

MÁQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

Tema 3 ; Escaleras mecánicas

Juan Carlos Santamarta Cerezal
Ingeniero de Montes e ITOP
Doctor en Ingeniería por la UPM
(ETSICCP, Hidráulica y Energética)

ULL | Universidad
de La Laguna



2

CONTENIDO

DESARROLLO DE CONTENIDOS

- ✓ 1. INTRODUCCIÓN.
- ✓ 2. PARTES DEL ELEMENTO MECÁNICO.
- ✓ 3. DIMENSIONES.
- ✓ 4. CÁLCULOS.
- ✓ 5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

SANTAMARTA JUAN C.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

TRANSPORTE DE PERSONAS

✓ Un transportador de personas es un elemento mecánico de movimiento continuo, que se usa para transportarlas entre dos puntos *en el mismo nivel o en niveles diferentes.*

- ▶ Mismo nivel; Andén o rampa móvil.
- ▶ Diferente nivel; Escalera mecánica.

☀️ INTRODUCCIÓN

✓ Una escalera mecánica o eléctrica es un dispositivo de transporte, que consiste en una escalera inclinada, cuyos escalones se mueven hacia arriba o hacia abajo.

SANTAMARTA JUAN C.

• ESCALERA MECÁNICA DIMENSIONES

Foto ;
Santamarta JC



FUNCIONES

- ✓ **Las escaleras mecánicas y rampas móviles, al estar en movimiento continuo, atraen a los usuarios.**
- ✓ **Las escaleras mecánicas y rampas móviles dirigen el flujo de circulación.**
- ✓ **Las escaleras mecánicas y rampas móviles tienen una gran capacidad de transporte.**

SANTAMARTA JUAN C.

FUNCIONES

- ✓ **Las escaleras mecánicas y rampas móviles pueden ser utilizadas en todo momento.**
- ✓ **Las escaleras mecánicas y rampas móviles garantizan una frecuencia uniforme de personas en cada una de las plantas.**

SANTAMARTA JUAN C.

2. PARTES DEL ELEMENTO MECÁNICO

PARTES

- ✓ **Cadena continua de escalones.**
- ✓ **Son arrastrados por un mecanismo con motor eléctrico**
- ✓ **Por medio de dos cadenas de rodillos, una a cada lado.**

PARTES

- ✓ Los **escalones** van guiados por **rodillos** que corren por unas **guías** que mantienen las huellas de los escalones en posición horizontal en la zona útil.
- ✓ Las **guías** garantizan que en una **distancia** de **0,80 a 1,10 m**, según la velocidad y la **contrahuella** de la escalera.

SANTAMARTA JUAN C.

ESCALONES

- ✓ La **superficie** de la huella debe ser **ranurada** o **estriada** paralelamente a la **dirección** del movimiento.
- ✓ Las **ranuras** o **estrias** tendrán un ancho máximo de 7mm y no menos de 9 mm. de profundidad.
- ✓ La **distancia** entre ejes de **ranuras** o **estrias** no excederán de 10mm.

SANTAMARTA JUAN C.

PARTES DE LA ESCALERA

- ✓ **Armadura** formada por perfiles de acero soldados y guías de rodadura.
- ✓ **Carenado** para cerrar la parte inferior de la escalera mecánica.

SANTAMARTA JUAN C.

BARANDILLA

- ✓ **Barandilla** mínimo de 90 cm de altura, de chapa de acero, laminados plásticos, vidrio de seguridad, etc., con pasamanos de goma o plástico con velocidad coincidente con la de la banda.

SANTAMARTA JUAN C.

• ESCALERA MECÁNICA (ESTRIBO)

Foto :
Santamarta JC



☀ GRUPO MOTRIZ Y FRENO

✓ **Grupo motoriz** (dispone de sistema de enfriamiento automático y protector contra el calentamiento excesivo), transmisión por;

▶ Cadena.

▶ árbol.

▶ correas.

✓ **Sistema de freno** entra en funcionamiento al interrumpirse la energía de alimentación.

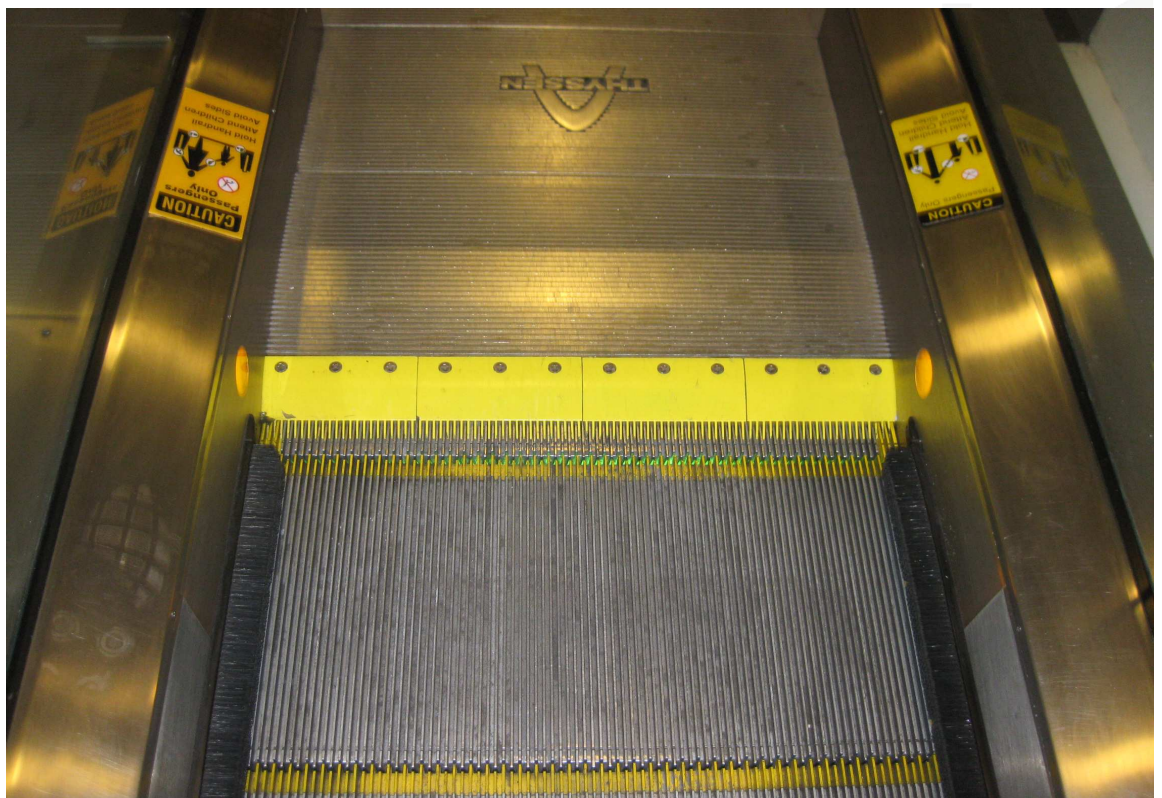
• ESCALERA MECÁNICA (FOSO)

Foto :
Santamarta JC



• ESCALERA MECÁNICA (PEINE)

Foto :
Santamarta JC

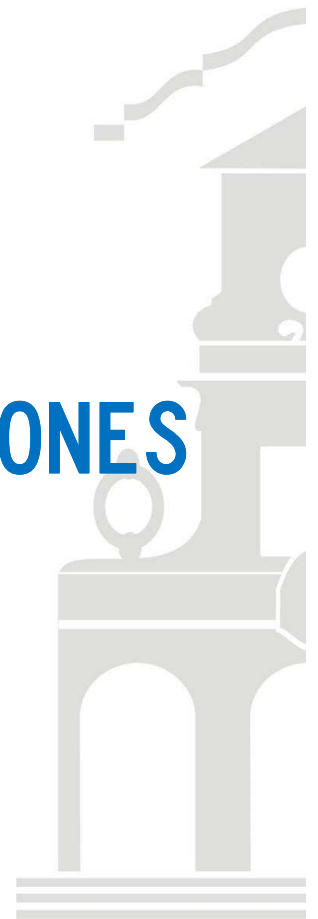


• ESCALERA MECÁNICA (DESMONTAJE)

Foto :
Santamarta JC



3.DIMENSIONES



DIMENSIONES

- ✓ **1 persona ancho nominal 0.6 m**
- ✓ **1.5 personas ancho nominal 0.8 m**
- ✓ **2 personas ancho nominal 1.0 m**

SANTAMARTA JUAN C.

• ESCALERA MECÁNICA DIMENSIONES

Foto ;
Santamarta JC



• ESCALERA MECÁNICA DIMENSIONES

Foto :
Santamarta JC

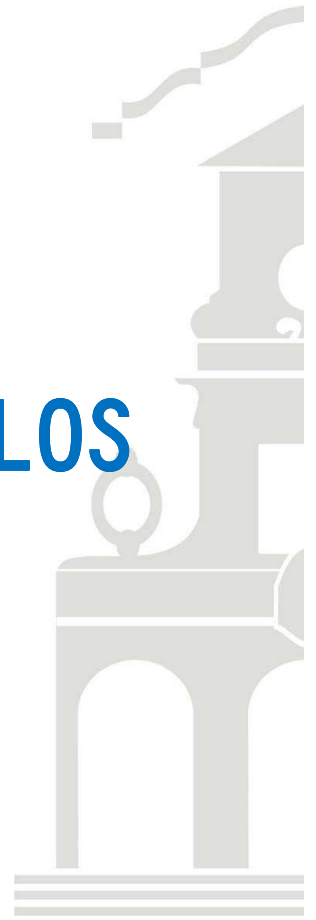


• ESCALERA MECÁNICA DIMENSIONES

Foto :
Santamarta JC



4.CÁLCULOS



☀️ LEGISLACIÓN

- ✓ **La norma europea EN 115 y la Directiva de Maquinaria (2006/42/EC) definen y regulan la construcción segura, así como el montaje de escaleras mecánicas y rampas móviles en edificios.**
- ✓ **En Norteamérica se deben respetar las normas del Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI).**

DATOS GENERALES

- ✓ **Desnivel a superar.**
- ✓ **Angulo inclinación escalera .**
- ✓ **Ancho nominal.**
- ✓ **Velocidad nominal .**
- ✓ **Motor (Trifásico 4 polos 1500 RPM).**

SANTAMARTA JUAN C.

DATOS GENERALES

- ✓ **Maquina impulsada sin choques.**
- ✓ **Relación de reducción .**
- ✓ **Lubricación por baño de aceite.**
- ✓ **Paso cadena p.**

SANTAMARTA JUAN C.

DATOS GENERALES

- ✓ **Numero de cordones C.**
- ✓ **Número de dientes de la rueda impulsora (P) .**
- ✓ **Número de dientes de la rueda (R) .**

SANTAMARTA JUAN C.

ÁNGULOS DE INCLINACIÓN ESCALERA MECÁNICA

- ✓ **30 – 35 °**
- ✓ **Composiciones;**
 - ▶ Tijera.
 - ▶ Paralelo.
 - ▶ Direcciones cruzadas.
 - ▶ Direcciones paralelas.

SANTAMARTA JUAN C.

☀️ ÁNGULOS DE INCLINACIÓN

- ✓ Los andenes móviles horizontales pueden proyectarse para una inclinación de 0 a 6 grados.
- ✓ Inclinaciones de 10°, 11° y 12° para las rampas móviles inclinadas.
 - ▶ Se recomiendan 10 grados.

SANTAMARTA JUAN C.

$$Ct = \frac{v \cdot 10^{-3} \cdot 3600 \cdot 60}{\pi \cdot n} = \mu \text{ers/h}$$

☀️ FACTOR K

$$K = \frac{(Zp + Zr)^2}{2\pi}$$

SANTAMARTA JUAN C.

☀️ CAPACIDAD TEÓRICA

$$C_t = \frac{Vn * 3600 * K}{0.4} = \text{pers/h}$$

SANTAMARTA JUAN C.

☀️ DIÁMETRO RUEDA Y PIÑÓN

$$D_r = \frac{P}{\text{sen}\left(\frac{180}{Z_r}\right)}$$

$$D_p = \frac{P}{\text{sen}\left(\frac{180}{Z_p}\right)}$$

SANTAMARTA JUAN C.

☀ VELOCIDAD DE LA CADENA

$$V_l = \frac{\pi * D_p * n}{60}$$

SANTAMARTA JUAN C.

☀ LIMITACIÓN VELOCIDAD EN ANDÉN MÓVIL

- ✓ **Velocidad no será mayor de 0,75 m/s, a menos que el movimiento sea horizontal, ese caso se admite una velocidad de 0,90 m/s, siempre que la anchura no exceda de 1,10 m.**

SANTAMARTA JUAN C.

☀ LONGITUD DE LA CADENA

$$L_c = 2 * D * \left[\frac{Z_r + Z_p}{2} \right] * p + \left(\frac{K}{D} * p^2 \right)$$

SANTAMARTA JUAN C.

☀ CÁLCULO DE LA POTENCIA

$$P' = \frac{F_u * V_l}{75}$$

$$F_u = \frac{K * 2000}{dp}$$

SANTAMARTA JUAN C.

POTENCIA NOMINAL CORREGIDA

$$P'_c = C1 * C2 * P'$$

SANTAMARTA JUAN C.

POTENCIA FINAL DE DISEÑO

$$P = C3 * P'_c$$

SANTAMARTA JUAN C.

ESFUERZOS EN LA CADENA

$$F_{total} = F_{util} + F_{centrífuga}$$

SANTAMARTA JUAN C.

FUERZA ÚTIL Y CENTRÍFUGA

$$F_u = \frac{P' * 75}{V_l}$$

$$F_c = \frac{G * V_l^2}{g}$$

SANTAMARTA JUAN C.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD

$$C_s = \frac{Fr}{F}$$

SANTAMARTA JUAN C.

5.REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

LICENCIA Y MÁS INFORMACIÓN

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- ✓ **Miravete A., Larrodé E. (2007).Elevadores: Principios e innovaciones. Ed. Reverté.**

CITAR ESTE CURSO /CITE THIS COURSE

- ✓ **Santamarta Cerezal , Juan Carlos.**
Máquinas de Elevación y Transporte. Otoño 2011.
(Universidad de La Laguna).
<http://ocw.ull.es/> (fecha de acceso).
License: Creative Commons BY-NC-SA.

SANTAMARTA JUAN C.

LICENCIA/LICENCE

- ✓ **Para más información sobre el uso de estos materiales y la licencia Creative Commons, consulta nuestros Terminos de uso**
- ✓ **For more information about using these materials and the Creative Commons license, see our Terminos de uso.**

SANTAMARTA JUAN C.

PARA MÁS INFORMACIÓN

jcsanta@ull.es

<http://webpages.ull.es/users/jcsanta/>

<http://hidrogeotecnicas.blogspot.com/>