
INTRODUCCION A LAS ESTRUCTURAS AUTOMATICAS

“CLASIFICACION DE LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCION AL VUELCO”

- Fijas
- Abatibles
- Automáticas

Definición de estructura de protección (OCDE)

- Es aquella estructura que, durante el uso normal de un tractor, tiene como propósito el evitar o minimizar los riesgos al operario cuando se produce un vuelco
 - *Protección cuando se ha producido el vuelco = elemento de seguridad pasivo*
- La estructura de protección se caracteriza por proveer un espacio de seguridad lo suficientemente amplio para proteger al conductor sentado, bien en el interior de la envolvente de la estructura, bien en el espacio delimitado por una serie de líneas rectas desde los bordes exteriores de la estructura con cualquier otra parte del tractor que pueda entrar en contacto con el suelo y que en el caso de vuelco, pueda soportar el peso del tractor
 - *La estructura de protección tiene que asegurar un espacio mínimo de seguridad durante el vuelco*

Funcionamiento estructura de protección al vuelco

18+



Aplicaciones arcos de protección

■ Aplicación en tractores estrechos

- Códigos 6 y 7
- Tractores estrechos (ancho de vía < 1150 mm)
- Distancia al suelo < 600 mm
- $400 \text{ kg} < m < 3500 \text{ kg}$
- $\text{PMA} < 5250 \text{ kg}$
- $\text{Mass ratio} < 1.75$



■ Aplicación en otros tractores

- Código 4 (ensayo estático)
- Anchos de vía > 1150 mm
- $m > 600 \text{ kg}$
- $\text{Mass ratio} < 1.75$

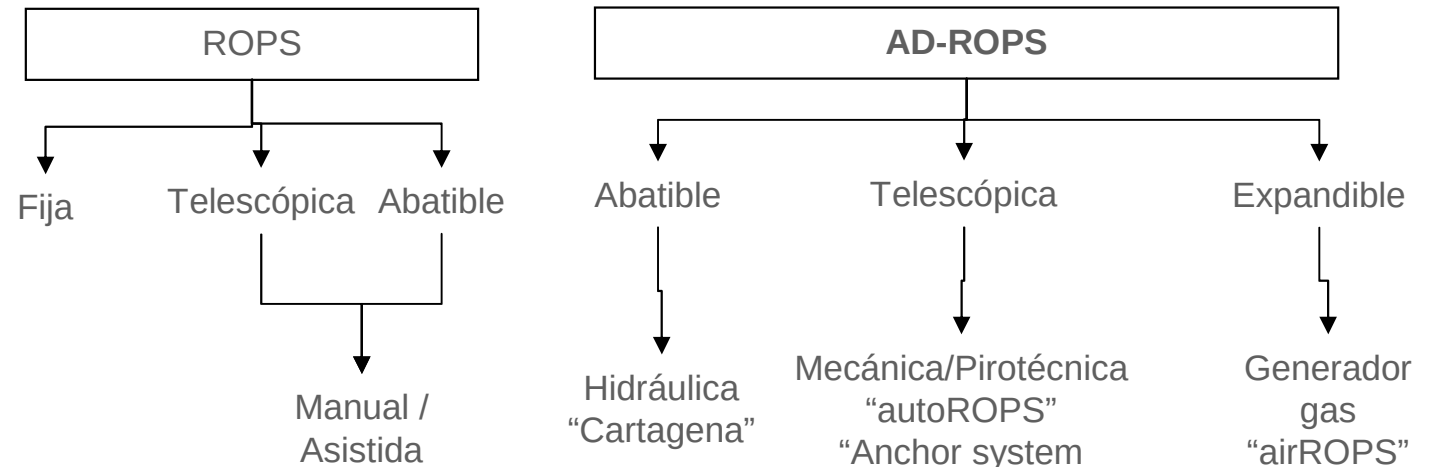


Clasificación de los ROPS

TIPO (A)

DESPLIEGUE (B)

ACCIONAMIENTO (C)



A En función del tipo

- ROPS: Fija o no automática
- AD-ROPS: Automática

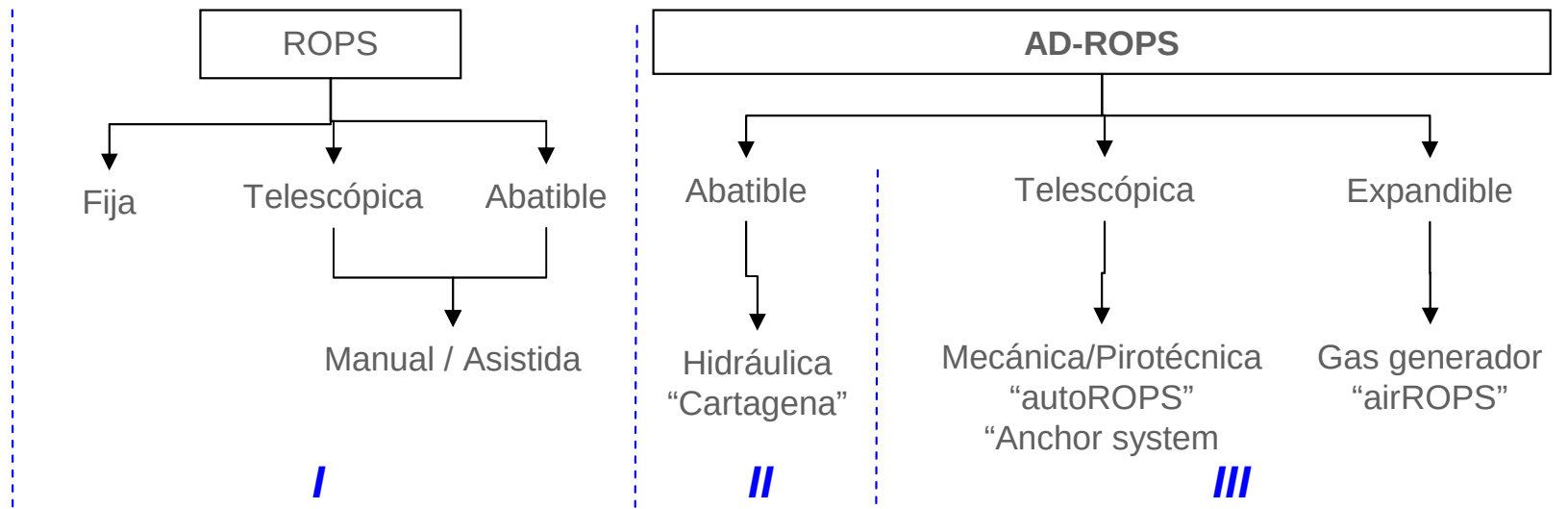
B En función del despliegue

- Abatibles y telescópicas: 1 grado de libertad, grado de protección Standard
- Expandible: 2 grados de libertad, mayor grado de protección

C En función del accionamiento

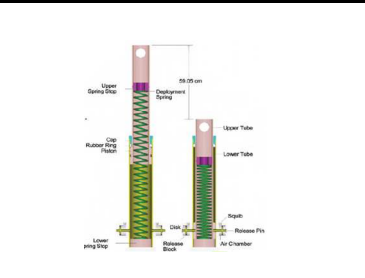
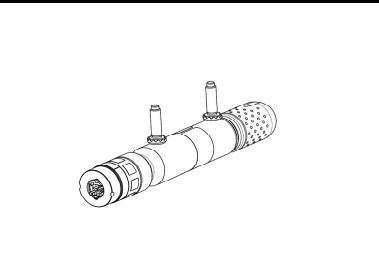
- Manual: El operario manualmente opera la estructura
- Asistida: Un motor eléctrico o resorte de gas asiste al operario en el manejo de la estructura
- Hidráulica: Un sistema hidráulico almacena energía y acciona la estructura automática
- Mecánica: Un sistema mecánico almacena energía y acciona la estructura automática (muelles)
- Gas: Un sistema pirotécnico almacena energía y acciona la estructura (generador de gas)

Clasificación de los ROPS

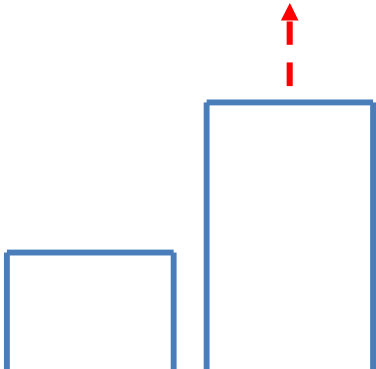


- I – **Voluntario**: Que la estructura ROPS esté o no desplegada depende de la voluntad del operario quien debe (con o sin asistencia) desplegar la estructura.
- II – **Automática & Reutilizable**: La estructura se despliega automáticamente y de manera suave cuando se detecta una posible condición de vuelco. El operario puede plegar la estructura manualmente (p.ej trabajando en invernaderos o bajo arbolado)
- III – **Automática & de un solo uso**: La estructura se despliega automáticamente a alta velocidad cuando se produce una condición de vuelco irreversible. La estructura no es reutilizable porque el vuelco se ha producido.

Clasificación de los ROPS

A	ROPS	AD-ROPS		
B				
C				
	I	II	III	

Cual es la diferencia entre un AD-RPS abatible / telescopio y uno expandible?

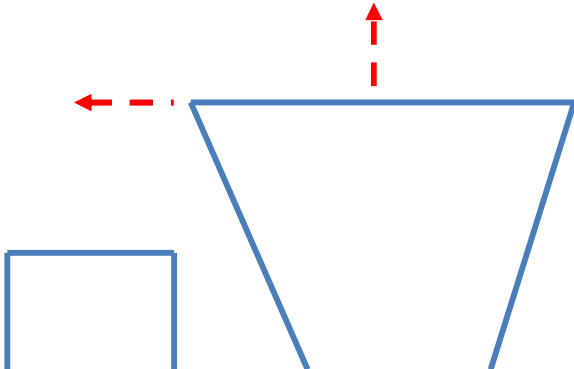


AR-T0017-00

Abatible / telescópico

1 grado de libertad

Despliegue en eje Z vertical



Expandible

2 grados de libertad

Se despliega en el eje Y y Z

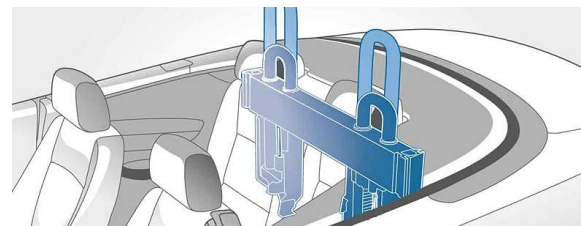
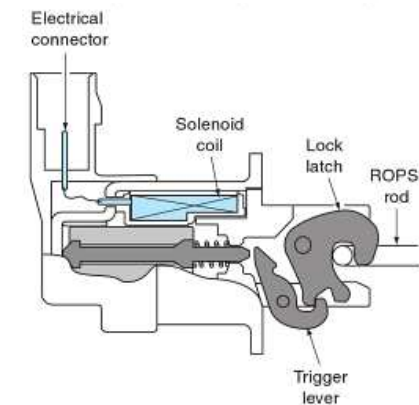
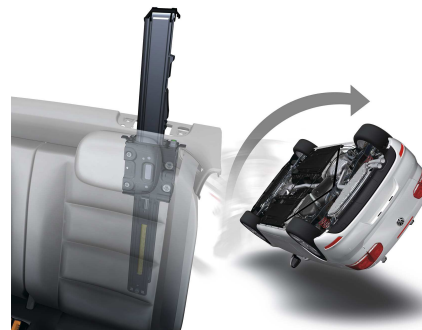
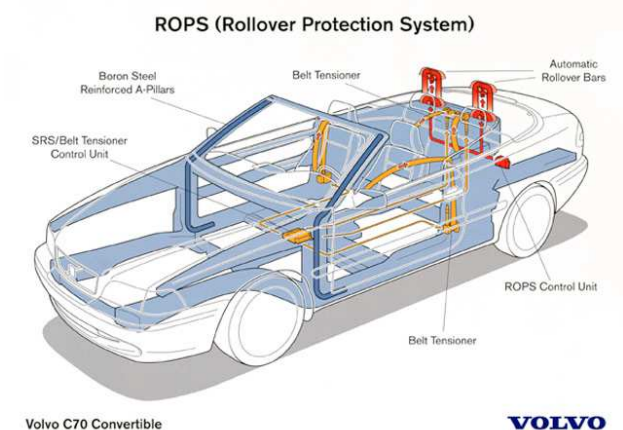
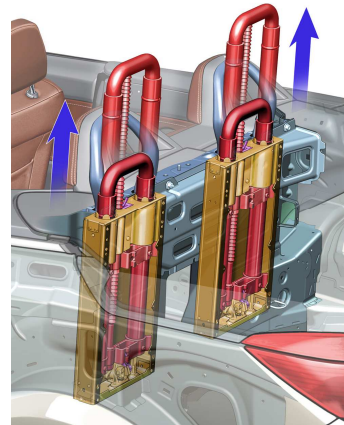
Limita el vuelco

Aumenta el espacio de seguridad

Historia de los ROPS automáticos

AUTOMOCIÓN

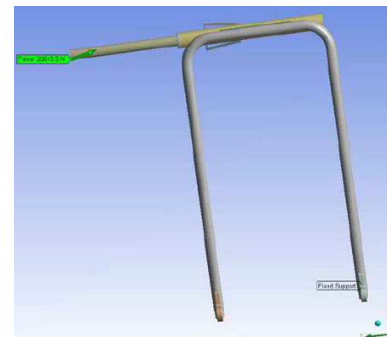
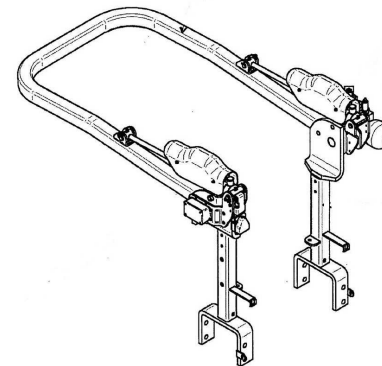
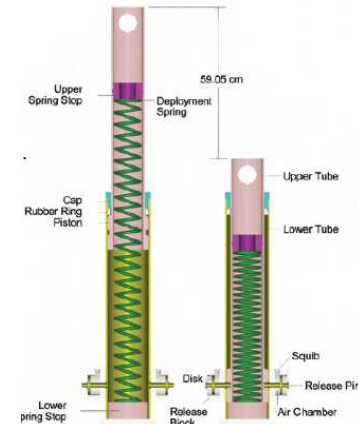
- Son utilizadas en versiones cabrio desde los años 1980 (Mercedes Benz)
- La mayoría de sistemas se despliegan bajo las premisas siguientes:
 - Aceleración lateral $> 3G$
 - Angulo roll $> 62^\circ$
 - Angulo pitch $> 72^\circ$
 - Cuando una combinación de aceleración longitudinal y angulo pitch pudiera producir un vuelco frontal
 - Cuando se detecta una situación de ingravidez $> 80ms$
 - Tiempo de expansión $< 300 ms$ (Baumann y Wunsche, 1990)



Historia de los ROPS automáticos

AGRICULTURA

- Diferentes soluciones se han desarrollado
 - AutoROPS (2003): Mecánica (USA)
 - D'Eusanio (2008): Hidráulica (Italy).
 - Anchor system (2005): Pirotécnica (Turquía)
 - U.Cartagena (2014): Hidraulica (España)
- Estos desarrollos son sólo una muestra del esfuerzo por encontrar una solución a las muertes ocasionadas por los vuelcos de tractor y ponen de manifiesto la ineficacia de las soluciones existentes.
- En términos generales la ausencia de normativa específica para estas estructuras, coste y complejidad han ralentizado su implementación.



Conclusiones

- Las estructuras de protección al vuelco son, por definición, elementos de seguridad pasivos (actúan para minimizar los daños cuando el vuelco ya se ha producido), y como tales, deberían, en la medida de lo posible, ser automáticas e independientes de la voluntad del operario
- Las cifras de siniestralidad y los numerosos desarrollos de estructuras automáticas demuestran una necesidad no cubierta
- Hoy en día el estado del arte y la tecnología, permite contemplar las estructuras de protección automáticas