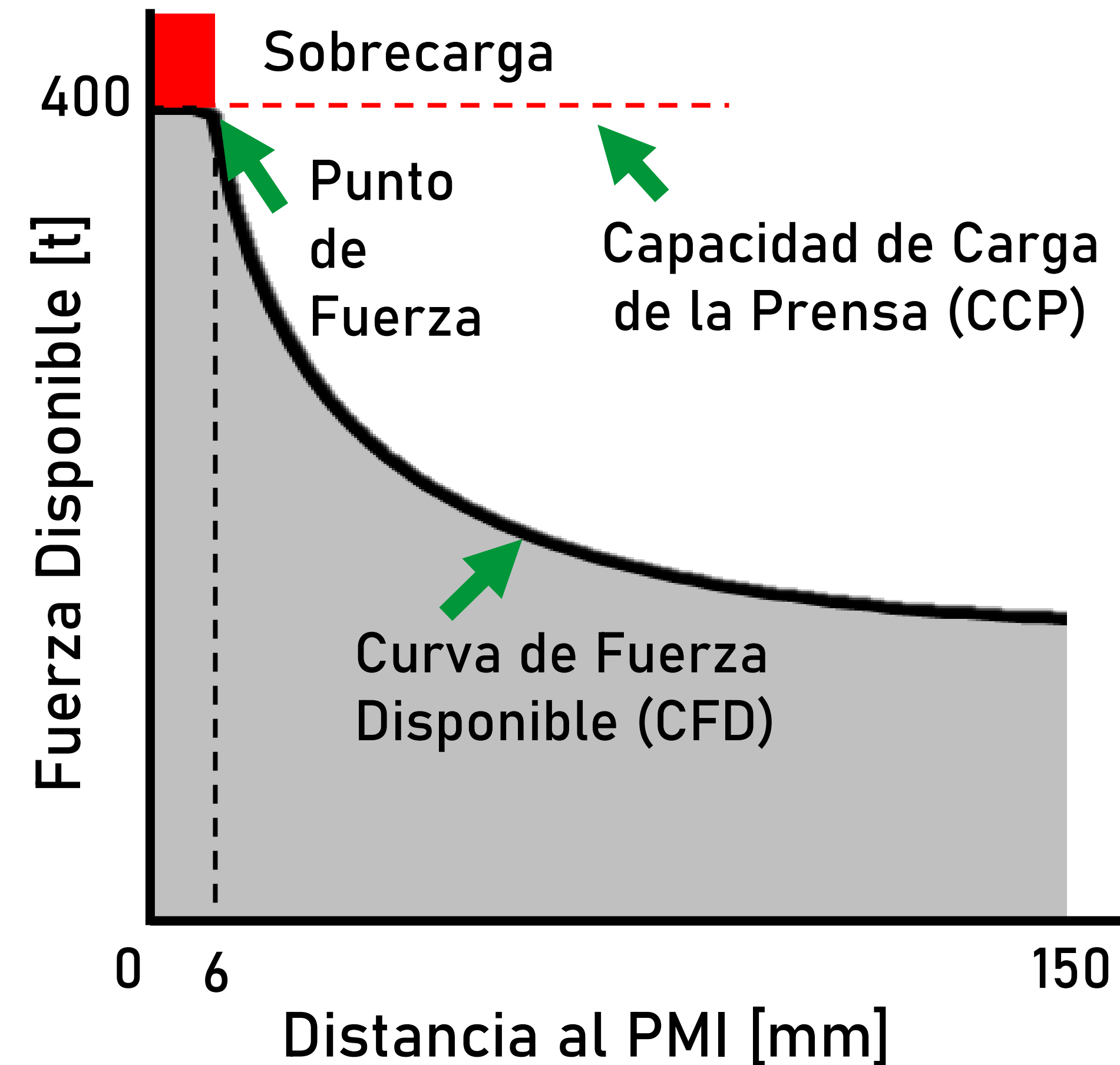
## Carga Positiva





# CURVA DE FUERZA DISPONIBLE

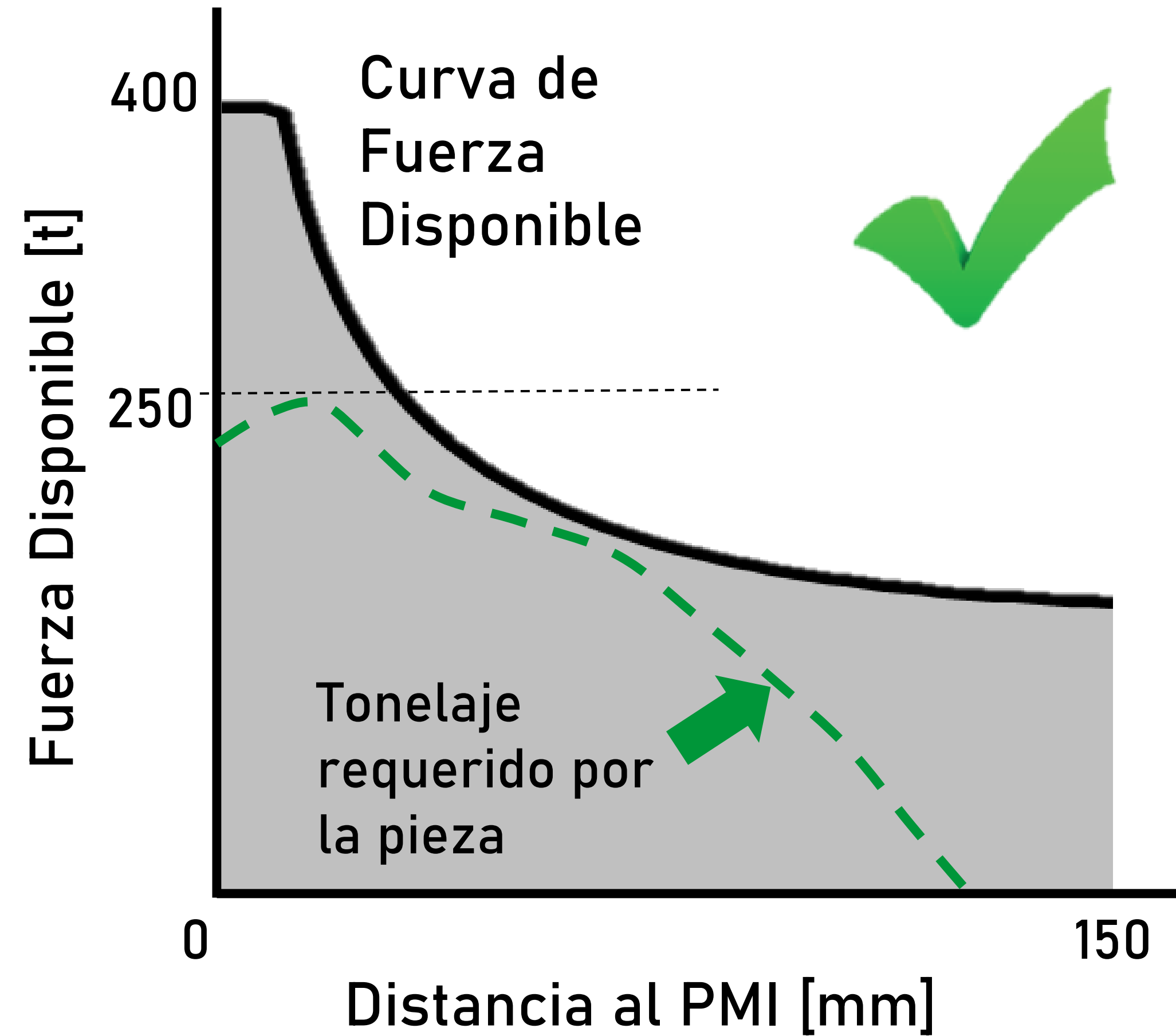
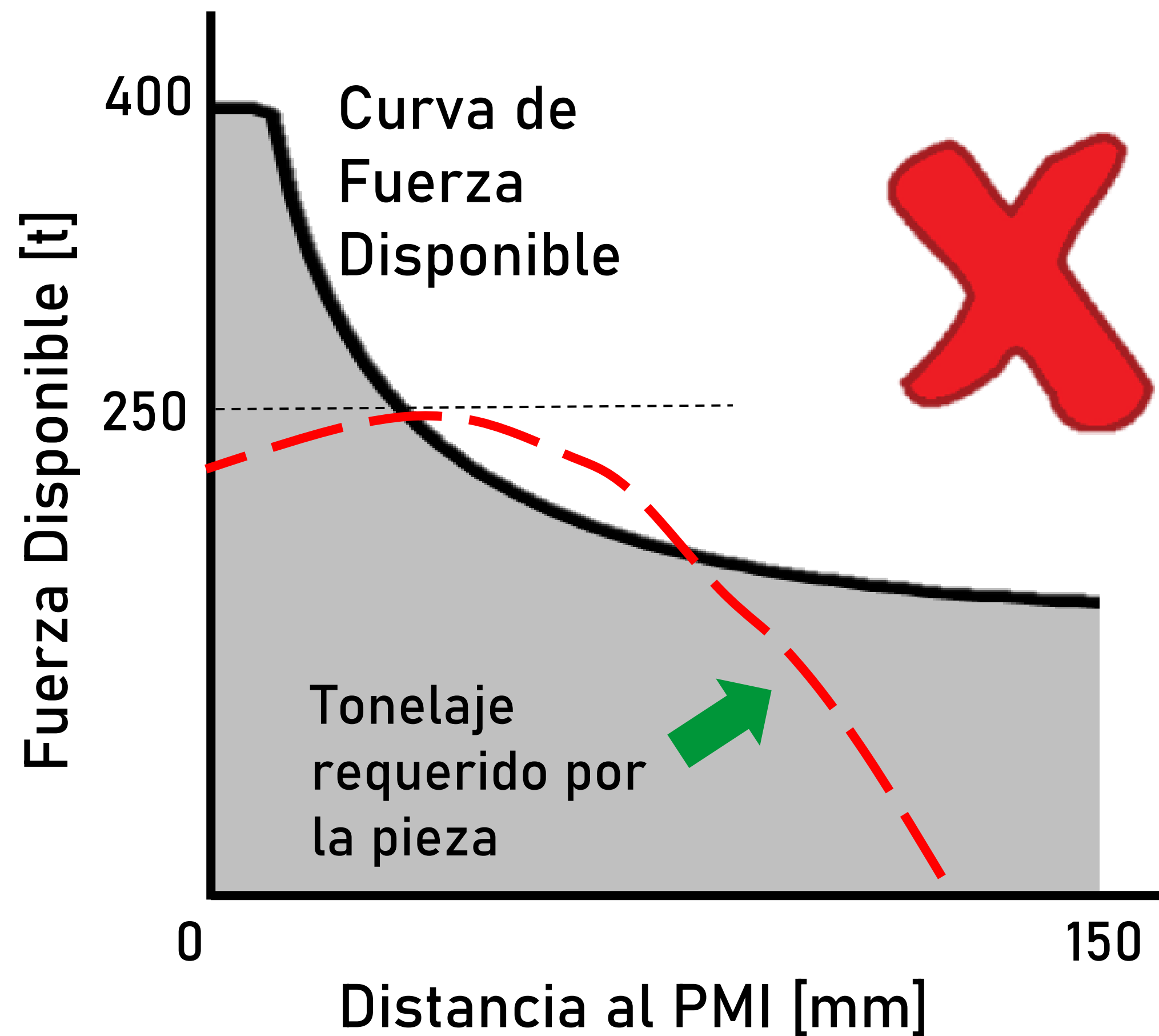
LA CURVA DE FUERZA DISPONIBLE TAMBIÉN ES NECESARIA.





# REQUISITOS DEL PROCESO

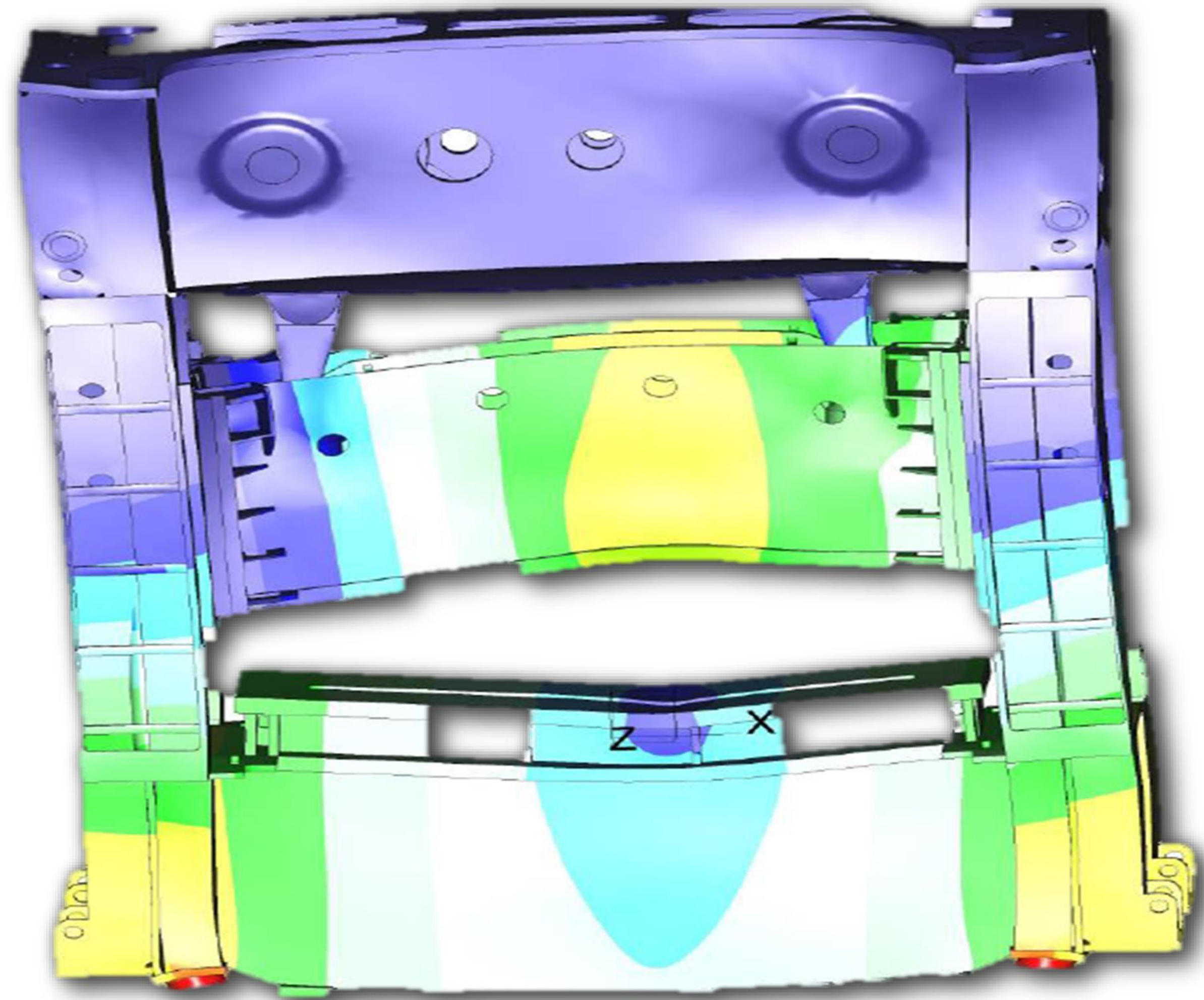
Una pieza requiere 250 t en una prensa de 400 t. ¿Es posible?





# ¿QUÉ ES UNA CARGA CONCENTRADA?

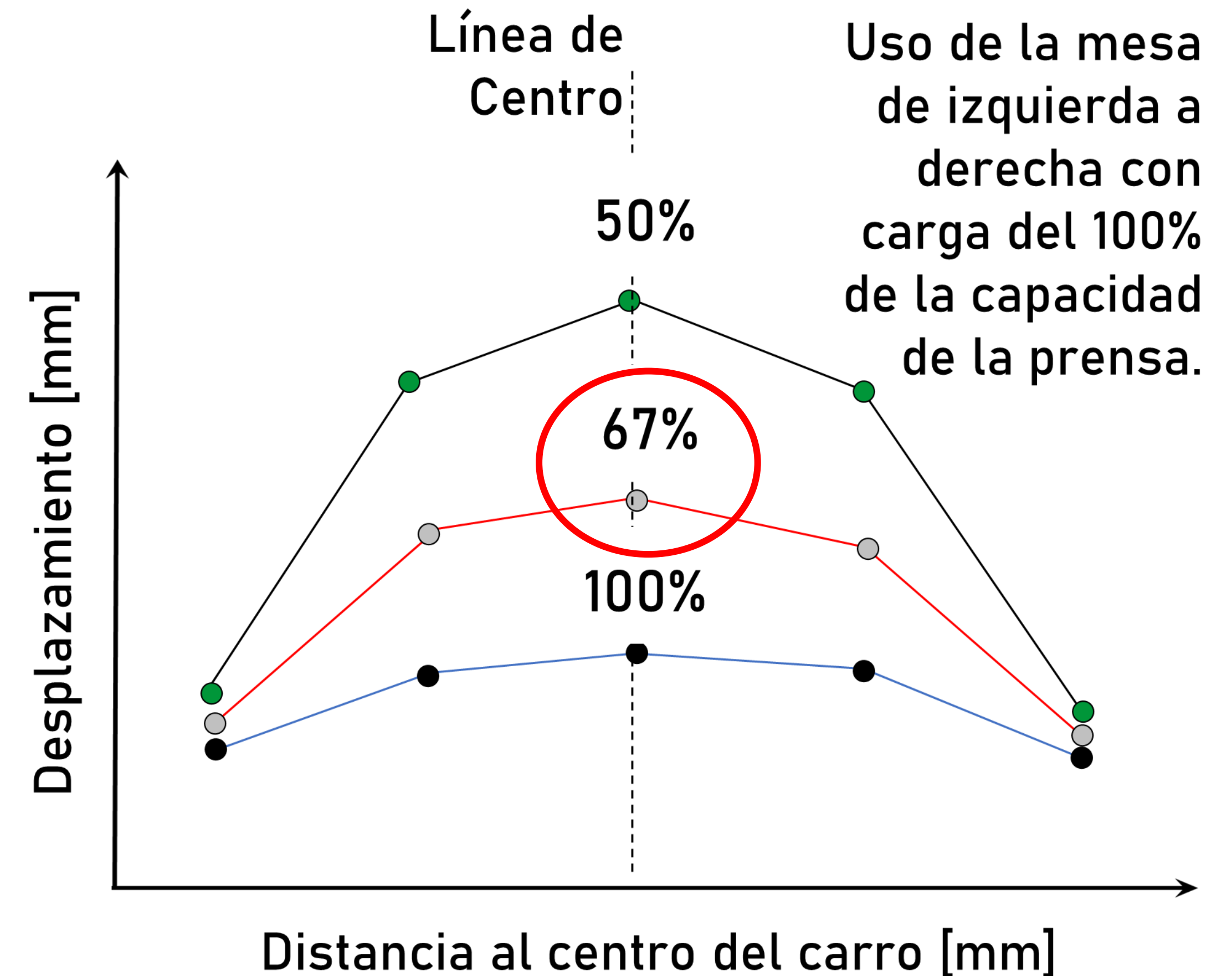
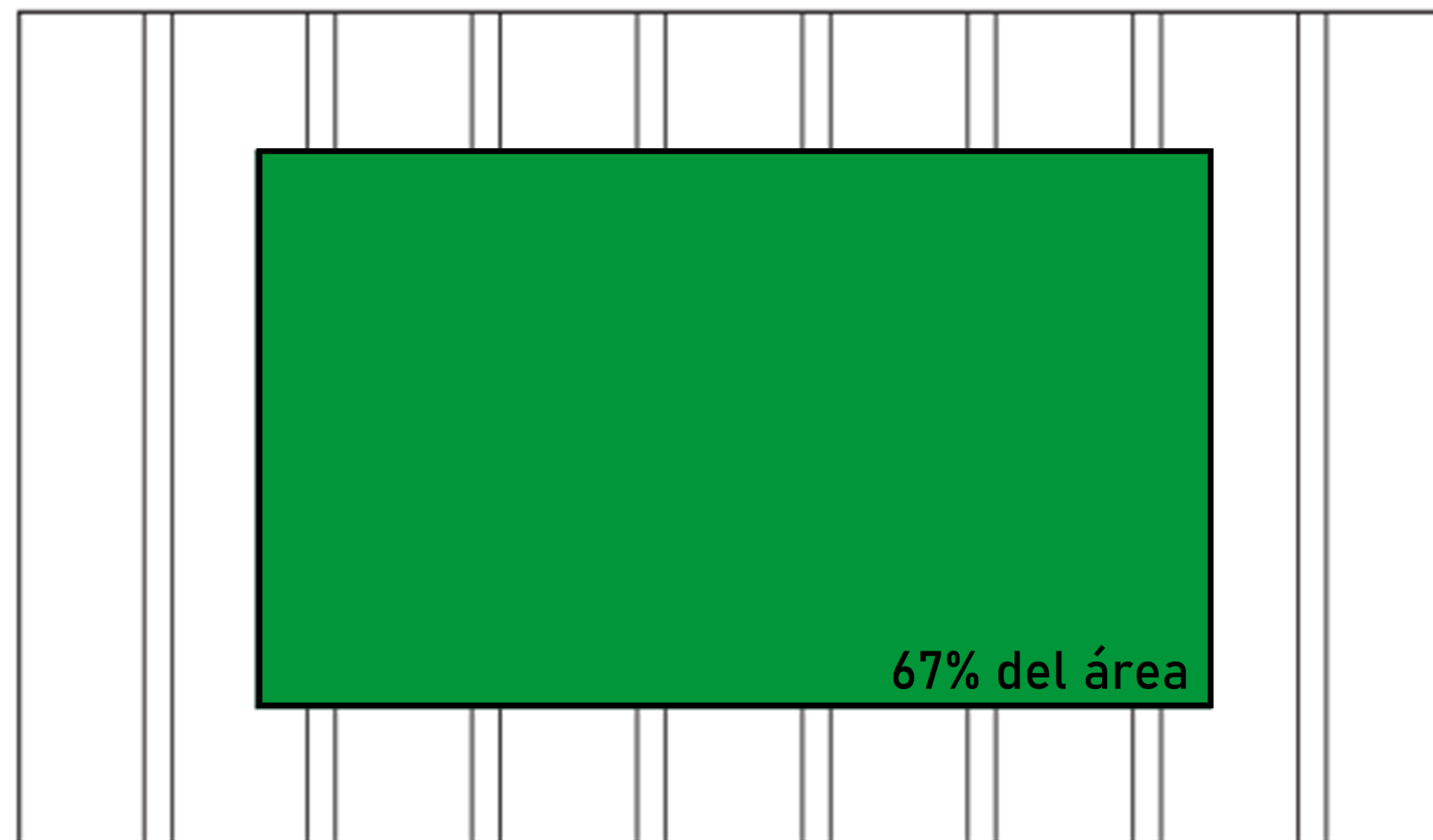
Una carga concentrada es aquella carga que se aplica en áreas reducidas de la placa de mesa y de carro y que conduce a deformaciones excesivas.





# DEFLEXIONES NOMINALES

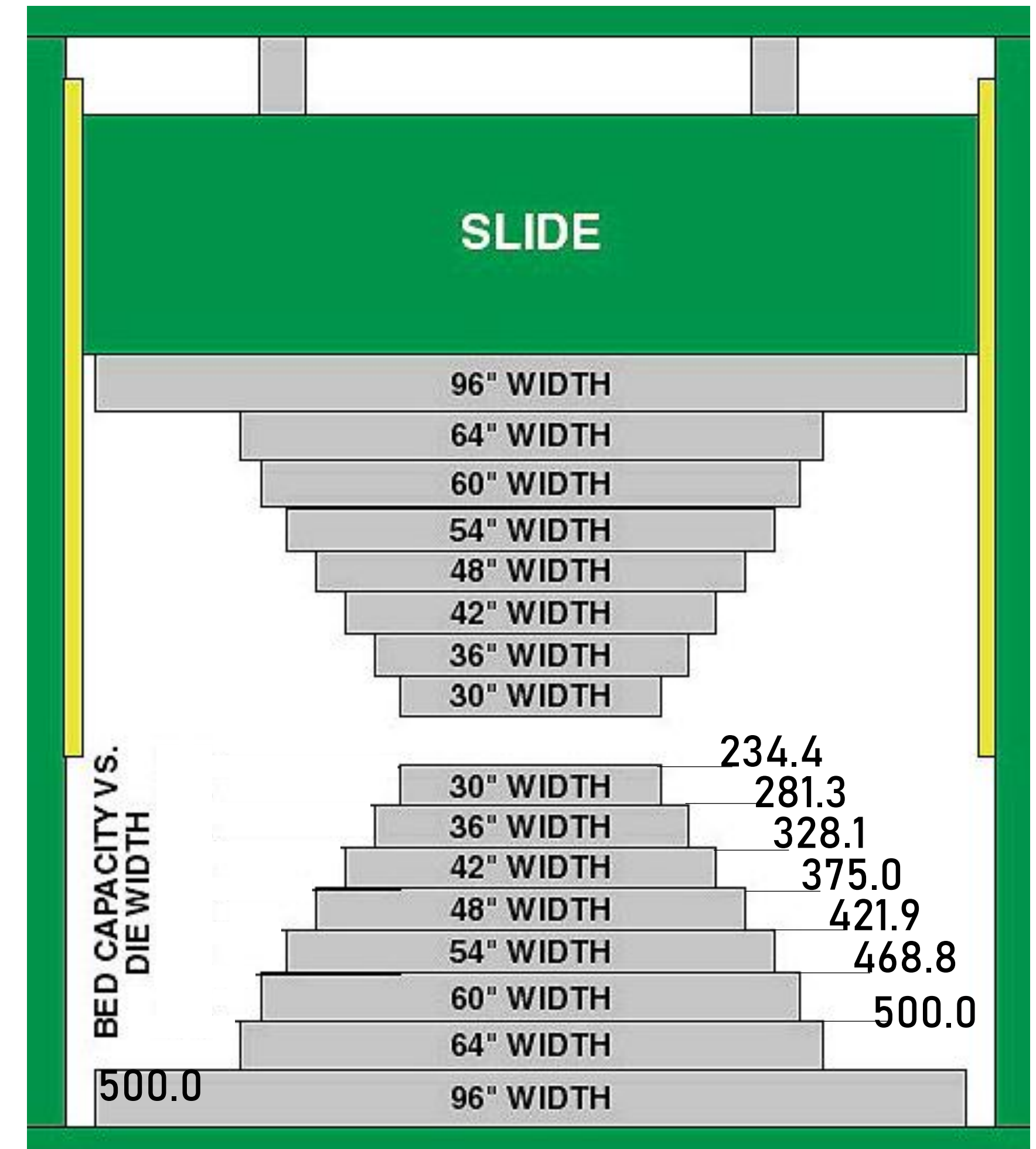
En general, las deflexiones nominales para la mesa y el carro (ej. 0.125 mm/m) se establecen para un uso mínimo de dos terceras partes frente-a-atrás e izquierda-a-derecha.





# USO REDUCIDO DE MESA

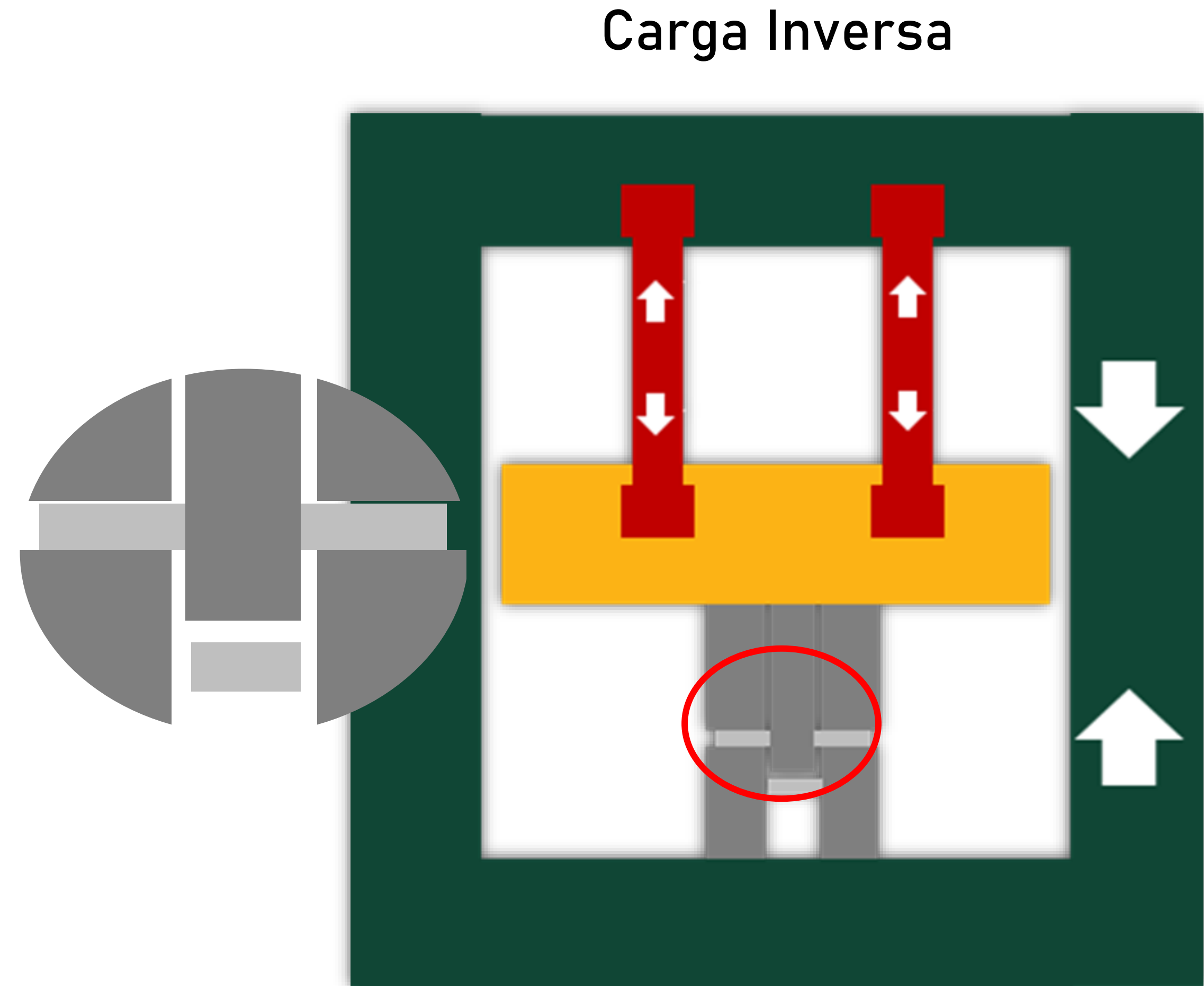
Si la longitud del troquel es menor a dos terceras partes de la longitud de la mesa, la capacidad de carga también se reduce para mantener las deflexiones nominales.





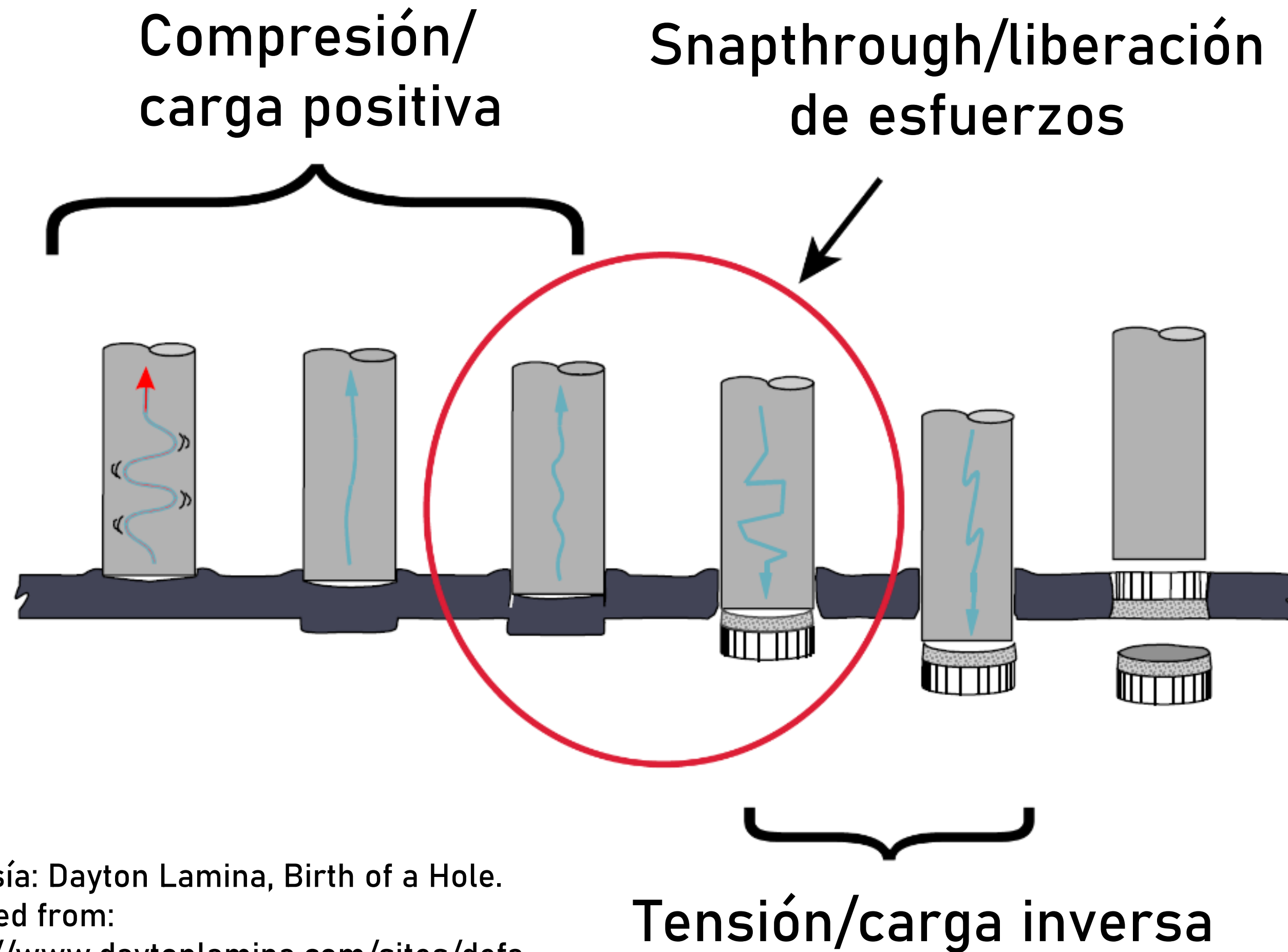
# ¿QUÉ ES UNA CARGA INVERSA O NEGATIVA?

Una carga en la prensa se considera inversa o negativa cuando produce tensión en las bielas y compresión en el bastidor.





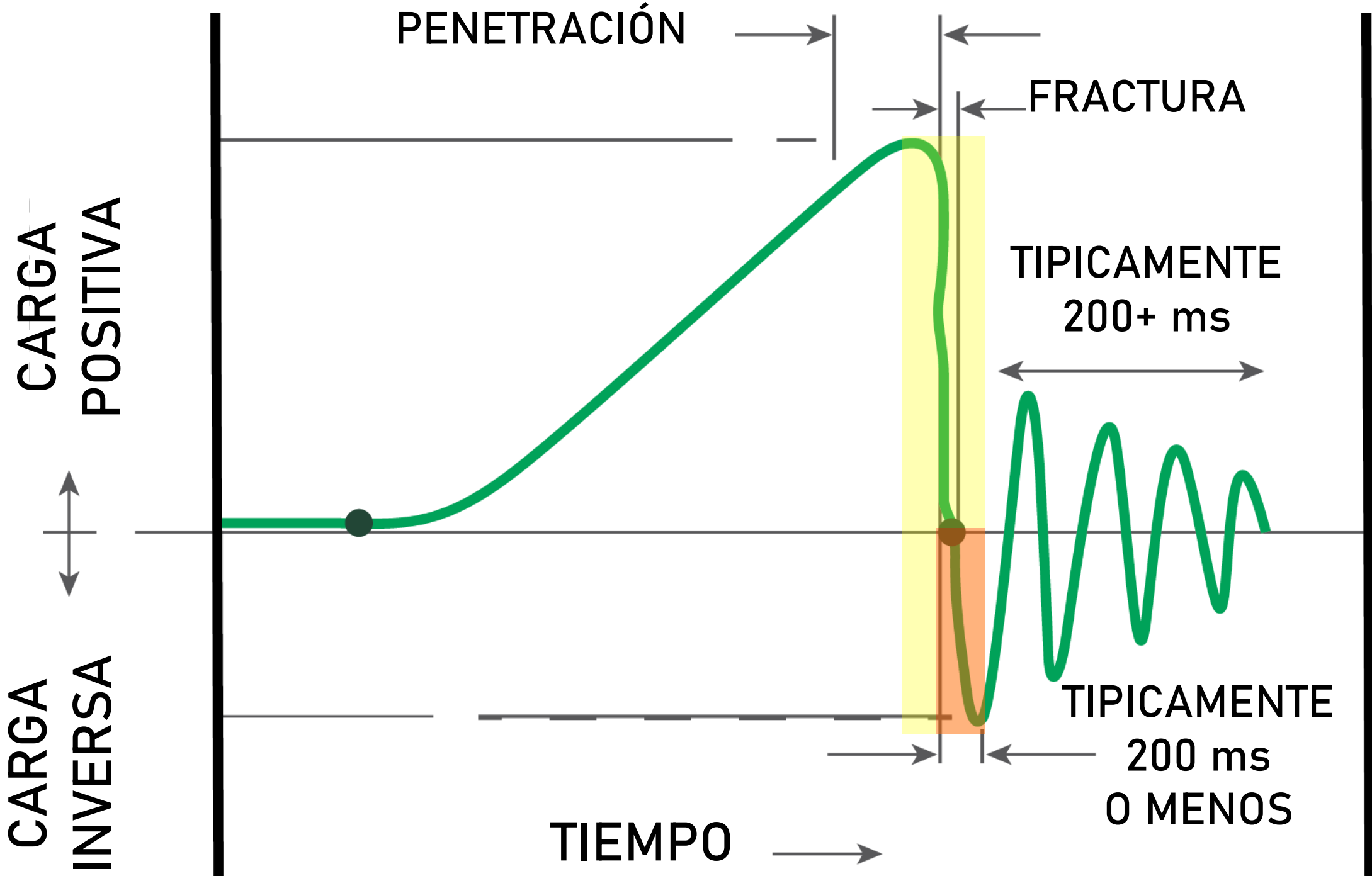
# CARGA INVERSA Y SNAPTHROUGH



Cortesía: Dayton Lamina, Birth of a Hole.  
Adapted from:  
[https://www.daytonlamina.com/sites/default/files/dayton\\_tech-birth.pdf](https://www.daytonlamina.com/sites/default/files/dayton_tech-birth.pdf)



# CARGA INVERSA Y SNAPTHROUGH



Courtesy: Adapted from R. Miles, Combating Snapthrough, *Metal Forming Magazine*, March 2004

Puede haber:

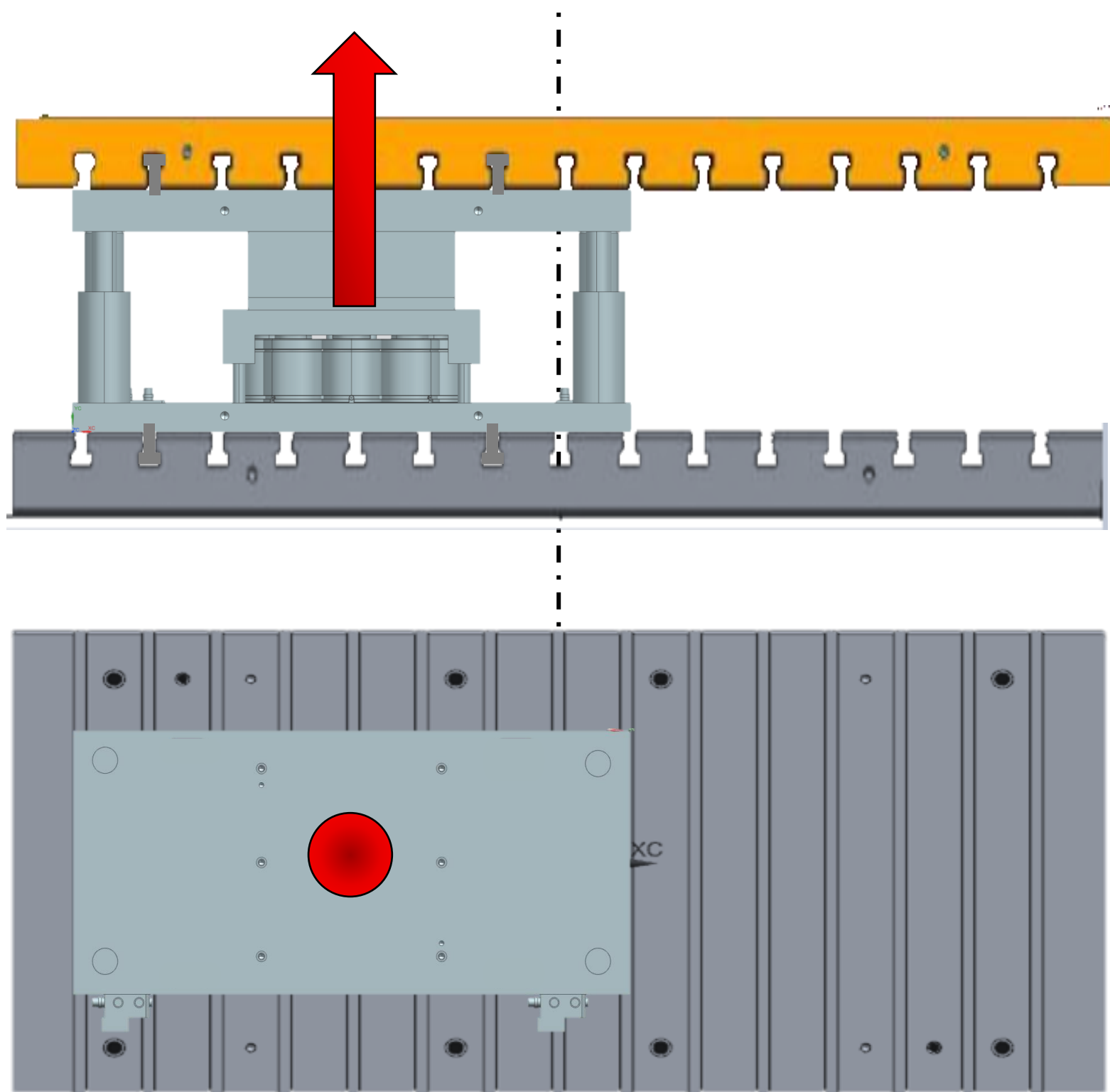
- Snapthrough con carga inversa
- Snapthrough sin carga inversa
- Carga inversa sin snapthrough

La carga inversa es típicamente mostrada en un monitor de carga (control de fuerza), pero el snapthrough no.

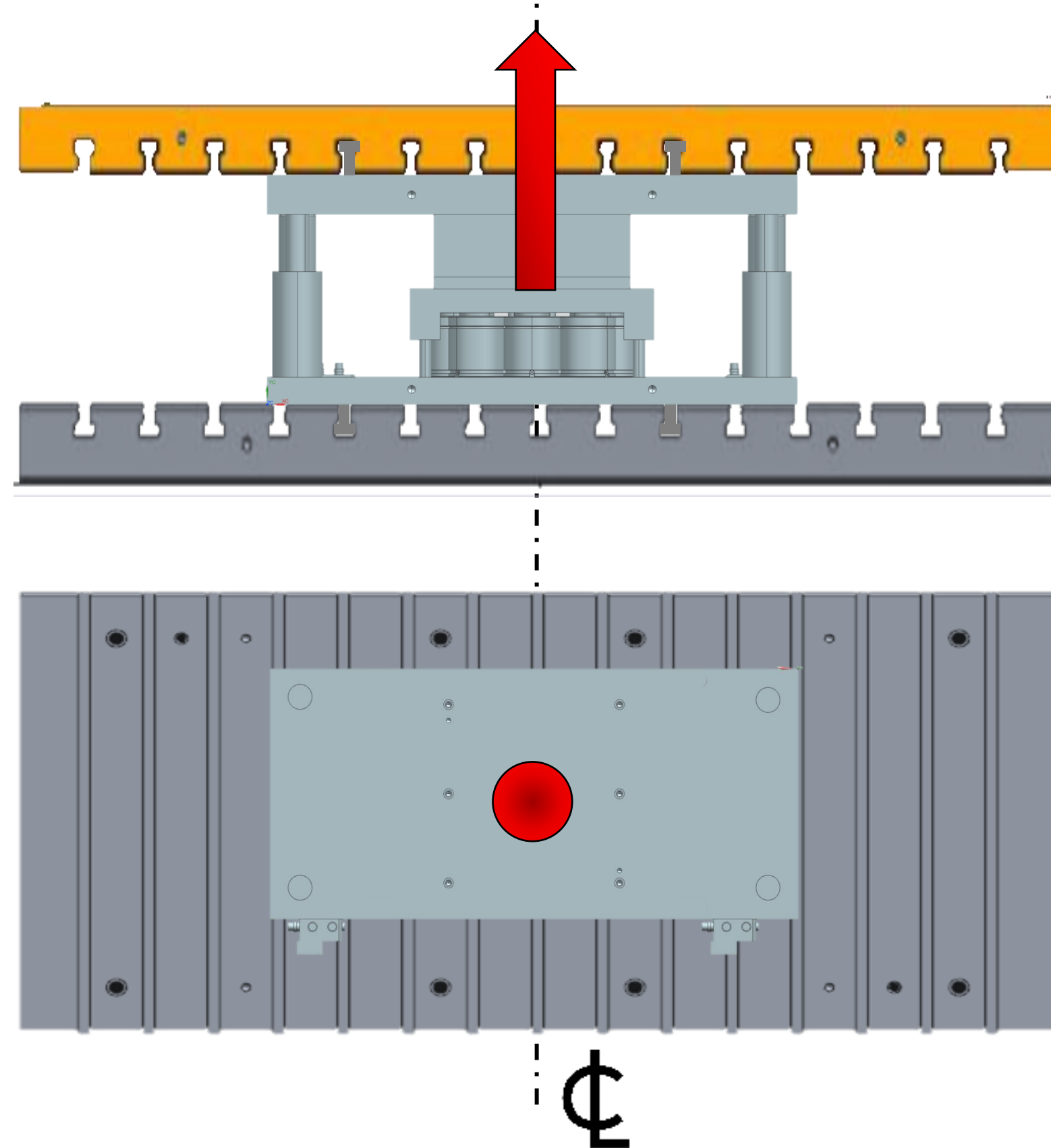


# ¿QUÉ ES UNA CARGA DESCENTRADA?

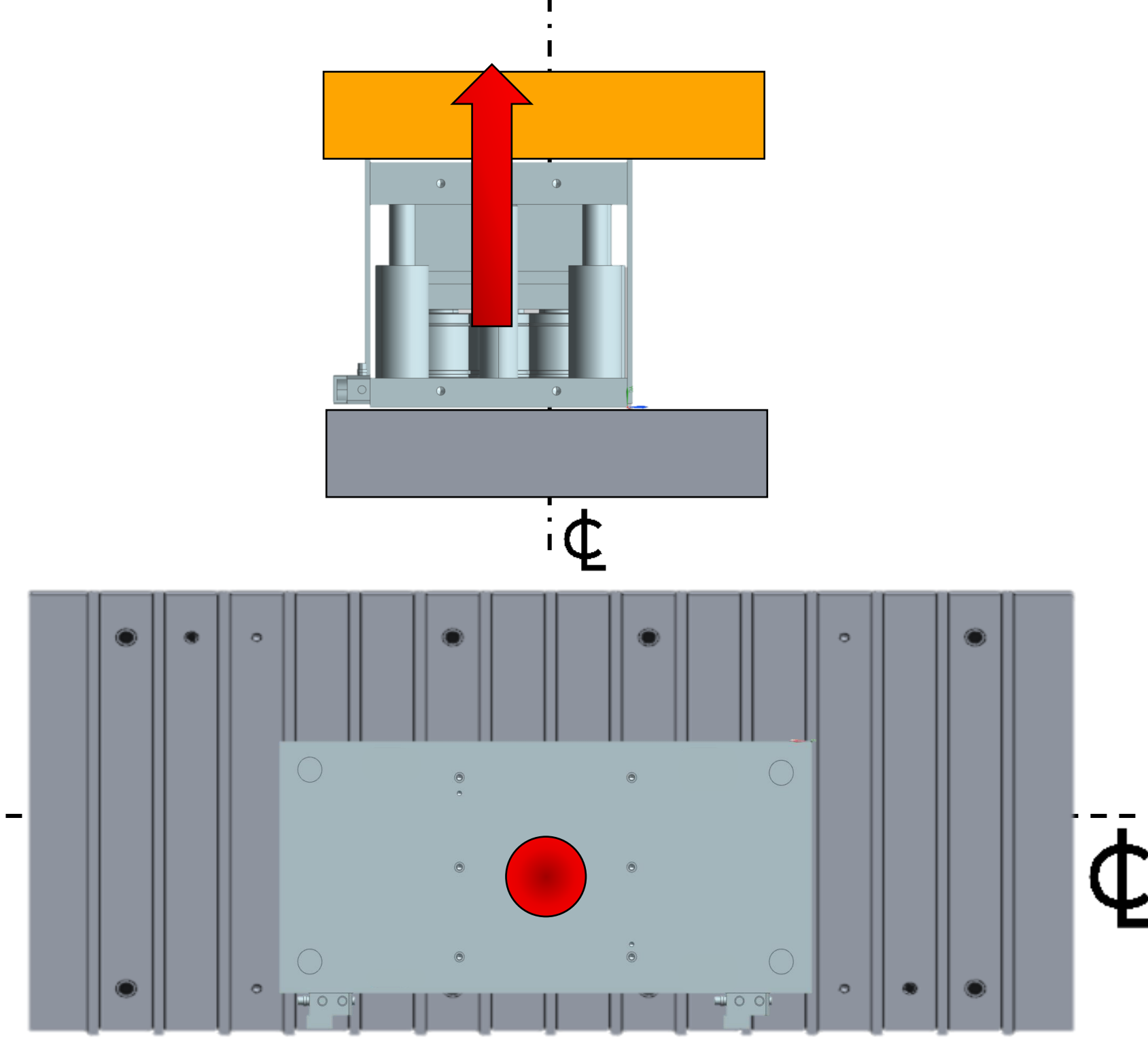
Carga descentrada de izquierda-a-derecha



Carga centrada

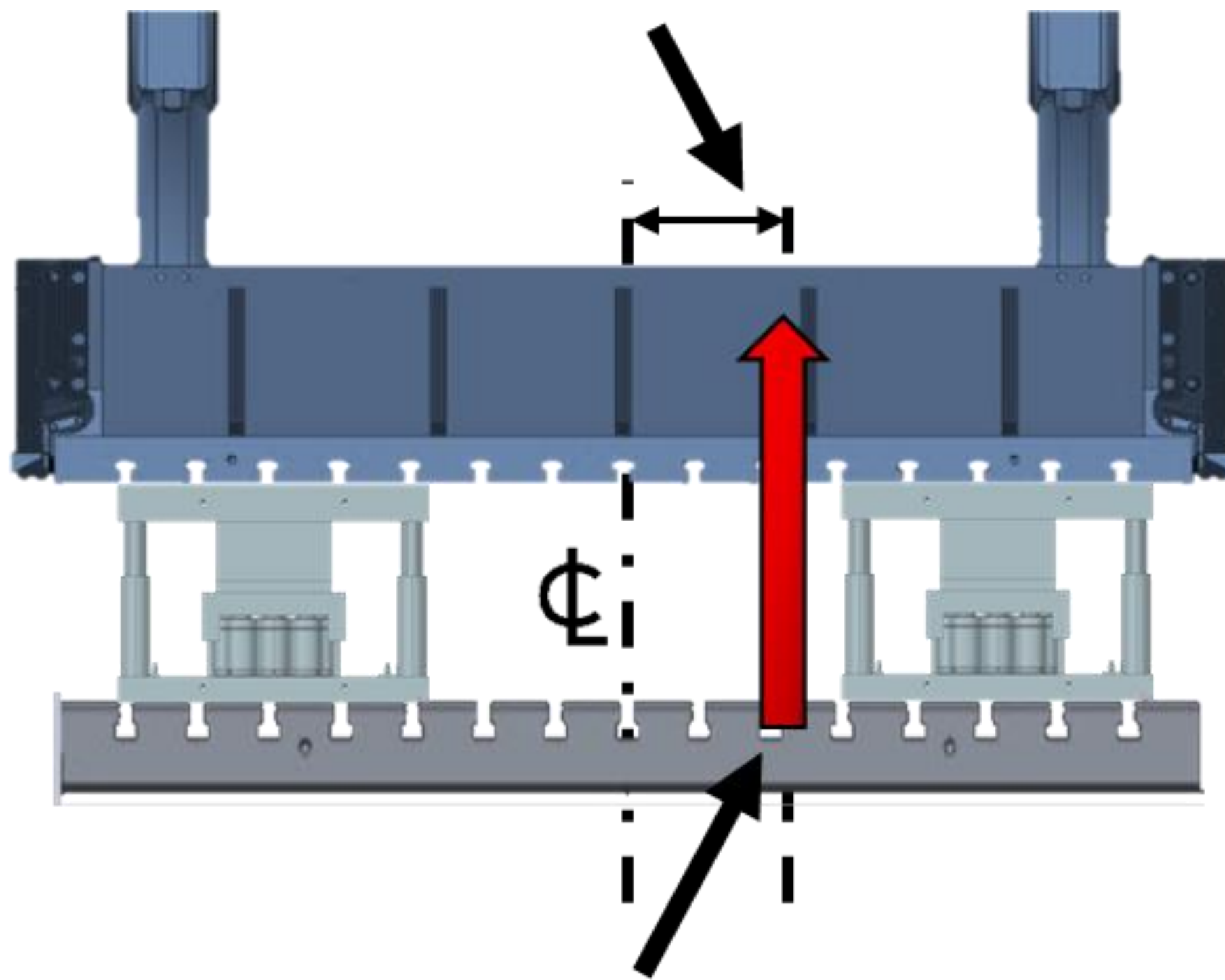


Carga descentrada de enfrente-a-atrás



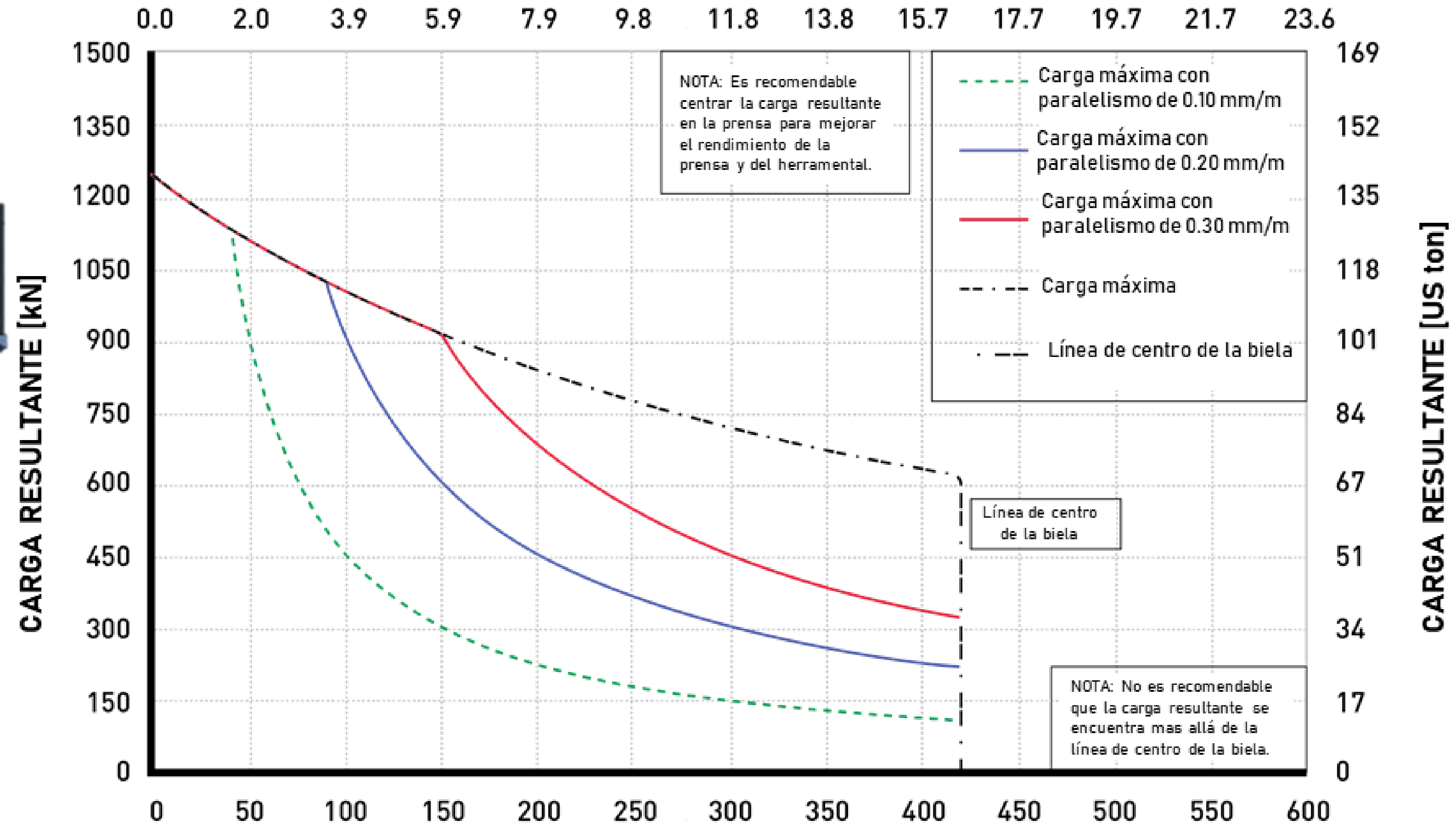
# CAPACIDAD DE CARGA DESCENTRADA

Distancia de carga desde la línea central de la prensa



Carga resultante

DISTANCIA ENTRE LA CARGA Y EL CENTRO DE LA PRENSA [in]

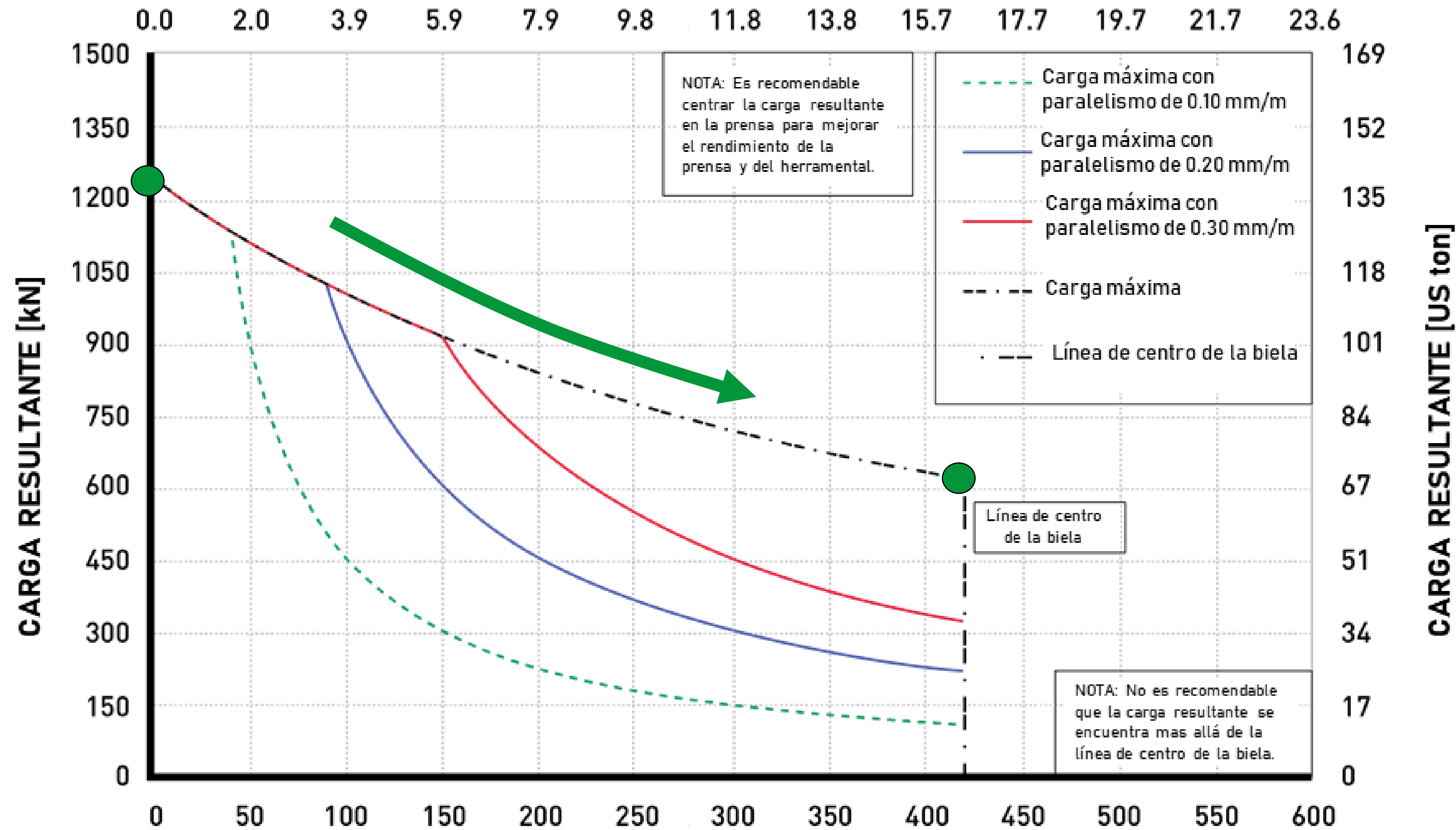


DISTANCIA ENTRE LA CARGA Y EL CENTRO DE LA PRENSA [mm]



# CAPACIDAD DE CARGA DESCENTRADA

DISTANCIA ENTRE LA CARGA Y EL CENTRO DE LA PRENSA [in]



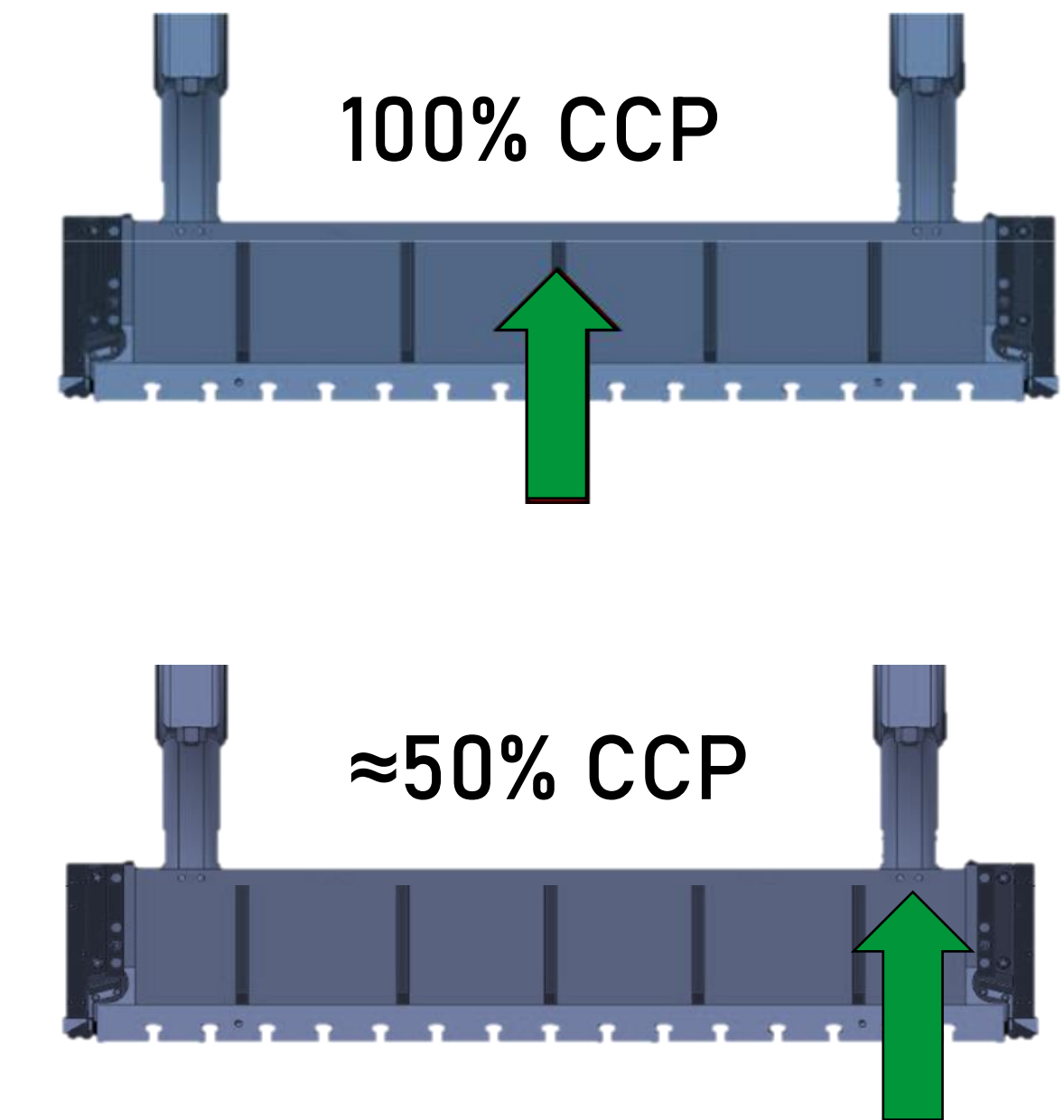
NOTA: Es recomendable centrar la carga resultante en la prensa para mejorar el rendimiento de la prensa y del herramental.

- Carga máxima con paralelismo de 0.10 mm/m
- Carga máxima con paralelismo de 0.20 mm/m
- Carga máxima con paralelismo de 0.30 mm/m
- Carga máxima
- Línea de centro de la biela

Línea de centro de la biela

NOTA: No es recomendable que la carga resultante se encuentre mas allá de la línea de centro de la biela.

DISTANCIA ENTRE LA CARGA Y EL CENTRO DE LA PRENSA [mm]



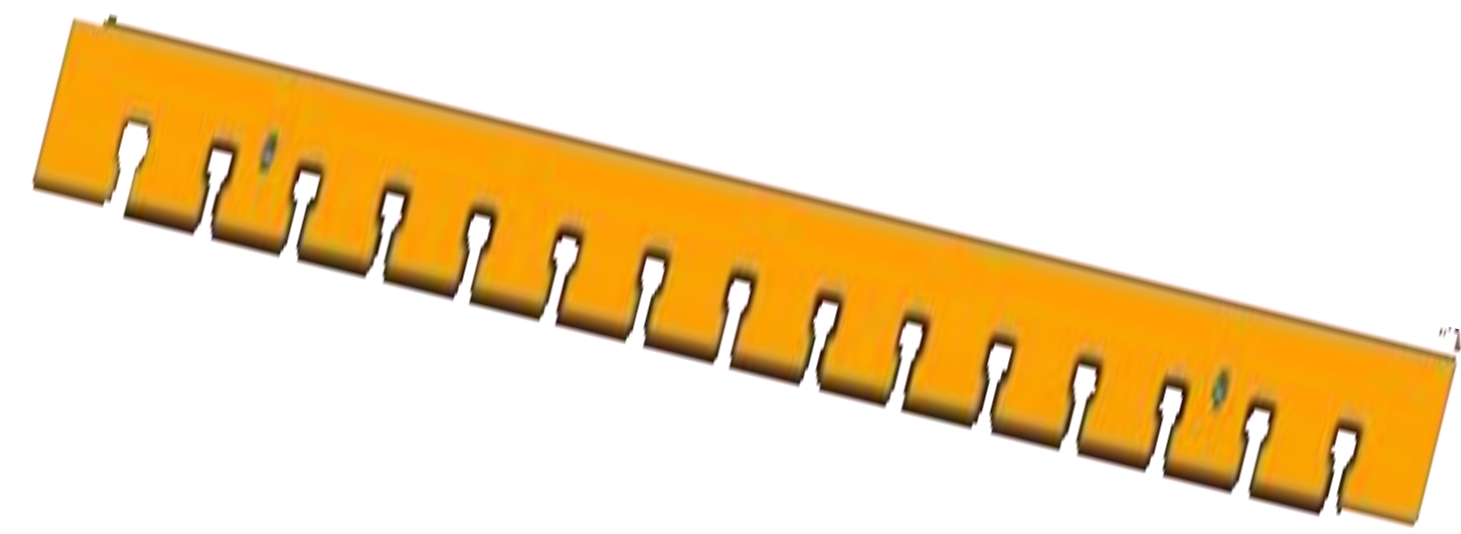
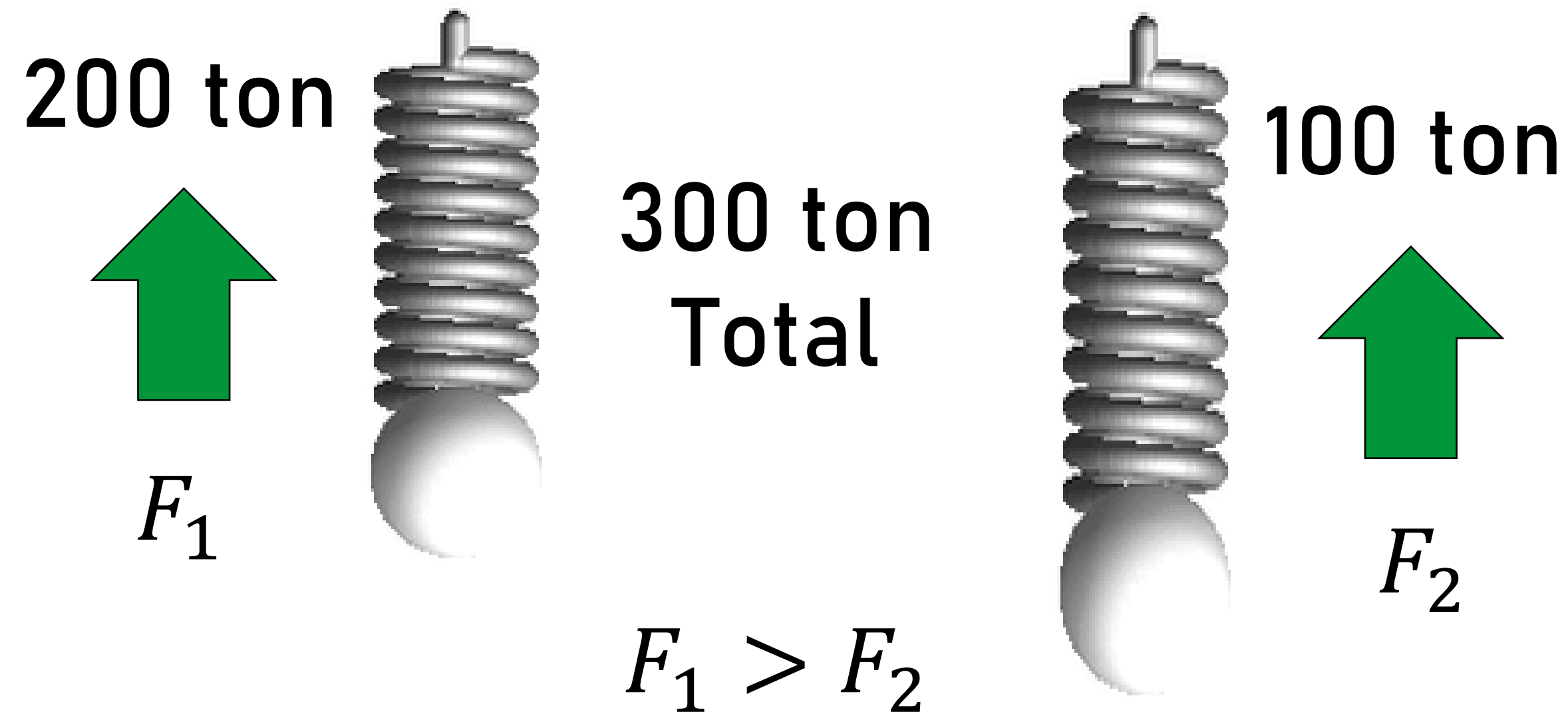
La carga permitida disminuye según aumenta la distancia entre el centro de la prensa y el punto de aplicación de la carga



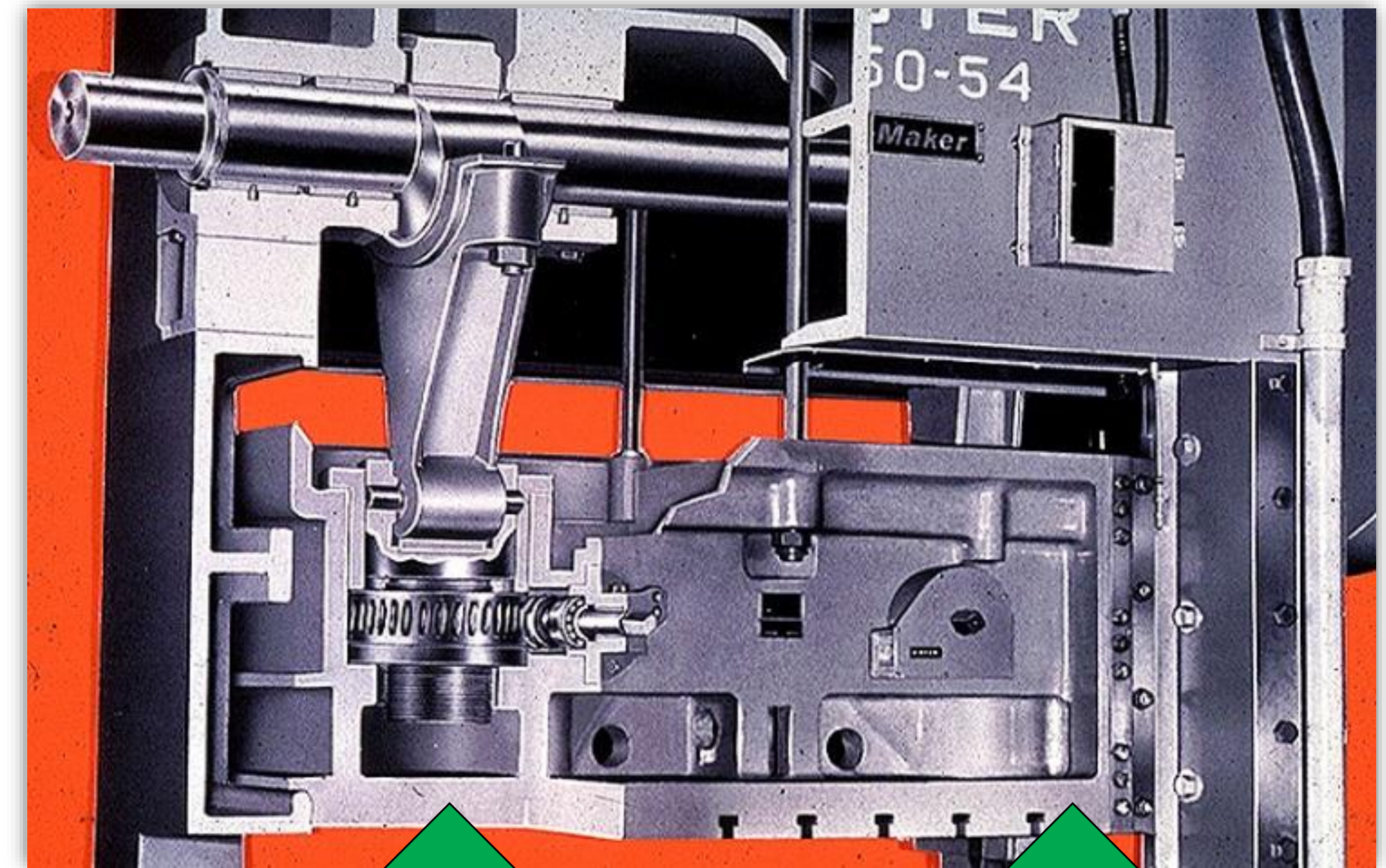
# EFECTOS DE CARGAS DESCENTRADAS



# CARGAS EN LAS BIELAS



Prensa de 400t



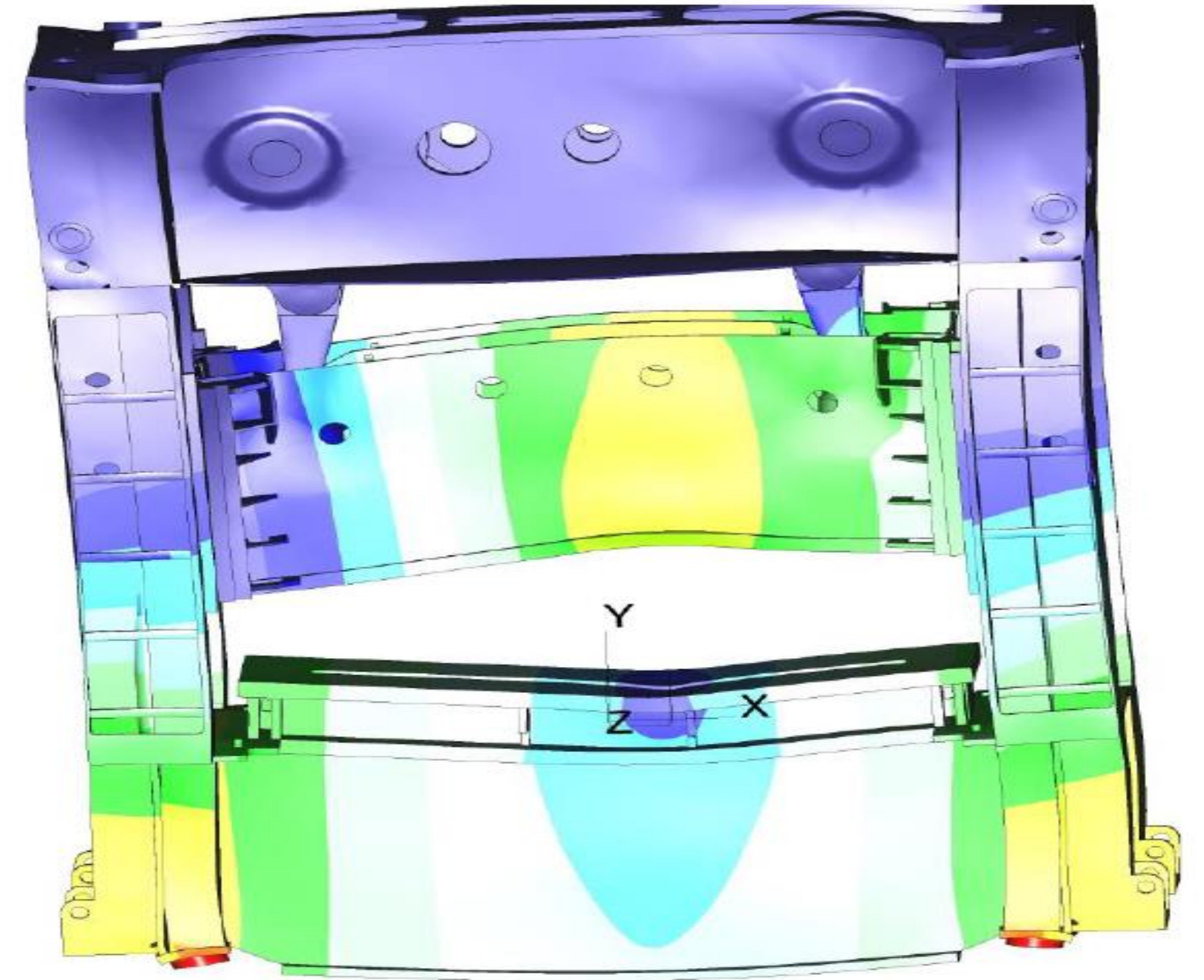
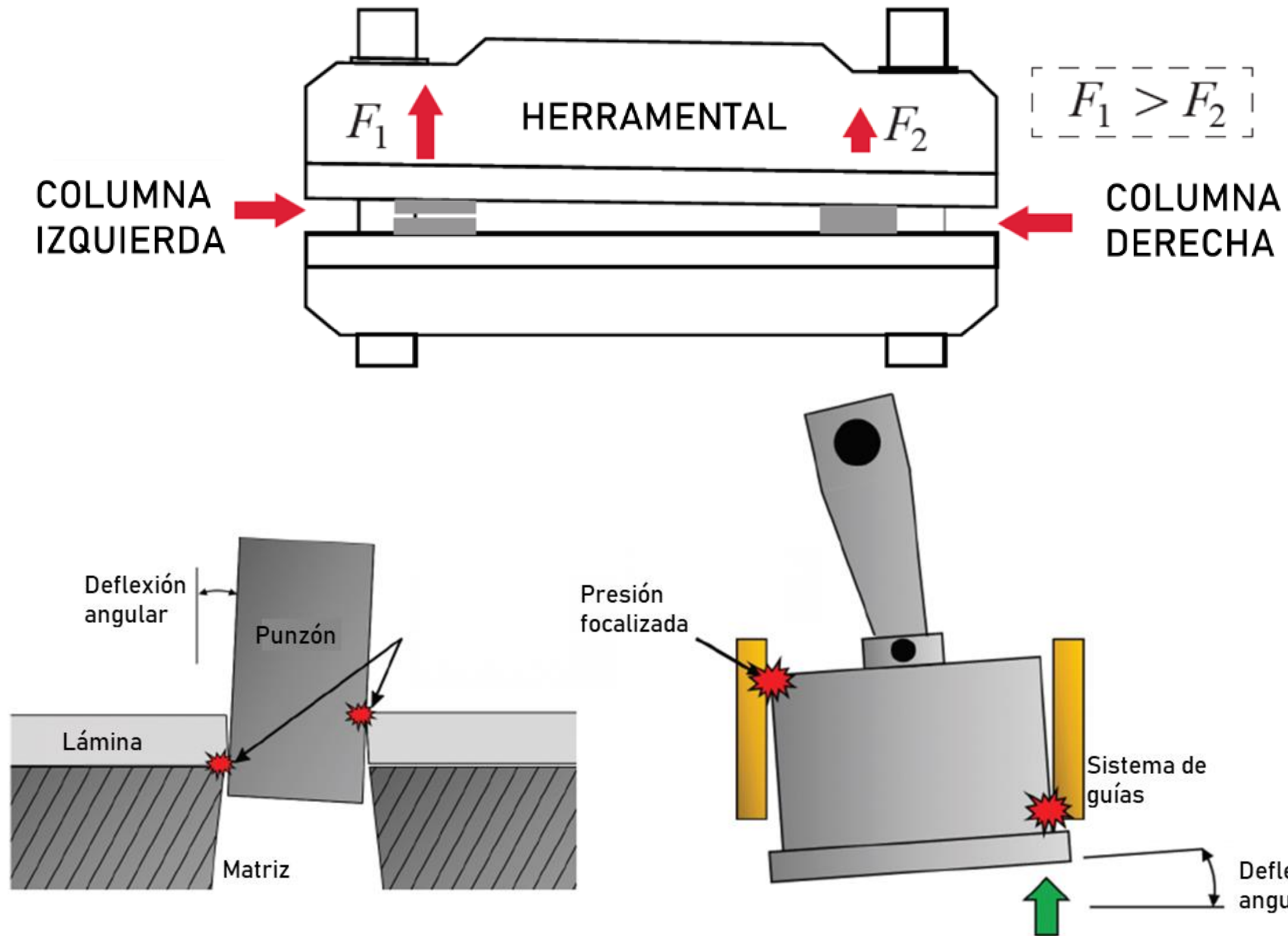
200 t

200 t

Capacidad por Biela



# EFFECTOS DE UNA CARGA DESCENTRADA





# ¿HAS VISTO ESTO ANTES ?





# IDENTIFICACIÓN DE CARGAS DESCENTRADAS

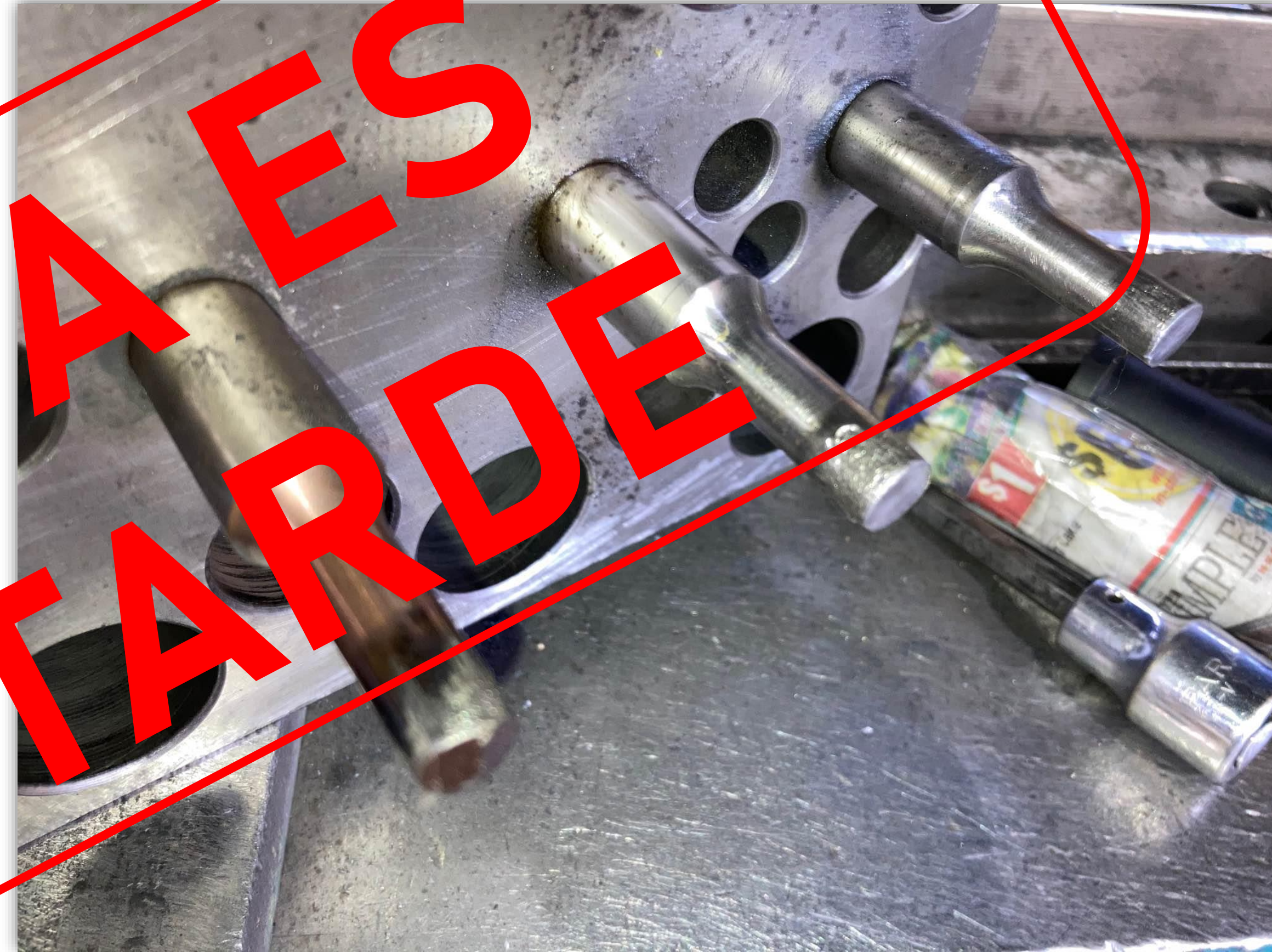


# COMPONENTES DESGASTADOS





# COMPONENTES DESGASTADOS

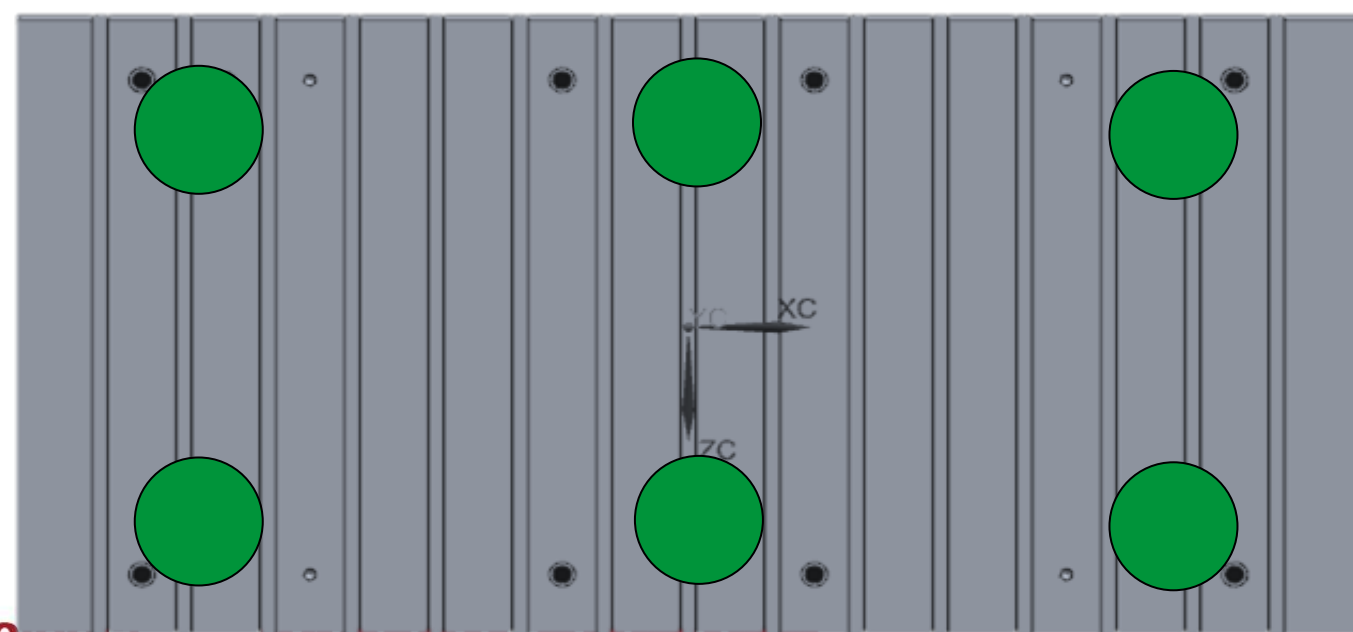
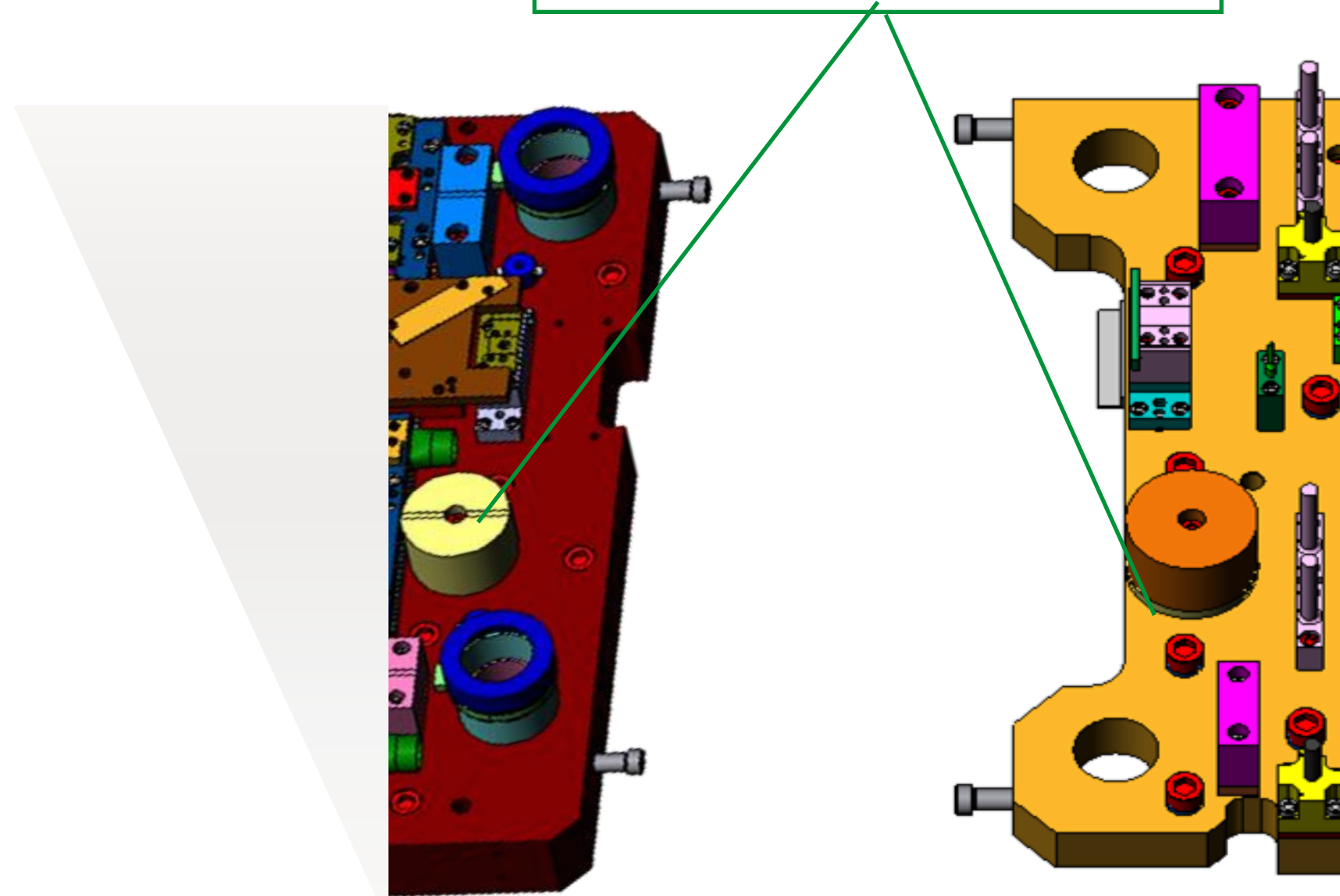


**YA ES  
TARDE**

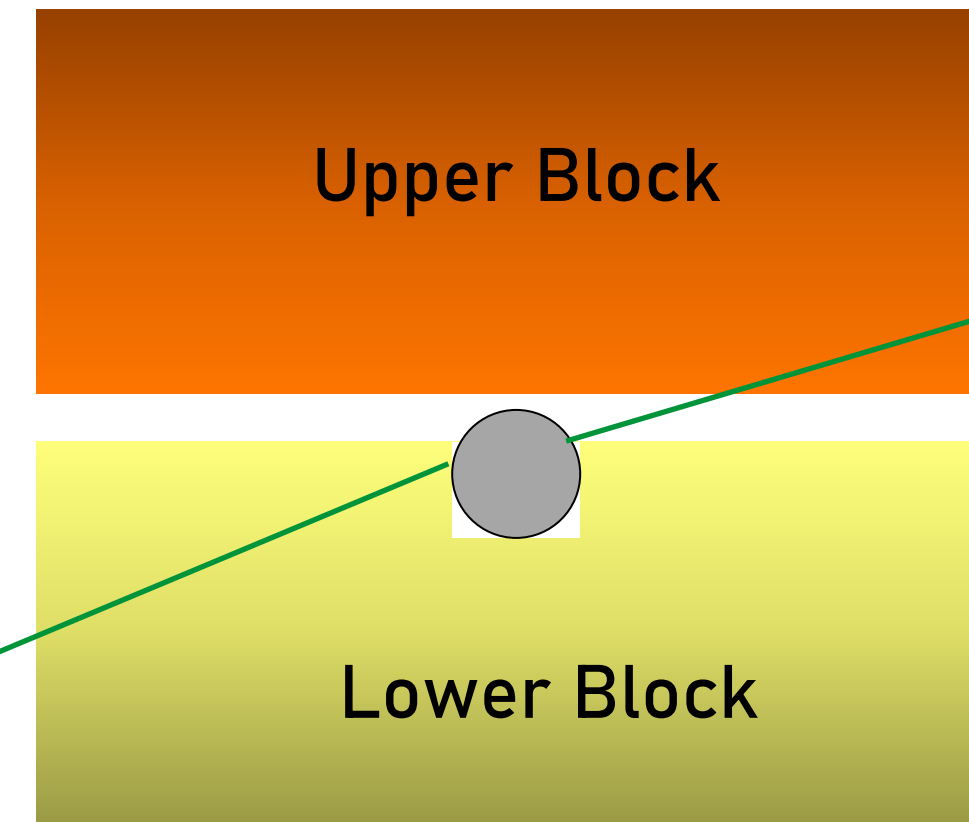


# PRUEBAS CON SOLADURA

Kiss Blocks



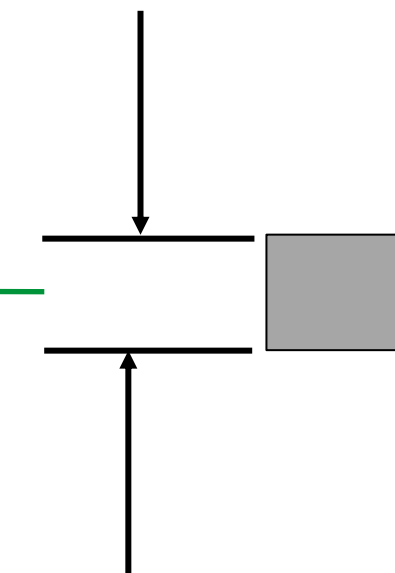
Puntos de medición



0.040"  
slot

Lead

Lead height  
(>0.040")





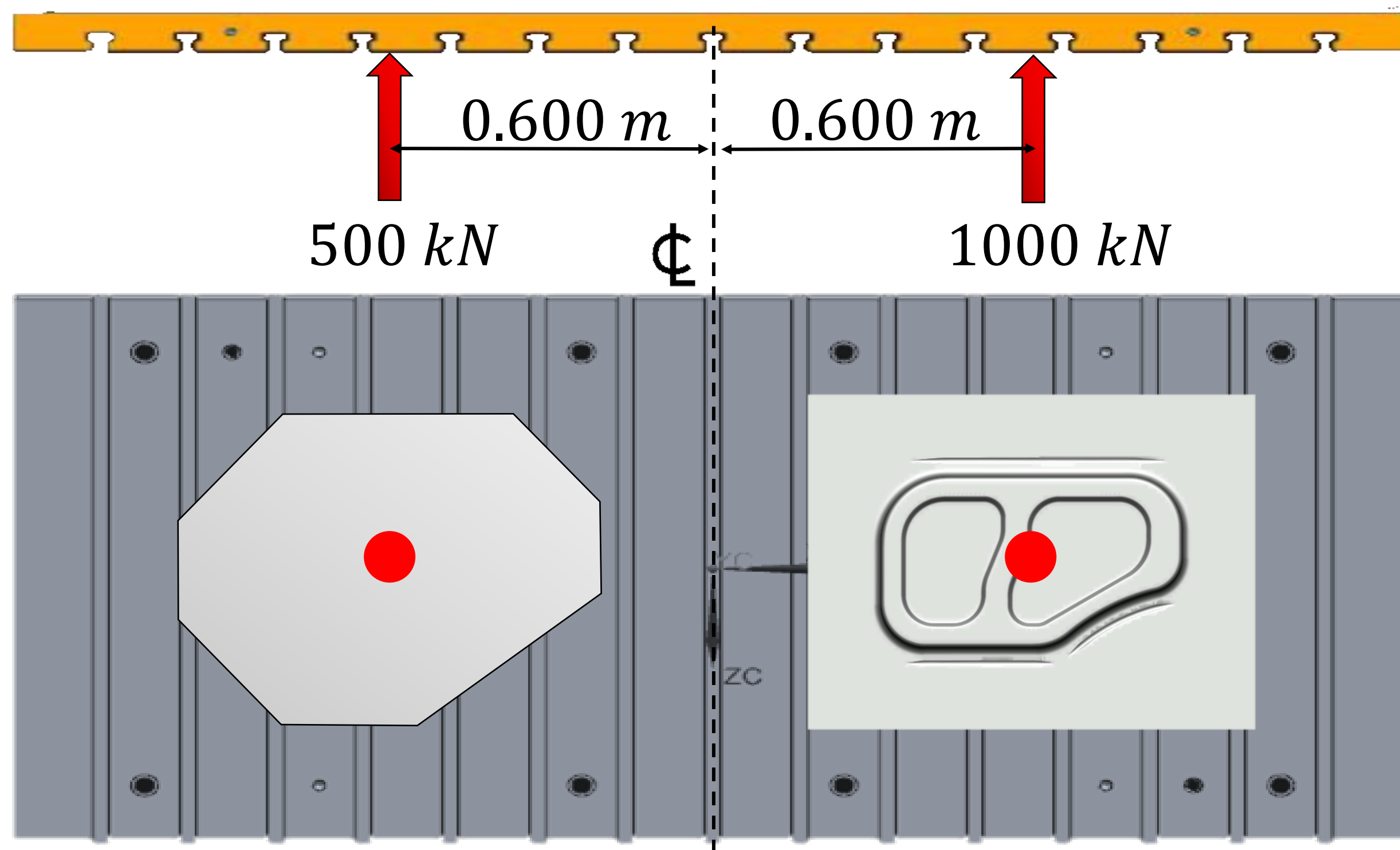
# PRUEBAS CON SOLADURA



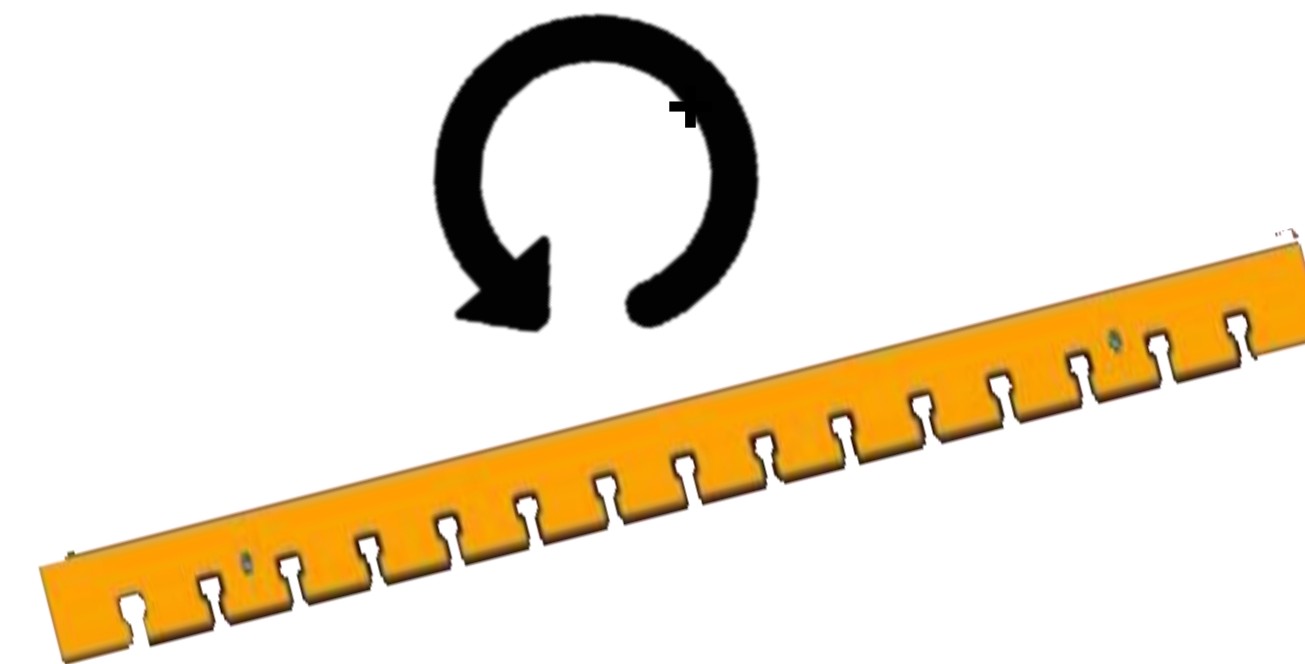
Puntos de medición



# MOMENTOS DE TORSIÓN

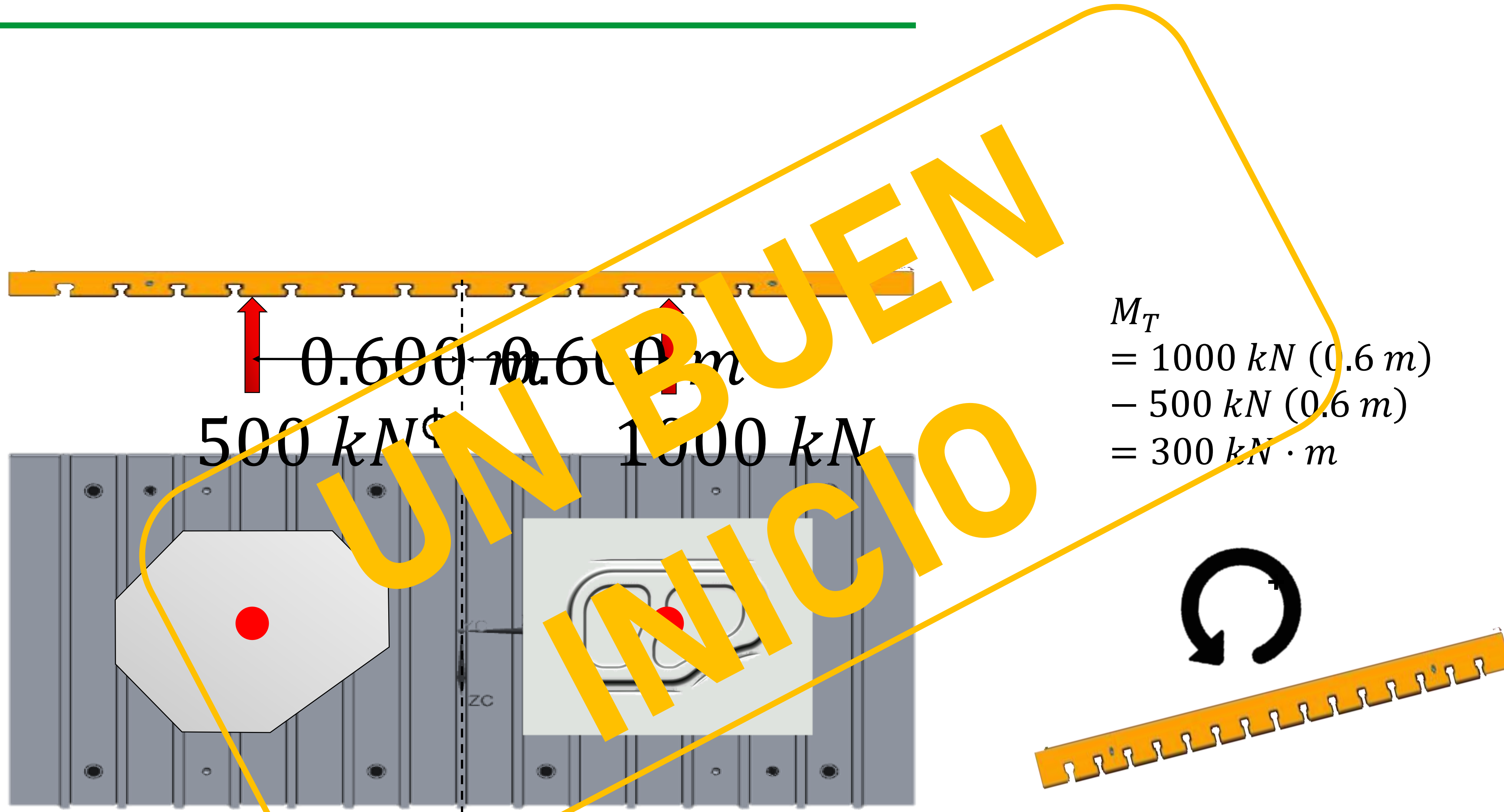


$$\begin{aligned} M_T &= 1000\text{ kN} (0.6\text{ m}) \\ &\quad - 500\text{ kN} (0.6\text{ m}) \\ &= 300\text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$





# MOMENTOS DE TORSIÓN



$$\begin{aligned} M_T &= 1000 \text{ kN} (0.6 \text{ m}) \\ &- 500 \text{ kN} (0.6 \text{ m}) \\ &= 300 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

UN BUEN  
INICIO



# CARGAS MÁXIMAS



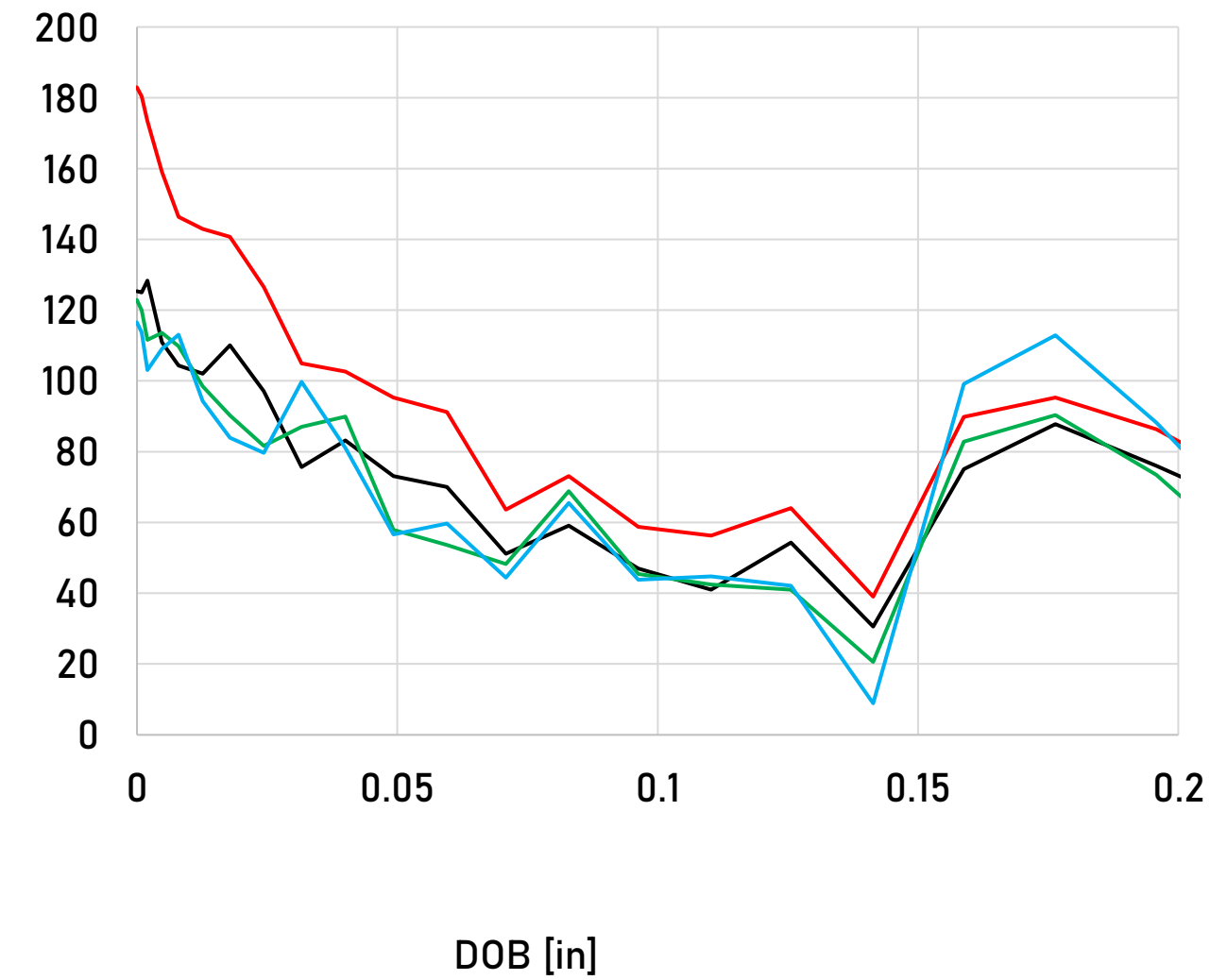
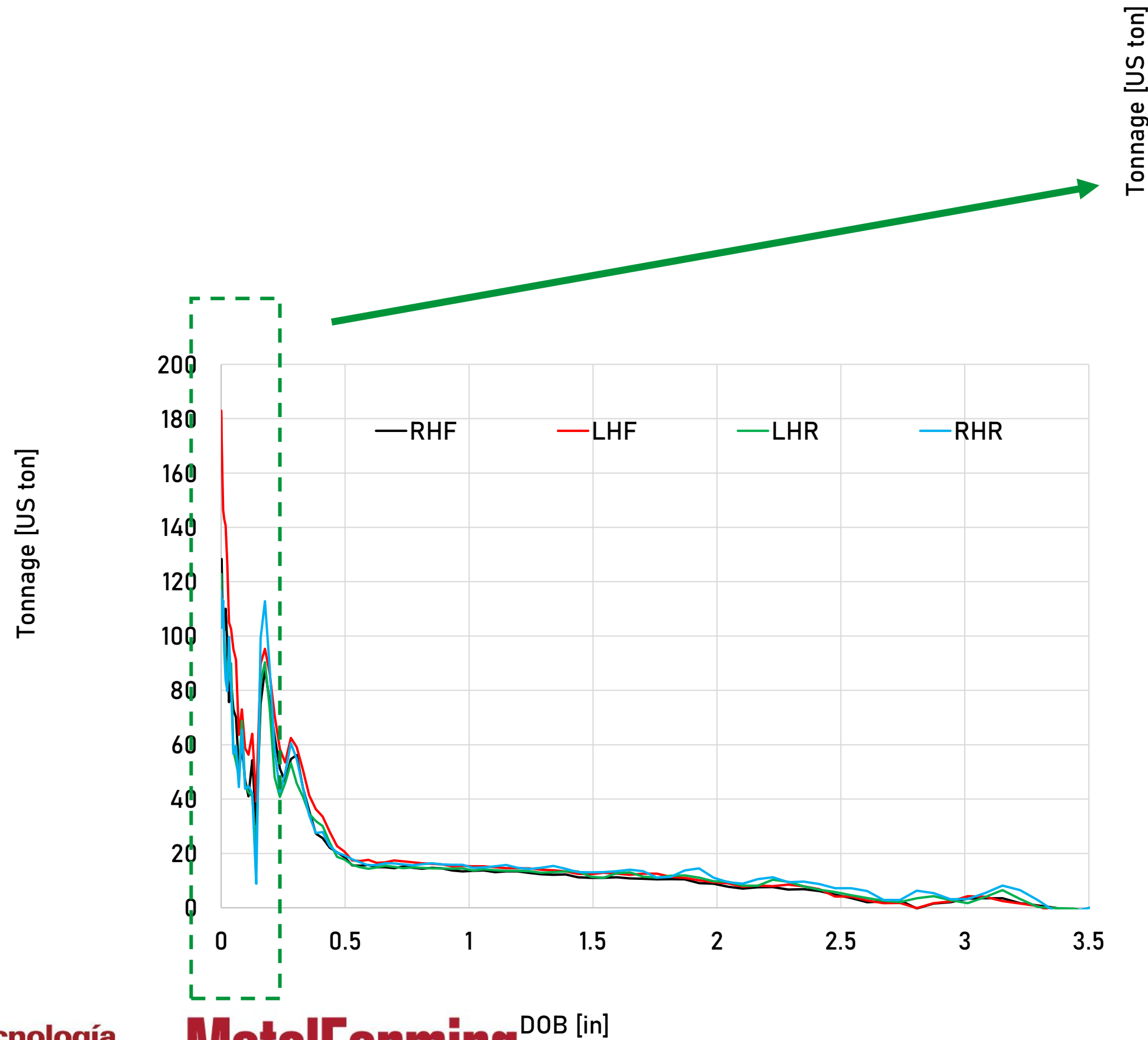


## Lectura de Cargas Máximas Desbalanceadas





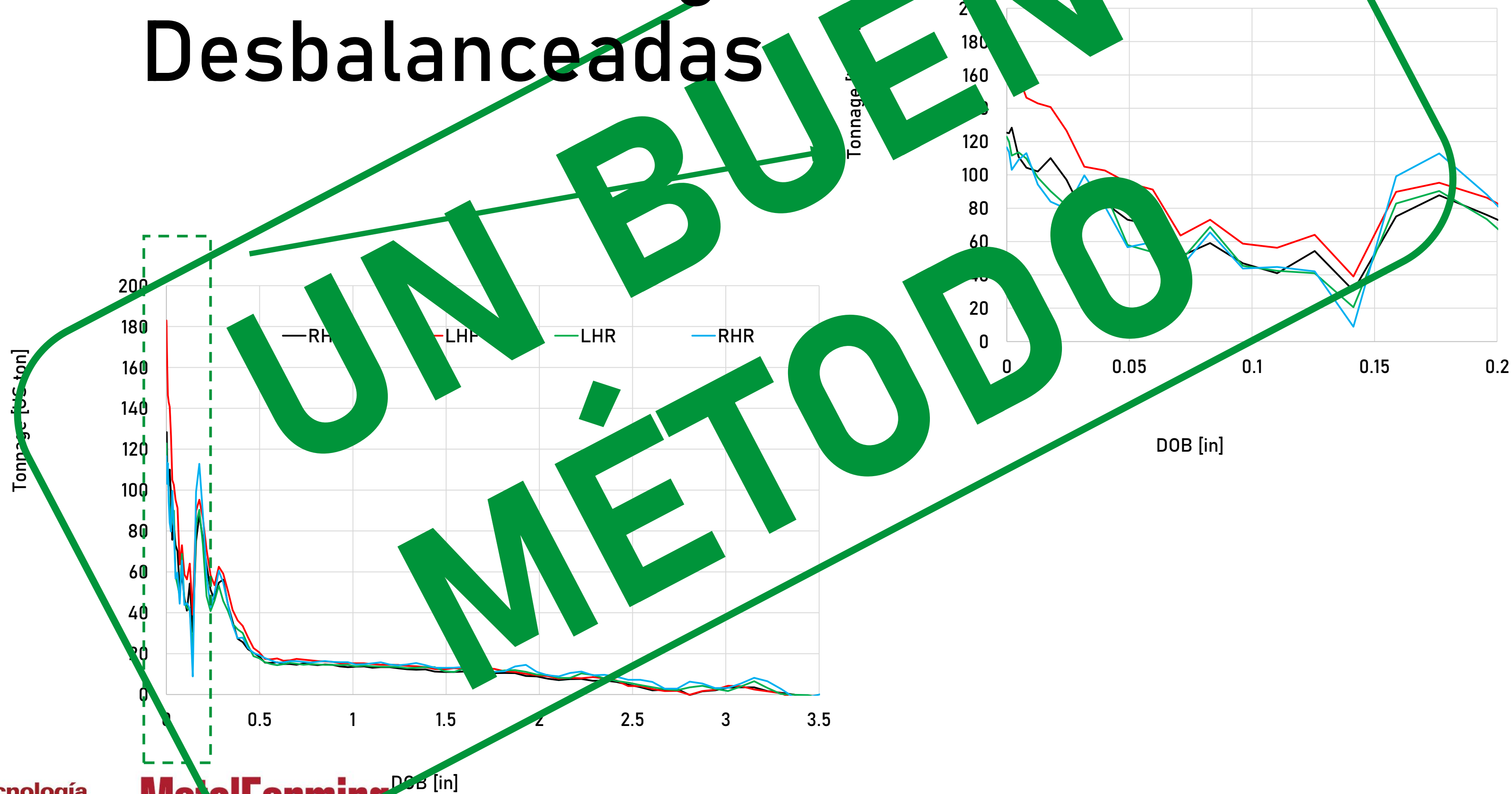
# CURVAS DE CARGA





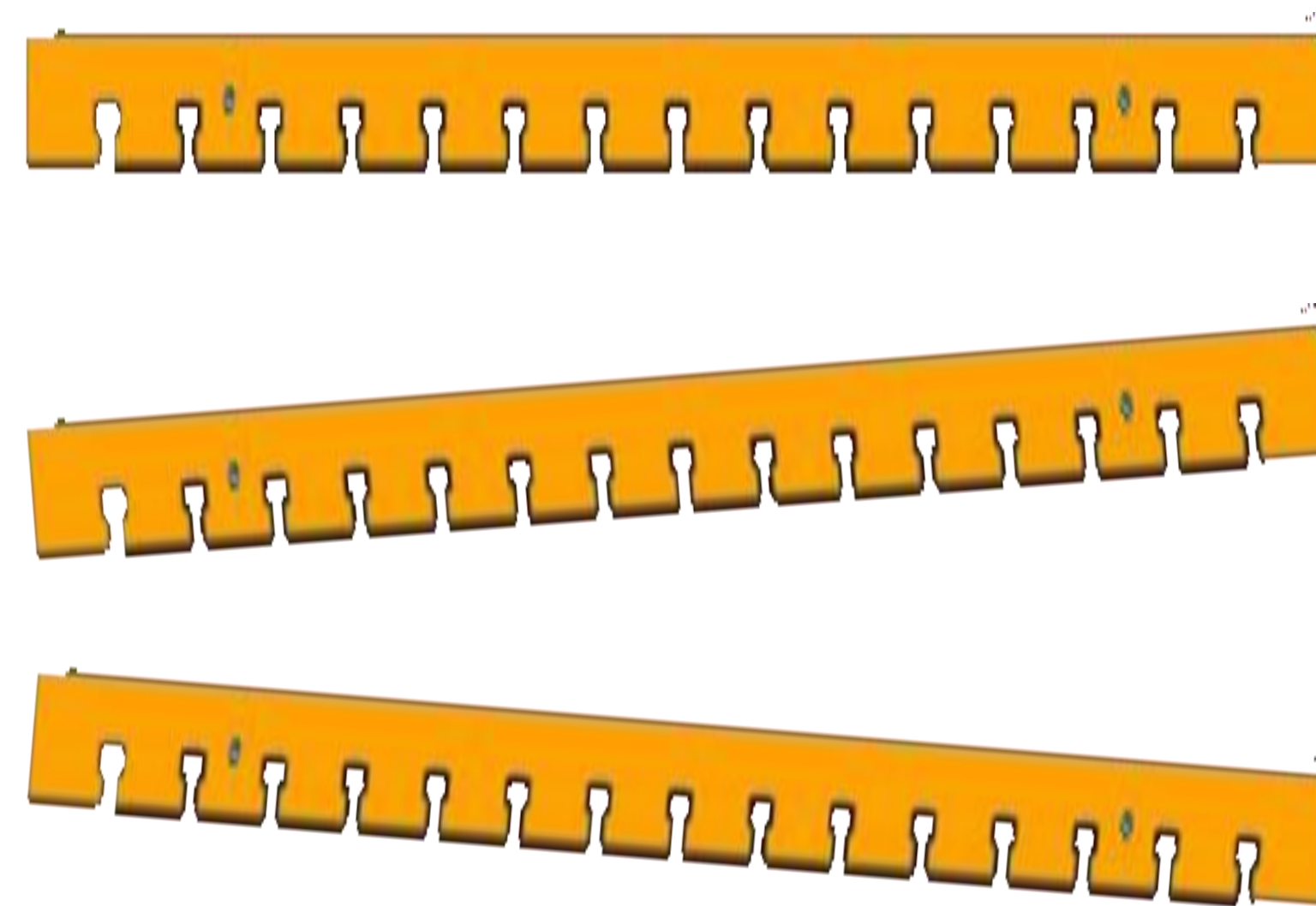
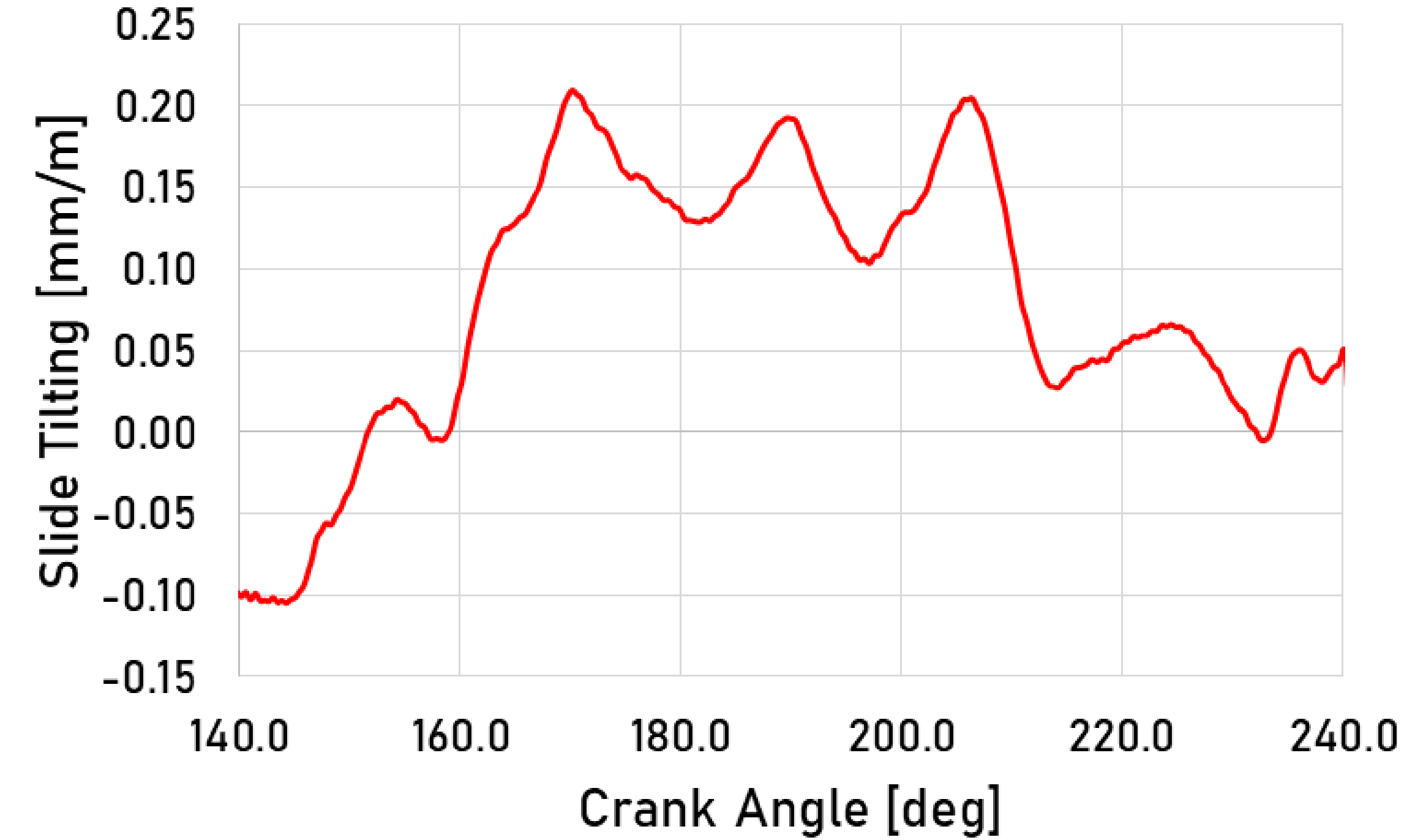
# CURVAS DE CARGA

## Curvas de Carga Desbalanceadas



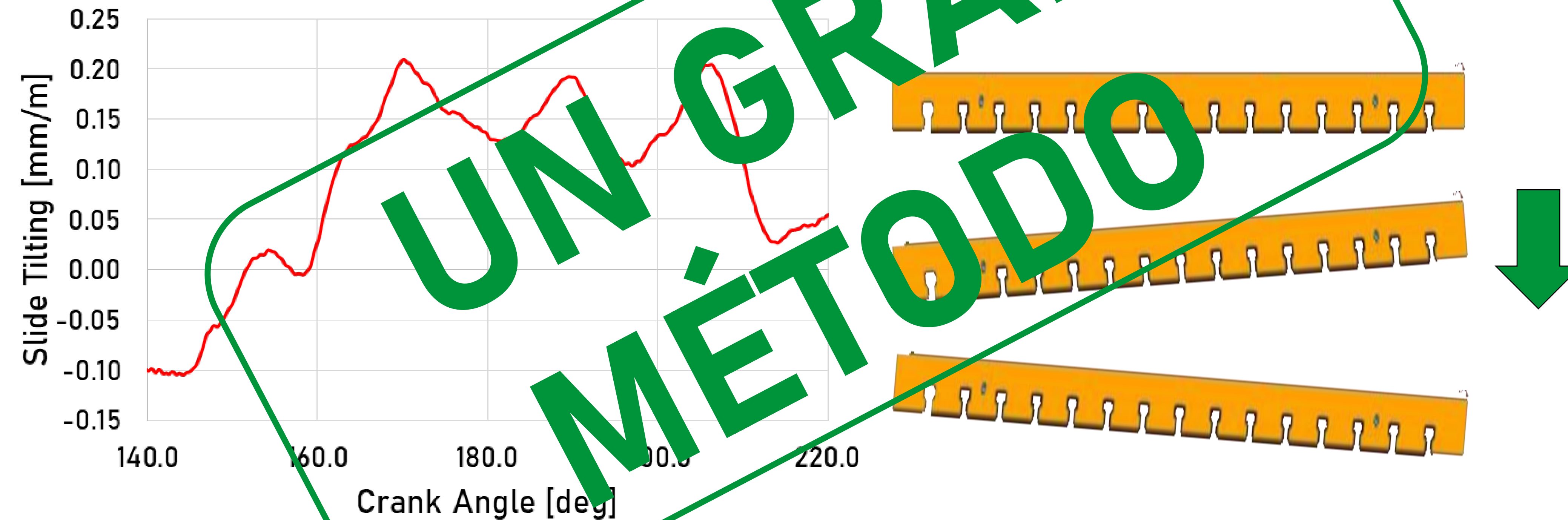


# INCLINACIÓN DEL CARRO





# INCLINACIÓN DEL CARRO

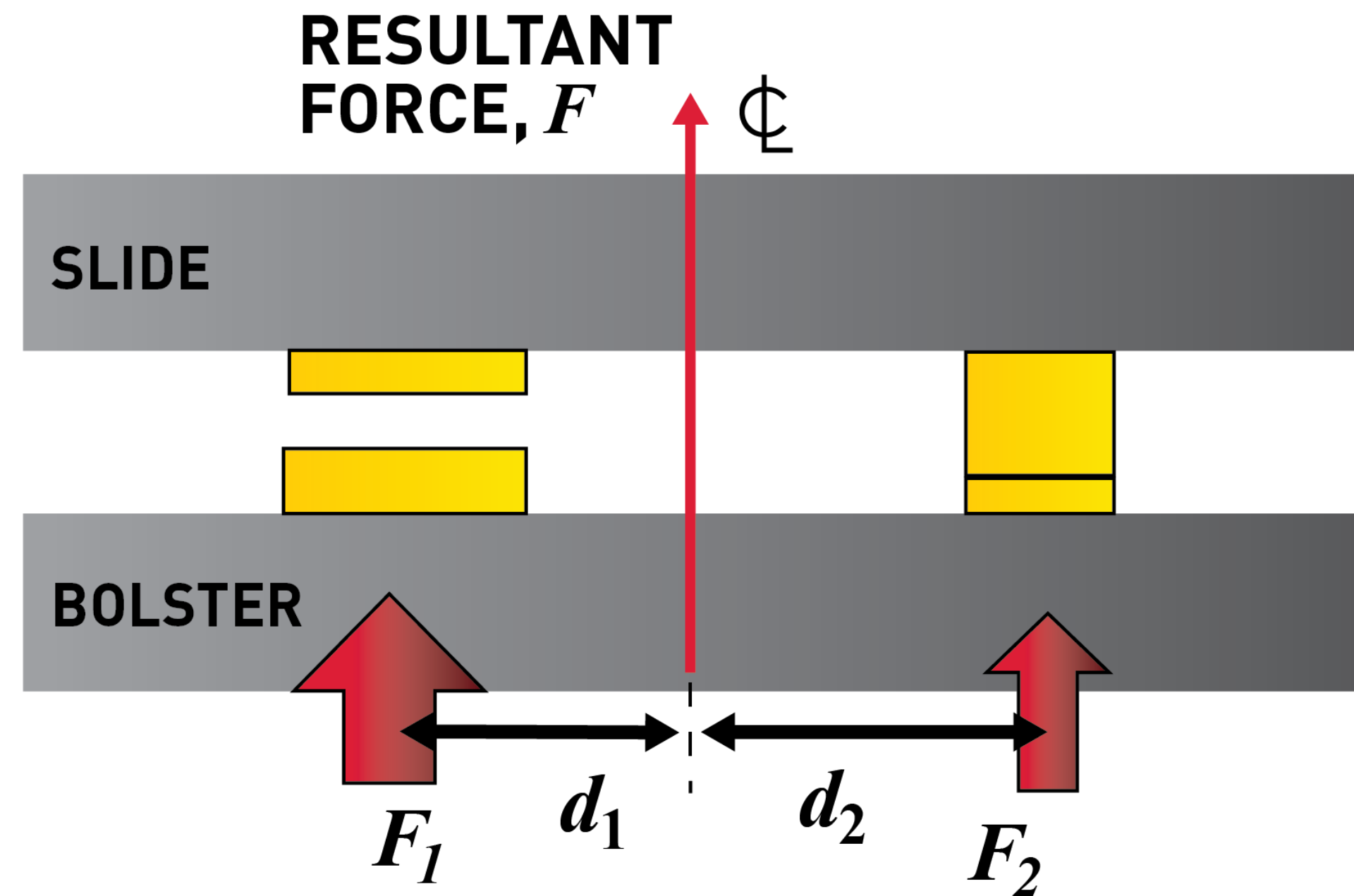
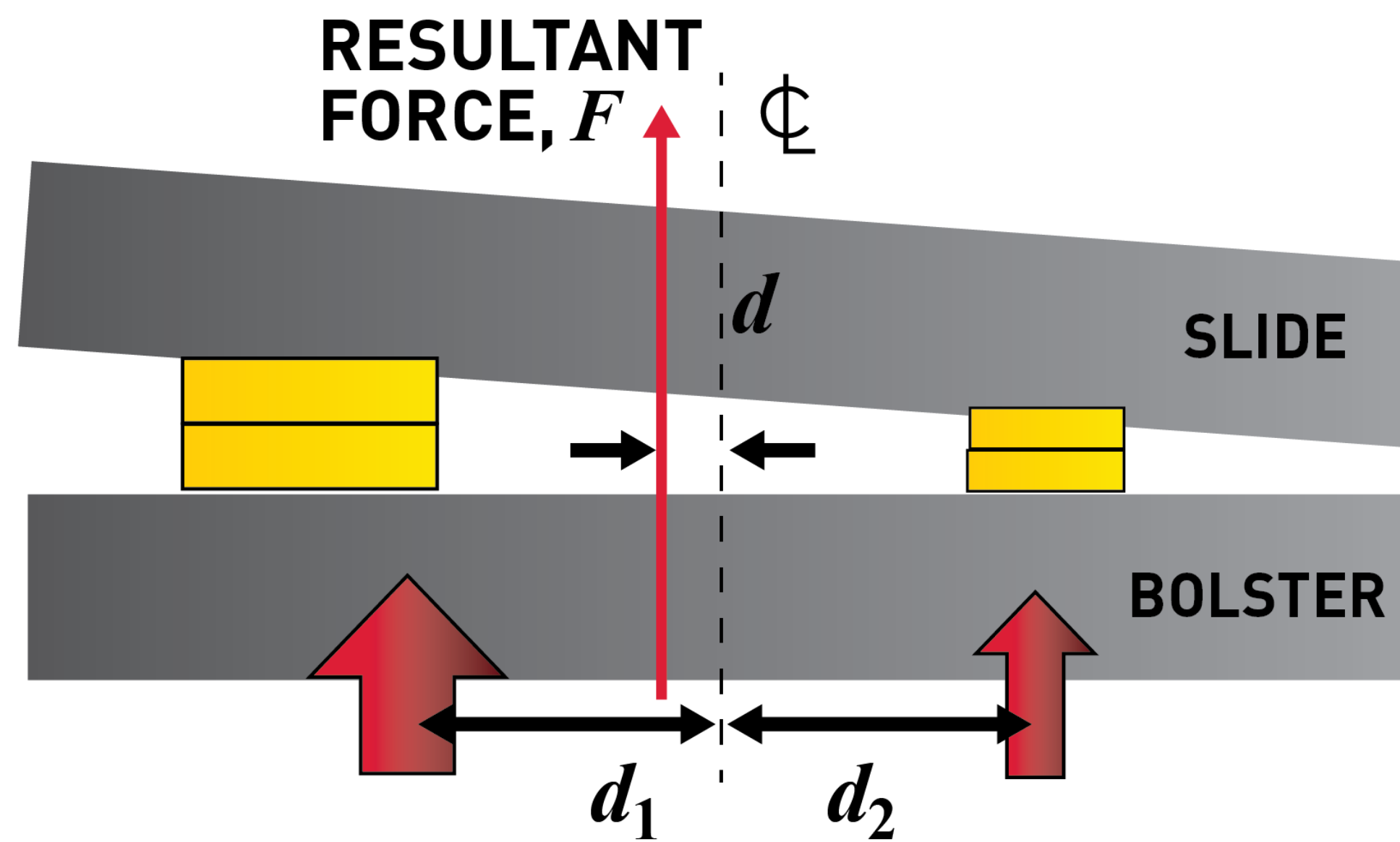




# MITIGACIÓN DE CARGAS DESCENTRADAS

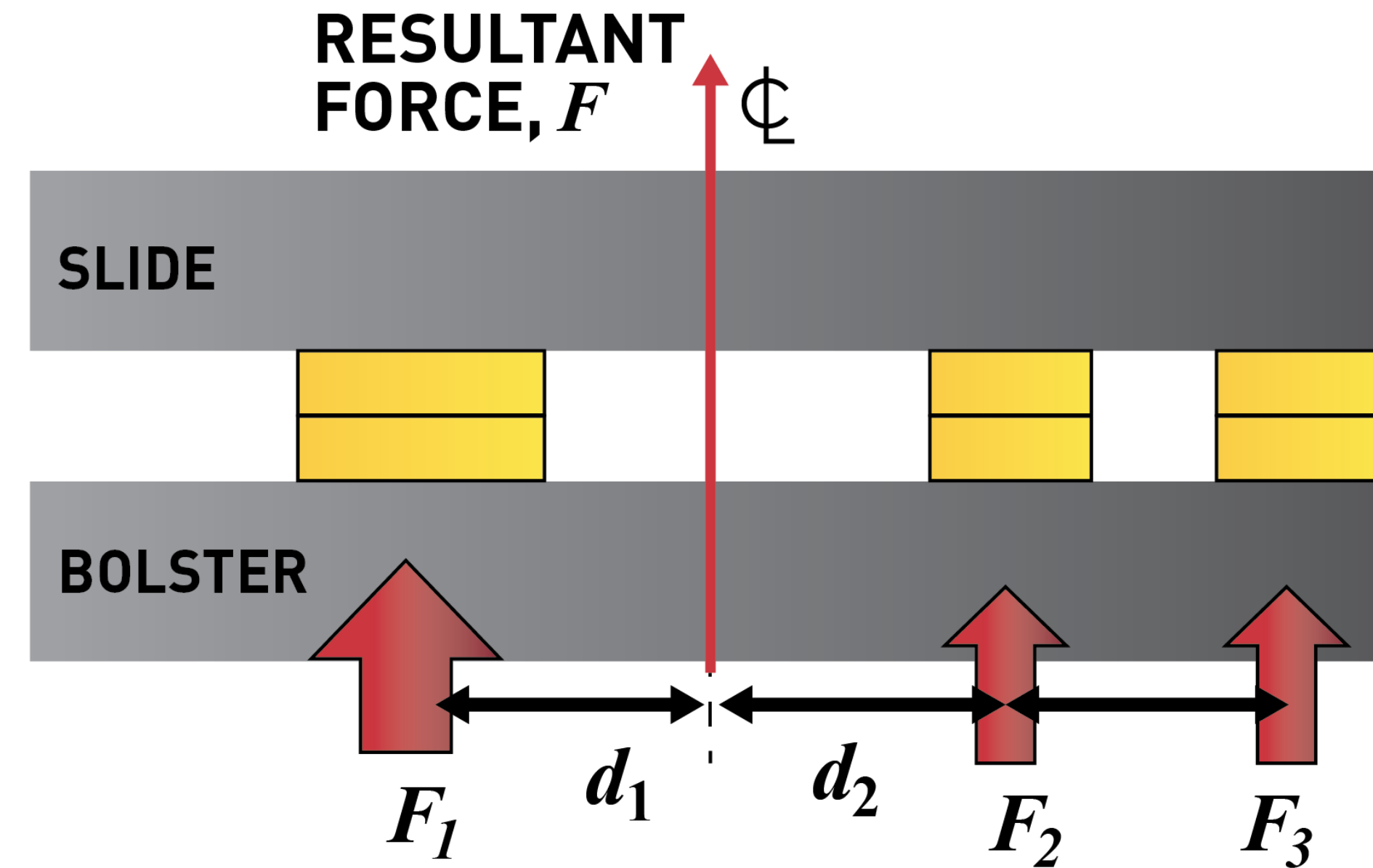
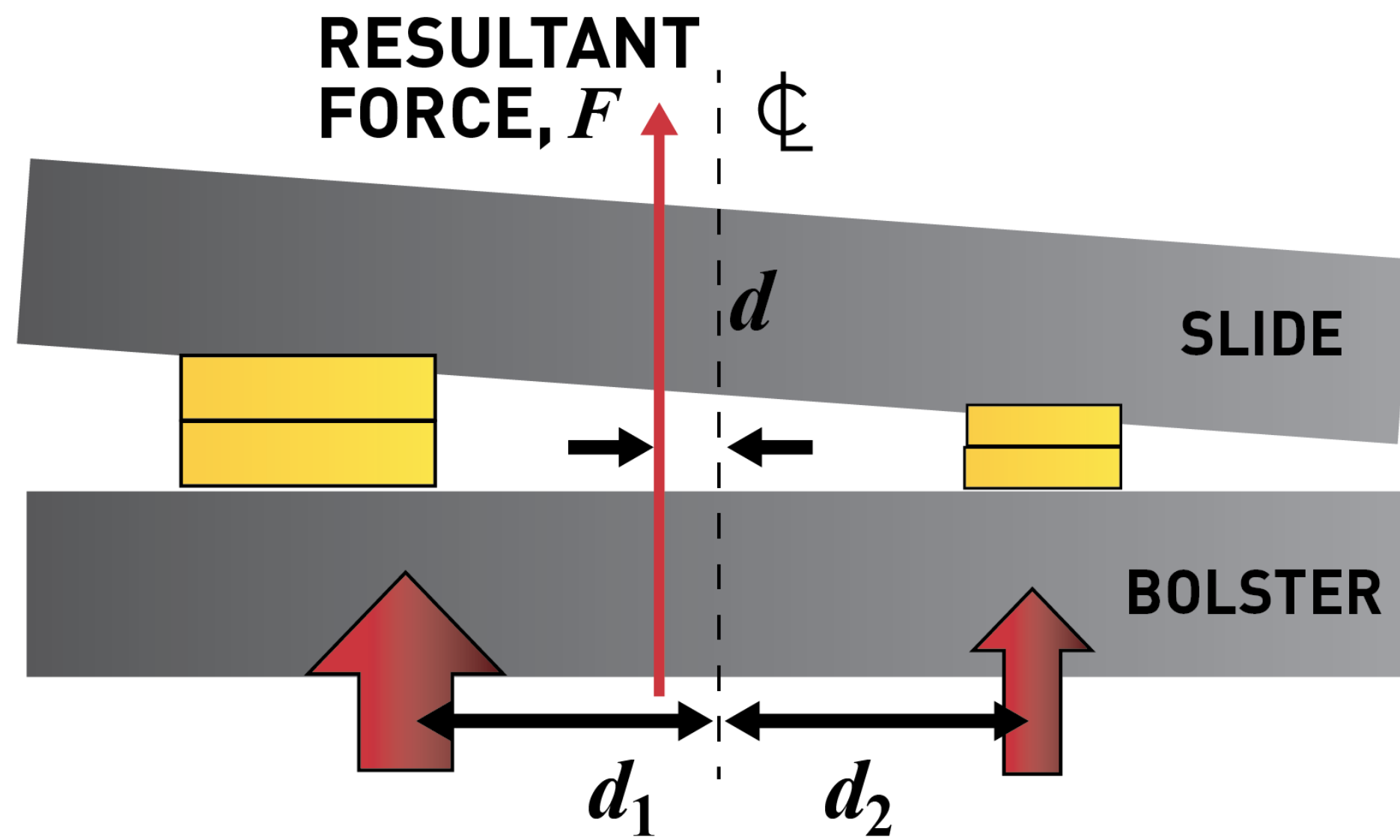


# DISEÑO BALANCEADO

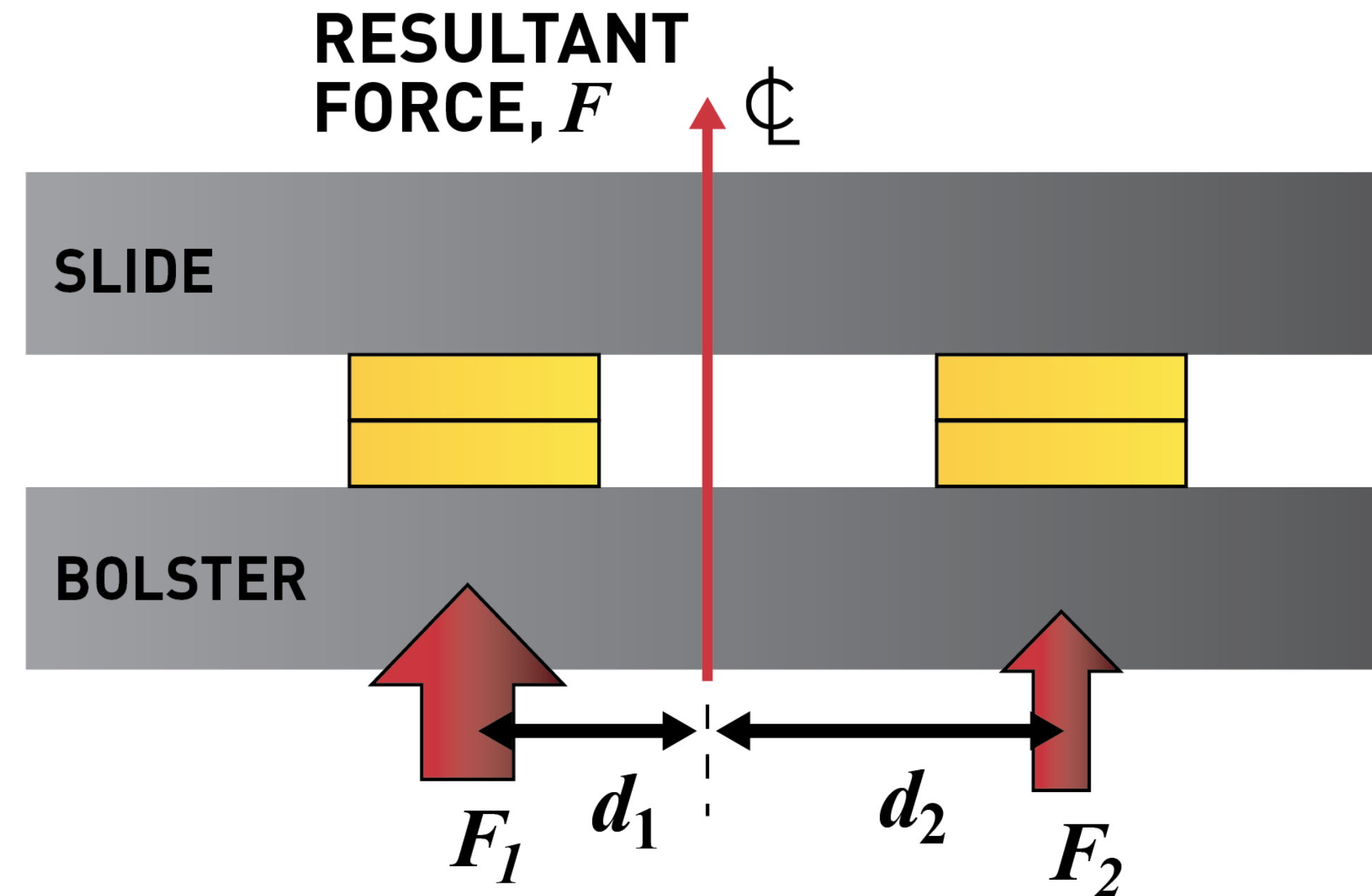
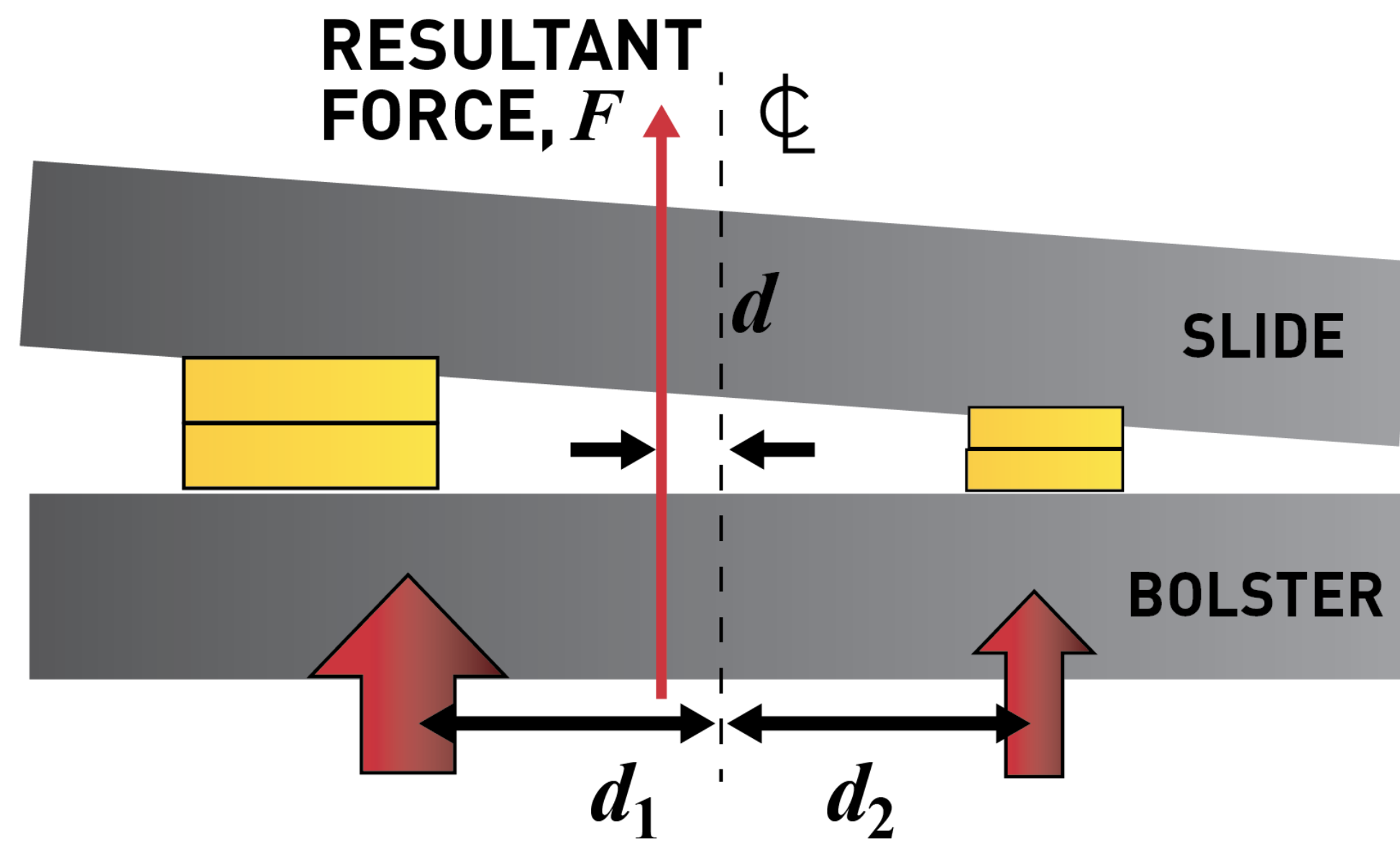




# CARGAS FALSAS



# REUBICACIÓN DE LA HERRAMIENTA





**MAYOR TOLERANCIA  
DE CARGAS  
DESCENTRADAS**

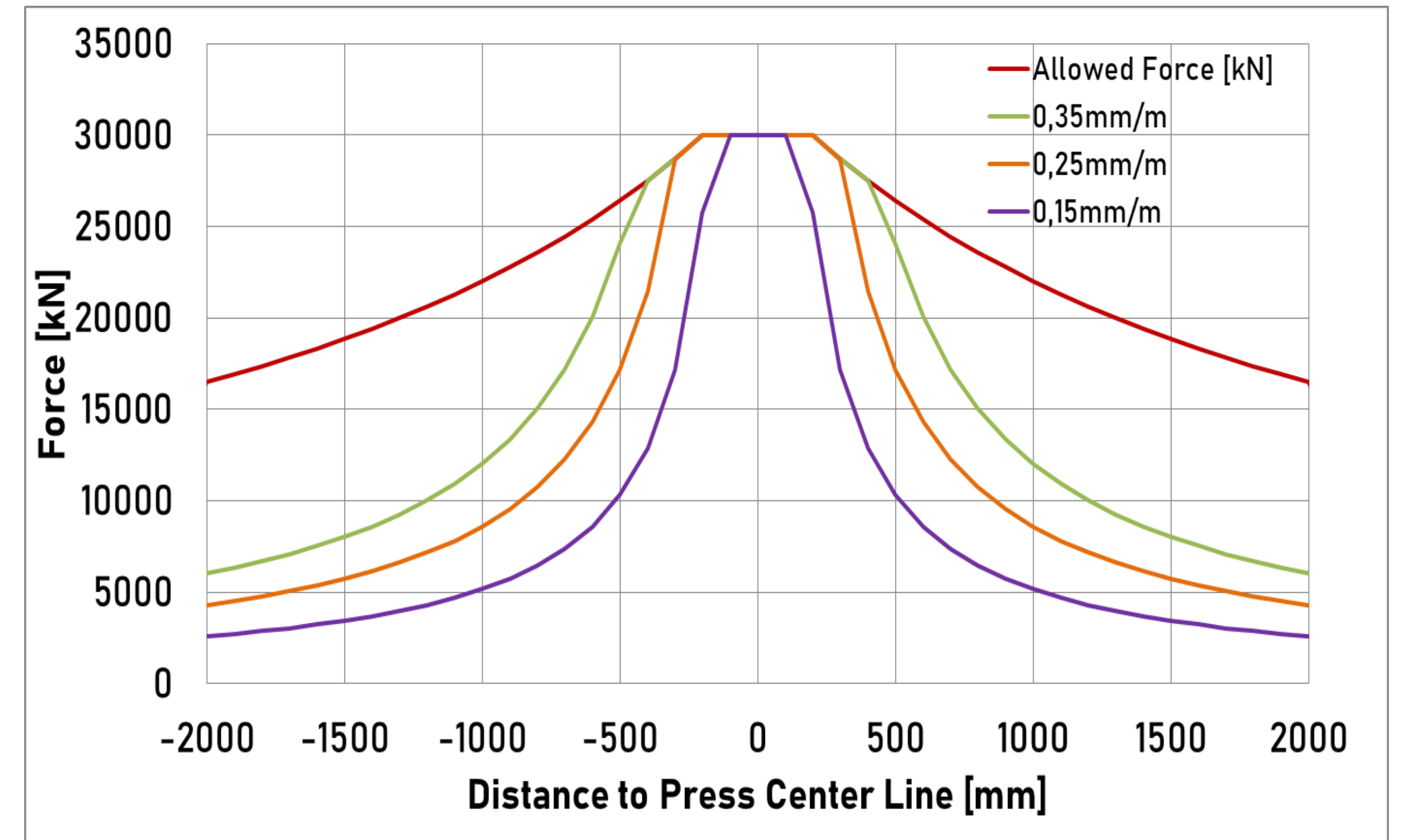
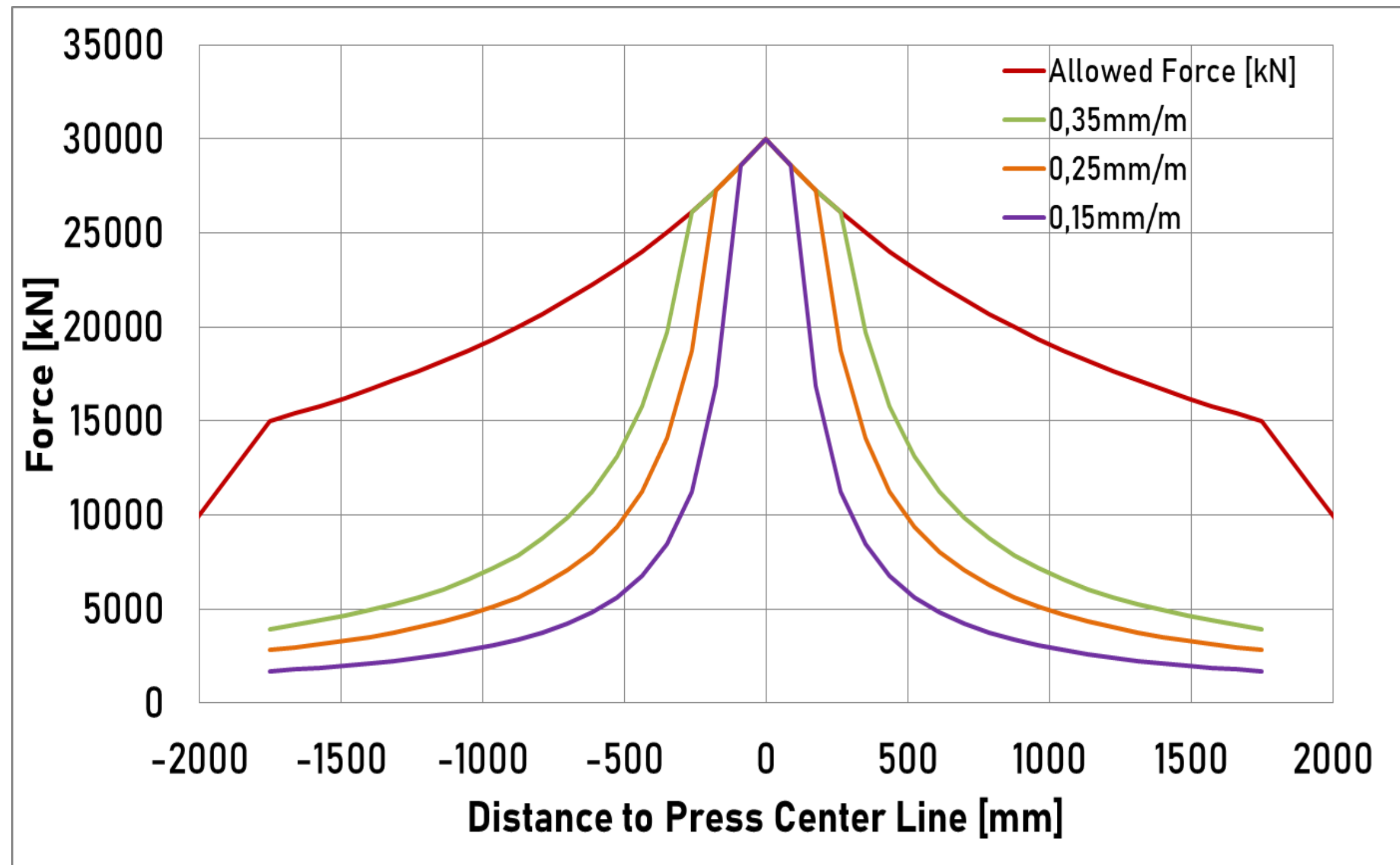
# ELEMENTOS QUE AYUDAN

---

- Mayor número de bielas
- Mayor rigidez del bastidor
- Mayor distancia entre bielas
- Mayor rigidez del carro



# DISEÑO ESPECIAL VS ESTANDAR





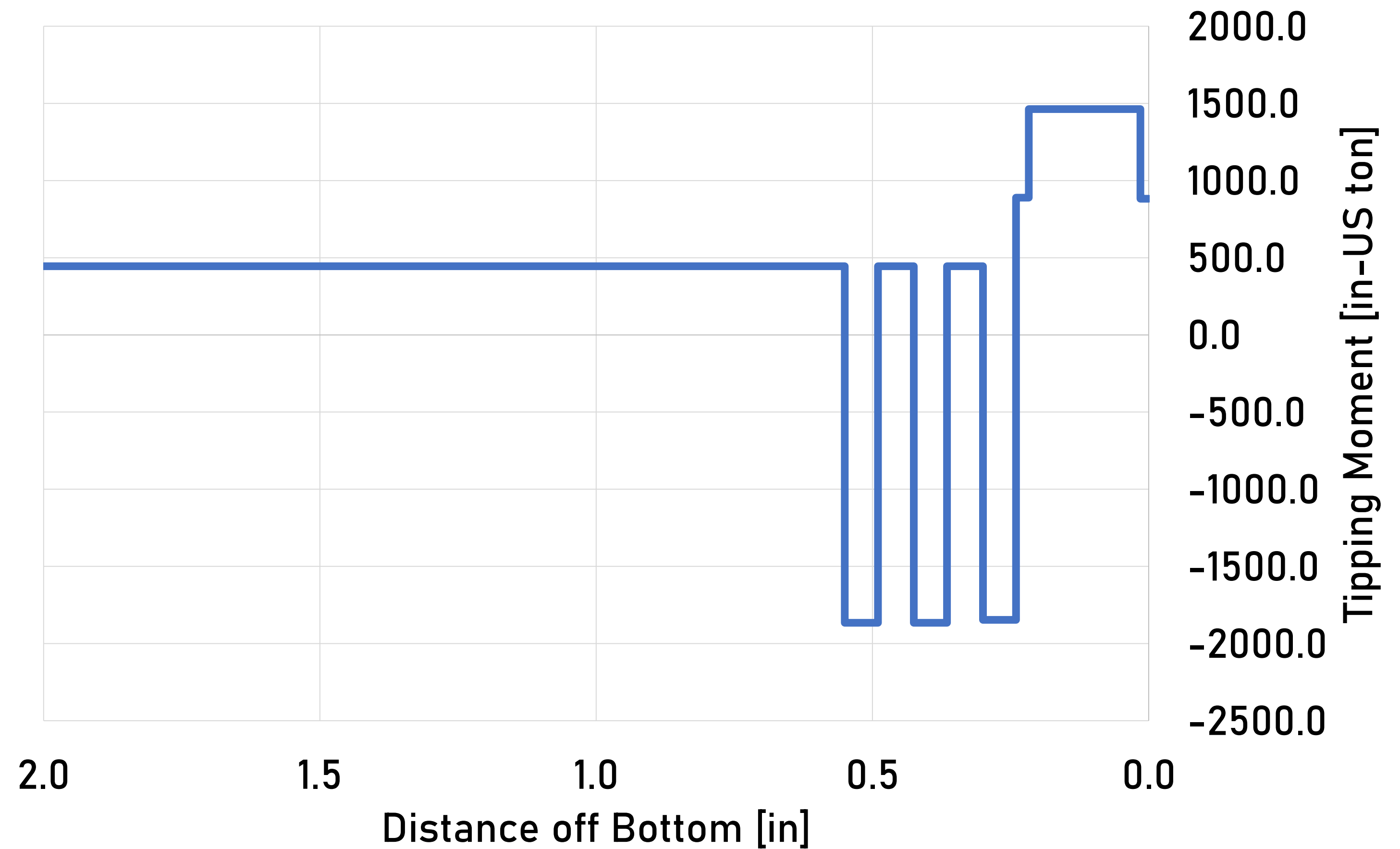
# APLICACIÓN



# CÁLCULOS DE MOMENTOS

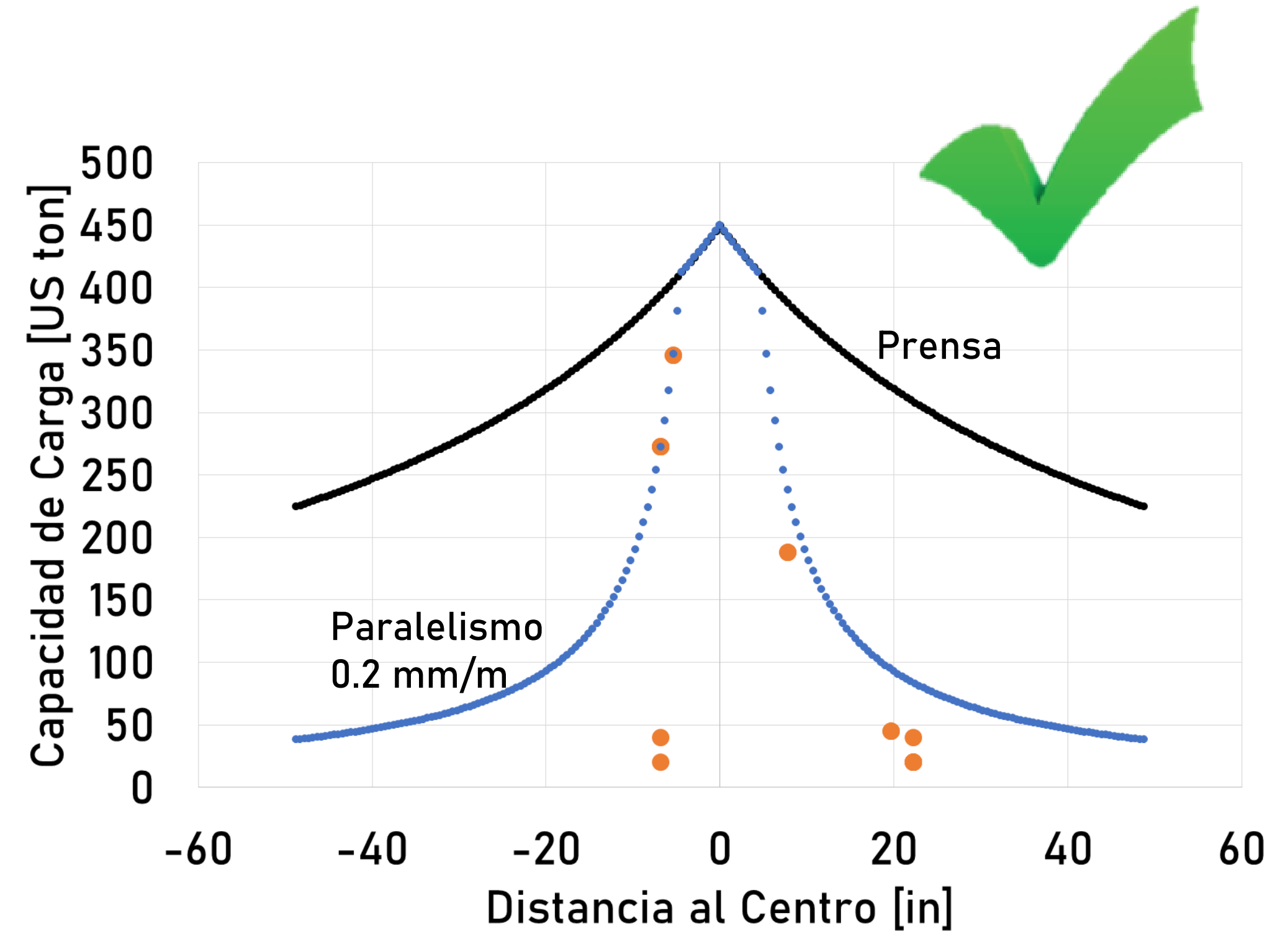
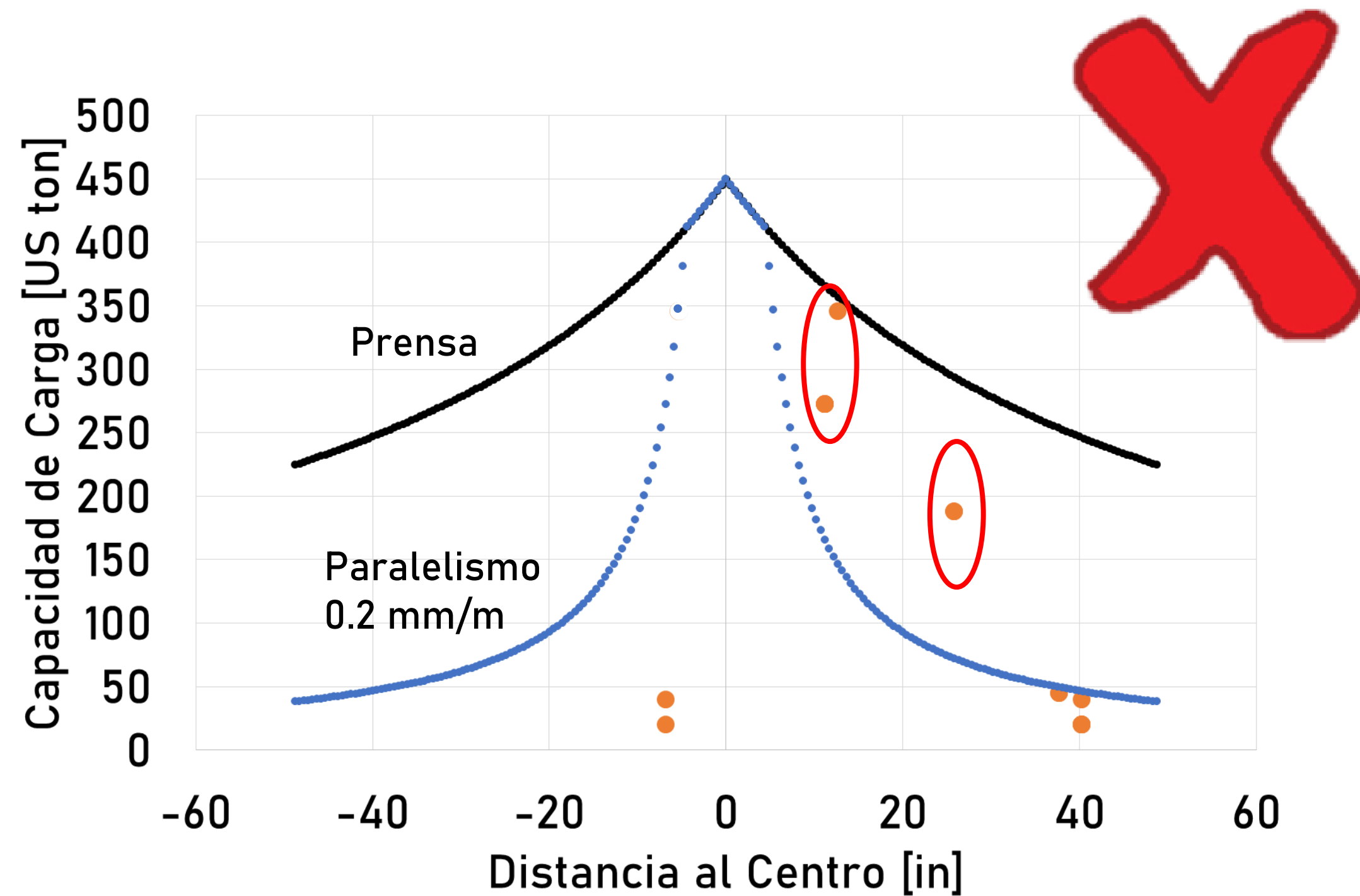
		DoB [in]	Tonnage [US ton]	Tipping Moment [in-ton]	Resultant Load Location [in]
Segment 1	start	2.000	20.00	564.69	28.23
	end	0.550	20.00	564.69	28.23
Segment 2	start	0.550	273.00	-227.34	-0.83
	end	0.490	273.00	-227.34	-0.83
Segment 3	start	0.490	20.00	564.69	28.23
	end	0.425	20.00	564.69	28.23
Segment 4	start	0.425	273.00	-227.34	-0.83
	end	0.365	273.00	-227.34	-0.83
Segment 5	start	0.365	20.00	564.69	-6.83
	end	0.300	20.00	564.69	28.23
Segment 6	start	0.300	345.60	227.35	0.66
	end	0.240	345.60	227.35	-5.34
Segment 7	start	0.240	40.00	1129.18	28.23
	end	0.217	40.00	1129.18	-6.87
Segment 8	start	0.217	188.00	2590.68	13.78
	end	0.015	188.00	2590.68	13.78
Segment 9	start	0.015	45.00	1152.31	25.61
	end	0.000	45.00	1152.31	25.61

Simplified Tipping Moment Graph



# RESULTADO

Es posible mitigar los efectos de las cargas descentradas al colocar el troquel en el espacio adecuado dentro de la prensa.





**Nidec**  
PRESS & AUTOMATION

**¡GRACIAS!**



[david.diaz@nidecpa.com](mailto:david.diaz@nidecpa.com)



[nidecpa.com](http://nidecpa.com)