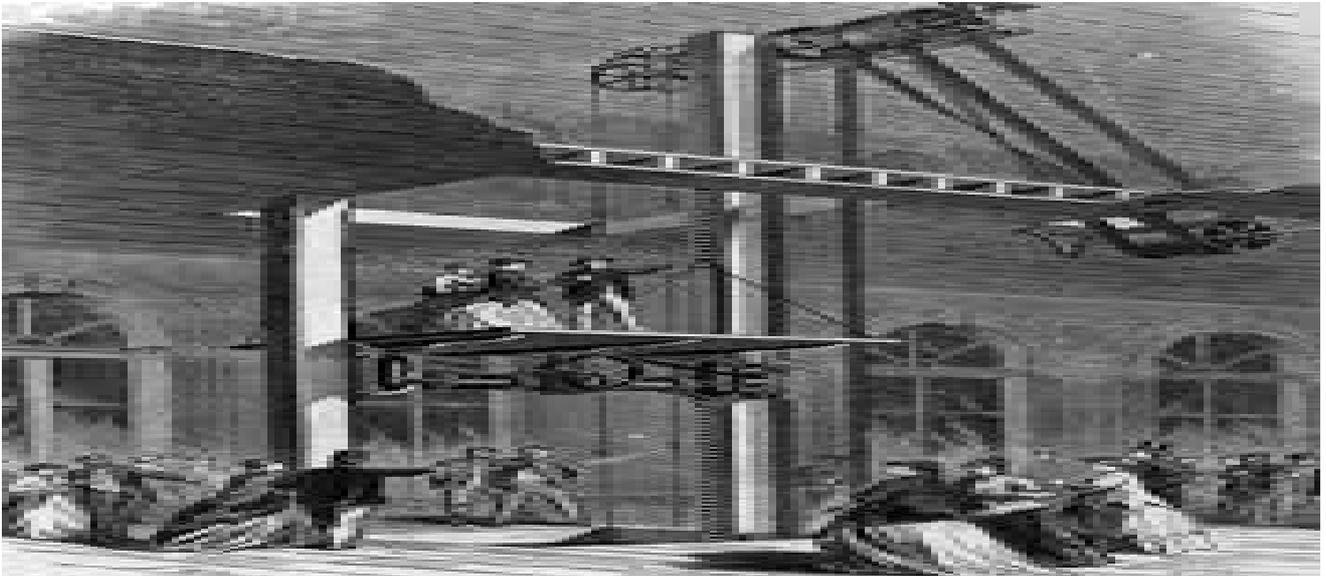


EL ASCENSOR



Proyecto Final de Grado
Graduado Universitario Senior
Autor: Santiago Garcia
Tutora: Dña Sari Vidal

INDICE

	Pagina
1- Introducción	3
2 - Historia	4
3 - Partes de un ascensor	25
3.1 - La cabina	25- A
3.2 - Contrapeso	34
3.3 - Las guias	36
3.4 - Los cables	37
3.5 - El grupo de tractor	38
3.6 - El freno del grupo tractor	40
3.7 - Las velocidades	41
3.8 - Ascensores de una velocidades	41-A
3.9 - Ascensores de dos velocidades	41-B
3.10 - Ascensores a frecuencia variable	41-C
3.11 - Velocidad de los ascensores hidráulicos	42
3.12 - Limitador de velocidad	43
4 - Sistema operativo	46
4.1 - Sistema Automático Simple	46-A
4.2 - Sistema Colectivo Simple	47
4.3 - Sistema Colectivo Duplex y Triplex	47-A
5 - Seguridades de un ascensor	49
5.1 - Cerraduras	49-A
5.2 - Contactos de puertas de pisos	51
5.3 - Contacto de registro	51-A
5.4 - Contacto de final de carrera	51 -B
5.5 - Contacto de limitador de velocidad	51-C
5.6 - Contacto de cabina	52
6- La Edificación y el Ascensor	56
7- Conclusiones	62
8- Bibliografía y Agradecimientos	63

INTRODUCCION

Un ascensor o elevador es un sistema de transporte vertical diseñado para mover o transportar personas y bienes, entre distintos niveles. Puede ser utilizado para ascender o descender en un edificio o en una construcción subterránea.

Sobre el año 1000, en el Libro de los Secretos escrito por Ibn Khalaf al- Mradi, de la España islámica se describe el uso de un elevador, a fin de subir un gran peso para golpear y destruir fortalezas. Aunque la primera referencia de un ascensor aparece en las obras del arquitecto romano Vitruvio (ca 287 a.C – ca 212 a.C).

Siempre se instalan dos tipos de ascensores o montacargas que pueden ser: el elevador electromecánico o eléctrico y el hidráulico, también denominado: aerodinámico. Ambos comparten partes mecánicas, eléctricas, electromecánicas, y electrónicas.

También se denominan ascensores hidráulicos a los sistemas de esclusas utilizados en los canales de navegación. Siendo un claro ejemplo, los ascensores hidráulicos utilizados en el Canal du Centre en Bélgica o en las compuertas de la mayoría de embalses y pantanos.

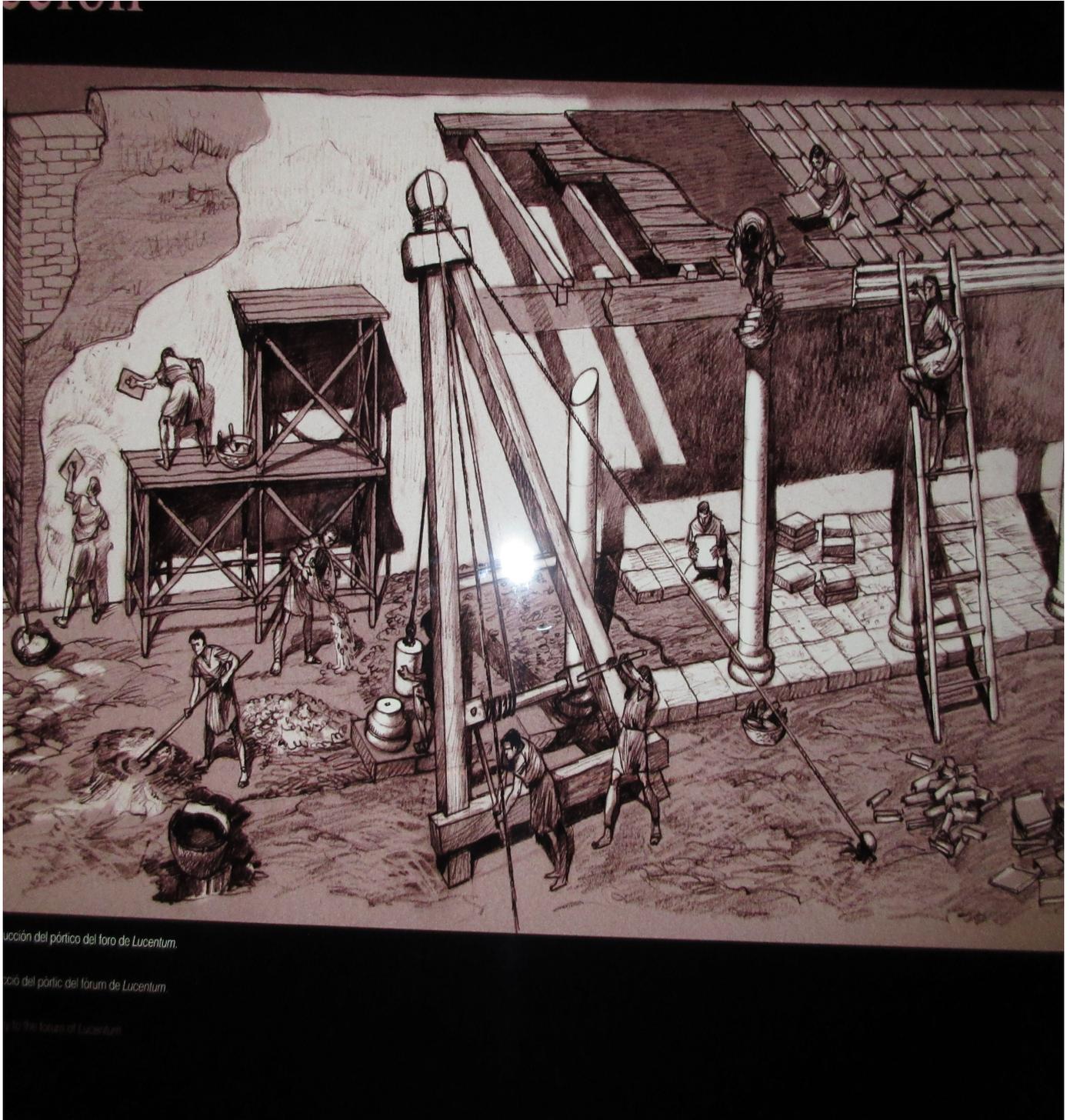
El ascensor es el medio de transporte mas utilizado hoy en día, valga simplemente un dato, una sola batería de la Torre Eiffel, da el equivalente a dos veces la vuelta a la Tierra en un solo año y hay cuatro baterías.

Hay que destacar que, pese a ser el medio de transporte que más pasajeros transporta, es el que menos accidentes tiene, y la gran mayoría, es responsabilidad de los propietarios o los pasajeros.

En este trabajo se trata de los componentes o partes de un ascensor, de sus características, normativas, medidas, accidentes y de la importancia de un buen mantenimiento, así como de la influencia de la construcción.

HISTORIA

Fotografía tomada en el Museo de Prehistoria el 03/02/2015



Los primeros sistemas de elevación y transporte fueron las palancas, los rodillos, las poleas y los planos inclinados.

La ejecución de grandes trabajos de construcción con este tipo de medios exigía la enorme utilización de medios humanos. Un ejemplo lo tenemos en la construcción de las pirámides de Keops (siglo XXV antes de Cristo) cuya altura es de 147 metros, compuesta de prismas de piedra, cada una de 9x2x2 metros cúbicos de tamaño y aproximadamente 90 toneladas de peso. Su construcción duró alrededor de 20 años y en ella trabajaron más de 100.000 personas.

Hacia 1510 a. C se aplica en Mesopotamia la rueda (utilizada hasta entonces sólo en carros, en los tornos de los alfareros y en las ruelas) a dispositivos mecánicos, convirtiéndolas de este modo en un instrumento para la utilización de las fuerzas. Gracias a ello, la resistencia debida a la fricción, se reduce a la reinante entre el eje y el cojinete. La polea de cuerda resulta especialmente importante para transformar fuerzas sin que se produzca fricción en la cuerda. No es posible demostrar si la mencionada polea se emplea ya en Mesopotania o en Egipto por aquella época a modo de polea sencilla.

Los chinos mejoraron el sistema utilizando recipientes colocados sobre una cuerda sinfín girada por un molinete que funcionaba a mano o a pedal.

Hacia el año 700 a. C, los griegos desarrollaron la técnica de la descomposición de de las fuerzas con el invento del polipasto. Los polipastos se componen principalmente de una polea fija y varias móviles, aunque en ocasiones se le pueden aplicar mas de una fija.

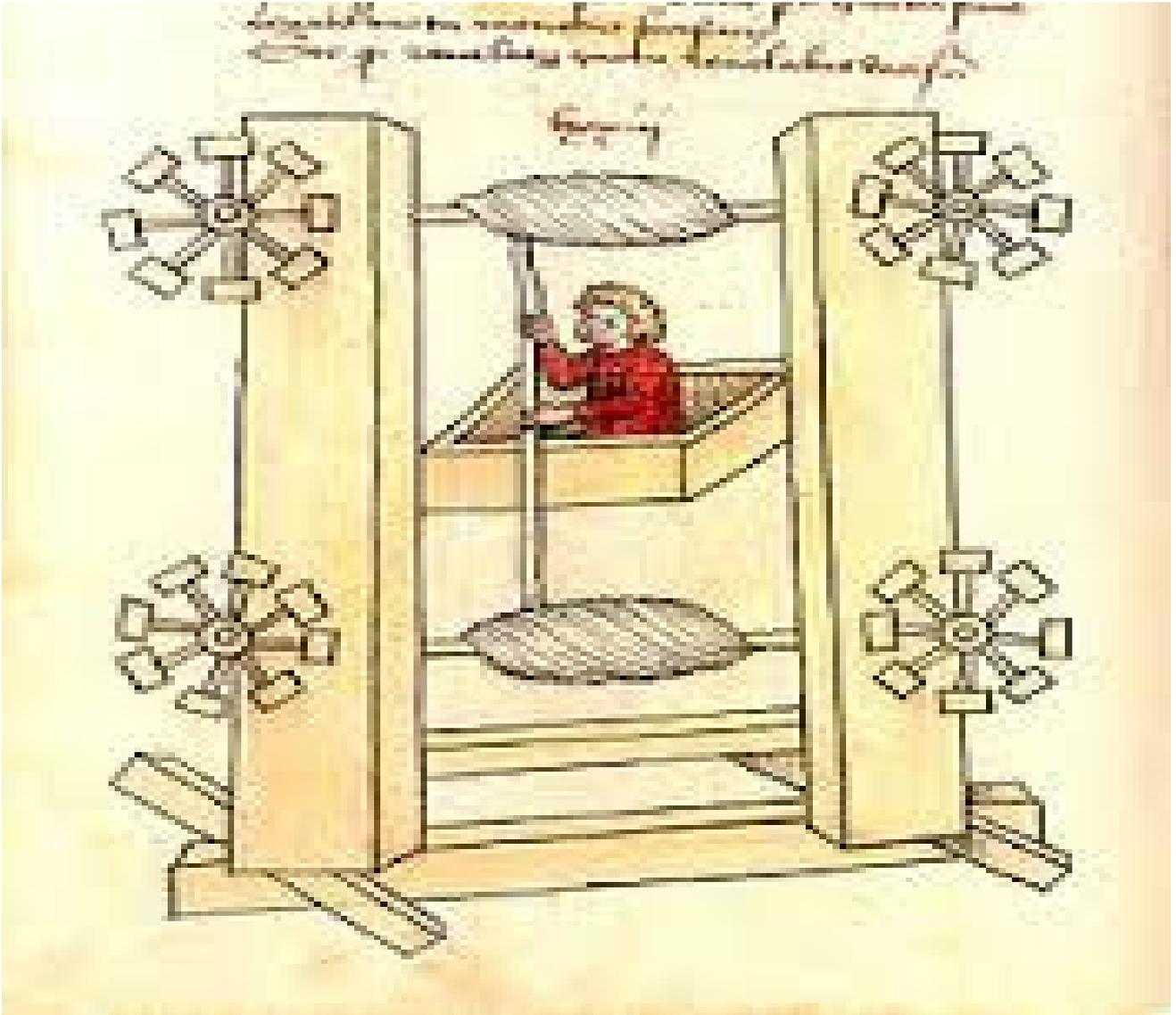
El periodo grecorromano constituye una etapa de gran impulso en la evolución de la tecnología de la elevación, un elemento clave para la elevación es la polea compuesta. Su origen se remonta a la Grecia Clásica (Euripedes, 480 – 406 a. C).

Una de las primeras referencias sobre elevadores de carga, aparece en las obras del arquitecto romano Vitruvio, que dice de Arquimedes (ca. 287 a. C.- ca. 212 a. C) que había descubierto el tornillo sin fin, principio en el que se basa los elevadores actualmente y construido un elevador que funcionaba con cuerdas de cáñamo y poleas movidas por el hombre, probablemente en el año 236 a. C.

Cuando el emperador Tito, construyó el Coliseo Romano en el año 80 de nuestra era, se utilizaban grandes montacargas para subir a los gladiadores y a las fieras a nivel de la pista.

Para acceder al Monasterio de San Barlaam, en Grecia, construido sobre altas cumbres, se usaron montacargas para el uso de personas y suministros, donde la fuerza motriz era provista aún por los hombres.

En épocas posteriores y según fuentes literarias los ascensores se mencionaban como cabinas sostenidas con cuerda de cáñamo y accionadas a mano o por animales. Se supone que elevadores de ese tipo se instalaron en el Monasterio de Sinai, en Egipto.

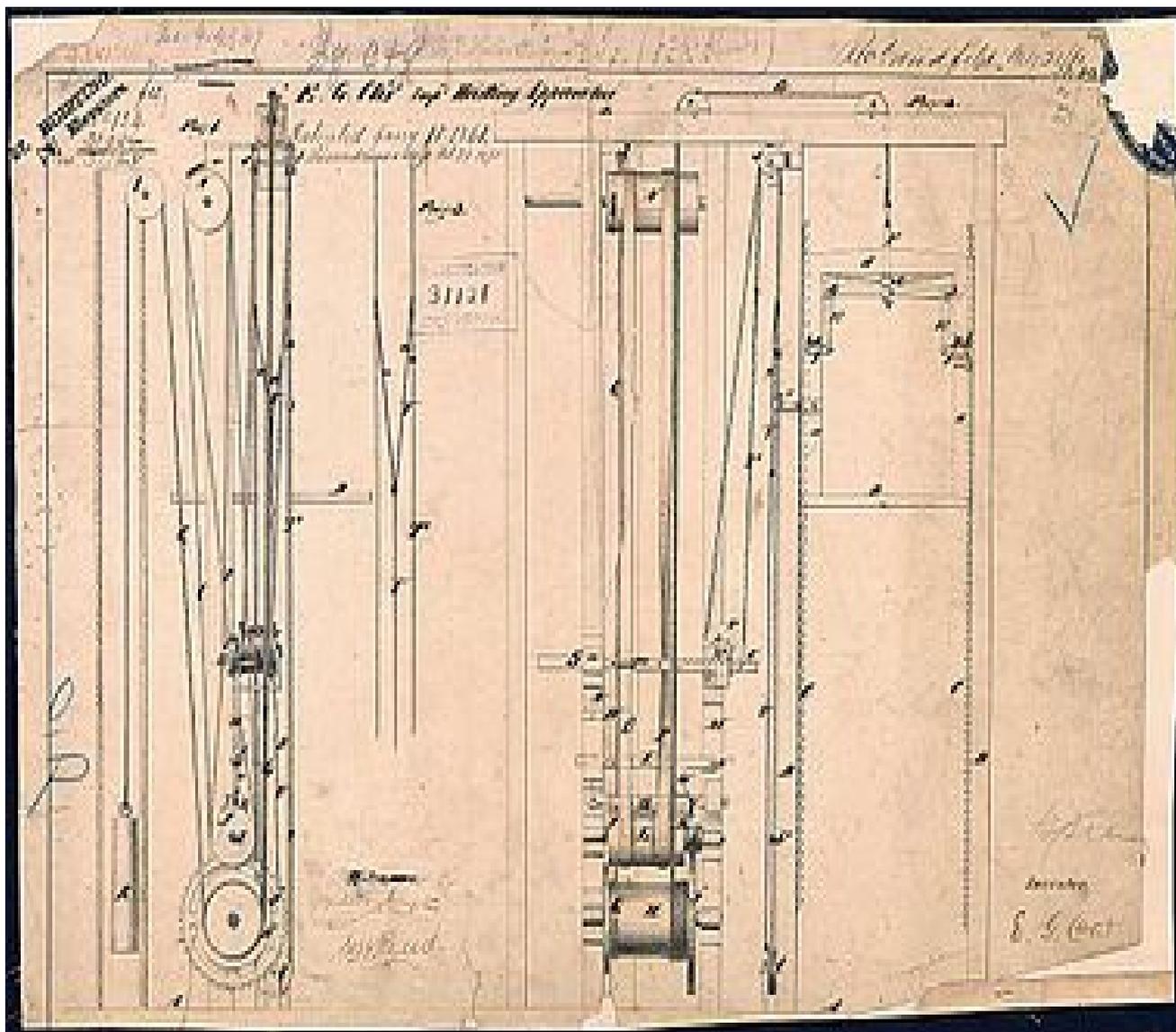


**Elevador diseñado por el ingeniero germano Konrad Keyser en 1.405
(Fotografía copiada del Blog Fotos Antiguas de Google 26/10/2015)**

Partiendo de problemas agudos y buscando para ellos soluciones de tipo técnico, Leonardo da Vinci creó una grúa móvil con el fin de facilitar los trabajos en la construcción en las que había que elevar cargas pesadas. La mencionada grúa se gobernaba desde arriba mediante un cable tensado accionado por una manivela dotada de transmisión sobre ruedas dentadas y estaba montada sobre una especie de vehículo.

En España, una de las primeras descripciones de elevadores que aparecen escritas, nos remiten al año 1000 en el Libro de los Secretos escrito por Khalar al-Mura di, de la España islámica que nos describe el uso de un ascensor como dispositivo de elevación de una gran carga con la finalidad de destruir y golpear las murallas de las fortalezas.

En el año 1556, Geog Bauer (1490 – 1565) que había trabajado como médico en los centros mineros de Sajonia, edita su obra *De re Metallica*, que constituye una guía bastante exacta de los sistemas de elevación empleados durante la Alta Edad Media en las minas de aquel entonces y donde aparecen esquemas de aparatos de elevación en una mina. Mencionaba el uso de ruedas dentadas y de cadenas movidas por caballos. No existen diferencias significativas respecto a periodos anteriores excepto el de una vagoneta que debía correr por un surco.



**Ascensor de Elisha Otis patente de 15/01/ 1.861
(Fotografía copiada del Blog de fotos Antiguas de ascensores de Google)**

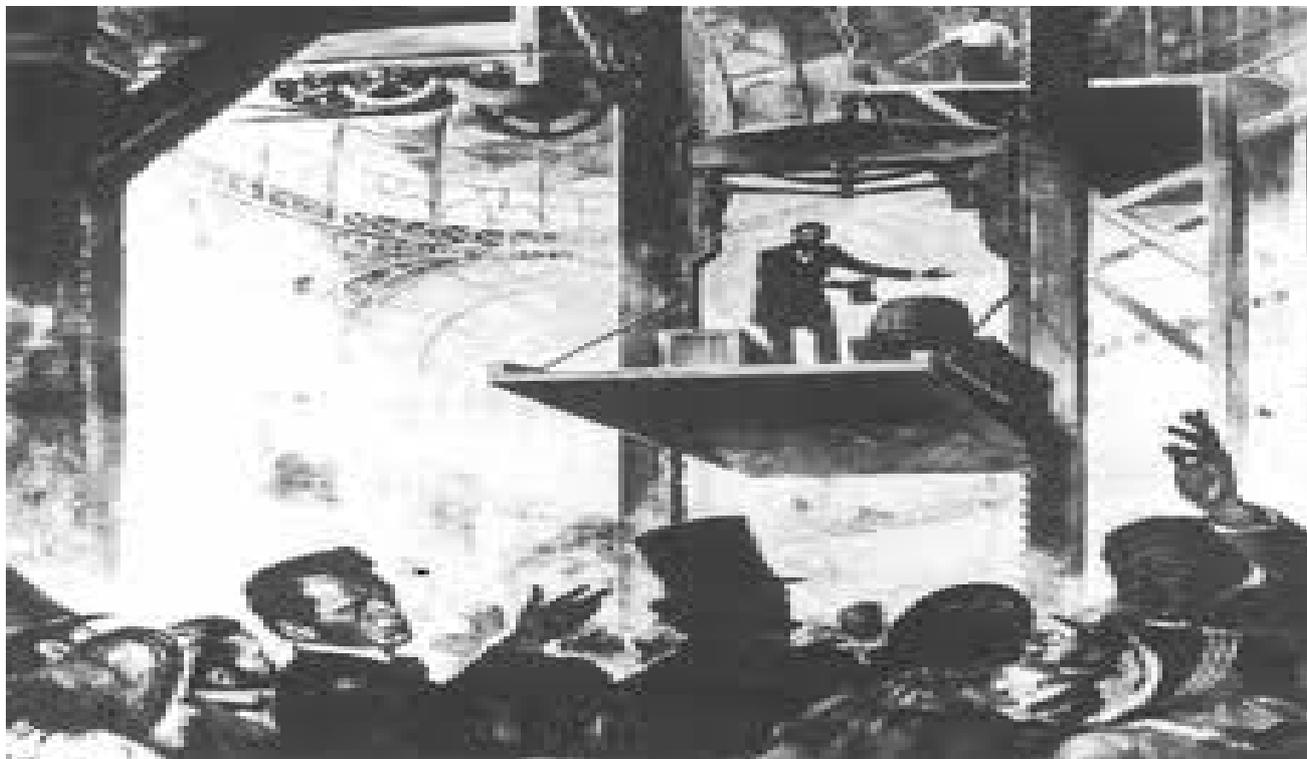
En el Siglo XVII, había diversos prototipos de ascensores instalados en algunos edificios palaciegos de Inglaterra y Francia utilizando el sistema de tracción de la grúa. La invención de otro sistema basado en la transmisión a tornillo, fue tal vez el paso más importante en la tecnología del ascensor desde la antigüedad, lo que finalmente condujo a la

creación de los ascensores de pasajeros modernos. El primer modelo fue construido por Iván Kulibin e instalado en el Palacio de Invierno en 1793, mientras que años más tarde, otro ascensor Kulibin fue instalado en Arkhangelsk, cerca de Moscú y en 1823, se inauguró una cabina de ascenso en Londres.

Hacia 1830 se pone en servicio un montacargas accionado por una maquina en la ciudad inglesa de Derby. En los grandes almacenes West Rinding de Yorkshire se instaló un montacargas en 1840. Todavía se pueden ver tornos para elevar cargas pesadas, utilizándose esta técnica para una innumerable variedad de opciones de elevación y transporte, incluyendo la elevación de tierras de las excavaciones de túneles de ferrocarril. El tambor de cable horizontal de 3 a 5 metros de diámetro, alrededor del cual daban vueltas las caballerías, fue sustituido por un torno movido, por lo general, por una máquina de vapor vertical, de baja presión y un solo cilindro.

En 1851, Waterman inventó el primer prototipo de montacargas, se trataba de una simple plataforma unida a un cable, para subir y bajar mercancías y personas, a medida que se iban construyendo edificios más altos, la gente sentía la necesidad de dejar de subir y bajar escaleras cada vez más largas. Los grandes almacenes empezaron a crecer y surgió la necesidad de trasladar a los clientes de un nivel a otro con el mínimo esfuerzo. Esto inspiró a un norteamericano de Vermont, llamado Elisha G. Otis a inventar un elevador con un sistema dentado, que permitía amortiguar el golpe en caso de rotura del cable de sustente.

Fue la primera demostración de un sistema de seguridad para ascensores.



Presentación de un elevador en un certamen de finales del Siglo XIX (Fotografía copiada de cohecoascyesc.blogspot.com)

Si hablamos de historia de elevadores no debemos olvidarnos del castillo de Neuechwanstein ubicado en el desfiladero de Pollat en los Alpes Bávaros y los lagos Alpese y Schwan y levantado sobre el antiguo castillo Hohenschwangau empezado a construir en 1869 por Luis II de Baviera, esta construcción fue la más vanguardista de la época. Disponía de agua corriente en cocinas y servicios, sistema telefónico de corto alcance (6 metros) y un elevador para subir cargas, dado que la altura del edificio supera los 45 metros de altura y durante los trabajos de construcción del mismo, se emplearon andamios y una grúa a vapor.

Fotografía del castillo de Neuschwanstein en 1871 (Copiada de construcción-neuschwanstein-1875. Encrudeced- tono. Gstatic.com)



La dirección de las obras fue encargada primero a Eduard Riedel, posteriormente a Georg von Dollmann, y en 1884 a Julius Hofmann. La obra no la vio terminada Luis II, porque murió el 13 de Junio de 1886, ahogado en un lago próximo de una profundidad de 1,60 mts, cuando Luis II tenía una altura de 1,90 mts.

En el año 2007 fue finalista en la elección de las nuevas siete maravillas del mundo moderno, pero no resultó electo, quedó en octava posición y en el 2008 el gobierno de Baviera solicitó que el castillo fuera nominado para ser Patrimonio de la Humanidad de la Unesco en un conjunto denominado “Castillos de Luis II”.



Castillo de Neuschwastein (Imagen de www.Despegar.com)



El ascensor o elevador tal como lo conocemos hoy tuvo sus comienzos a principios del Siglo XIX cuando James Watt inventó la maquina de vapor. Los elevadores pasaron a ser elevados mediante el vapor, el cual se almacenaba en cilindros que elevaban la cabina. Para bajar simplemente se abría una válvula y por la acción de la gravedad la cabina bajaba.

Merece mencionar el ascensor “Teagle” (aparejo de elevación), desarrollado en Inglaterra por Frots y Stutt en 1845. Este elevador de accionamiento hidráulico contemplaba ya el concepto de la polea de tracción con contrapeso, aspecto que se aplica en nuestros días a una gran cantidad de ascensores. El accionamiento era llevado a cabo por los propios usuarios que desplazaban el cable manualmente desde la cabina.

En 1853, Elisha Graves Otis participa en una exposición en el Nueva York Crystal Palace mostrando un ascensor con **freno de emergencia** que evitaba la caída de la cabina, motivo hasta entonces de infinidad de accidentes cuando se rompían las cuerdas que los elevaban. Este invento supuso un hito en la historia del ascensor.

En el año 1854, E. Graves Otis, hizo una demostración pública en el Palacio de Cristal de Nueva York, elevando su ascensor a una cierta altura y cortando el cable de suspensión o sustentación, mostrando así la seguridad de su aparato. El mencionado elevador disponía de un sistema de seguridad consistente en una cabina con trinquetes que unos resortes obligaban a enclavarse al pasar de ciertas vueltas o velocidad cuando se rompía el cable de sujeción de la cabina.

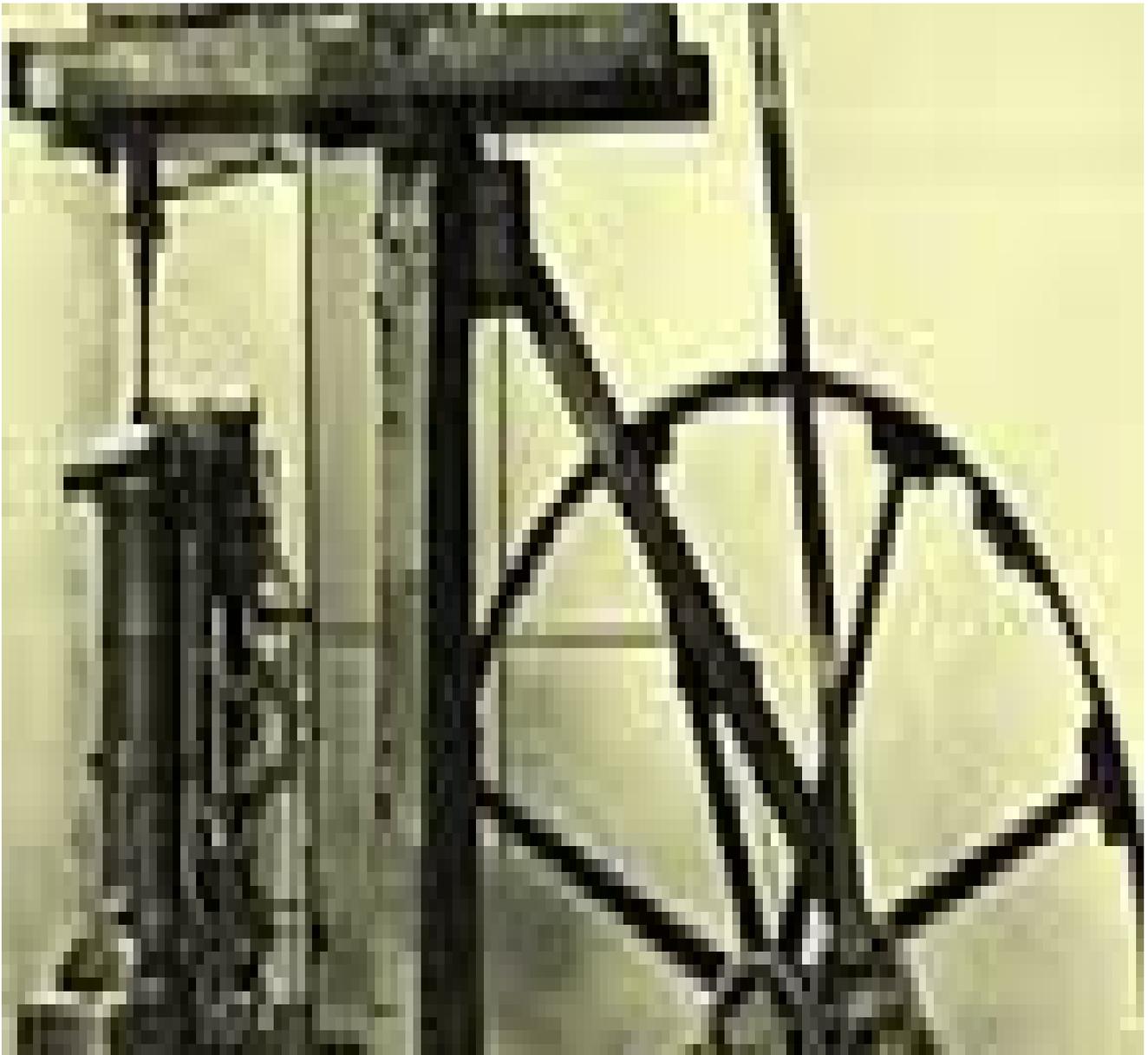
El 23 de Marzo de 1857 instaló el primer ascensor para personas en los grandes almacenes E.V. Haughwout & Co, de Nueva York, el edificio disponía de cinco plantas. El elevador iba movido por una máquina de vapor y podía subir 450 kgs a 0,20 m/s. Esto suponía subir los cinco pisos del edificio en menos de un minuto. En la actualidad se alcanzan los diez metros por segundo, como es el caso de la Torre Burj Khalifa de Dubai con ochocientos veintiocho metros de altura.



Elevador para vehículos de principio del Siglo XX (Fotografía copiada del blog de fotos antiguas)

En 1867, el francés León Edous presentó un aparato elevador que utilizaba vapor de agua para elevar una cabina montada en el extremo de un pistón hidráulico. Este sistema tuvo gran aceptación en todo el mundo, sobre todo por que se multiplicaban las posibilidades de velocidad, recorrido y carga. El sistema se denominó acción indirecta y consiste en que el émbolo no impulsa la cabina directamente, sino que es movida por un juego de poleas o una cremallera y un tambor que enrolla o desenrolla uno o varios cables, según la carga a transportar.

Europa, inició su andadura en la industria del transporte vertical en 1874, año en que se fundó la empresa Schindler, construyendo el primer ascensor en 1876, instalado en la Oficina de Correos de Londres.



Máquina de vapor utilizada en sistemas de elevación a finales del Siglo XIX (Imagen copiada de einer.com)

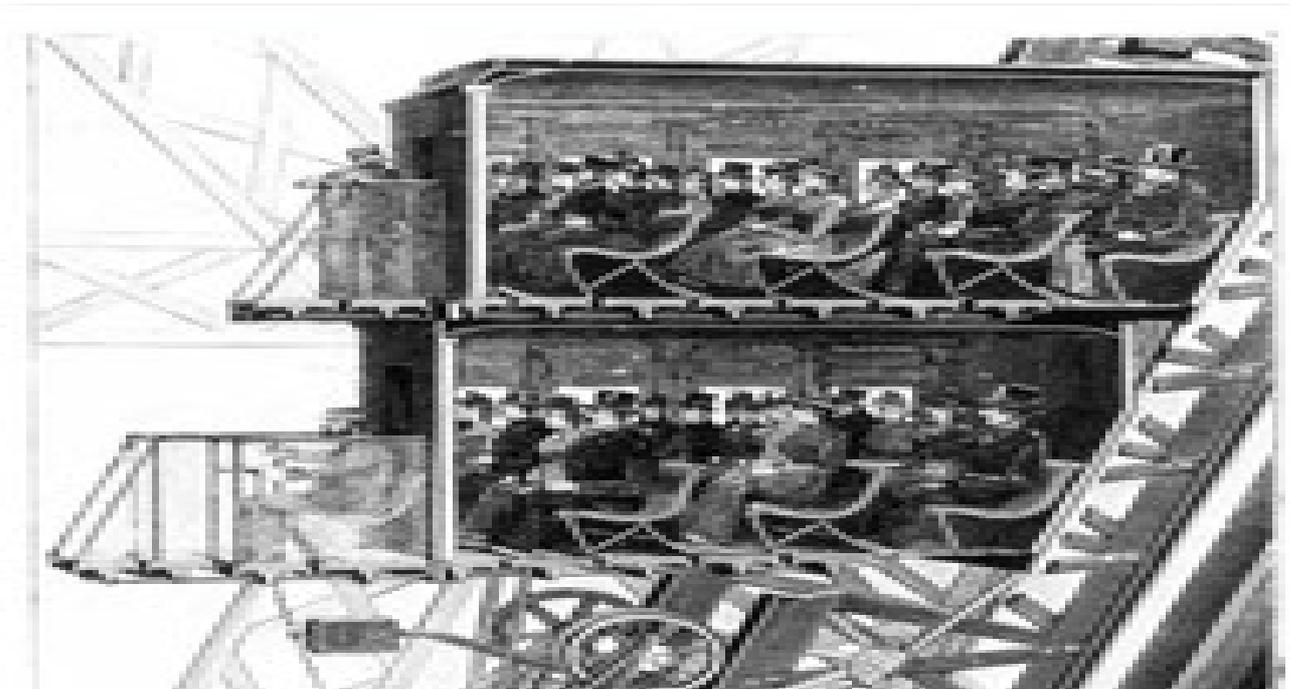
Sin lugar a dudas una de las obras magistrales europeas de los años finales del Siglo XIX, fue la construcción de la Torre Eiffel para la Exposición de París de 1889, donde los visitantes podían acceder con total seguridad a las plantas superiores de este monumento y abrazar visualmente todo París con total seguridad.

Lo que hoy en día parece un equipamiento normal en cualquier edificio, en aquellos años, para el ingeniero visionario Gustave Eiffel, fue toda una proeza. Entre la planta baja y la segunda, los cuatro pilares estaban equipados con una o dos cabinas.

En junio de 1889, se pusieron en funcionamiento cinco ascensores hidráulicos para transportar a los visitantes. Más tarde, Gustave Eiffel modernizó la tecnología inicial de estos ascensores con motivo de la Expo Universal de 1900.



Imagen del cartel de la Exposición de 1889 y primeras cabinas de la Torre (Imagen de monografista.com)



Para subir de la segunda a la tercera planta, se dispuso un ascensor “Edoux “, una maquina hidráulica, única en el mundo. La cabina superior estaba impulsada por un pistón hidráulico cuyo recorrido era de 81 metros, y la cabina inferior hacía de contrapeso. Por ello, a mitad de recorrido, había que cambiar de cabina, cruzando una pasarela que dejaba ver una vista asombrosa e impresionante.

En los pilares, Norte y Sur, había ascensores Otis que se desmontaron en 1910. En los pilares Este y Oeste, los ascensores que comunicaban con la primera planta fueron instalados por Roux pero resultaron poco eficientes y en 1899 fueron sustituidos por ascensores hidráulicos fabricados por Fives-Lile. Desde entonces, siempre han estado en funcionamiento, aunque se les han hecho diversas modernizaciones.

Actuales cabinas de la Torre Eiffel (Imagen de monografias.com)



Los ascensores de la Torre Eiffel, se someten diariamente a la más duras jornadas de trabajo que puede sufrir una maquina. Se puede decir que los kilómetros que recorren anualmente sus cabinas equivalen a dos vueltas y media la circunferencia de la tierra, es decir, más de 103.000 kilómetros.

Actualmente la maquinaria y elementos históricos se pueden visitar ocasionalmente en determinados días, coincidiendo con las Jornadas del Patrimonio.

El ascensor hidráulico se utilizó por primera vez en 1878, utilizando agua en lugar de vapor, para simplificar las instalaciones y conseguir mayores velocidades y recorridos. Los ascensores hidráulicos se fueron perfeccionando hasta lograr con ellos salvar cada vez más altura y viajar a más alta velocidad.

En 1908 se instaló un ascensor en el City Investing Building de Nueva York con unas características de 1360 kgs de carga, 3 m/s de velocidad y un recorrido de 108 mts.

Fue en el año 1922, cuando Westinghouse instaló un ascensor sin engranajes en el Physical Education Building de Chicago y en ese mismo año también instaló en el Edificio Rockefeller de Nueva York los ascensores más rápidos de aquel entonces, con dispositivo de detención en hall automática, alcanzando una velocidad de 420 metros por minuto (1.378 pies por minuto). Poco tiempo después, Otis Elevator, montaría los 58 ascensores del Edificio Empire State en Manhattan, prestando servicio a más de 15.000 usuarios diarios.

Imagen de un teatro romano (Imagen de www.GreatBuildings.com)



En 1930, Mitsubishi Electric Corp, se introdujo en el sector de fabricación de ascensores. Actualmente, ha conseguido ser unas de las multinacionales principales en la instalación de ascensores. Sus ascensores pueden alcanzar la velocidad de 1000 metros por minuto (3.281 pies por minuto).

En la actualidad, un complejo sistema de comandos y contactos gobiernan los ascensores. Las computadoras se han apoderado de los sistemas de control. Tener diez ascensores conectados trabajando a la vez se reduce a complejos programas de computadoras en lugar de gigantescos tableros con miles de relés.

Los ascensores han llegado al límite del ahorro del consumo de energía, gracias al uso de imanes permanentes en los motores y a los variadores de frecuencia. Las redes de ascensores en la actualidad son accesibles vía Internet, permitiendo a las empresas de mantenimiento realizar rutinariamente controles, igual que navegamos por distintas paginas de Internet. Los cables de acero son reemplazados por materiales sintéticos de mayor resistencia y duración. Los ascensores con maquina reductora casi son historia. Las cabinas pueden reconocer el idioma, para aceptar llamadas sin necesidad de pulsar un botón. Sólo hay una cosa segura y es que los ascensores seguirán siendo parte del desarrollo arquitectónico, acompañando el crecimiento en altura de los edificios.



Imagen de arkigrafico.com

El inventor e industrial norteamericano George Westinghouse (1846 – 1914) compró la patente de producción y transporte de la corriente alterna a Nicola Tesla, desarrollando y adaptando el motor eléctrico a la corriente alterna.

En 1889 apareció el primer ascensor movido por un motor eléctrico instalado en el Demarest Building de Nueva York. Este ascensor estuvo en servicio hasta 1920 que se demolió el edificio. Técnicamente fue una modificación directa del primitivo ascensor de tambor accionado por vapor. El primer ascensor con pulsador automático se instaló en 1894. Hasta entonces se utilizaba una cuerda que recorría todo el hueco del ascensor y que hacía actuar una válvula ubicada en el fondo del hueco, si tirabas de él hacia arriba expulsaba vapor o agua del circuito y por gravedad bajaba la cabina. Para subir se tiraba de la cuerda para abajo para introducir vapor o agua en el circuito y hacer subir la cabina por la presión generada. Este sistema tenía una ventaja añadida, que consistía en que a los extremos tenía una bola que hacía las veces de final de carrera o parada, la cual impedía que en circunstancias normales la cabina se pasara del recorrido de nivel en el piso extremo de subida o de bajada.

Por aquellos tiempos, también había otro tipo de elevadores o ascensores, el conocido como “ Paternóster”, que consistía en una serie de cabinas abiertas, de capacidad de carga limitada que se desplazaban lentamente por dos huecos contiguos y al llegar a la parte superior, se cambiaban al otro hueco para iniciar el recorrido de descenso en un ciclo continuo, sin detenerse, los pasajeros subían y bajaban en marcha. Era muy práctico en lugares de mucho tráfico de personas, pero los problemas de seguridad existentes eran muchos. Por lo que fueron sustituidos por escaleras mecánicas.

El ascensor eléctrico, estuvo marcado desde sus comienzos por un gran éxito, por su menor coste de instalación, funcionamiento y mantenimiento, aunque tenía el inconveniente de su poca precisión en las paradas, ya que el freno actuaba a la velocidad nominal.

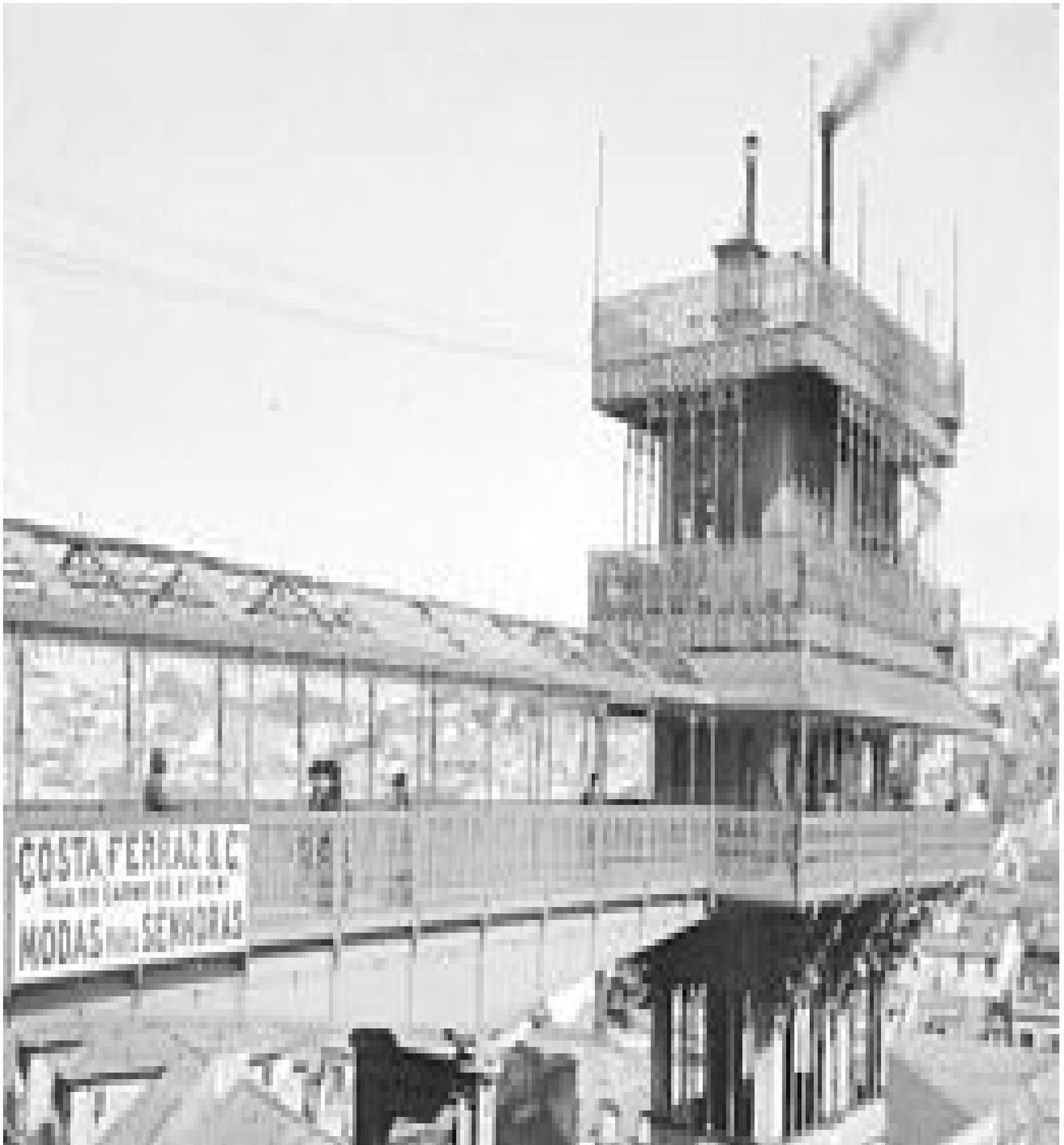
En Lisboa, capital del vecino país, no debemos de dejar de visitar el elevador de La Justa, también llamado Elevador do Camino, es un ascensor que une los barrios de la Baixa Pombalina y el de Chiao. Se levanta sobre la calle Santa Justa y enlaza este céntrico paseo con la plaza Do Camino, junto al Museu Arqueológico do Camino. Este ascensor fue diseñado por Raoul Mesnier de Ponsart, que también se responsabilizó, en esta ciudad, de la construcción del Elevador do Laura. No está demostrado que tuviera relación alguna con el también famoso ingeniero francés Gustave Eiffel, pero si que se aplicaron técnicas y materiales ya utilizados en Francia.

Se empezó a construir en 1900 y los trabajos se terminaron en 1902, siendo inaugurado el 10 de julio de 1902. Inicialmente funcionaba con vapor, siendo sustituida la maquinaria original el 6 de noviembre de 1907. Su altura es de 45 metros, con estructura completamente de hierro. La decoración de estilo neogótico, con un diseño diferente en cada uno de los niveles o plantas.

Los dos ascensores de su interior están revestidos de madera y pueden albergar a 24

personas. Al último nivel se accede mediante una escalera helicoidal que termina en una terraza donde podemos admirar una panorámica de la ciudad como el Castillo de San Jorge, la plaza de Rossio o el barrio de la Baixa.

Este ascensor es uno de los ejemplos mas representativos de este tipo de arquitectura en Portugal.



El elevador en 1904, nótese el humo proveniente del motor de vapor



Rossio vista desde el elevador (Imágenes Google)

Actualmente este monumento ha perdido su funcionalidad practica como medio de transporte, permaneciendo como una atracción turística. En la estación de metro Baila-Chiado, podemos subir al barrio Alto mediante un sistema de escaleras mecánicas que puede ser utilizado sin billete.

No obstante, el Elevador de Santa Justa se distingue de los demás elevadores por ser el único configurado como ascensor urbano vertical. Los otros elevadores lisboetas: el Elevador da Gloria, el Elevador da Rica y el Elevador do Laura son en realidad funiculares, pequeños tranvías que permiten ascender y descender las pronunciadas pendientes de la ciudad.



Funicular, tranvía o elevador da Rica de Bolisa, junio 2015



Ascensor de Santa Justa, junio 2015

En el primer tercio del Siglo XX, esto fue corregido con el sistema de Watr-Leonat, utilizados todavía actualmente y consiguiéndose velocidades de varios metros por segundo.



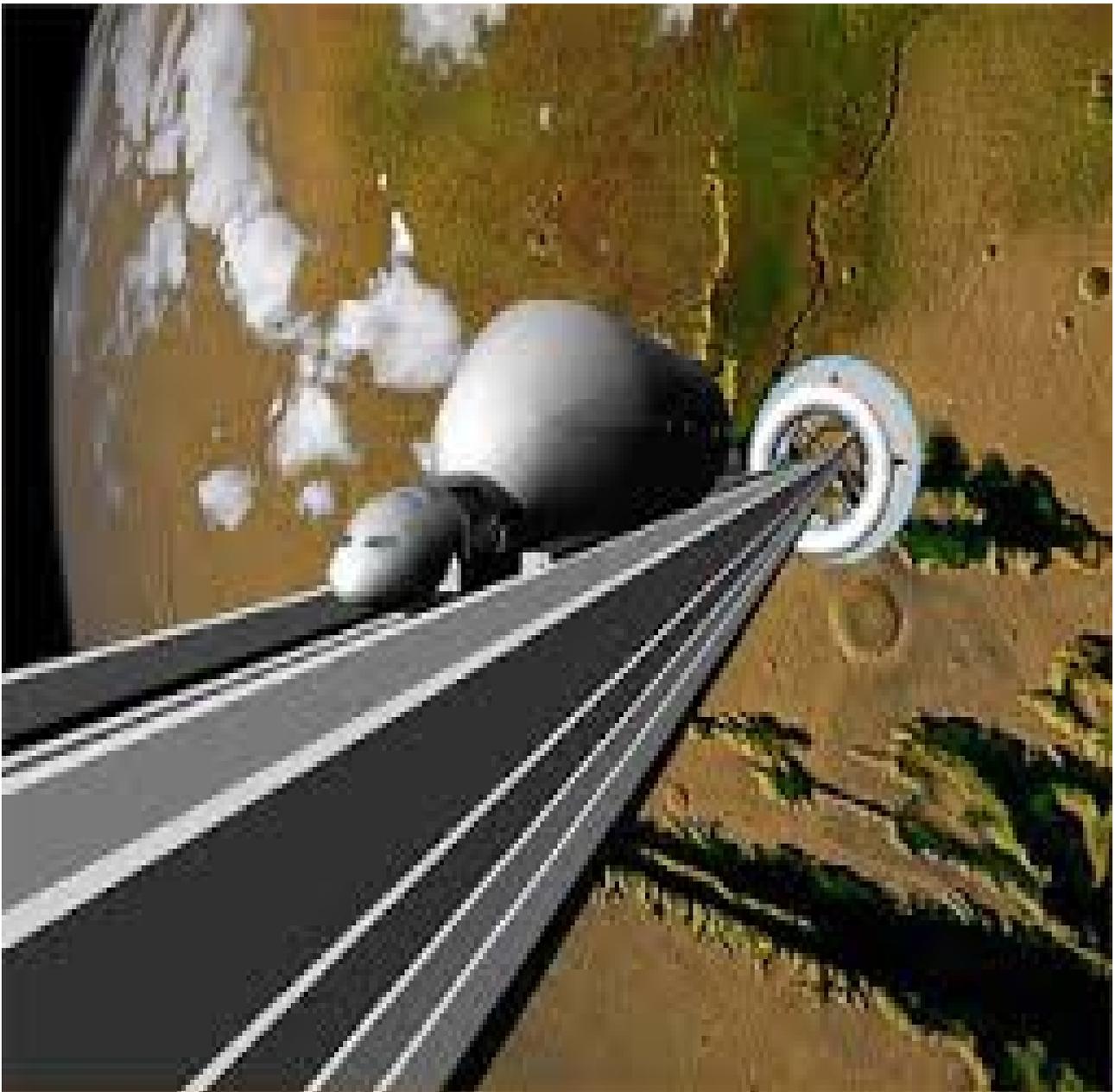
Billete para utilizar el ascensor que nos trasportará desde la parte baja de Bilbao hasta el alto de Begoña donde disfrutaremos de la maravillosa vista de la Ria y la Ciudad con el Guggenheim al fondo



Fotografías realizadas en junio 2014

Según publicó el periódico El País con fecha 27 de Mayo de 2015 (http://economia.elpais.com/economia/2015/05/27/actualidad/1432721558_437455.html), los ascensores instalados en la torre – rascacielos One World Trade Center de Nueva York (de 102 pisos y una altura de 310 metros de altura aproximadamente) viajan a 37 km/h. El mismo artículo también mencionaba que el ascensor más rápido del mundo alcanza hasta los 61 km/h y está instalado en el Edificio Taipei 101 de Taiwan.

Con fecha 5 de Noviembre de 2015, el mismo periódico publicó que el ascensor del futuro no llevará cables y su funcionamiento será similar al de un metro vertical.



PARTES DE UN ASCENSOR

LA CABINA

La cabina es uno de los elementos constitutivos del ascensor y el más visible, es el que nos transporta. Está formada por el bastidor o chasis, (conjunto metálico que sujeta la cabina y la desplaza por las guías) y la cabina propiamente dicha. En un principio carecían de puertas, pero debido a los múltiples atrapamientos, sobre todo en el sentido de subida, y muchas veces mortales, hicieron más que aconsejable su instalación.

En la década de los 70 del siglo pasado, la gran mayoría de los elevadores instalados carecían de puertas en cabina. Una normativa europea de 1985 obligó a instalarlas. Se empezó por los de pública concurrencia y los ascensores de 10 ó más niveles, siguiendo por los de menores niveles y año de instalación. Actualmente son obligatorias en todos los ascensores y montacargas cuya velocidad supera los 0,25 m/s.



Imagen del blog Diario de un ascensorista

Se construyeron verdaderas obras de arte fabricando cabinas con las maderas más nobles del mercado, muchas de ellas nos siguen transportando todavía, después del adecuado tratamiento ignífugo (tratamiento para retardar la acción del fuego) para cumplir con la legislación vigente.

Eran bastante normal, en aquel entonces, que se fabricaran dos cabinas con un mismo bastidor, una lujosa para los señores y acompañantes y ante-puesta o debajo de ésta, otra más sencilla para la servidumbre.



En nuestra ciudad también las hubieron en Plaza Notario Mas, Calle Trinidad o Plaza del Real, por citar algún ejemplo, pero desgraciadamente sus propietarios no pudieron sufragar los tratamientos ignífugos necesarios y desaparecieron, privando a las generaciones venideras de lo que sus mayores realizaban con madera noble, formones, gatos, cola y un martillo.











Ejemplos de cabinas antiguas tratadas ignífugamente y funcionando actualmente, fotos tomadas personalmente, copiadas del diario de un ascensorista o de www.ascensoresdomingo.com

Actualmente son muy pocas las cabinas que se fabrican por talleres especializados y la mayoría de los casos son de rehabilitaciones o cabinas panorámicas o acristaladas.

Esencialmente una cabina se compone de tres paños metálicos, que pueden ir revestidos de sking-play, melamina o madera y acero inoxidable, y dos embocaduras en acero inoxidable, siendo por una de éstas por donde abren y cierran las puertas de la cabina. Las cabinas panorámicas también están dotadas, en su mayoría, por embocaduras metálicas y dos pequeños paños de menor dimensión donde se enclavan los paños de cristal. El mencionado cristal debe de ser como mínimo de composición de 3+1, aguantar una determinada presión según la velocidad y el número de pasajeros a transportar y suelen ser blindados.



Ascensor con cabina panorámica en plena naturaleza

En nuestro país, desde 2003 todos los edificios construidos de igual o más de 12 metros de altura desde el primer nivel (zaguán) hasta el último nivel de vivienda deben de dotarse de ascensor y para salvar barreras arquitectónicas su acceso debe de ser de 800 mm para permitir el paso de silla de ruedas con personas impedidas y su carga de 450 kgs (seis personas). Esta normativa se la impuso la Comunidad Europea a España.

En la actualidad principalmente se instalan dos clases de ascensores eléctricos e hidráulicos.



Cartel y posicional que se solía poner en las cabinas en los años 50 (Imágenes de pinterest.com)



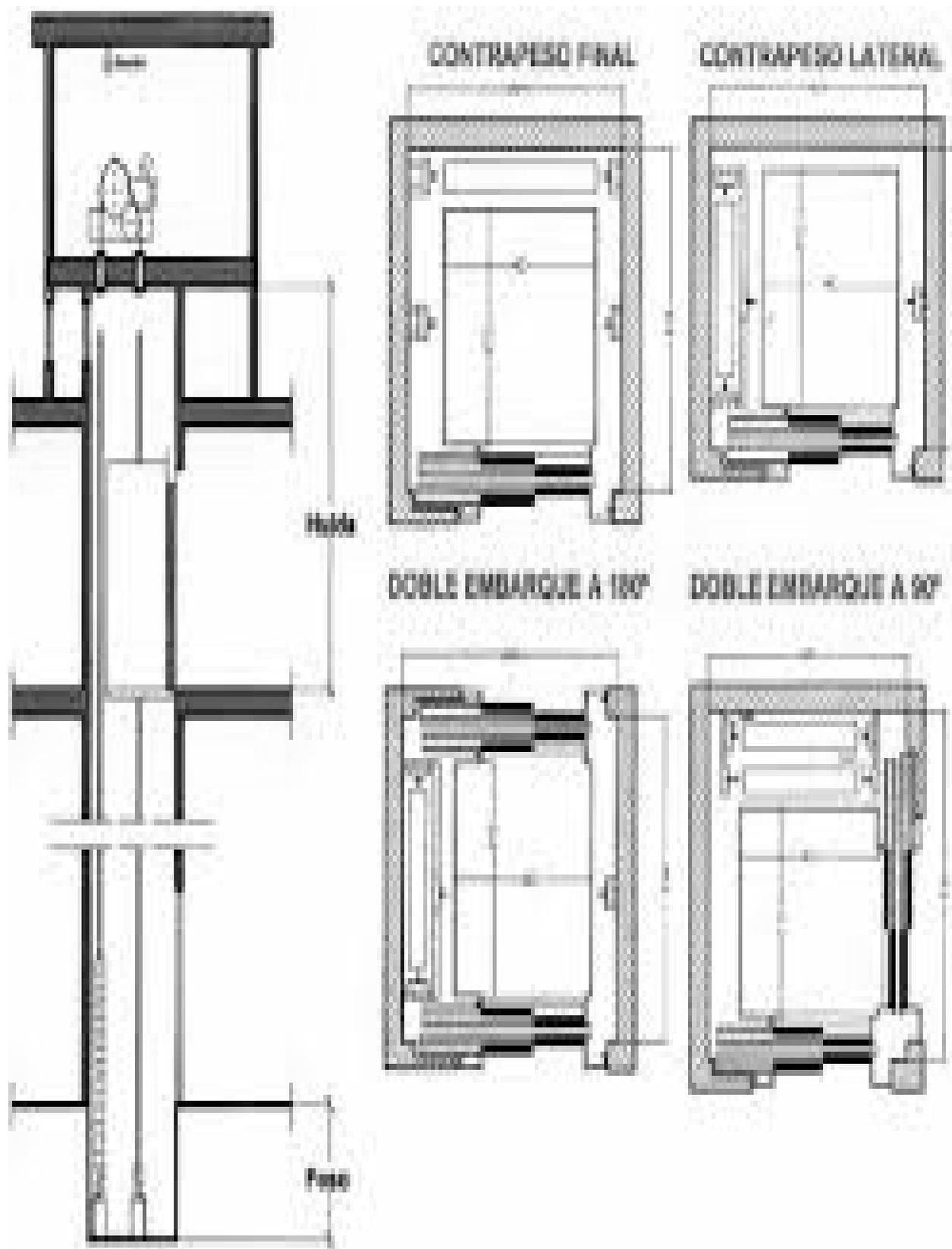
CONTRAPESO

La mayoría de los ascensores eléctricos tienen un contrapeso, que tienen una masa de igual peso que la cabina, mas la mitad de la carga máxima permitida o autorizada, por lo que el motor no tiene que mover toda la carga de la cabina, sino que sólo una parte.

Normalmente están contruidos en piezas rectangulares o redondas de hierro u hormigón.



Técnicos trabajando desde el techo de una cabina tomada en 2008



Distintas ubicaciones del contrapeso según los embarques de la Compañía Otis

LAS GUIAS

Las cabinas de los ascensores y los contrapesos van guiados por unos raíles, cables o guías. En los años 60 del pasado Siglo, muchos fueron los contrapesos guiados por cables, estos cables eran acerados y por lo general se empleaban, cuando por cuestiones de espacio el contrapeso debía de circular por el patio de luces o el exterior.

Las guías en un principio eran perfiles de maderas duras de forma cuadrada y se anclaban en vigas de U de 800x400 mm con tirafondos, estas vigas se sujetaban a la pared a una distancia de aproximadamente tres metros, que era la distancia de la escalera de piso a piso en la parte intermedia.

Posteriormente fueron metálicas y macizas principalmente en perfil de T, sus características varían en función de la carga y velocidad de la cabina, al igual que los anclajes o sujeciones. Junto con los cables de tracción son las que nos dan el confort de viaje, además de mantener el nivel de la cabina.



Hueco de un ascensor con guías (Imagen de ascensoresales.com)

LOS CABLES

En un principio, las cabinas de los elevadores estaban sujetadas por cuerdas de cáñamo o esparto, posteriormente por cadenas metálicas y a finales del Siglo XIX por cables metálicos.

Actualmente los cables destinados a la sujeción de las cabinas y contrapesos son de composición Warrintong, normalmente el numero de los cables y su diámetro es función de la carga a transportar.

Desde hace una década hay una innovación en la sujeción de las cabinas y contrapesos, dado que se está incorporando al mercado una cinta flexible, que sustituye al cable de toda la vida, aunque su uso no está muy extendido.



Grupo de tracción de ultima generación cuya suspensión es de cinta de Otis

Estas cintas principalmente son utilizadas en los ascensores ubicados en un solo espacio, es decir, en los que carecen de sala de maquinas. Son aquellos en los que el motor-máquina está situado en la parte superior del hueco del ascensor y el cuadro de gobierno del ascensor esta situado en la ultima parada superior del ascensor.

EL GRUPO TRACTOR

Es el conjunto tractor el que produce el movimiento y la parada del ascensor. Está compuesto por la máquina, el motor eléctrico y el freno. Cada uno de estos tres componentes es de vital importancia para el buen funcionamiento del ascensor.

El motor eléctrico está diseñado especialmente para el ascensor. Es el encargado de generar un movimiento rotativo, que para el caso de una velocidad está entre las 700 y 1400 vueltas por minuto. Conectado por medio de un acople a la máquina y a través del sistema reductor, se imprime al eje de la polea tractora la velocidad de desplazamiento de la cabina. Se genera por adherencia entre la polea y los cables de acero, que están vinculados a la cabina y el contrapeso.

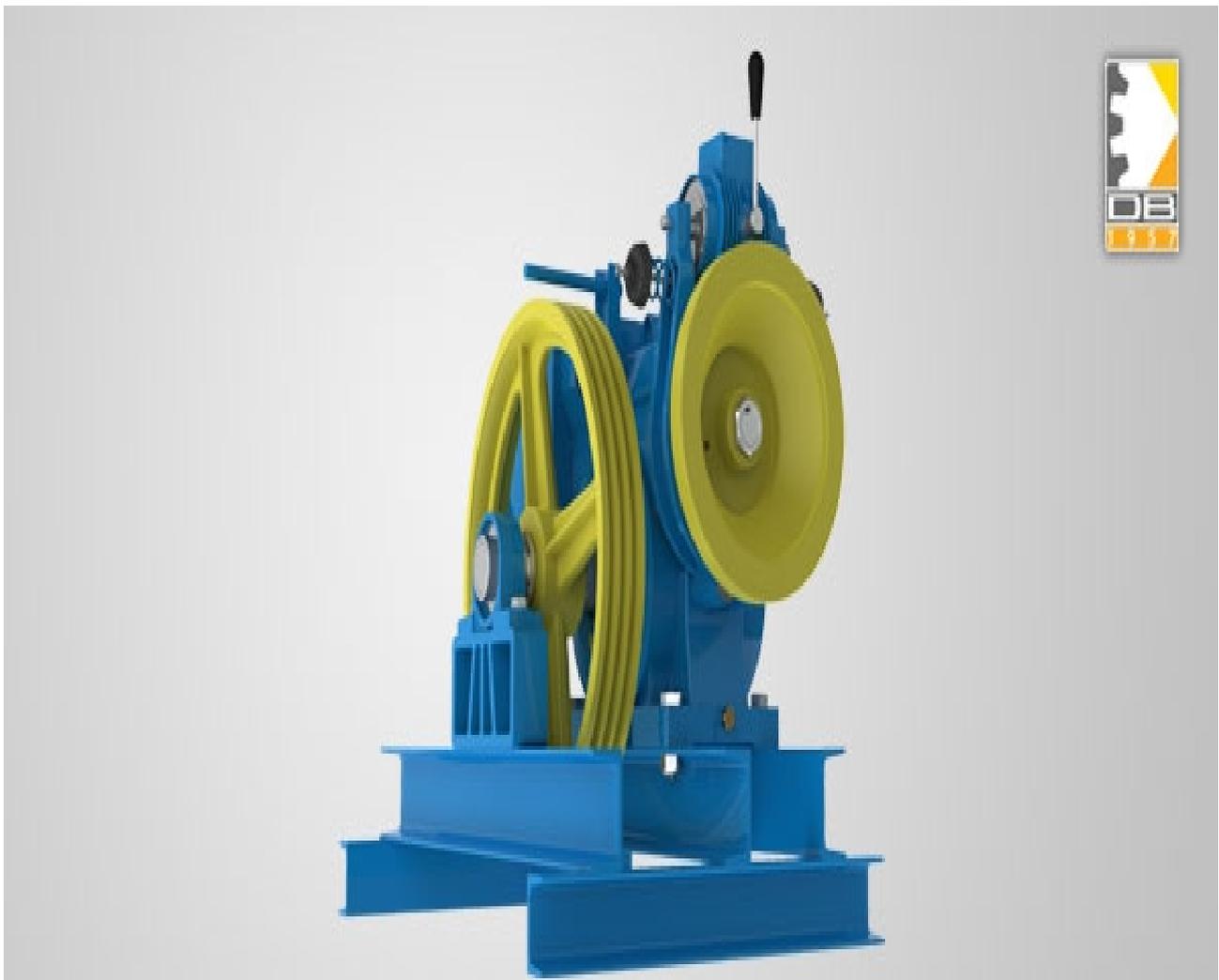
Cierra el conjunto el freno, que es del tipo electromagnético y son sus zapatas las que producen la detención del equipo, cuando cesa el suministro eléctrico al motor.



Sala de maquinas de los años 50/60 donde se puede apreciar el cuadro de maniobra de pizarra, relés y contactores de carbón (Imagen del diario de un ascensorista)

El estado de mantenimiento de todos y cada uno de estos componentes es de fundamental importancia para garantizar una vida útil, longeva, un buen funcionamiento y servicio del ascensor.

Nunca deben de hacerse reemplazos de elementos que no se ajusten estrictamente al que corresponda, desde el punto de vista de las características técnicas y calidad, de los del diseño original. Por ejemplo: no se debe embellecer la cabina dotándola de piso de granito o de mármol, acompañado de un espejo en el panel frontal. Ello casi siempre lo ejecutan empresas de decoración, pero descompensan el contrapeso casi 100 kgs. Otro ejemplo, y cuya responsabilidad pasa por nosotros, es cargar con más viajeros o peso la cabina. Todos las cabinas llevan o deben de llevar, la carga o el numero de pasajeros y en ellos se incluye los niños, además de observar que no todos los viajeros pesamos lo mismo.

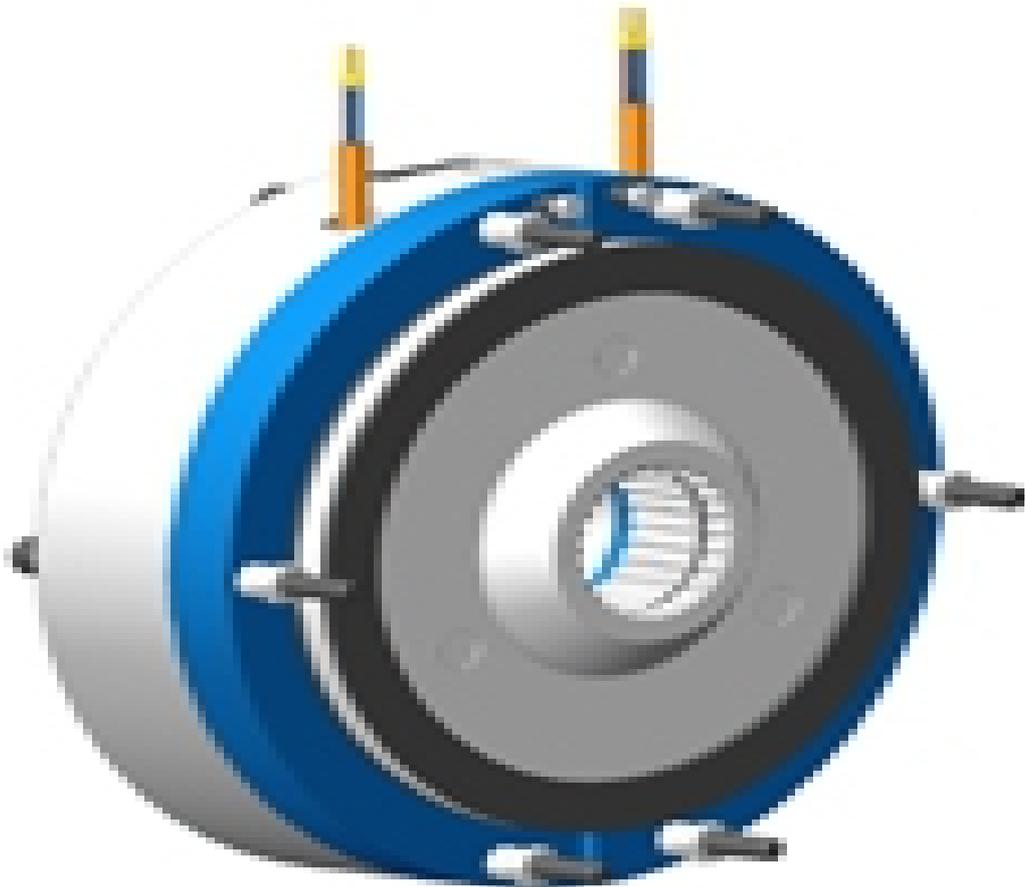


Conjunto de grupo de tracción de un ascensor de la fabrica Comag de Zaragoza

EL FRENO DEL GRUPO DE TRACCION

El sistema de frenado suele ser similar para una velocidad, dos velocidades o para la frecuencia variable. Lo único que varía es la vida de trabajo de las zapatas. Es decir, un ascensor de una velocidad, siempre sufre más que uno de dos velocidades o de velocidad variable. Además, la nivelación, si sólo hay una velocidad es menos precisa que la de dos velocidades, siendo el mismo modelo de freno.

Los ascensores de una velocidad frenan a su velocidad nominal, los de dos velocidades normalmente frenan a 0,25 m/s y los dotados con variador de frecuencia, cuando carecen de velocidad, dado que su velocidad es progresiva en el arranque y la parada.



**Conjunto de electroimán utilizado en frenos eléctricos
(Imagen de repuestos acocangua .com)**

LAS VELOCIDADES

En el momento actual los ascensores eléctricos tienen tres tipos de velocidades:

ASCENSORES DE UNA VELOCIDAD

Se denominan ascensores de una velocidad los que funcionan a 0,60 m/s. Este modelo de velocidad siempre es la misma, incluso en arranque y en parada. Suele utilizarse para cargas de 300 kgs ó 4 personas máximo. Su parada suele variar en la nivelación en planta, según la carga que transporten por muy bien que esté el freno o la altura que se encuentre la parada.

ASCENSORES DE DOS VELOCIDADES

Los ascensores de dos velocidades suelen viajar a una velocidad de 0,80 a 1 m/s reduciendo a 0,20 m/s cuando se aproximan a la parada solicitada. Esta doble velocidad permite que la frenada sea casi perfecta con una exactitud de más menos 2 mm y supone un mínimo desgaste de las zapatas del freno, dilata la vida de la maquina y un buen confort de viaje.

Las dos velocidades se suelen utilizar en ascensores de bajo y medio trafico y con cargas medias, es decir, las de 300 kgs ó 4 personas, 425 kgs ó 6 personas y 630 kgs ó 8 personas.

ASCENSORES DE FRECUENCIA VARIABLE o VV3 F

Los elevadores que funcionan a frecuencia variable, el rango de su velocidad de crucero puede ser infinita, aunque como es normal todo tiene un limite tecnológicamente. Parten de 0,70 m/s hasta llegar a velocidades superiores a los 15 m/s según el recorrido a viajar.

La frecuencia variable tiene un excelente confort de viaje y una exacta parada. Esto es debido a que el ascensor arranca de 0 hasta llegar a la velocidad programada, reduciendo cuando se aproxima al piso solicitado desde la velocidad de crucero a 0, parando a continuación y frenando posteriormente. La rotación del motor se puede aumentar o disminuir programando el variador.

Los ascensores con funcionamiento a frecuencia variable tienen un consumo energético un 30 % inferior a los normales.

VELOCIDAD DE ASCENSORES HIDRAULICOS

La velocidad de los ascensores hidráulicos es bastante limitada, normalmente su velocidad oscila entre los 0,25 m/s con reducción a 0,10 m/s en el caso de montacargas y monta-coches, y los 0,70 m/s para los destinados a personas, aunque con las válvulas funcionando a frecuencia variable pueden alcanzar velocidades superiores.



Grupo de válvulas y deposito del aceite donde interiormente está ubicado el motor y la bomba de un grupo hidráulico para un ascensor. En la imagen de abajo un hueco de ascensor hidráulico



LIMITADOR DE VELOCIDAD

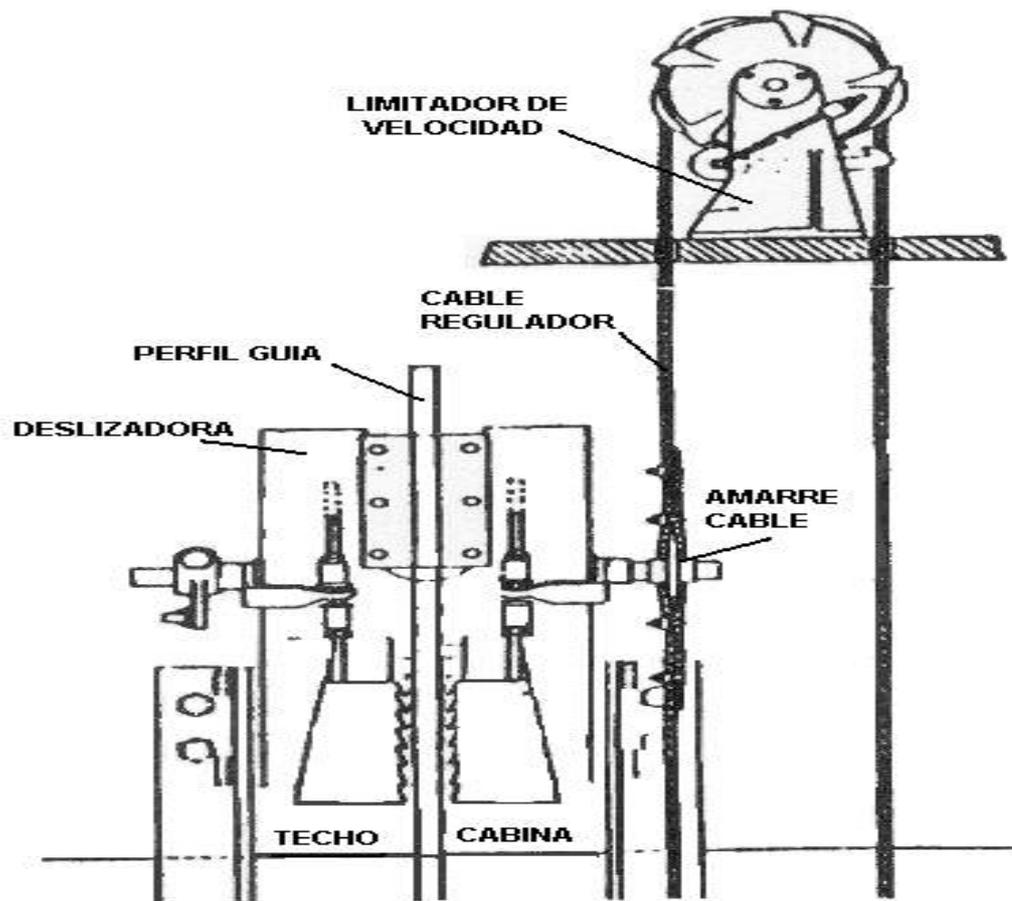
El sistema limitador de velocidad consta de dos poleas, una instalada en la sala de máquinas y otra alineada o aplomada verticalmente con la primera en la parte inferior o foso del hueco del ascensor, A través de ellas pasa un cable de acero, un extremo del mencionado cable se une a un punto fijo de la cabina y el otro a un mecanismo de palancas que puede estar tanto en la parte superior, como inferior del chasis o bastidor de la cabina. El cable acompaña a la cabina en todo momento y es independiente a los cables de tracción, no hace la función de sujetar la cabina.

Cuando la velocidad del ascensor supera el 25 % de la velocidad nominal, la polea superior produce la parada del ascensor, mediante un contacto que corta la primera serie de seguridad de la maniobra. La cabina queda clavada en las guías y el motor deja de funcionar. Todo esto se produce al funcionar las cuñas del sistema de paracaídas.



(Caja de cuñas de la empresa Gervail)

Actualmente el sistema de acñamiento actúa en los dos sentidos de marcha, es decir, tanto en subida como en bajada. Existen dos sistemas de accionamiento del paracaídas o caja de cuñas: el instantáneo y el progresivo, aunque es mas aconsejable el progresivo.



Un ejemplo de lo que no se debería permitir en un ascensor (Foto tomada en un ascensor en la calle Herrero de Castellon en 2010)

EL SISTEMA OPERATIVO

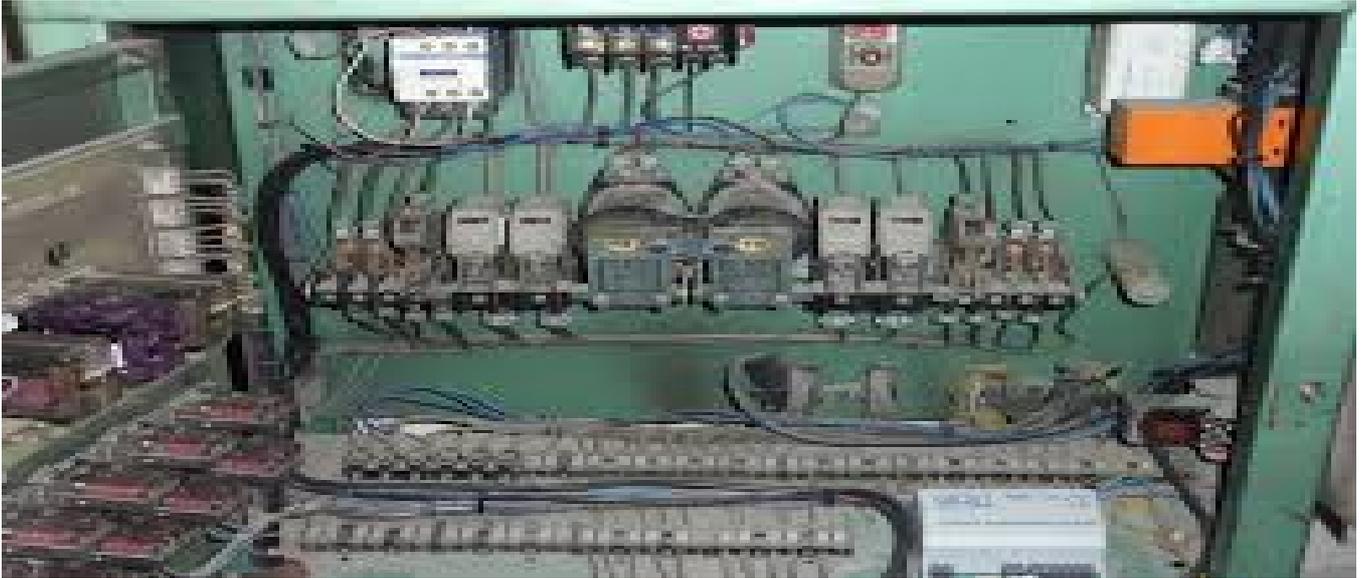
El accionamiento mediante pulsación permanente en cabina fue utilizado en edificios desde principios de 1880 hasta principios de 1920. En paralelo con el desarrollo de este tipo de accionamientos en edificios se ponía en marcha, en edificios residenciales, el sistema denominado “Sistema Automático Simple”. Dado que el tráfico era muy bajo, no se justificaba la presencia de un operador o celador a tiempo completo y se requería un sistema automático.

Los cuadros de maniobra actuales tienen un sistema de información de errores, que en caso de avería informan al técnico del código de error que ha producido la parada o avería.

SISTEMA AUTOMATICO SIMPLE

Consiste este sistema en una botonera en cabina con pulsador independiente para cada piso y otra con un único pulsador en cada piso de altura. El ascensor es gobernado desde la cabina y una vez ha finalizado la orden recibida admite llamadas desde los pulsadores exteriores. Este sistema es utilizado actualmente en edificios de poco tráfico, donde los usuarios tienen que esperar y tener uso exclusivo cuando están en la cabina.





Cuadro de maniobra de relés de un ascensor de la empresa Manel de Castellon

SISTEMA COLECTIVO SIMPLE

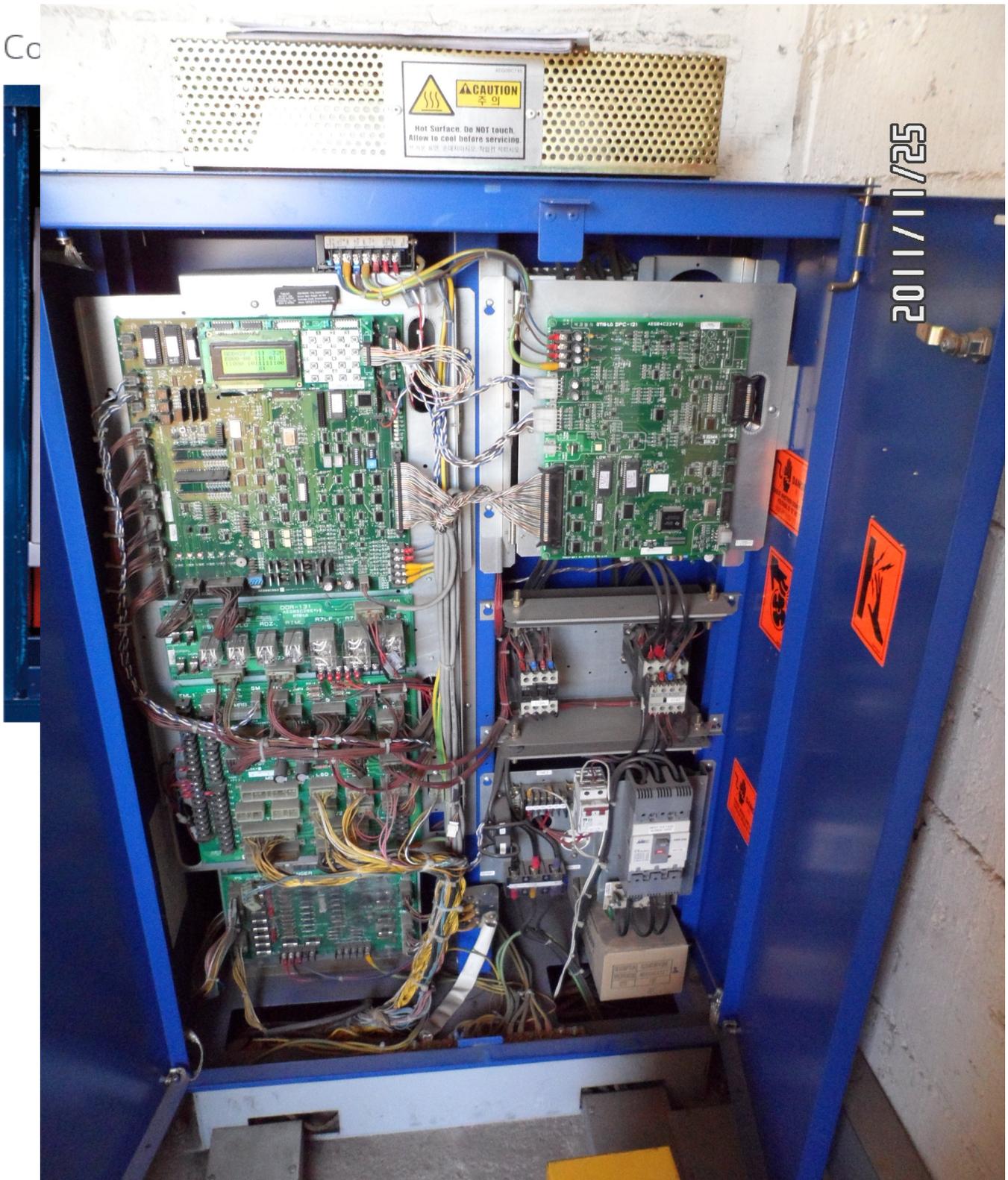
El sistema colectivo simple es aquel que admite varias llamadas, una vez finalizado el recorrido de las ordenes recibidas desde la cabina inicia la marcha parando en todas las llamadas recibidas. Este sistema suele llevar el llamado “ Pesacargas o limitador de carga”.

SISTEMA SOLECTIVO DUPLEX y TRIPLEX

Estos sistemas son empleados en edificios de un trafico alto, normalmente en edificios de oficinas, hoteles y hospitales. Su funcionamiento es igual que los dotados de colectiva simple. En este sistema siempre hay un ascensor en la planta baja, o en la programada por orden del cliente. Cuando los ascensores que componen el grupo están viajando por las plantas superiores, el primero que termina su recorrido baja a la planta programada y está a la espera de nuevos viajeros.

Los modernos ascensores disponen de avanzados sistemas de inteligencia artificial que permiten maximizar al máximo su rendimiento y reducir los tiempos de espera y aumentar la capacidad de transporte.

Técnicamente cuando un edificio dispone de más de un elevador y están situados normalmente en el mismo hueco se denomina “batería “.



Cuadro de maniobra de una batería duplex con frecuencia variable de Otis

SEGURIDADES DE UN ASCENSOR

La seguridad del sistema operativo es el elemento vital en los ascensores. Es el medio de transporte mas utilizado diariamente y con menos siniestralidad. Para maximizarla se emplean diversos dispositivos específicos.

CERRADURAS

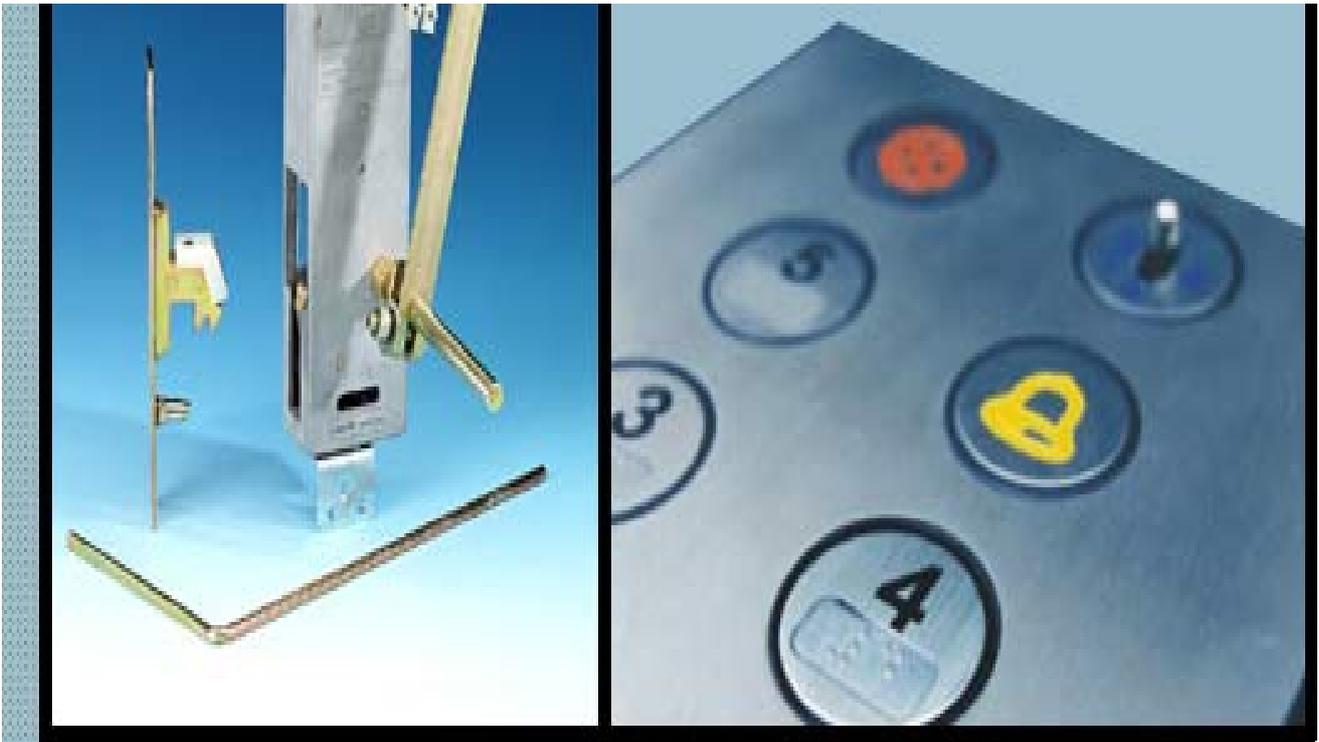
Hay una cerradura en cada puerta de rellano y sólo se puede abrir cuando el ascensor está en ese rellano. La cerradura dispone de un brazo con una poleilla el cual al ser accionado por la retráctil, permite la apertura de esa puerta. Para arrancar el ascensor debe de estar correctamente cerrada y enclavada la cerradura y sólo cuando las seguridades eléctricas que lleva la puerta están bien, la maniobra da orden de iniciar un nuevo trayecto.

En los ascensores relativamente antiguos, la cabina dispone de de una leva retráctil actuada por un electroiman, llamado también retráctil que actúa cuando los circuitos de seguridad están cerrados y recibe la orden de la maniobra, entonces entra la condena de la cerradura, cierra la última serie eléctrica y arranca hacia el piso que fue llamado. Durante el trayecto la leva está actuada, dado que en caso contrario arrancaría todos los brazos de cerraduras que encontrara en su camino.

Los ascensores con puertas automáticas exteriores, también están dotados de una leva retráctil mecánica que acompaña a las puertas de cabina y realiza la misma función que la leva o retráctil eléctrica, abriendo las puerta de rellano a la vez que se abren y lo mismo, realizan al cerrarse.

Puerta automática de la fabrica Fermator





**Cerradura de puerta semiautomática Modelos de retráctiles eléctricos
(Imágenes de repuestos aconconcagua.com)**

CONTACTOS DE PUERTAS

Al margen de las cerraduras, las puerta semiautomáticas, llevan un contacto que es el que primero debe actuar para dar paso a que se cierre la primera serie de seguridad y dar inicio al arranque del ascensor una vez condenada la cerradura.

CONTACTO DE REGISTRO

Los huecos de los ascensores suelen o solían llevar una puerta de acceso al hueco ubicada normalmente en la parte inferior del cuarto de maquinas y que da acceso al hueco del ascensor. Para proteger al técnico y que no funcione el ascensor, es obligado que esté dotado de un contacto eléctrico, que una vez accionado, es decir, en caso de abrir la puerta pare el ascensor y no vuelva a funcionar de nuevo hasta que no se cierre.

CONTACTOS DE FINAL DE CARRERA

Para evitar riesgos a los viajeros y a la maquinaria, en el caso de que un ascensor se pase en los pisos extremos aproximadamente mas de 8 cm, están dotados de dos seguridades, una mecánica, que está compuesta por dos muretes de hormigón o de hierro con un muelle incorporado capaz de soportar y amortiguar el peso de la cabina y la carga, uno para el sentido de bajada o la cabina y otro en sentido de bajada o contrapeso.

Al margen de estos topes, propiamente dichos, disponen los ascensores de dos contactos eléctricos alojados en el hueco, o bien, en la sala de maquinas, en caso de actuar el ascensor queda parado. Actúan unicamente en los pisos extremos.

CONTACTOS DE LIMITADOR DE VELOCIDAD

Los limitadores de velocidad, suelen llevar un contacto en el propio limitador, que tiene como misión dejar parado el motor en caso de actuar. El otro contacto está instalado en la polea de desvío del cable del limitador. Su misión es parar el ascensor en caso de que se destense el cable.



Contacto eléctrico

CONTACTOS DE CABINA

La cabina y el foso del ascensor disponen de los siguientes contactos para proteger al viajero y al técnico cuando realiza trabajos de mantenimiento: stop, aflojamiento de cables y acuñaamiento. En caso de llevar accionamiento de sobrecarga, dos contactos más, uno que debe avisar del exceso de peso y otro que deja inutilizado el ascensor, hasta que no está la carga indicada. Los ascensores con puertas automáticas en cabina y pisos, llevan dos seguridades más, una de sensibilidad en las puertas y las células fotoeléctricas, las dos sirven para proteger al usuario.



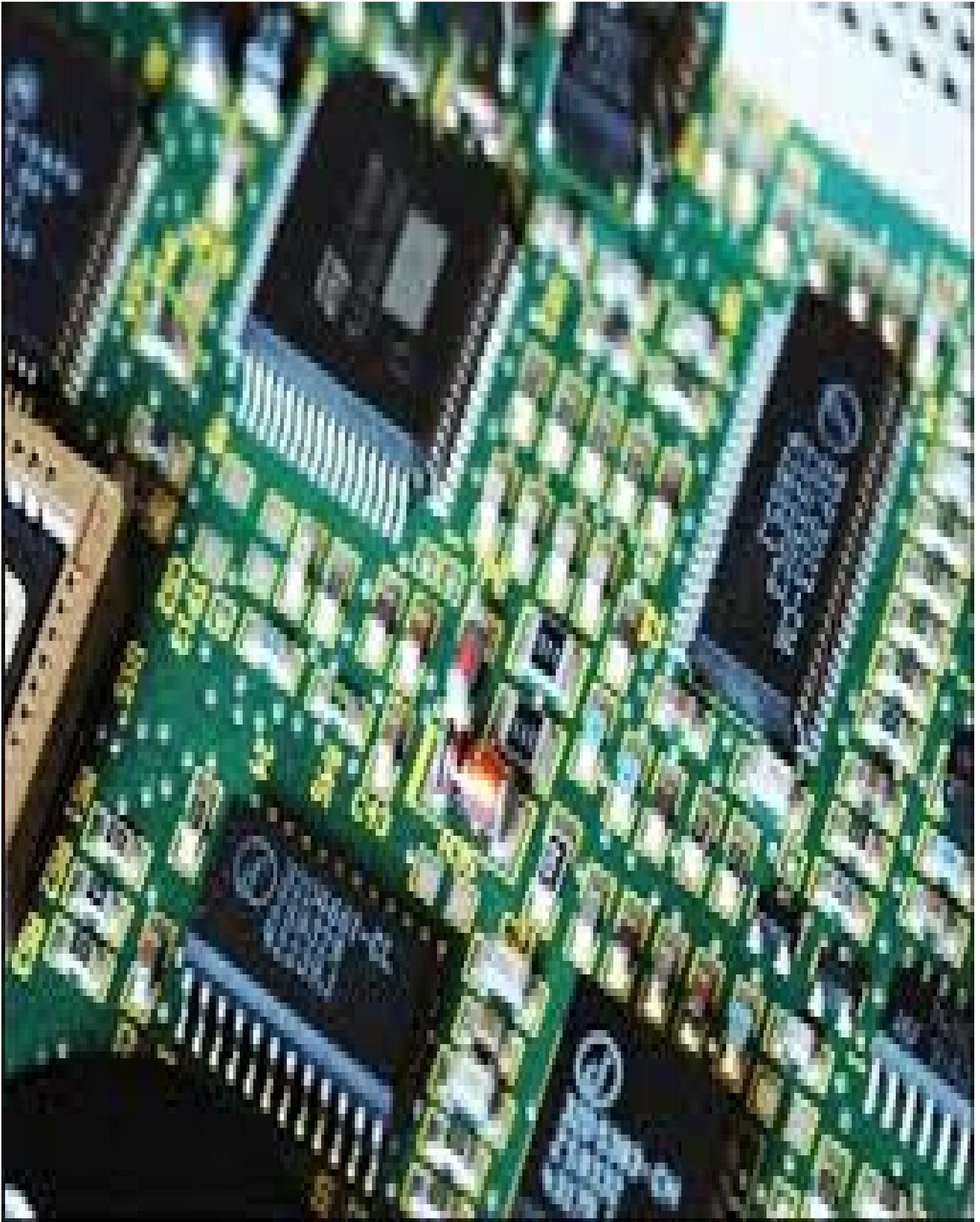
Técnico realizando trabajos de mantenimiento



Contactos eléctricos también denominados biestables



Elevador para embarcaciones (Imágenes de repuestos aconcagua.com)





Placas electrónicas de maniobras de ascensores (Imagen de Raloe)

LA EDIFICACION y EL ASCENSOR

España es el país de la Unión Europea que tiene el segundo mayor parque de ascensores en funcionamiento, lo que equivale también a estar entre los primeros del mundo. Comparte con Italia el liderazgo del ranking. Entre los dos países suman el 33% del parque total de Europa, con más de 900.000 unidades Italia y muy próxima España. A continuación están situados Alemania y Francia con 650.000 y 535.000 ascensores, de manera que entre estos cuatro países la cifra supone mas del 50 % del total de la UE de los 28 países, cuyo total asciende a 5.450.000 unidades.

Países de la UE	Ascensores
Italia	915.000
España	857.000
Alemania	657.000
Francia	527.000
Grecia	415.100
Turquía	331.000
Reino Unido	277.600
Suiza	203.000
Portugal	148.500
República Checa	133.200
Suecia	111.400

Grafico publicado en la revista AILM numero 26

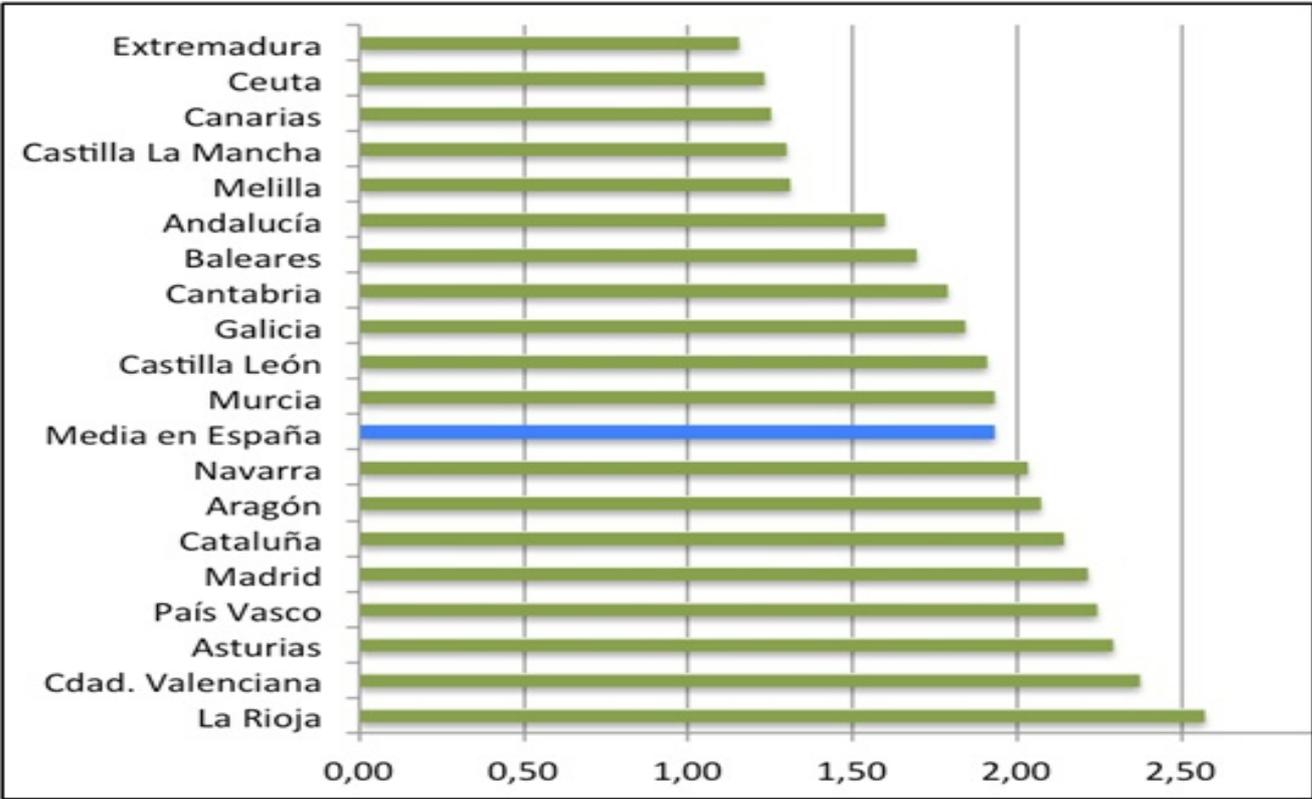
En el ratio de ascensores/habitante superamos ampliamente la media europea, superados solamente por una Grecia, pero estas cifras se encuentran estancadas en los últimos seis años, debido al fuerte descenso de la construcción y donde no se augura un previsible crecimiento en los próximos años.

La actividad prevista por el Sector para los próximos años va a estar orientada a la adaptación del parque existente a los nuevos criterios de accesibilidad y eficacia energética.

La evolución de la tecnología permite conseguir una nivelación de la cabina mucho mas exacta que la existente en la mayoría de los ascensores instalados, lo que contribuirá a mejorar la accesibilidad de personas y reducir el numero de incidencias y accidentes por esta causa.

De la misma manera, los conceptos de eficiencia energética han llegado al ascensor, donde existe un largo camino para disminuir los consumos de energía en el motor y el alumbrado de la cabina, principalmente.

Número de Ascensores cada 100 habitantes en España



Sería muy importante un apoyo económico de las Administraciones Autonómicas, para financiar las adaptaciones a las nuevas normativas marcada por la UE.

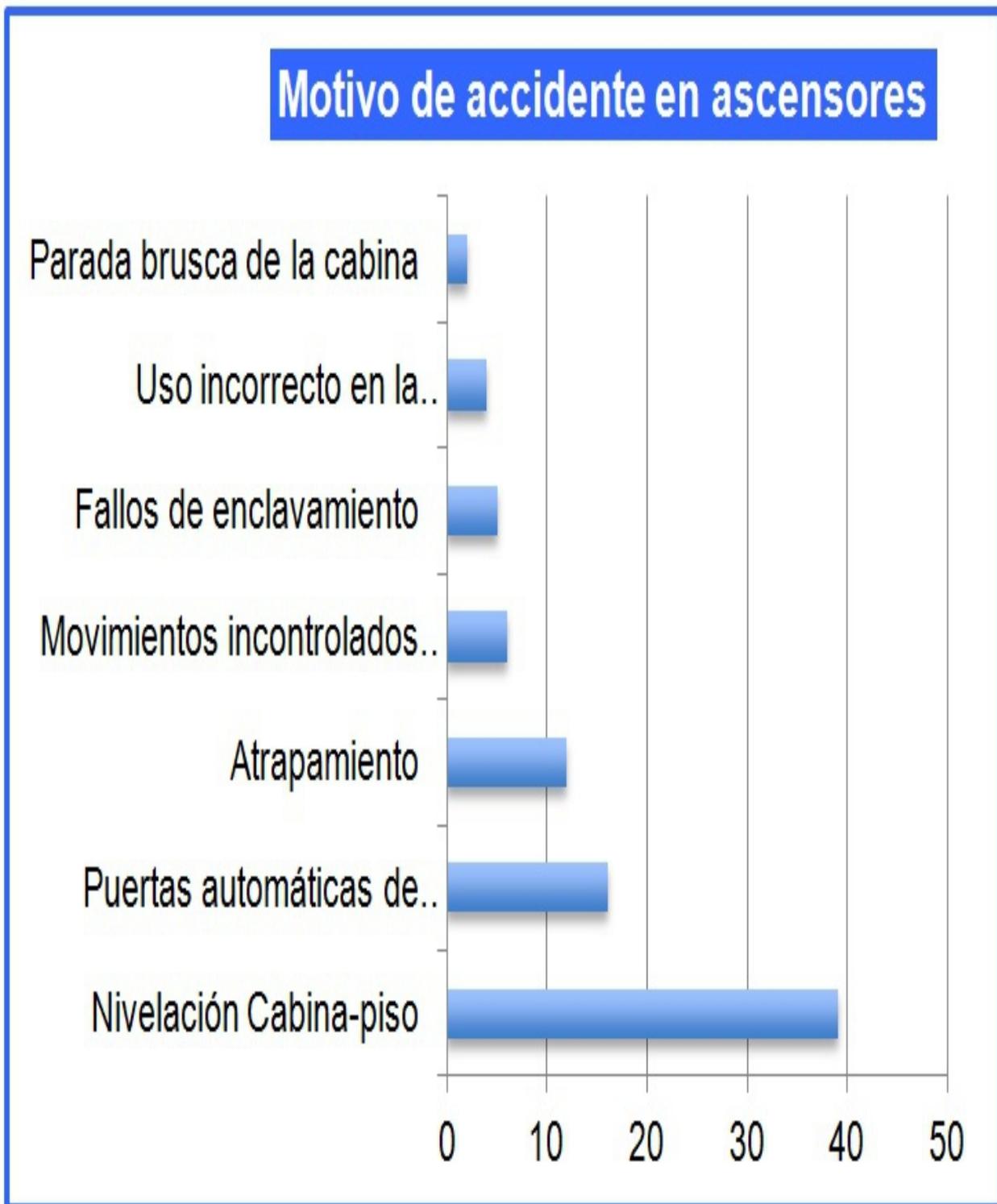


Gráfico publicado en la revista AIIM N° 26

Como hemos citado anteriormente, las normas las establece la UE, lamentablemente este proceso armonizador europeo, choca con nuestra organización del Estado de las Autonomías.

El gran esfuerzo que supone consensuar entre todos los expertos la enorme cantidad de especificaciones técnicas que supone una norma de ascensores, y hay muchas, se diluyen cuando se trata de aplicarlas en España.



Cada Consejería de cada Gobierno autonómico entiende que tiene derecho y capacidad para adaptar esa norma a su pequeño estado autonómico y todo el proceso armonizador, queda desarmonizado y disperso en 17 disposiciones autonómicas locales. Algunas de ellas, incluso, se permite establecer criterios en clara oposición a las Normas Armonizadas.

Las diferentes Consejerías autonómicas de urbanismo de todo el Estado, por ejemplo, nos han dotado de 17 disposiciones de accesibilidad a los ascensores de sus distintas comunidades.

El CEN (Comité Europeo de Standardización) editó en mayo de 2003, la EN 81-70 sobre accesibilidad en los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.

En esta norma se establece, con todo rigor y exactitud, las condiciones que debe satisfacer un ascensor en materia de accesibilidad. Fue elaborada por expertos de ascensores, representantes de la industria europea y organizaciones de discapacitados, siendo el líder del grupo de trabajo Mr Bas Treffers (Vicepresidente del Foro Europeo de Discapacitados), en el que España está representada por el CERMI (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad).

Esta norma, que supuso el consenso de toda la UE en materia de accesibilidad, ha sido modificada, retocada y en algunos casos anulada por las disposiciones autonómicas de nuestro País.

La mencionada norma establece las medidas de las cabinas de los ascensores destinados al transporte de viajeros a partir de 450 kg ó 6 personas: las puertas exteriores deben de ser automáticas y como mínimo de 800 mm de paso, la cabina de medidas iguales o superiores a 1250 mm de profundidad por 1000 mm de ancho, altura del mandador y del

pasamanos, entre otras medidas técnicas.

Un ascensor fabricado en España, si cumple la Directiva 95/16, puede ser instalado en cualquier Estado de la UE, pero no en España que debe ser “ adaptado” a la normativa local hecha al antojo de unos políticos que carecen de conocimientos suficientes.

DIMENSIONES DE CABINA								DIMENSIONES DE PASAMANOS											
CCAA	Ancho			Fondo				CCAA	Altura desde el suelo						Diámetro				
	900	1000	1100	1100	1200	1250	1400		700	900	750/900	800-900	850/900	900/950	900/1000	30/50	40/50	40	50
Andalucía		*			*			Andalucía				*							
Aragón	*		*		*			Aragón			*								
Asturias	*		*		*			Asturias	*								*		
Baleares	*				*			Baleares		*							*		
CAM		*				*		CAM						*				*	
Canarias			*					Canarias						*					
Castilla La Mancha								Castilla La Mancha											
Castilla León		*	*			*	*	Castilla León				*							
Cataluña	*		*		*		*	Cataluña					*			*			
Ceuta			*		*			Ceuta				*				*			
Extremadura		*	*		*		*	Extremadura	*								*		
Galicia	*				*			Galicia	*							*			
La Rioja		*	*		*		*	La Rioja											
Murcia	*		*		*		*	Murcia			*								
Navarra	*				*		*	Navarra											
País Vasco		*	*			*	*	País Vasco		*									*
Valencia		*	*		*		*	Valencia											

Tabla donde se refleja la variedad de criterios autonómicos

Tipo de Accidente	UE	España
Mortal	13	1
Grave	181	36
Leve	1053	189
Total	1247	226

Tabla porcentual de siniestros (Gráficos publicados en la revista AIIM n° 26)

CONCLUSIONES

Como hemos podido comprobar, desde los tiempos en los cuales hay constancia escrita, el afán de superación del hombre ha sido constante, siempre mejorando lo anterior. No obstante, los grandes avances vinieron desde que empezamos a trabajar el hierro, que para muchos marcó el inicio de la primera revolución industrial.

Desde los primeros desarrollos de elevadores hasta nuestros días, se ha evolucionado mucho en el transporte vertical, llegando en la actualidad a ser el primer medio que transporta viajeros y mercancías con casi un 100% de seguridad. No obstante, ese casi que falta, es responsabilidad de los usuarios y de las autoridades competentes.

Si al utilizar este medio de transporte nos dejáramos llevar por unas mínimas precauciones, bajarían notablemente las incidencias y accidentes en ellos. Es más que aconsejable no subir más del número de personas que figuran en la cabina, entiéndase adultos y niños, el pensar que un niño pesa menos y pueden ir dos niños por persona es una equivocación.

Los niños siempre deben de estar controlados y vigilados por su progenitor y no deben viajar solos hasta cumplir los 14 años, hasta esta edad son responsables los padres de cualquier incidente o accidente producido en un elevador.

Siempre debemos de observar al entrar o salir de una cabina el desnivel existente para evitar caídas y tropezones evitables.

Nuestras autoridades regionales deberían de dejarse llevar por las normativas de la Comunidad Europea que para eso está y nos cuesta nuestro dinero.

También deberían de subvencionar muchas modificaciones como en otros países y nosotros deberíamos pensar dos veces las modernizaciones responsables que nos proponen los técnicos comerciales.

BIBLIOGRAFIA

Pérez, Juan Luis. 2013. El sector del ascensor en España. Medios de Elevación y Transporte Mecánico. Revista Sectorial de la Ingeniería Industrial, nº 26. Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid (AIIM). <http://www.aiim.es/publicaciones/bol26/RevistaAIIM26.pdf>

Blog Diario de una ascensorista. <http://diariodeunascensorista.blogspot.com.es/>

La historia del ascensor. <http://www.afinidadelectrica.com/articulo.php?IdArticulo=125>

Normativa de la Comunidad valenciana sobre APARATOS ELEVADORES

- [Orden de 17 de julio de 1989, de la Conselleria Industria, Comercio y Turismo la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales \(DOCV núm. 1181 de 13.11.1989\).](#)
- [Orden 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales \(DOCV núm. 3976 de 09.04.2001\).](#)
- [Orden de 25 de junio de 1992, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, que establece los requisitos técnicos mínimos que deben cumplirse en la instalación y mantenimiento de los ascensores panorámicos. Comunidad Valenciana \(DOCV 1826 núm. de 15.07.1992\).](#)
- [Orden de 15 de abril de 1987, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, sobre reforma de aparatos elevadores que presenten interés histórico-artístico. Comunidad Valenciana \(DOCV núm. 594 de 26.05.1987\).](#)
- [Resolución de 16 de mayo de 2006 del director general de Seguridad Industrial y Consumo, por la que se adoptan ciertas medidas para mejorar el seguimiento en cuanto al cumplimiento de las condiciones de seguridad exigibles a los ascensores, así como determinar las situaciones en que se deben instalar sistemas de comunicación bidireccional en ascensores \(DOCV núm. 5290 de 28.06.2006\).](#)
- [Resolución 22 de octubre de 1993, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se aprueba el protocolo de calificación de defectos para la calificación de ascensores \(DOCV núm. 2190 de 21.01.1994\).](#)
- [Resolución de 18 de junio de 2001, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se determina la composición de la Comisión Técnica prevista en la Orden de 17 de mayo de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se establece el procedimiento de actuación de los organismos de control en la realización de las inspecciones periódicas de ascensores y grúas-torre en el ámbito de la Comunidad Valenciana \(DOCV núm. 4074 de 29.08.2001\).](#)

Agradecimientos

Mi agradecimiento a mi tutora la Profesora Dña Sari Vidal

