



# AUMENTO DE SEGURIDAD EN SOLUCIONES PARA ELEVADORES DE VELOCIDAD LENTA MEDIANTE EL USO DE COMPONENTES PARA ASCENSORES

*Uso y aplicación de componentes de ascensores en las soluciones para personas con movilidad reducida y supresión de barreras arquitectónicas*

---

Autor  
**Álvaro Gobernado Tejedor**

**MORISPAIN, S.A.**

# ANTECEDENTES

Los principales desarrolladores de soluciones de elevación para personas con movilidad reducida, con el objetivo de suprimir las barreras arquitectónicas, son y han sido **empresas** que mayoritariamente han recurrido a diferentes sistemas de elevación en su mayoría del **sector industrial**.

Preceptivamente, cualquier diseño que se plantee desde su inicio parte de un análisis de riesgos que contemple todos aquellos que puedan afectar tanto a las cosas y personas que puedan estar afectados por el funcionamiento del elevador. Con este enfoque, lo que hemos ido viendo en este tipo de elevadores, destinados al fin de hacer la vida algo más accesible a las personas con movilidad reducida, ha sido **una evolución constante** y estas evoluciones **deben confluir en parecerse más a los ascensores**.



# ACERCAMIENTO DE LOS ELEVADORES A LOS ASCENSORES

## Algunas aproximaciones



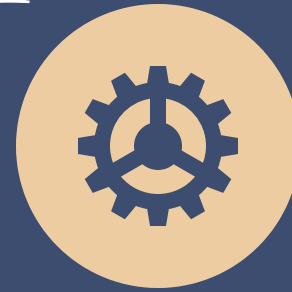
### SOLUCIONES

Las descritas en las actuales normas

UNE EN 81-20

UNE EN 81-50

EN ISO 12100:2010



### OBJETIVOS DE APLICACIÓN

- A) Medidas de protección contra peligros mecánicos de manera general.
- B) Zonas de trabajo bajo la cabina.
- C) Puertas de rellano.
- D) Sistema de guiado.
- E) Cables de suspensión.
- F) Riesgos de caída libre, velocidad excesiva y movimientos incontrolados del habitáculo.
- G) Maniobras de emergencia.

# PELIGROS MECÁNICOS DE MANERA GENERAL

- Falta de estabilidad.
- Caídas el elevador.
- Coeficientes de pruebas dinámicas y estáticas.

Cuando actúen los sistemas de seguridad, el suelo de cabina no debe inclinarse más de un 5% (con o sin la carga distribuida uniformemente). Ver 5.4.3.2.1 UNE EN 81-20

Las paredes de cristal:

Tipo de cristal	Diámetro del círculo inscrito	
	1 m máximo	2 m máximo
	Espesor mínimo (mm)	Espesor mínimo (mm)
Laminado endurecido o atemperado	8 (4 + 4 + 0,76)	10 (5 + 5 + 0,76)
Laminado	10 (5 + 5 + 0,76)	12 (6 + 6 + 0,76)

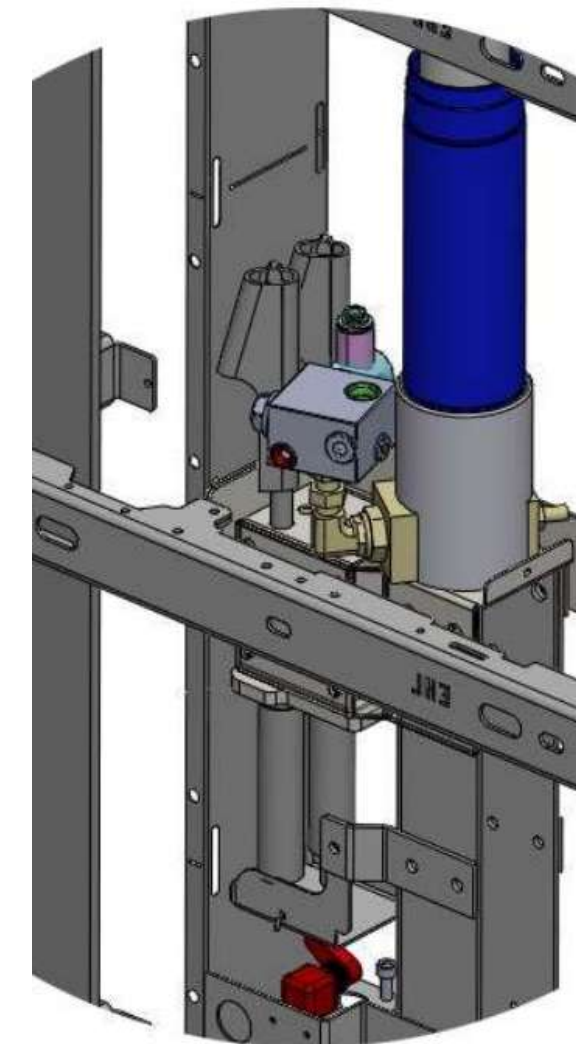
Tener en cuenta las consideraciones tanto para los casos de elevadores en huecos totalmente cerrados 5.2.5.2.2 UNE EN81-20 como para los elevadores en huecos parcialmente abiertos 5.2.5.2.3 UNE EN81-20

De manera general considerar el listado de peligros definidos en el anexo B de la norma EN ISO 12100:2010

# ZONAS DE TRABAJO BAJO CABINA

- Componentes permanentemente instalados para detener el habitáculo mecánicamente con cualquier carga y velocidad.
- Accionado y Desactivado desde una posición segura.

Zonas de trabajo bajo cabina. Equipar al elevador de sistemas que impidan cualquier movimiento incontrolado o inesperado. 5.2.6.4.4.1 UNE EN81-20



Dispositivos para maniobras de emergencia y ensayos realizables desde el exterior del hueco 5.2.6.6 UNE EN81-20

# PUERTAS DE RELLANO

- Resistencia:
  - Puntos de impacto
- Enclavamiento
- Apertura de emergencia

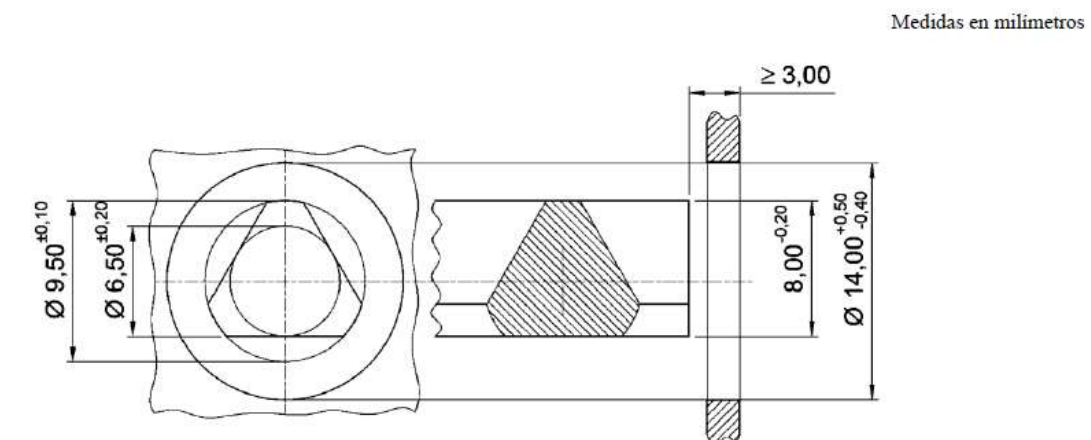
Las puertas deben ser de alma llena y sin perforaciones 5.3.1.2 EN81-20

Resistencia mecánica. Como consideración general deben ser resistentes a la aplicación de fuerzas de 300N en 5cm<sup>2</sup> y 1.000 N en 100 cm<sup>2</sup>. 5.3.5.3.1 EN81-20

Ensayo de choque pendular	Péndulo blando		Péndulo rígido	
	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
Altura de caída del péndulo	800 mm	800 mm	500 mm	500 mm
Altura del punto de impacto	1,0 m ± 0,10 m	Centro del cristal	1,0 m ± 0,10 m	Centro del cristal
Puerta sin panel de cristal (véase la figura 11 a)	X			
Puerta con panel pequeño de cristal (véase la figura 11 b)	X	X		X
Puerta con más de un panel de cristal (véase la figura 11 c) Ensayos sobre el panel en condiciones más desfavorables	X	X		X
Puerta con panel de cristal grande o toda de cristal (véase la figura 11 d)	X (Impacto en el cristal)		X (Impacto en el cristal)	
Puerta con panel de cristal empezando o acabando a 1 m del suelo (véase la figura 11 e)	X	X		X
Puerta con panel de cristal empezando o acabando a 1 m del suelo (véase la figura 11 f)	X (Impacto en el cristal)		X (Impacto en el cristal)	
Marcos laterales > 150 mm (véase la figura 11 g)	X			
Puertas con mirilla (véase 5.3.7.2)	X	X		

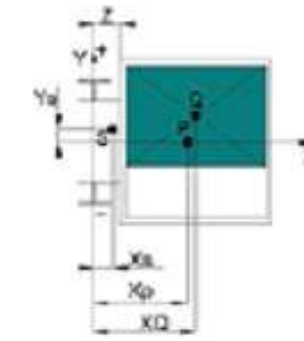
El enclavamiento debe resistir, sin deformación permanente el ensayo de la norma EN81-50 apartado 5.2 (3.000N sobre el cerrojo, en el caso de puertas batientes)

Desenclave de emergencia 5.3.9.3 EN81-20



# SISTEMA DE GUIADO

- Construcción:
  - Acero estriado o superficie mecanizada
- Análisis de esfuerzos
  - Sobre el edificio
  - Factor de impacto de sistemas paracaídas
  - Flexión, pandeo, compresión, tracción y torsión.



## Actuación del paracaídas

### FLEXIÓN

$$F_x = 1.718,95 \text{ N}$$

$$F_y = 809,09 \text{ N}$$

$$M_y = 16.115,17 \text{ N}\times\text{cm}$$

$$M_x = 7.585,24 \text{ N}\times\text{cm}$$

$$\sigma_y = 7.673,89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_x = 2.408,01 \text{ N/cm}^2$$

### PANDEO

$$F_k = 0,00 \text{ N}$$

$$\sigma_k = 0,00 \text{ N/cm}^2$$

### ESFUERZO COMBINADO

$$\sigma_{perm} = 15.666,67 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 15.666,67 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 15.666,67 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 10.081,91 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 10.081,91 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_c = 9.073,71 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

$$\sigma_c \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

### ESFUERZO DE TORSIÓN

$$\sigma_{perm} = 15.666,67 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_T = 12.720,24 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_T \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

### CÁLCULO DE FLECHAS

$$\delta_x = 0,0290019 \text{ cm}$$

$$\delta_y = 0,0063761 \text{ cm}$$

$$\delta_x \leq 0,5 ; \text{VALE}$$

$$\delta_y \leq 0,5 ; \text{VALE}$$

## Funcionamiento normal

### FLEXIÓN

$$F_x = 1.031,37 \text{ N}$$

$$F_y = 485,46 \text{ N}$$

$$M_y = 9.669,10 \text{ N}\times\text{cm}$$

$$M_x = 4.551,15 \text{ N}\times\text{cm}$$

$$\sigma_y = 4.604,33 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_x = 1.444,81 \text{ N/cm}^2$$

### ESFUERZO COMBINADO

$$\sigma_{perm} = 12.533,33 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 12.533,33 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 6.049,14 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 6.049,14 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

### ESFUERZO DE TORSIÓN

$$\sigma_{perm} = 12.533,33 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_T = 7.632,15 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_T \leq \sigma_{perm} ; \text{VALE}$$

# SISTEMAS DE SUSPENSIÓN

- **Coefficientes de seguridad propia de la suspensión según la aplicación.**
- **Coefficiente de seguridad de los componentes de anclaje de la suspensión.**

Coefficiente de Seguridad para los medios de suspensión 5.5.2.2 EN81-20

- 12 en los casos de tracción por adherencia con tres cables o más
- 16 en los casos de tracción por adherencia con dos cables
- 12 en los casos de tracción por tambor y ascensores hidráulicos con cables
- 10 en los casos de cademas

Cálculo realizado según la norma EN81-50 apartado 5.12

Componentes de anclaje de la suspensión con conformidad a la norma EN13411-6 o EN13411-7 para amarres de cuña con autoapriete, EN13411-3 para amarres con ojales y para amarres engastados EN13411-8



# RIESGOS EN EL MOVIMIENTO

- Por caída libre
- Por velocidad excesiva
- Por movimientos incontrolados

Tipo de ascensor	Alternativas de combinaciones seleccionables	Precauciones contra la deriva, además de la re-nivelación (5.12.4)		
		Accionamiento del paracaídas (5.6.2.1) por el movimiento descendente de la cabina (5.6.2.2.4)	Dispositivo de bloqueo (5.6.5)	Sistema eléctrico antideriva (5.12.1.10)
Ascensor de acción directa	Paracaídas (5.6.2.1), accionado por un limitador de velocidad (5.6.2.2.1)	X	X	X
	Válvula paracaídas (5.6.3)		X	X
	Reductor de caudal (5.6.4)		X	
Ascensor de acción indirecta	Paracaídas (5.6.2.1), accionado por un limitador de velocidad (5.6.2.2.1)	X	X	X
	Válvula paracaídas (5.6.3) más paracaídas (5.6.2.1) accionados por rotura de los medios de suspensión (5.6.2.2.2) o por un cable de seguridad (5.6.2.2.3)	X	X	X
	Reductor de caudal (5.6.4) más paracaídas (5.6.2.1) accionados por rotura de los medios de suspensión (5.6.2.2.2) o por un cable de seguridad (5.6.2.2.3)	X	X	

Los elevadores deben estar provistos de un medio para impedir o detener el movimiento incontrolado de la cabina 5.6.7 EN81-20

# MANIOBRAS DE EMERGENCIA


- Procedimientos seguros para personas solo instruidas (no profesionales)
- Por velocidad excesiva
- Medios mecánicos
- Medios eléctricos

Maniobra de emergencia para realizar un rescate 5.9.2.3 EN81-20

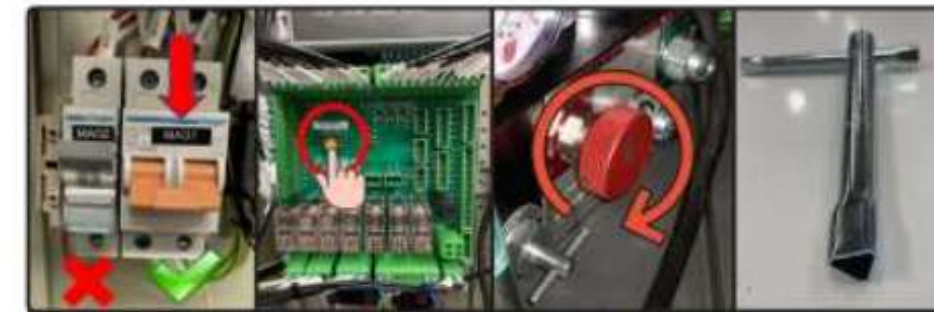
- Existencia de un medio mecánico para mover la cabina nivel de piso.
- Existencia de un medio eléctrico para mover la cabina al piso más cercano

Velocidad de maniobras de emergencia controlada

## INSTRUCCIONES DE RESCATE MANUAL EN DESCENSO

 PELIGRO! VALVULA DE EMERGENCIA EN BAJADA

- 1-BAJAR EL MAGNETOTÉRMICO MAG 1 Y MANTENGA SUBIDO MAG2 (FIG.1)
- 2-MANTENGA ACCIONADO EL PULSADOR AMARILLO DE LA PLACA DE CONTROL (FIG.2) Y GIRE 1/4 DE VUELTA LA VÁLVULA DE EMERGENCIA EN EL SENTIDO DE LA FIGURA (FIG.3) PARA DESCENDER MANUALMENTE EL ELEVADOR HASTA LA PLANTA BAJA.
- 3-ABRIR LA PUERTA DE CABINA (LA CERRADURA SE ACCIONA ELÉCTRICAMENTE)
- 4-EN CASO DE NO ABRIR LA PUERTA DE CABINA, UTILIZAR LA LLAVE DE DESENCLAVAMIENTO MANUAL (FIG.4)
- 5-SI NO ES POSIBLE DE MANERA DIRECTA, LA OPERACIÓN DE RESCATE DEBE SER LLEVADA A CABO POR PERSONAL COMPETENTE.




## INSTRUCCIONES DE ACCIONAMIENTO MANUAL EN ASCENSO

 PELIGRO! ACCIONAMIENTO DE EMERGENCIA EN ASCENSO

- 1-COMPROBAR QUE EL ELEVADOR NO ESTÉ EN PLANTA BAJA Y QUE EL MANÓMETRO NO TENGA PRESIÓN (FIG.5)
- 2-BAJAR EL MAGNETOTÉRMICO MAG 1 (FIG.6)
- 3-ACCIONAR MANUALMENTE LA PALANCA DE LA BOMBA DE EMERGENCIA HASTA QUE EL MANÓMETRO INDIQUE LA PRESION ESTÁTICA DE SU ESTADO (FIG.7)
- 4-CONTINUAR CON LAS INSTRUCCIONES DE RESCATE EN DESCENSO



 IMPORTANTE! CONECTAR CORRECTAMENTE LA PROTECCIÓN TÉRMICA ANTES DE PONER EN FUNCIONAMIENTO EL MOTOR

# CONCLUSIONES

- **Es importante realizar una labor pedagógica clara a realizar en el mercado que elimine un vale todo a la hora de escoger dispositivos para equipar los elevadores.**
- **Se deberían adoptar en el diseño y fabricación de los elevadores componentes certificados con examen U.E. de Tipo según anexo IV parte A de la Directiva 2014/33/UE cumpliendo la norma de referencia EN81-20:2014; EN81:50:2014.**
- **Impulsar una gran labor, por hacer, desde el punto de vista normativo que defina y copie lo bueno que ha creado el sector del ascensor y utilizarlo para los elevadores.**
- **Deben por tanto asumir preceptos basados en el incremento de la seguridad quizás con mayor empeño.**
- **Entendiendo que ahora los ascensores tienen versiones dedicadas al transporte vertical para personas con movilidad reducida; entonces lo elevadores con el mismo fin, y que no pueden ser considerados ascensores, tienen que asumir técnicas que vayan más allá de solo parecerse en los acabados exteriores y asumir los componentes de seguridad del ascensor.**