



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

**CURSO 6**

Índice: 00

Página 1 de 62

# INSTRUCCIÓN BASICA DE ASCENSORES

Revisó  
OSVALDO SILVESTRI  
Depto. INGENIERÍA

Aprobó

Copyright © 2006 SILCON

Prohibida la reproducción o divulgación sin consentimiento previo de SILCON Ascensores

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 2 de 62

## SUMARIO

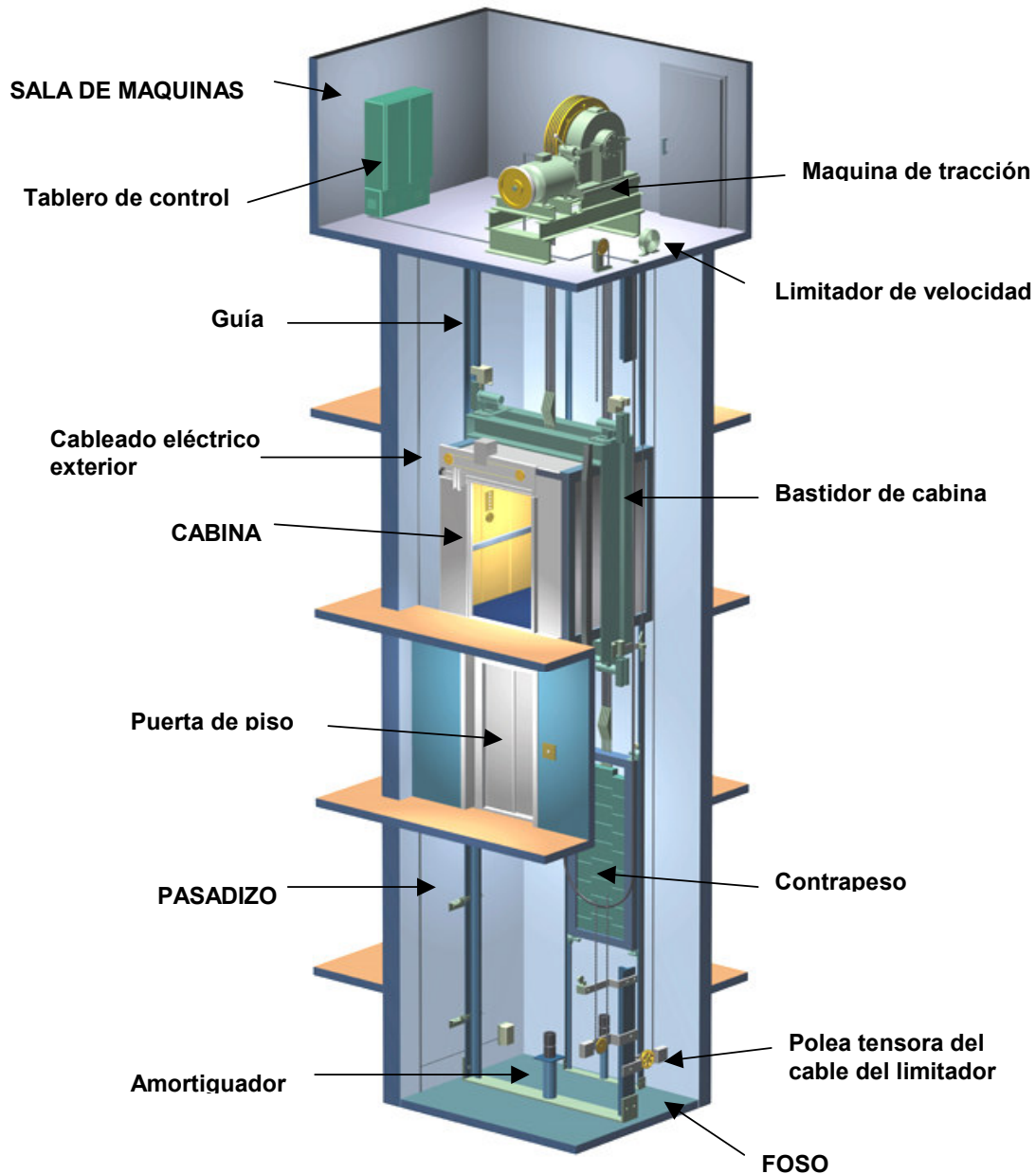
- 1- CONCEPTOS ELEMENTALES
- 2- COMPONENTES PRINCIPALES
- 3- COMPONENTES EN SALA DE MAQUINAS
- 4- COMPONENTES EN EL HUECO
- 5- COMPONENTES EN LA CABINA
- 6- DISTINTOS TIPOS DE TRACCION
- 7- CURVAS DE VIAJE DE UN ASCENSOR
- 8- DISTINTOS TIPOS DE ACCIONAMIENTO
- 9- TIPOS DE FUNCIONAMIENTO DE UN ASCENSOR
- 10-PROTECCIONES Y SEGURIDADES
- 11-FUNCIONAMIENTO DE UN ASCENSOR HIDRÁULICO
- 12-INTRODUCCION A LAS NORMAS REGLAMENTARIAS  
SOBRE ASCENSORES



**1- CONCEPTOS ELEMENTALES**

Un ascensor es un aparato mecánico destinado al transporte vertical de personas o cosas. Cuando transporta solamente cosas se lo llama específicamente Montacargas. Si lo que transporta son vehículos se lo llama Montavehículos.

**2- COMPONENTES PRINCIPALES**



	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 4 de 62

### **3- COMPONENTES EN SALA DE MAQUINAS**

La sala de maquinas es el espacio destinado a alojar la maquinaria motriz, tableros y demás implementos que gobiernan el funcionamiento de un ascensor o de un montacargas.

Debe ser construida con materiales incombustibles y tener ventilación e iluminación adecuadas.

La superficie S de la sala de máquinas es función de la superficie transversal del pasadizo según el tipo de máquinas en él instaladas. El lado mínimo del cuarto será de 2,20 m. Cuando el sistema de propulsión sea hidráulico no es necesario cumplimentar el requisito de la superficie pero si el del lado mínimo.

Los muros y techos no deben formar parte de receptáculos que contienen líquidos (como por ejemplo, tanque de agua). Las paredes y el cielorraso serán terminados a revoque liso, placas o revoques acústicos.

El piso debe ser capaz de soportar el peso estático de la maquinaria y sus efectos dinámicos. Sólo para el paso de los cables, poleas deflectoras o de desvío, se practicarán aberturas con las medidas indispensables para ese fin. Cada abertura se resguardará con un borde elevado 3 cm. por lo menos. También puede colocarse una puerta "trampa" utilizable para tareas de montaje o conservación con tapa a bisagra y pasador que abra hacia el cuarto y que estará permanentemente cerrada

El punto más bajo del cielorraso no será menor que 2,00 m

La iluminación artificial es obligatoria y en circuito distinto del de la fuerza motriz y no será inferior a 15 W por metro cuadrado respecto de la superficie del cuarto, en bocas de luz cenitales de modo que la iluminación resulte repartida en el local.

Próximo al centro de cada máquina habrá un dispositivo para amarrar el aparejo de sustentación para el armado y desarme, que será capaz de soportar una vez y media el peso de la máquina motriz

Junto a la puerta de entrada en el interior del cuarto de máquinas habrá permanentemente un extintor de incendio.

En la sala de maquinas se encuentran:

- **Tablero de fuerza motriz:** Los circuitos para fuerza motriz del ascensor serán independientes de los de cualquier otro del edificio o de la estructura donde se instalan los ascensores o montacargas y cada ascensor tendrá su circuito en conducto propio que llegara a la sala de maquinas desde el tablero general de fuerza motriz del edificio generalmente ubicado en los subsuelos.  
En la sala de maquinas el tablero estará ubicado en el lado opuesto a las bisagras de la puerta de entrada y distante de ésta no más que 1,00 m. Los tableros individuales de la fuerza motriz contarán con fusibles y llave de acción rápida que corte la corriente y cuando desde esta llave no se divise la máquina correspondiente habrá, en serie, una segunda llave desde cuyo sitio se vea esa máquina;
- **Tablero de control de maniobra:** Es un gabinete cerrado donde se encontraran todos los componentes necesarios para el control de la maniobra del ascensor: electrónica, contactores, reles, etc.
- **Maquina y motor de tracción:** Comprende al motor eléctrico que hará funcionar el ascensor y al reductor si lo hubiera, con su correspondiente polea de tracción.
- **Limitador de velocidad:** Es un aparato mecánico del sistema de seguridad del ascensor que monitorea en forma mecánica la velocidad de la cabina a través de un cable de acero y en caso de exceder el limite de velocidad establece un mecanismo que detiene todo el equipo.

### **4- COMPONENTES EN EL HUECO**

El hueco o pasadizo del ascensor es el lugar por donde viaja la cabina. Estará construido de material ignifugo y con la estructura suficiente para soportar la instalación de todos los componentes del ascensor.

- **Guías:** Las guías son los elementos que aseguran el desplazamiento del coche y el de su contrapeso en los respectivos recorridos. Las guías serán macizas y de acero laminado. Se podrá usar guías de otros materiales distintos del acero siempre que ensayos de laboratorio den resultados iguales o superiores al del acero sometidos a las mismas pruebas. Están prohibidas las guías de fundición de hierro y las de chapa doblada. Las guías deben resistir los esfuerzos

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 5 de 62

verticales y transversales producidos por el movimiento del coche o del contrapeso sin que sufran deformaciones.

Las caras del hongo de la guía serán planas, lisas y mecanizadas. La unión de los tramos de guías se hará mediante el contacto de los extremos o cabezales.

Los elementos de sujeción que sostienen las guías en su lugar serán de acero, calculados y dimensionados teniendo en cuenta todas las sollicitaciones a que están sometidas. Los soportes o elementos de sujeción se amarrarán al edificio o a la estructura de modo que conserven paralelas a las guías e impidan en éstas deformaciones permanentes.

La vinculación entre guías y soportes se hará mediante piezas abulonadas. Los soportes pueden colocarse en muro divisorio entre edificios siempre que se utilicen sistemas que impidan la transmisión de vibraciones o ruidos a esos muros.

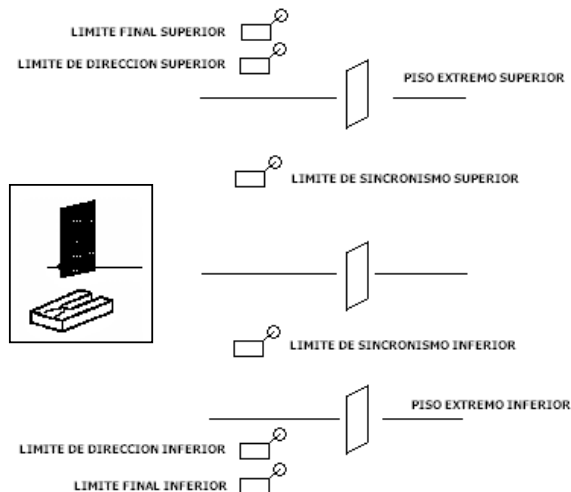
- **Amortiguadores:** Los amortiguadores o paragolpes son obligatorios en ascensores y montacargas y se colocarán fijos en el bastidor o en el fondo del pasadizo para amortiguar el desplazamiento del coche cuando se rebasan las distancias normales de recorrido.  
El paragolpe a resorte sólo se permite en máquinas de velocidad nominal hasta 90 m por minuto. El paragolpe hidráulico es obligatorio en máquinas cuya velocidad nominal sea mayor que 90 m por minuto.
- **Polea tensora del cable del limitador de velocidad:** Esta polea va fija al fondo del pasadizo o a una de las guías y tiene una pesa que mantiene tensado el cable del limitador de velocidad.
- **Puertas de piso:** Por estas puertas se accede a la cabina una vez que la misma está detenida en piso. Pueden ser:
  - o Manuales: de tipo telescópicas con tablillas que impidan el paso de objetos de un lado hacia el otro. Tendrán una mirilla para observar la llegada de la cabina al piso.  
En montacargas suele usarse la puerta manual guillotina, que abre la mitad de la puerta hacia arriba y la otra mitad hacia abajo.
  - o Semiautomáticas: son puertas de eje vertical con mecanismos de resorte que fuerzan el cierre una vez sueltas y un dispositivo hidráulico que amortigua el golpe al llegar al marco. También tendrán una mirilla para observar la llegada de la cabina al piso.
  - o Automáticas: no tienen mecanismo propio sino que se conectan mecánicamente con la puerta de cabina al llegar la cabina al piso. No tienen mirillas ni tampoco manijas para apertura manual.
- **Cableado eléctrico exterior:** es el conjunto de cables que conecta tanto los dispositivos de llamadas y señalización en los pisos como los circuitos de seguridad de puertas, amortiguadores, puertas de acceso a bajarrecorridos, etc.
- **Contrapeso:** consta de un bastidor con lingotes para contrapesar la carga de la cabina. El peso total del contrapeso (bastidor más lingotes) debe ser igual al peso de la cabina más un exceso variable comprendido entre 0,4 y 0,5 de la carga máxima que el coche puede transportar.
- **Cables de tracción:** Los cables de tracción que se utilizan en ascensores y montacargas deben ser de acero y deben soportar el esfuerzo a que están sometidos. El diámetro mínimo de cada cable es de 9 mm. Deben cumplir con un factor de seguridad que normalmente es de 12, o sea, los cables se dimensionan para soportar 12 veces la carga nominal.  
En ascensores equipados con máquina motriz a fricción se emplearán 3 cables como mínimo entre el coche y su contrapeso. La sujeción de los extremos de cada cable a los amarres se hará mediante piezas capaces de resistir el esfuerzo de tracción no inferior al del respectivo cable. La cantidad mínima de prensa de cables será tres y distanciados entre si no menos que 65 mm en todos los casos. Cuando el amarre del cable es directo al bastidor del coche o del contrapeso, la pieza de sujeción en uno de los extremos permitirá regular la tensión. Todos los cables de accionamiento de una máquina serán de la misma característica y diámetro y estarán igualmente tensados.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 6 de 62

- **Cable del regulador de velocidad:** El cable que accionará el regulador de velocidad es de acero y tendrá uno de los siguientes diámetros mínimos: 6 mm para acción instantánea y 9 mm para acción progresiva.
- **Sistema de posición:** Comprende todos los componentes instalados en el pasadizo y que sirven para indicar al tablero de control la posición de la cabina.

Estos componentes son:

- o Pantallas o chapas de lectura: colocadas de forma tal que sea leída por el cabezal de lectura instalado en la cabina. Dependiendo del tipo de maniobra puede haber una o mas hileras de chapas, chapas solo a nivel de piso o chapas a nivel de piso y en los puntos de cambio de velocidad de cada piso.
- o Limites de sincronización: estos limites le indican al tablero de control que la cabina está en proximidades del limite de recorrido. Dependiendo del tipo de maniobra estos limites pueden forzar el cambio de velocidad de alta a baja por razones de seguridad.
- o Limites de dirección: ubicados por debajo y por arriba del nivel de cada extremo y su accionamiento corta la dirección de viaje en ese sentido. El ascensor podrá moverse normalmente en la dirección contraria.
- o Limites finales de recorrido: ubicados por debajo y por arriba de los limites direccionales. Su accionamiento interrumpe toda la maniobra y el ascensor no puede moverse de allí sin intervención de un técnico especializado.



## **5- COMPONENTES EN LA CABINA**

La cabina es la parte del ascensor que transporta a las personas o cosas. La superficie de la cabina se dimensionará en función de la cantidad de personas a transportar.

- Dentro de la cabina, en lugar visible, habrá un letrero indicando la cantidad de personas y los kilogramos que el coche puede transportar.
- La iluminación de la cabina será a electricidad mediante dos circuitos de Luz: un circuito conectado al de la luz de los pasillos corredores generales o públicos, con interruptor en el panel de la botonera y en la sala de máquinas y otro circuito sin interruptor a disposición del usuario del ascensor, conectado a la entrada de la fuerza motriz en el cuarto de máquinas con su correspondiente interruptor y fusibles.
- Para ventilación se utilizará un extractor eléctrico.
- En la cabina habrá un botón o pulsador que accione timbres de alarma colocado en el pasadizo. El circuito de los timbres de alarma será distinto del de la fuerza motriz.
- En los edificios de oficinas, comercio, industria, espectáculo, que tengan ascensor y que fuera del horario de trabajo no quede en el edificio ninguna persona como cuidador o sereno, cada cabina tendrá un teléfono interno conectable a la red del servicio público al cesar la actividad del día.
- Para comandar el ascensor existe un panel con botones de llamadas correspondientes una a cada piso que atiende el ascensor. Dicho panel contendrá un indicador luminoso de posición de la cabina, pulsadores "Abrir puerta" y "Cerrar puerta" si corresponde, tecla "Ventilador" si la cabina lo tiene, tecla "STOP" que detendrá la maniobra del ascensor, pulsador "Teléfono" si corresponde y el interruptor "Luz" de cabina.
- En el techo de cabina existe un panel de comando para funcionamiento en "Revisión" del ascensor, que permite comandar el equipo en maniobras de mantenimiento o reparación.
- En el techo de cabina están colocados los cabezales de lectura, que son los componentes que leen las pantallas o chapas del sistema de posición instalado en el hueco.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 7 de 62

- **Operador de puertas:** Es el mecanismo que permite la apertura y cierre de las puertas, tanto de cabina como exterior. Consiste básicamente de un motor eléctrico (corriente continua o alterna), mecanismos de acople con las puertas y, dependiendo del tipo de operador, un controlador electrónico para comandar el motor con velocidades variables.  
Las puertas de cabina tendrán incorporada una barrera infrarroja monohaz o multihaz para reabrir las puertas en caso de obstrucción y un sensor de presión para la misma acción en caso de presión excesiva de la hoja contra una obstrucción.

La cabina esta contenida dentro de un armazón metálico que llamamos bastidor y aislada mecánicamente del mismo para impedir el paso de vibraciones o ruidos hacia el interior de la misma.

En el bastidor se encuentran:

- El soporte de los cables de acero de tracción, con aislamiento mecánico del bastidor para actuar como primera barrera para el paso de vibraciones y ruidos.
- **Guiadores de la cabina:** son elementos solidarios con el bastidor del coche que deslizan en contacto permanente con las guías y mantienen a la cabina en su recorrido por el pasadizo. Cada guiador estará compuesto por un soporte y un patín de deslizamiento con su correspondiente vástago y sistema de amortiguación hasta una velocidad del coche de 150 metros por minuto. Para mayor velocidad el guiador será de ruedas con llanta no metálica que corran en contacto con las guías.
- **Paracaídas:** es un dispositivo solidario con el bastidor del coche que sirve para detenerlo actuando contra las guías en caso de descenso a velocidad mas allá de los límites de operación y es accionado por el cable del regulador de velocidad. El paracaídas es de acción instantánea cuando se aplica en las guías a través de excéntricos, rodillos o cuñas sin ningún medio flexible que limite la fuerza retardatriz y que no permite aumentar la distancia de detención. Este tipo de paracaídas se usa hasta una velocidad de 60 m/m en coche con cualquier carga o hasta una velocidad de 75 m/m en coches con carga de 600 Kg. máximo. El paracaídas es de acción progresiva cuando se aplica en las guías a través de un medio flexible que permite aumentar la distancia de frenado hasta la detención total. Este tipo de paracaídas es obligatorio para ascensores que superen los límites establecidos para los de acción instantánea.  
El paracaídas debe actuar mecánicamente y ejercer al mismo tiempo esfuerzos de frenado sensiblemente iguales en las dos guías y abrir de inmediato el circuito eléctrico de la maniobra. También debe detener el coche con la carga máxima que éste pueda transportar. El paracaídas se ubicará en la parte inferior del bastidor.
- **Compensación:** es el sistema mediante el cual se compensa el peso de los cables de acero de tracción, para mantener en cualquier posición de la cabina la misma carga de ambos lados de la instalación: del lado de la cabina y el lado del contrapeso. La compensación puede ser realizada por una cadena de acero en equipos de baja velocidad o por cables de acero similares a los de tracción en el caso de instalaciones de alta velocidad.

## **6- DISTINTOS TIPOS DE TRACCION**

La transmisión de movimiento desde la maquina de tracción a la cabina se realiza de las siguientes formas:

- **En ascensores de tracción por cable**
  - o Mediante la fricción entre los cables de acero y la polea de tracción. La polea esta construida de un material mas blando que el acero (fundición), permitiendo el "agarre" entre ambos. En ascensores con cables de acero en configuración simple arrollamiento, la polea tiene sus canaletas torneadas en forma de "V" y esta situación se mantiene mientras la misma está en condiciones de uso. A medida que la polea se va desgastando por propio uso del equipo la canaleta se va redondeando y por consiguiente perdiendo "agarre", hasta la situación critica donde la canaleta se ha redondeado completamente perdiendo totalmente "agarre" con los cables de acero, con el consiguiente riesgo de seguridad al patinar los cables sobre la polea. Debe tenerse en cuenta que el freno mecánico detiene la polea pero es la fricción entre cables y polea la que detiene la cabina.  
En ascensores con doble arrollamiento de cable en la polea de tracción, las poleas tienen sus canaletas torneadas en forma redondeada (a diferencia de la "V" del caso anterior). La



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

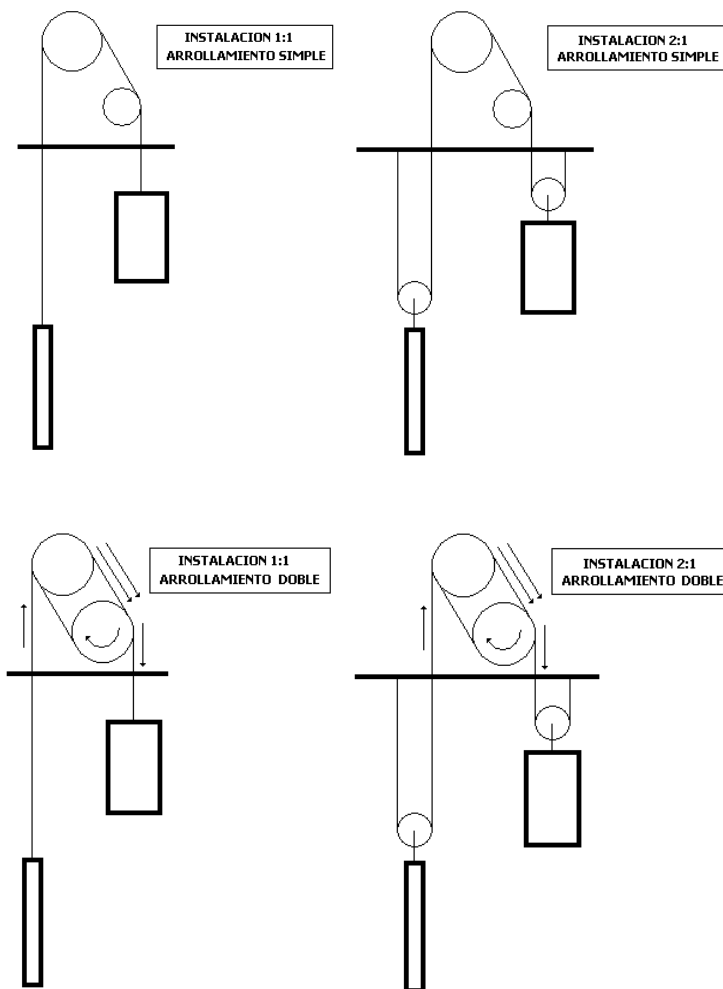
CURSO 6

Índice: 00

Página 8 de 62

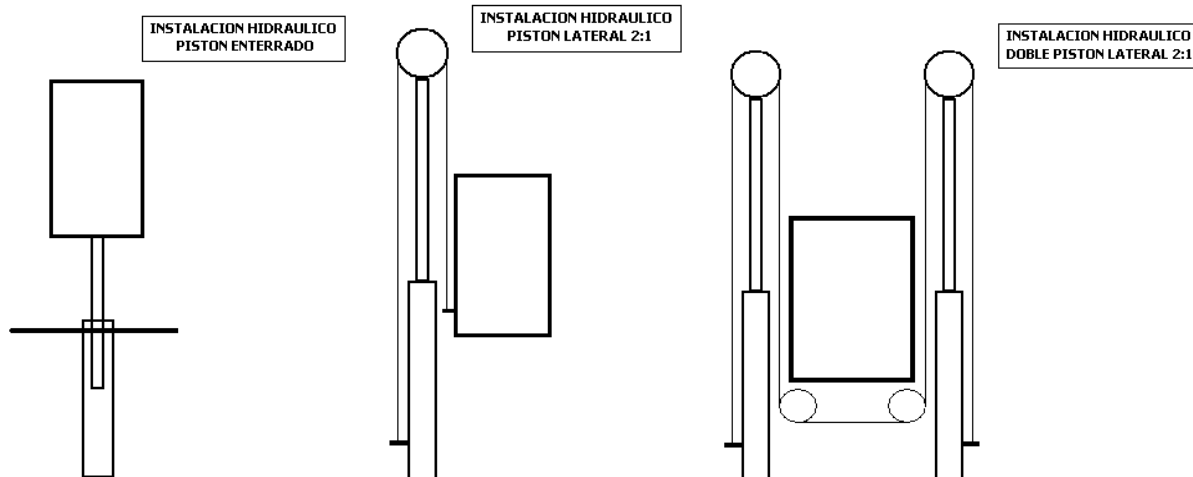
diferencia entre simple arrollamiento y simple arrollamiento esta dada por la necesidad del ángulo de contacto que forma el cable de acero entre su entrada y su salida de la polea de tracción. Esta superficie se calcula teniendo en cuenta la carga, la velocidad y el tipo de tracción de la instalación.

En los gráficos se puede observar que en instalaciones de doble arrollamiento la superficie de contacto es de  $360^\circ$ .



- **En ascensores hidráulicos:** mediante la inyección o descarga de aceite a presión en el pistón hidráulico. En hidráulicos también hay varias configuraciones dependiendo del tipo de instalación.





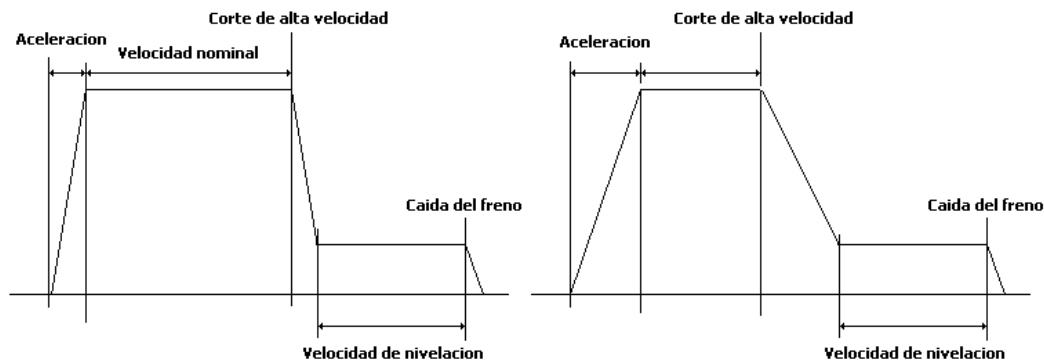
### 7- CURVAS DE VIAJE DE UN ASCENSOR

Las curvas de viaje de un ascensor son la representación grafica de los parámetros que afectan el movimiento del ascensor.

El movimiento en viaje esta gobernado por: aceleración, velocidad y jerk.

Todos estos parámetros afectan el confort de viaje.

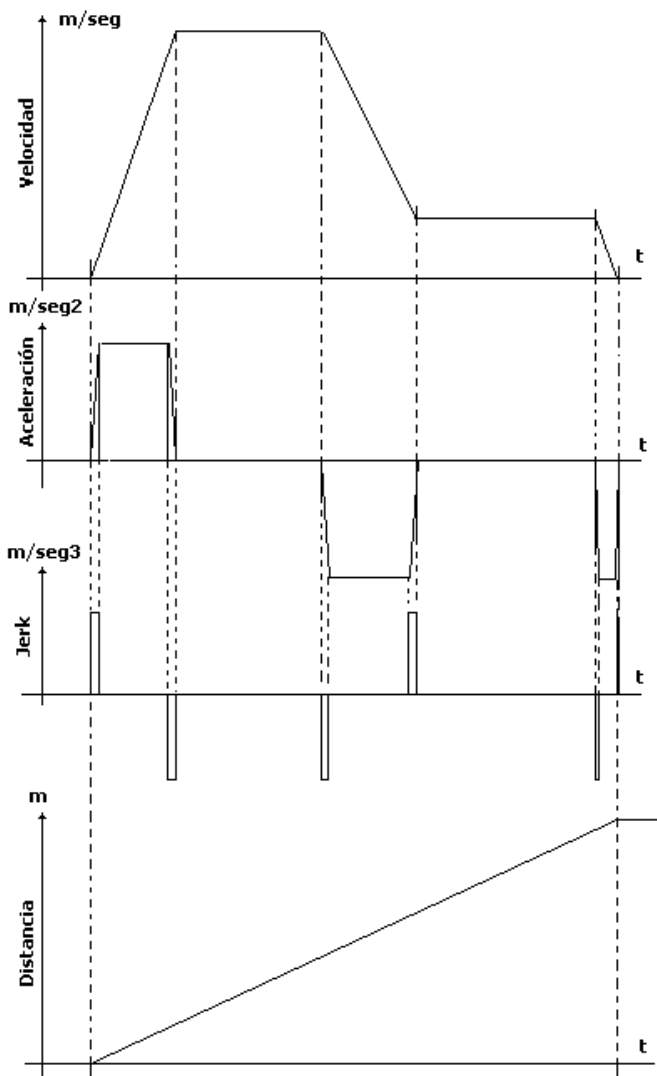
Observando el grafico de abajo, podemos ver las curvas de velocidades de dos ascensores. Aunque parecen similares, la primer curva es mucho mas brusca que la segunda debido a la aceleración. En el primer caso la aceleración es mucho mas grande que en el segundo caso (en la primer curva, se alcanza mucho mas rápido la velocidad nominal que en la segunda).



En el grafico siguiente se observa una representación de la velocidad de un ascensor en función del tiempo, la aceleración a la que esta sometido el ascensor, el jerk y la distancia recorrida.

Se puede ver que la aceleración es cero mientras la velocidad es constante.

El jerk es cero mientras la aceleración es constante. Es distinto de cero en los instantes en que la aceleración cambia de cero a algún valor distinto de cero.



### **8- DISTINTOS TIPOS DE ACCIONAMIENTO**

Llamamos accionamiento al tipo de control que se realiza sobre el motor eléctrico de tracción y que tiene como consecuencia un mayor o menor confort sobre los pasajeros del ascensor.

Los accionamientos de motores de ascensores han evolucionado de acuerdo al avance de la tecnología electrónica debido al abaratamiento y disminución de tamaños de los materiales constitutivos de los tableros de control.

Haciendo historia, los primeros equipos se instalaron en edificios de gran altura y con motores de corriente continua, que eran los utilizados por ese entonces en maquinarias industriales de gran porte. Generalmente no eran de operación automática y estaban comandados por un ascensorista, que mediante una palanca en la cabina intercalaba mas o menos resistencia en el circuito de potencia y con esto aumentaba o disminuía la velocidad.

El paso siguiente fue la automatización de la maniobra donde el control de velocidad se realizaba intercalando resistencias en serie con el campo del generador de corriente continua, razón por la cual estos equipos se conocen como "multivoltajes".



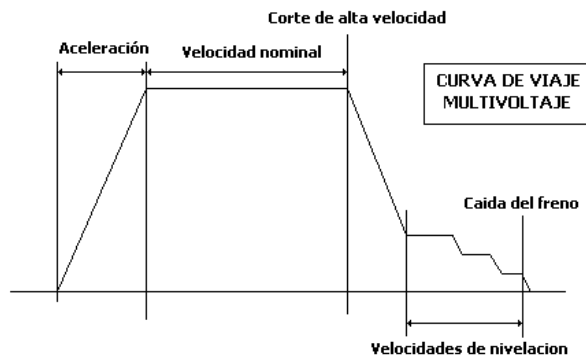
# INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

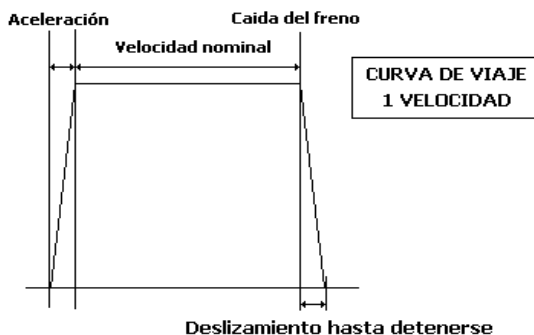
Página 11 de 62

La curva de viaje es como se observa en el dibujo: una partida con aceleración hasta llegar a la velocidad nominal, viaje en esa velocidad hasta llegar al punto de cambio de velocidad, desaceleración hasta casi llegar al piso de destino y sucesivas desaceleraciones y velocidades muy bajas hasta detenerse por la caída del freno mecánico.



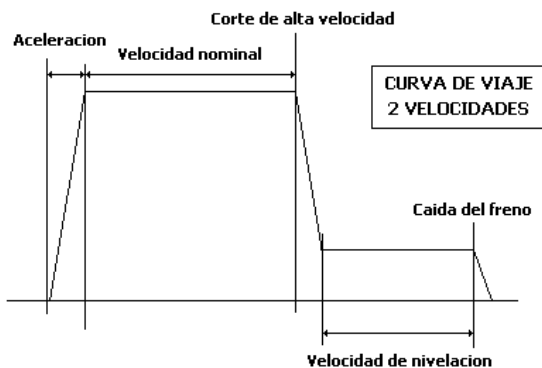
Al introducir los motores de corriente alterna, los primeros usados en ascensores eran de 1 solo bobinado, teniendo de esta forma ascensores de 1 velocidad.

La curva de viaje es como se observa en el dibujo: una partida con aceleración brusca hasta llegar a la velocidad nominal, viaje en esa velocidad hasta llegar al piso de destino hasta detenerse por la caída del freno mecánico.



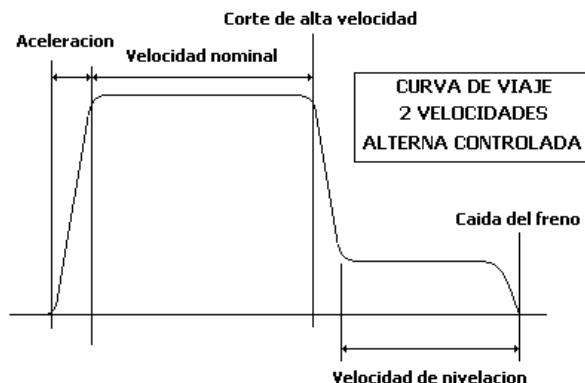
El paso siguiente fue la incorporación de un segundo bobinado en los motores de corriente alterna, pudiendo agregar una segunda velocidad de viaje en los ascensores.

Como se observa en la figura, hay una partida hasta la velocidad nominal, un viaje a velocidad nominal, un cambio de velocidad al llegar al corte de velocidad y una parada debido a la caída del freno mecánico al llegar a nivel de piso.

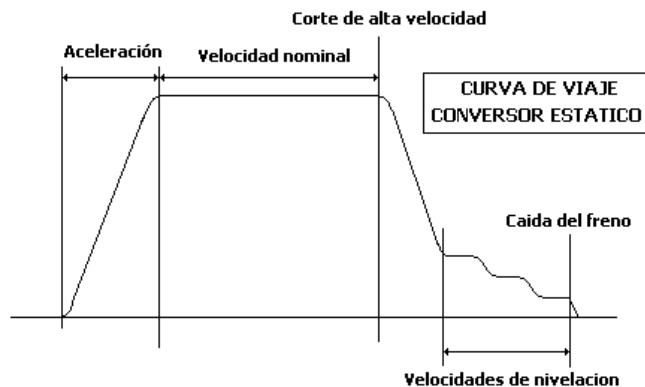




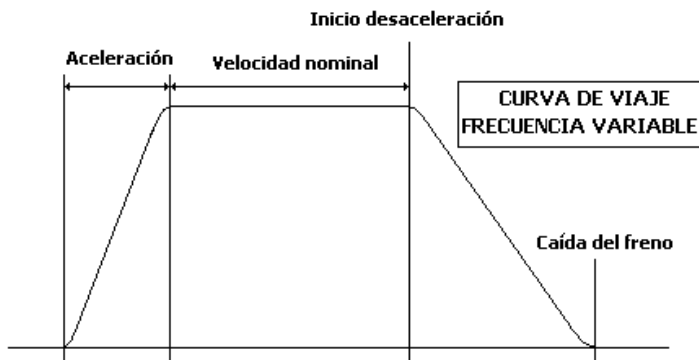
En todos los casos mostrados hasta ahora puede observarse que no existe ningún “redondeo” en los cambios de velocidades o aceleraciones, con la falta de confort en el viaje.  
Con la introducción de la electrónica de potencia en ascensores, se logra controlar cualquier cambio en la curva (partida, cambio de velocidad y parada) para hacerlo mas suave y llegar a detener eléctricamente la cabina antes de la caída del freno mecánico.



Lo mismo se puede hacer para los ascensores multivoltaje antiguos, donde ahora se controla el motor mediante un convertor estático de potencia eliminando el generador.



Con la introducción en el mercado de los IGBTs de potencia los variadores de frecuencia se fueron imponiendo en el mercado tanto de control de maquinas industriales como de ascensores.  
Por otro lado, el aumento del poder de calculo de los microprocesadores y microcontroladores hace posible la digitalización total del pasadizo, logrando curvas de viaje continuas desde la partida hasta la llegada a piso de destino.



	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 13 de 62

## **9- TIPOS DE FUNCIONAMIENTO DE UN ASCENSOR**

Los ascensores pueden funcionar de acuerdo a lo siguiente:

- **Funcionamiento en “Automático”:** Este es el modo normal de funcionamiento del ascensor. El equipo registra todas las llamadas tanto de cabina como las de piso, las atiende de acuerdo al tipo de maniobra programada, se comunica con otros ascensores si esta en grupo de mas de un ascensor, comanda las puertas de cabina, etc.
  - o **Tipos de maniobra:**
    - **Maniobra simple:** usada normalmente por equipos electromecánicos a rele. El tablero de control solo registra de a una llamada por vez. Una vez atendida esta llamada y después de transcurrido un tiempo de parada en piso el ascensor registra la próxima llamada y la atiende y así sucesivamente. Cuando el ascensor esta viajando, todos los botones de llamadas exteriores encenderán su registro luminoso indicando “Ascensor en Uso”.
    - **Maniobra Selectiva descendente:** el tablero de control registra todas las llamadas colocadas y atiende las llamadas de piso en orden descendente. Esto es, todas las llamadas exteriores son consideradas para bajar y solo serán atendidas mientras el ascensor este bajando y pase por ese piso. Por ejemplo: un equipo tiene una llamada exterior en el piso 10, una llamada exterior en el piso 12 y una llamada de cabina en el piso 8. El orden de atención será: 8 (porque el ascensor esta subiendo para ir a los pisos 10 y 12), 12 (porque es llamada para bajar) y 10 (no paró cuando estaba subiendo porque es una llamada para bajar. Si no este pasajero subiría en el 10 y viajaría hasta el 12).
    - **Maniobra Selectiva ascenso/descenso:** el tablero de control registra todas las llamadas colocadas y las atiende tanto subiendo como bajando. Por ejemplo: un equipo tiene una llamada exterior en el piso 10 subir, una llamada exterior en el piso 12 bajar y una llamada de cabina en el piso 8. El orden de atención será: 8 (porque el ascensor esta subiendo para ir a los pisos 10 y 12), 10 (porque es llamada para subir) y 12. Si quien subió en el 10 puso una llamada de cabina en el piso 15, primero ira al 15 y luego a atender la llamada exterior del piso 12 que es para bajar.
- **Funcionamiento en “Inspección” o “Manual”:** Mediante los interruptores correspondientes el equipo funcionará de esta forma. Esto implica: el equipo dejará de atender llamadas tanto de cabina como exteriores. Solo responderá a los comandos “Subir” y “Bajar” de la botonera de “Inspección” localizada en techo de cabina o tablero de control en sala de maquinas. En el caso de que hubiera comandos manuales en el interior de cabina, la prioridad de funcionamiento será: techo de cabina -> cabina -> sala de maquinas. Esto significa: si el comando de “Inspección” del techo está accionado, no podrá moverse desde ningún otro lado. Esto significa que desde el tablero de control solo podrá moverse si no esta en revisión ni en el techo ni en la cabina. La razón de esto es la protección de los técnicos trabajando en el ascensor y que no pueda ser advertida su presencia desde la sala de maquinas.
- **Funcionamiento en “Ascensorista”:** Al accionar este comando ubicado en la cabina del ascensor el equipo registrará todas las llamadas tanto de cabina como de pisos pero solo partirá a atenderlas cuando la persona destacada como ascensorista en la cabina presione “Subir” o “Bajar”. El ascensorista puede cambiar la dirección de viaje en cualquier piso con la cabina detenida. Una vez llegado a un piso el ascensor permanecerá allí con las puertas abiertas hasta que el ascensorista ordene la próxima partida. En la botonera de cabina habrá alguna señal luminosa o sonora que indique la existencia de llamadas en algún piso.
- **Funcionamiento en “Servicio Independiente”:** Al accionar este comando ubicado en la cabina el ascensor dejara de trabajar en grupo en el caso de estar en una instalación de mas de un ascensor conectado en grupo. No registrará llamadas de piso y solo atenderá llamadas de cabina. Una vez llegado a un piso el ascensor permanecerá allí con las puertas abiertas hasta que se realice una nueva llamada de cabina.
- **Funcionamiento en “Servicio de Incendio”:** Al accionar este comando ubicado en el piso principal del edificio todos los ascensores se dirigirán al piso de evacuación y estacionaran allí con

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 14 de 62

las puertas abiertas. Si un ascensor estaba detenido en un piso, viajara al piso de evacuación y quedara allí. Si un ascensor estaba en viaje subiendo, se detendrá en el piso mas próximo sin abrir puertas y cambiara de dirección hacia el piso de evacuación.

Una vez detenidos en el piso de evacuación, solo podrán tomar llamadas de cabina (nunca exteriores) al accionar el interruptor "Bombero" en la cabina. El ascensor viajara a atender la llamada de cabina y al llegar al piso no abrirá las puertas hasta que no se presione el botón "Abrir puertas". Al dejar de presionar este botón las puertas se cerraran inmediatamente.

- **Funcionamiento con "Fuerza motriz de emergencia":** Cuando el ascensor esté en funcionamiento con grupo electrógeno realizara la siguiente maniobra: al entrar en funcionamiento el grupo electrógeno cada ascensor del grupo se dirigirá al piso de estacionamiento de a uno por vez y estacionaran allí con puertas abiertas. Una vez que el ultimo de los equipos haya realizado este procedimiento solo quedaran en servicio los ascensores que hayan sido programados para hacerlo en estas condiciones. Estas consideraciones son validas sólo si el grupo electrógeno no puede mantener a todos los ascensores en servicio a la vez.

## **10- PROTECCIONES Y SEGURIDADES**

Al ser un transporte de personas el ascensor debe contar con distintos mecanismos y circuitos que garanticen la seguridad de las mismas.

**Seguridades eléctricas:** Son circuitos eléctricos conectados en serie y que al activarse alguno de ellos detendrá la marcha del ascensor.

**Seguridades primarias:** comprende a todas los contactos que corresponden a limites finales de recorrido, contacto de paracaídas accionado, botón Stop en la botonera de cabina, botón Stop en el techo de cabina, contacto eléctrico del protector térmico del motor de tracción, contactos de paragolpes de cabina o contrapeso comprimidos, contacto de regulador de velocidad activado, contacto de polea tensora de cable de regulador accionado.

**Seguridades de puertas:** comprende a todos los contactos de puertas exteriores, cabina y segundo contacto de seguridad en puertas manuales.

**Seguridades mecánicas:** comprende todos los dispositivos mecánicos de protección: paracaídas mecánico, válvula paracaídas en hidráulicos, regulador de velocidad, trabas de puertas exteriores. Cada uno de estos dispositivos mecánicos tiene asociado un contacto eléctrico que se abre al accionarse.

**Prueba de los mecanismos de seguridad:** Cada 6 meses debe realizarse una prueba de funcionamiento de todos los sistemas de seguridad tanto eléctricos como mecánicos.

Los contactos eléctricos se accionaran y se verificara que impiden el funcionamiento del ascensor.

La prueba mas importante es la del mecanismo paracaídas.

### **En ascensores a tracción:**

- 1- Se ubicara la cabina un piso mas arriba del extremo inferior. La posición responde a la posibilidad de que una vez activado el mecanismo no pueda volver a su posición normal y deba trabajarse debajo de la cabina.
- 2- Se verifica que el regulador de velocidad no este suelto ni con anomalías visibles.
- 3- Se activa el contacto eléctrico del regulador y se observa que se haya abierto el circuito de seguridad.
- 4- Se realiza un puente eléctrico en el contacto del regulador.
- 5- Se mueve el ascensor en baja velocidad hacia abajo y manualmente se activa el gatillo del regulador para que actúe el mecanismo.
- 6- Al accionarse el mecanismo paracaídas debe abrirse el contacto eléctrico asociado a este dispositivo ubicado en la cabina. Se verifica que esto ocurra.
- 7- Se realiza un puente eléctrico en el contacto del paracaídas.
- 8- Se mueve el ascensor en baja velocidad hacia abajo y se observa que la polea de tracción se mueva quedando los cables de tracción fijos. El mecanismo paracaídas debe accionarse de igual forma y al mismo tiempo de ambos lados de la cabina.
- 9- Se mueve el ascensor con dirección subir para reponer todos los mecanismos.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 15 de 62

**10- Se retiran los puentes eléctricos realizados.**

- 11- Antes de habilitar el ascensor al uso público, debe realizarse un viaje de inspección para:
- Verificar que no haya marcas en las guías donde ocurrió el acuñaamiento. Si esto ocurre debe limarse hasta emparejar para evitar la rotura de los guíadores al pasar por el lugar.
  - Comprobar que no haya roces en viaje debido a que las cuñas no volvieron a su posición normal.

**SI ALGUNA PARTE DE LA PRUEBA NO RESULTA SATISFACTORIA, DEBE AJUSTARSE LO QUE CORRESPONDA Y PROBAR NUEVAMENTE.**

**En ascensores hidráulicos de pistón enterrado 1:1:**

- Se ubica la cabina cerca del extremo superior. La posición responde a la necesidad de que la cabina alcance alta velocidad en descenso.
- Se coloca el tornillo correspondiente a la prueba de válvula paracaídas ubicado en la central hidráulica en posición de prueba.
- Se mueve el ascensor en baja velocidad hacia abajo. El ascensor debería alcanzar rápidamente una velocidad superior a la nominal.
- La válvula paracaídas ubicada en la cabeza del pistón debe activarse y detener inmediatamente la cabina, cayendo a cero la presión en el manómetro de la central hidráulica.
- Se mueve el ascensor con dirección subir para reponer la válvula paracaídas.
- Antes de habilitar el ascensor al uso público, debe realizarse un viaje de inspección para comprobar que la válvula paracaídas haya normalizado su funcionamiento.

**En ascensores hidráulicos de pistón lateral 2:1:**

El procedimiento es igual al descrito para el de pistón enterrado.

Se agrega una prueba más pues en este caso existe un mecanismo que se activa al aflojarse los cables de tracción, acuñaando la cabina de forma similar al mecanismo de los ascensores de tracción.

Para probarlo, debe activarse manualmente este mecanismo y hacer descender en baja velocidad la cabina. Debe abrirse el contacto eléctrico asociado al mecanismo y la cabina quedar trabada en esa posición. Además de esto, el pistón debe detenerse al dejar de tener el peso de la cabina (al activarse la válvula de mínima presión en la central hidráulica) para evitar que los cables de acero se salgan de su posición normal de trabajo.

Luego de verificado el mecanismo, se hace subir la cabina para reponer todo a su posición normal.

## **11- FUNCIONAMIENTO DE UN ASCENSOR HIDRAULICO**

### **11.1 - SECUENCIA OLEODINÁMICA**

Para comprender el funcionamiento del dispositivo oleodinámico para ascensores debemos recordar:

- Durante el viaje de subida, para enviar aceite de la batea al cilindro, se utiliza una motobomba que toma energía de la red eléctrica de alimentación.
- Durante el viaje de bajada, para hacer fluir el aceite del cilindro hacia la batea, se usa la energía potencial de la masa que fue anteriormente elevada, o sea, el émbolo, la cabina y la eventual carga.
- La velocidad del émbolo es prácticamente constante en cualquiera de los casos de carga sobre la cabeza del mismo (variación de la presión). Para que se verifique la no variación de velocidad se utilizan bombas volumétricas.
- Para evitar instalaciones complejas, para girar la bomba normalmente se utilizan motores asíncronos que, como es sabido, giran a velocidad prácticamente constante independiente de la carga y alcanzando la velocidad nominal en poco tiempo.
- A menos que la velocidad de subida y bajada no sea muy elevada (no superior a 1 m/s), para evitar daños a los componentes de la instalación o incomodidades a los pasajeros debido a la aparición de los golpes de ariete, los arranques y las paradas de la cabina deben ser suaves. En otras palabras, los valores de aceleración y desaceleración no deben pasar los límites ampliamente establecidos por la práctica.

Por lo dicho anteriormente, se concluye que:

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 16 de 62

- En la fase de arranque en subida dadas las características propias del motor eléctrico y de la bomba, no se puede enviar todo el caudal de la bomba para el cilindro al colocar el motor en funcionamiento. Por lo tanto inicialmente el aceite aspirado por la bomba se descarga a la batea y luego gradualmente se envía al cilindro y por consiguiente gradualmente aumenta la velocidad de la cabina.
- Para que no haya una parada brusca de la cabina en la fase final de subida, es necesario mantener el motor eléctrico en funcionamiento para que la bomba pueda proveer aceite a sobre presión mientras se descarga gradualmente el aceite a la batea para que la velocidad de la cabina disminuya. Durante el último tramo de recorrido en subida se envía una pequeña cantidad de aceite al cilindro, haciendo que la cabina viaje a una velocidad de aproximación muy baja (velocidad de nivelación). El motor eléctrico se desconecta cuando la cabina está prácticamente a nivel de piso.
- En la fase de arranque en bajada, para no tener una aceleración demasiado elevada, es necesario abrir gradualmente la sección de descarga de aceite del cilindro a la batea.
- Finalmente en la fase de parada bajando, para evitar golpes de ariete peligrosos, es necesario que el cierre de la sección de descarga sea gradual y al mismo tiempo, para obtener desniveles reducidos, la cabina se aproxima al piso a una velocidad muy baja. La sección de descarga se cierra completamente cuando la cabina alcanza efectivamente el piso.

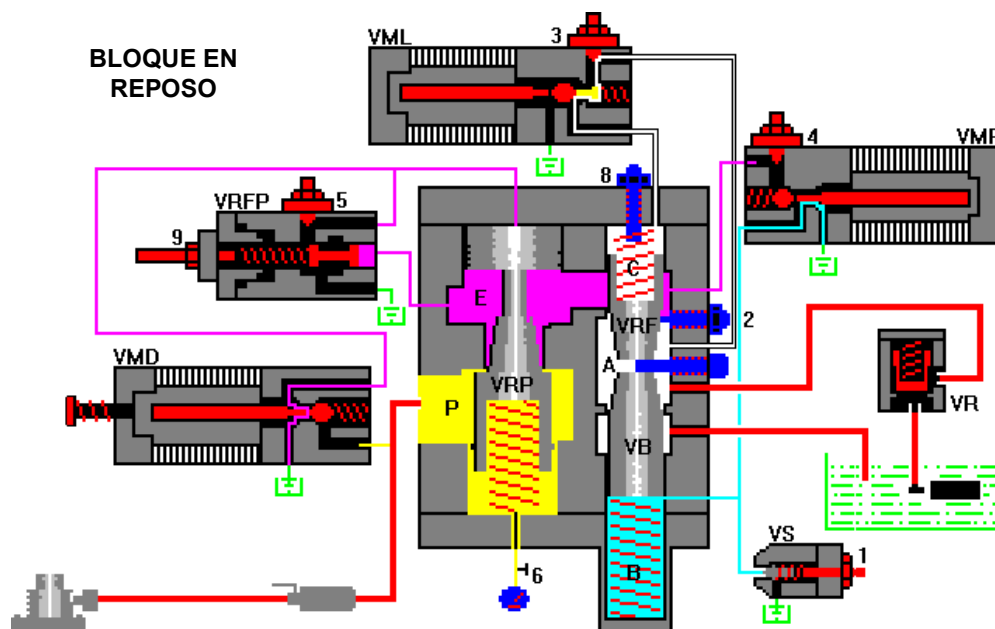
## 11.2 - FUNCIONAMIENTO OLEODINAMICO VISTO DESDE EL BLOQUE DE VÁLVULAS

Haremos ahora un estudio del comportamiento de las válvulas y de las electroválvulas en el bloque de válvulas **3010**. Para que eso sea posible es necesario ver que los movimientos de las válvulas en muchos casos son simultáneos y dependientes del movimiento de cada válvula o electroválvula.

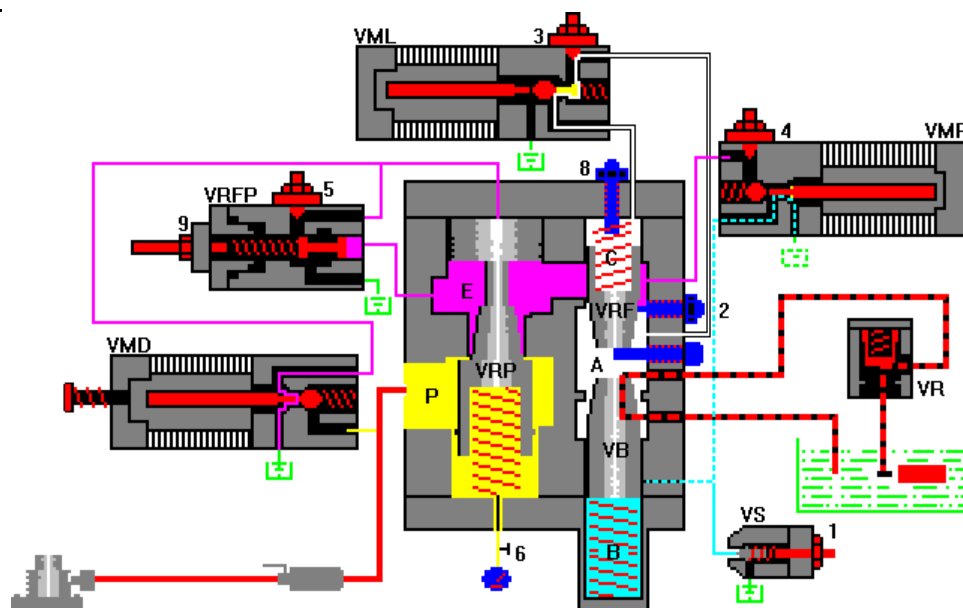
VRP	Válvula anti-retorno	1	Ajuste de sobre presión
VB	Válvula de sobre presión	2	Ajuste de la baja velocidad
VML	Electrovalvula de nivelación	3	Ajuste de desaceleración
VMD	Electrovalvula de descenso	4	Ajuste de aceleración
VS	Válvula de seguridad. Piloto VB	5	Tornillo de prueba de la VC
VRF	Válvula reguladora de flujo.	6	Tornillo de exclusión del manómetro
VR	Válvula de retención de flujo	7	Ajuste de presión del émbolo (2:1)
VRFP	Válvula reguladora de flujo paralelo	8	Ajuste de la alta velocidad
VMP	Electrovalvula de subida	9	Ajuste velocidad de bajada
VSMA	Válvula de maniobra manual para sistema 2:1		



### 4 - BLOQUE DE VÁLVULAS 3010



### SUBIDA 1

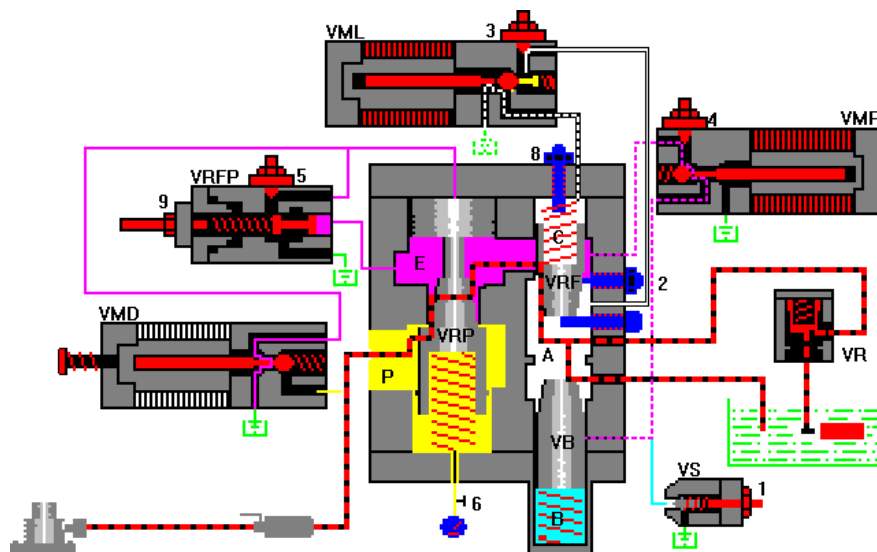


El motor de la bomba recibe corriente eléctrica y comienza el bombeo de aceite hidráulico, haciendo abrir VR y VB, forzando al aceite hidráulico a circular a través de la cámara A y retornando a la batea a través de la abertura dejada por el corrimiento de VB.

En esta etapa el motor-bomba se encuentra conectado en estrella.

El aceite de la cámara B descarga a través de la VMP.

**SUBIDA 2**



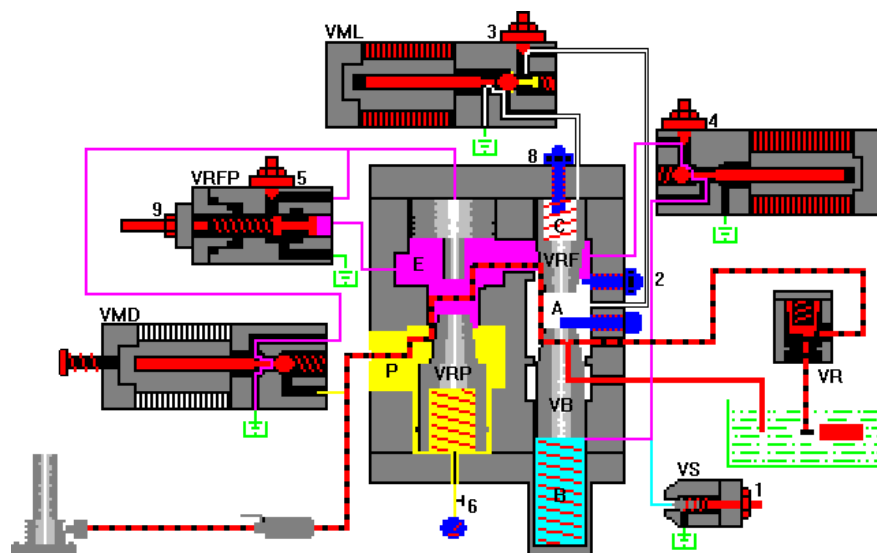
VML y VMP se energizan. VMP interconecta la cámara B con la cámara E y VML interconecta la cámara C con la batea. Ahora el motor se encuentra conectado en triángulo. Con la cámara C conectada con la batea la presión existente en la cámara A generada por el conjunto motor-bomba, hace abrir la válvula VRF conectando las cámaras A y E. Así, la cámara E va aumentando su presión buscando igualarse con la presión de la cámara A.

Al mismo tiempo que la cámara E va igualando a la cámara A la cámara B también va igualando su presión con la cámara E, haciendo que VB comience a cerrar por la fuerza de su resorte.

La presión de la cámara E hace que VRP abra y comienza a enviar aceite hacia el pistón a través de la cámara P y válvulas esférica de cierre y paracaídas.

La velocidad que la presión de la cámara B demora en alcanzar la presión de la cámara E determina el tiempo que VB va a demorar para cerrar. Ese tiempo está determinado por el ajuste del tornillo 4 (rampa de aceleración).

**SUBIDA 3**

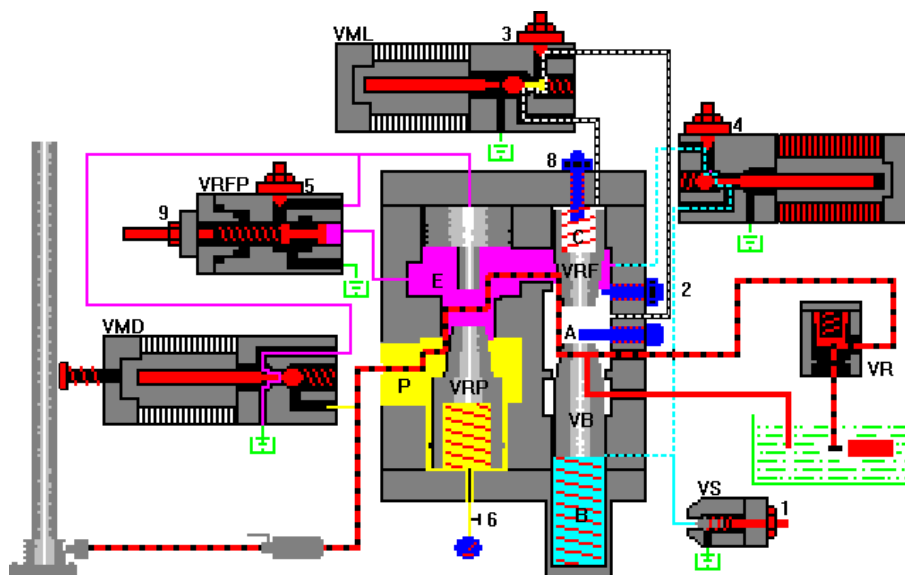




Con el equilibrio de la presión en las cámaras A, E y B la válvula VB se encuentra totalmente cerrada y las válvulas VRF y VRP totalmente abiertas. La apertura de VRF esta determinada por el tornillo número 8 que regula el curso máximo de apertura de VRF, determinando la velocidad con que el ascensor va a subir.

Así el ascensor alcanza la velocidad nominal, que está dada por el ajuste del tornillo 8 y por la rotación del motor-bomba. Note que aunque el tornillo 8 este regulado para la velocidad mayor que permita su ajuste, esta velocidad esta limitada por el conjunto motor-bomba.

**SUBIDA 4**

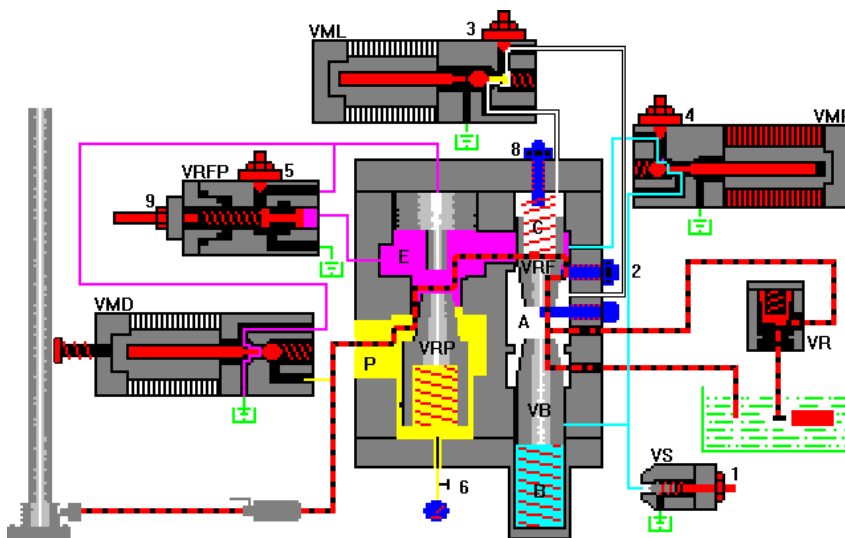


VML deja de estar energizada, dejando de conectar la cámara C con la batea y conecta ahora las cámaras A y C.

Con esta conexión, la presión de la cámara A va para la cámara C, y VRF comienza a cerrar lentamente bajo la acción de su resorte, de acuerdo al ajuste dado por el tornillo 3, que es el tornillo que controla la desaceleración.

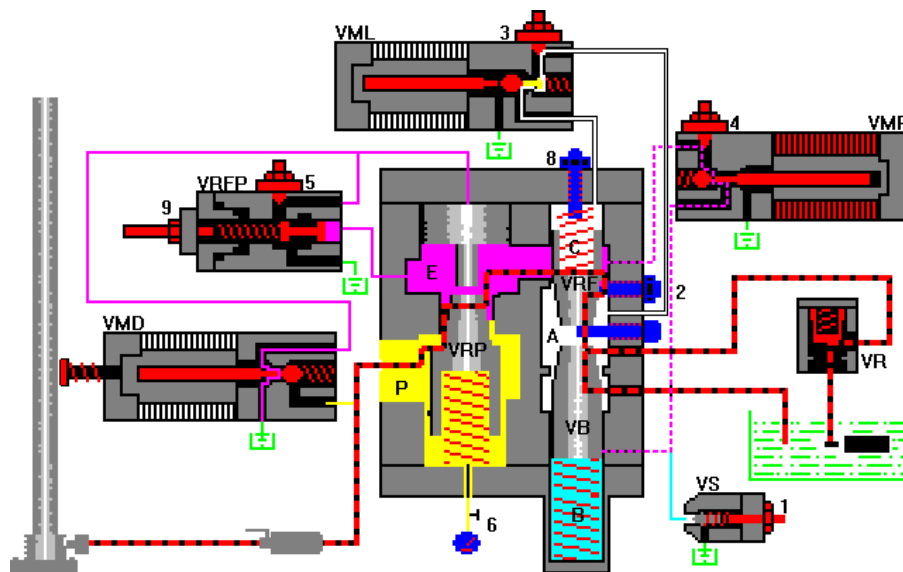
Con el cierre de la VRF hay un desequilibrio de presión en las cámaras A y E, haciendo que la presión en A sea mayor que en E y consecuentemente mayor que en B, obligando a VB a abrir para que el aceite que esta siendo enviado en exceso vuelva a la batea. Note que al mismo tiempo que esto ocurre en estas válvulas, también la válvula VRP cierra mientras disminuye la presión en la cámara E.

### SUBIDA 5



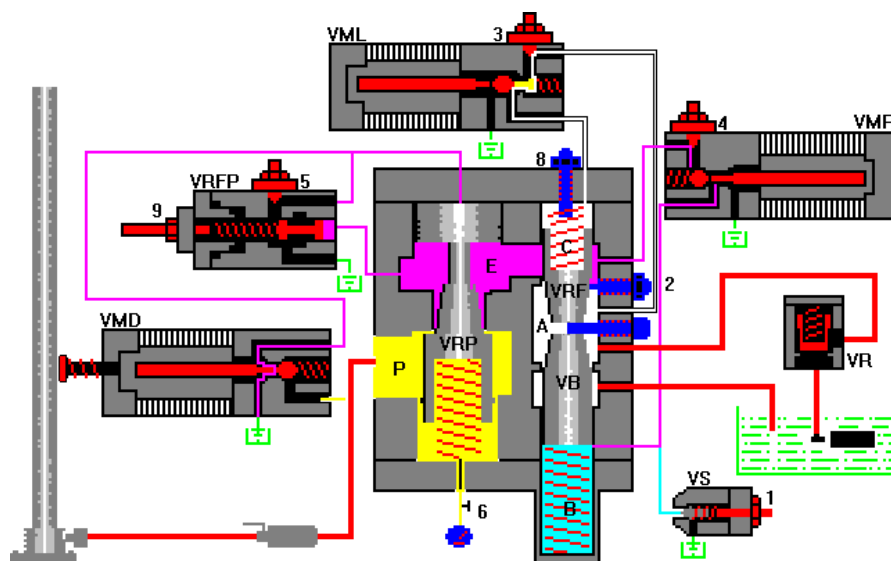
Ahora VRF esta totalmente cerrada y VB esta abierta dando paso para el retorno del aceite en exceso, mientras que el pistón recibe solamente el aceite que pasa a través del "bay-pass" del tornillo 2. Esta es la velocidad de nivelación que esta regulada por este tornillo.

### SUBIDA 6



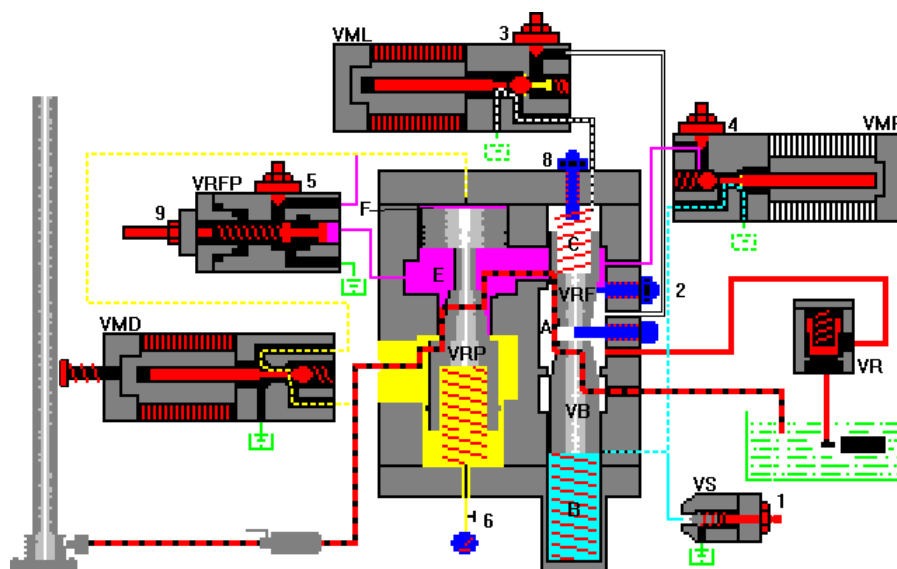
En este instante el ascensor alcanzo la placa de parada del piso destino, el motor-bomba no recibe mas corriente eléctrica, bombeando aceite solo por a inercia que resta. A partir de entonces, las válvulas van cerrando lentamente, posibilitando una parada suave.

### SUBIDA 7



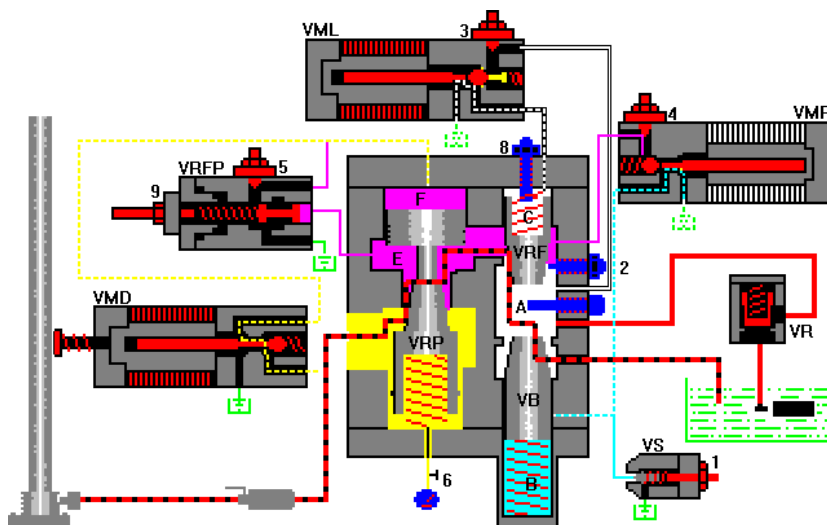
El ascensor se encuentra parado en piso superior y todos los componentes de la unidad hidráulica están nuevamente en su posición de reposo.

### BAJADA 1



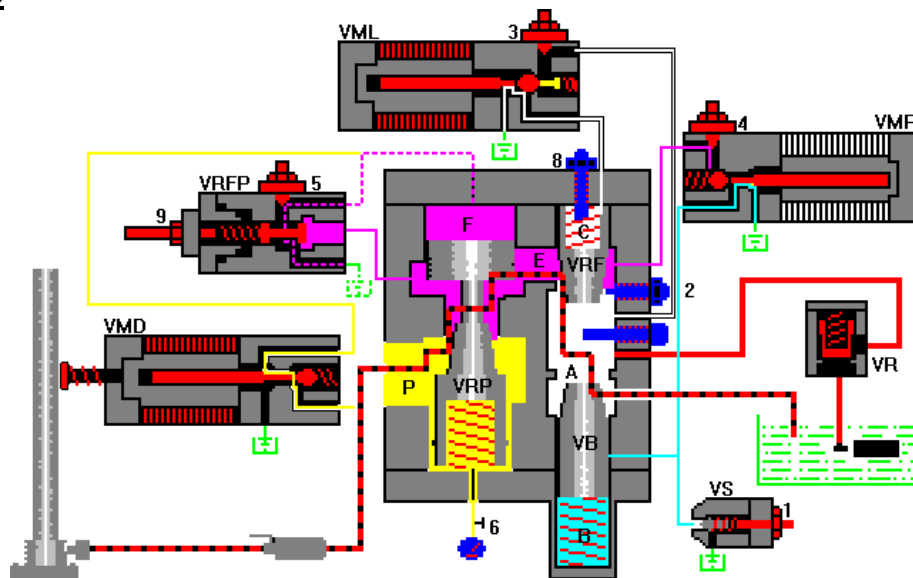
Ahora son VML y VMD quienes reciben corriente eléctrica. VML como es de nuestro conocimiento conecta la cámara C con la batea, mientras que la cámara P se conecta con la cámara F a través de VMD. Con la conexión de las cámaras F y P el obturador de la cámara F fuerza VRP a abrirse, y el aceite que estaba en el pistón va para las cámaras E y A forzando a abrir las válvulas VRF y VB respectivamente, dejando el aceite fluir para la batea y consecuentemente bajando la cabina. El aceite contenido en la cámara B se descarga a través de VMP desenergizada.

### BAJADA 2



VRF Y VB continúan abriéndose de acuerdo a la apertura de VRP, que esta sobre la acción del obturador de la cámara F. En este período el ascensor se encuentra acelerando en bajada. Esta aceleración esta determinada por las aberturas por donde fluye el aceite de control, que ya está ajustado.

### BAJADA 3



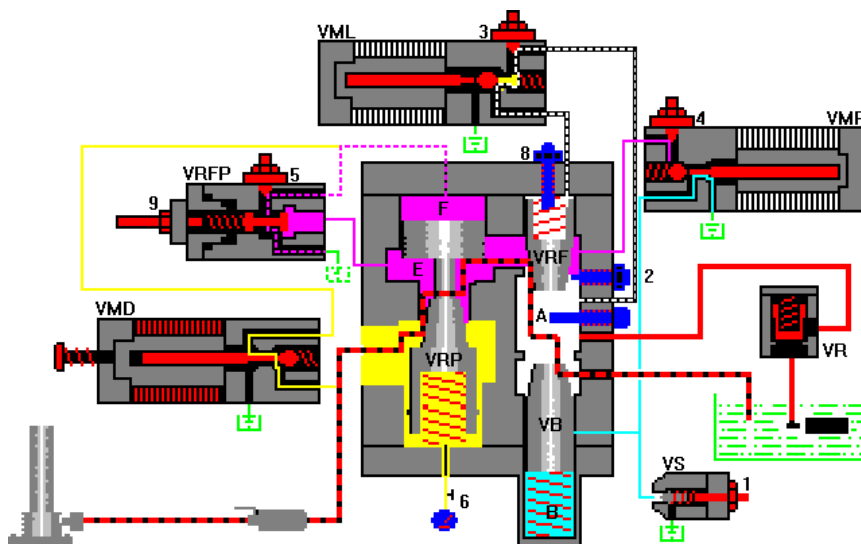
A partir de este momento el ascensor alcanza su velocidad nominal. VRP, VRF y VB se encuentran totalmente abiertas.

La velocidad de bajada se mantiene constante a través de la VRFP, cuyo obturador sufre acción de la presión de la cámara E. Por lo tanto siempre que ésta presión sea mayor que la regulación dada por el tornillo número 9 moverá el obturador de VRFP, descargando el aceite de la cámara F en la batea, haciendo que VRP bajo acción de su resorte, vuelva a cerrar (no totalmente), hasta que la presión en la cámara E baje.

Es a través de este método que se mantiene constante la velocidad de bajada.

Debe notarse que todos los movimientos ocurren simultáneamente, ya que están todos conectados.

### BAJADA 4

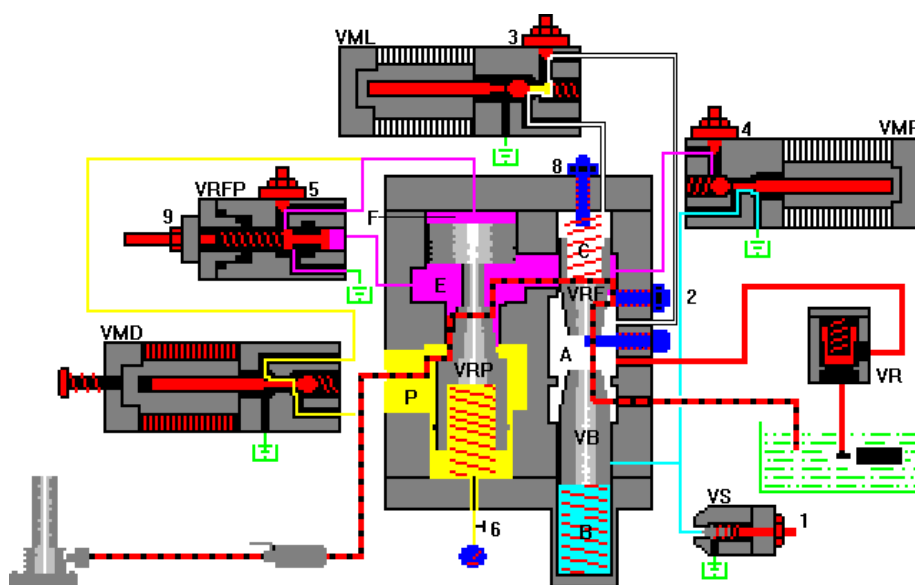


Cuando el ascensor alcanza la placa de reducción de velocidad de bajada, VML deja de recibir tensión y pasa a interconectar las cámaras A y C.

Con esta conexión, VRF comienza a cerrar lentamente de acuerdo con el ajuste que fue dado en el tornillo 3. También con este cierre hay un desequilibrio de presión en las cámaras ocasionando una presión elevada en la cámara E. Así es accionada la VRFP para que VRP pueda comenzar a cerrar y reducir la velocidad.

Debe prestarse atención a que todos los movimientos de las válvulas que son simultáneos, siempre que hay un movimiento de una válvula las demás también se mueven.

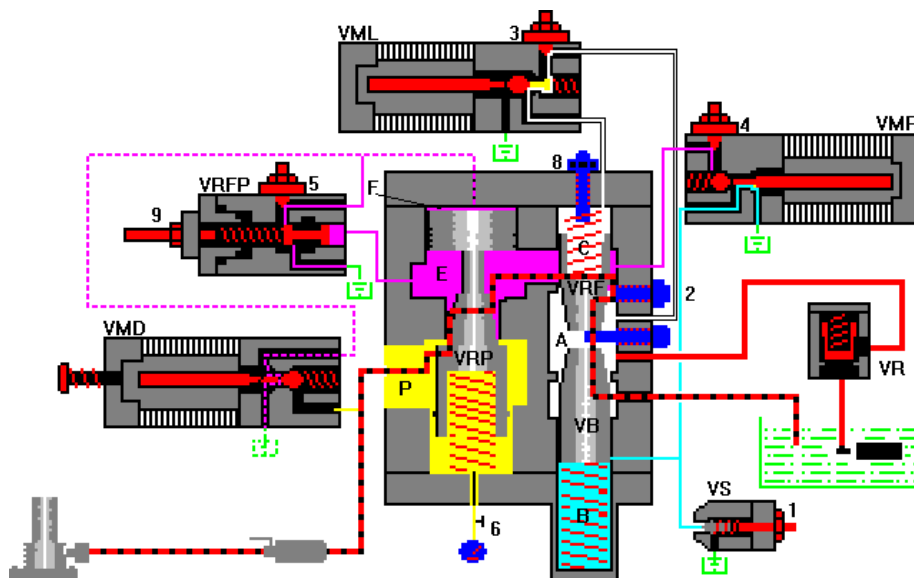
### BAJADA 5



VRF ya cerro completamente, la velocidad de la cabina vuelve a ser controlada por la abertura ajustada en el tornillo número 2, por lo tanto estamos en la velocidad de nivelación.

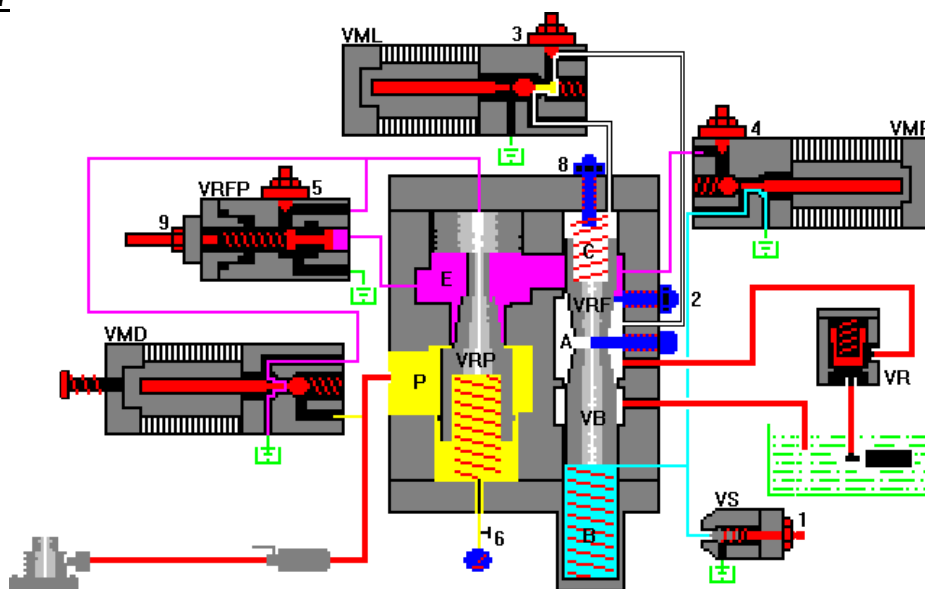
Podemos observar que VRP también cerro.

### BAJADA 6



El ascensor llega al piso y VMD deja de recibir alimentación, descargando el aceite de la cámara F en la batea.

### BAJADA 7



Todos los componentes vuelven a su posición original y el ascensor se encuentra nivelado en el piso inferior.





## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

**CURSO 6**

Índice: 00

Página 25 de 62

### 5- GUIA RÁPIDA DE FALLAS EN LA UNIDAD HIDRÁULICA

FALLA	COMPONENTES A VERIFICAR	CORRECCION
La cabina no permanece en piso - Pérdida de presión	VRP	Desmontar el obturador. Verificar el estado de limpieza del mismo y su alojamiento. Verificar el estado del anillo reten. Sustituirlo en caso de estar dañado. Reinstalar el obturador controlando su movimiento.
	VMD	Desmontar la electroválvula. Verificar el movimiento del núcleo ( $\cong 0,5$ mm). Verificar y limpiar el alojamiento de la esfera de retención. Eventualmente golpear ligeramente sobre la esfera para rehacer su asiento (de retención).
	VSMA	Verificar y limpiar la esfera de retención y su asiento. Eventualmente golpear ligeramente sobre la esfera para rehacer su asiento (de retención).
	RETEN PRINCIPAL CABEZA DEL CONJUNTO	Controlar pérdida de aceite (embolo-reten principal). Eventualmente sustituir el reten principal situado en la cabeza del cilindro.
	BOMBA MANUAL	Verificar y limpiar el asiento de retención de la válvula anti-retorno. Eventualmente golpear ligeramente sobre la esfera para rehacer su asiento.
El bloque de válvulas tiene aceite en su superficie externa.	TUERCAS DE RETENCION	Verificar el apriete de todas las tuercas de retención. Eventualmente sustituir las.
	RETENES	Verificar el apriete de todos los tornillos de bloqueo de los cuerpos de las válvulas y sus respectivas tapas. Eventualmente sustituir los retenes y los anillos de retención de la base de los cuerpos de las válvulas.
Con carga máxima el ascensor no funciona.	VS	Verificar la presión máxima. Enviar el émbolo al fin de curso superior. Eventualmente regular el tornillo de presión nº1.
	PESOSTATO	Verificar la presión de corte del pesostato. Eventualmente actuar sobre el tornillo de ajuste.
La cabina arranca con atraso.	VMP	Controlar el ajuste con tornillo nº4 de aceleración. Desmontar el cuerpo de la válvula. Limpiar los filtros y estrangulamientos fijos. Verificar el movimiento del obturador y su asiento de retención. Eventualmente sustituir la válvula completa (VMP).
La velocidad de la cabina en bajada es mas lenta que en subida	VRF	Verificar el equilibrio del distribuidor con el tornillo de ajuste de la alta velocidad (nº9).
	VMD	Limpiar los filtros de la electroválvula.
	VRFP	Verificar la limpieza y el movimiento del obturador.
El ascensor funciona en subida y en bajada solo en alta velocidad.	VML	Verificar el tornillo de ajuste nº3 (no debe estar todo roscado). Limpiar filtros y estrangulamientos fijos.
	VRF	Verificar que el obturador VRF no este bloqueado en la posición de abierto. Limpiar y controlar su movimiento.
El ascensor funciona en subida y en bajada solo en baja velocidad	VML	Verificar el funcionamiento manualmente con el botón. Verificar la tensión de la bobina de la electroválvula. Limpiar los filtros. Verificar el movimiento del núcleo de la electroválvula ( $\cong 0,5$ mm).
	VRF	Verificar que el obturador VRF no este bloqueado en la posición de cerrado.
La parada en piso bajando no es precisa, pasándose hacia abajo y renivelando posteriormente, con parada brusca		Verificar si la aproximación al piso es en baja velocidad. Si así fuera entonces la baja velocidad está demasiado elevada.
	VMD	Verificar la limpieza de los estrangulamientos y filtros fijos. Verificar curso del núcleo móvil.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 26 de 62

	VRFP	Verificar el tornillo nº5 (no debe estar todo roscado). Desmontar y controlar el movimiento del obturador. Limpiar los filtros y el cuerpo.
--	------	---

## 11- REGLAMENTACION PARA ASCENSORES INCLUIDA EN EL CODIGO DE EDIFICACION DE LA CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES

Las disposiciones contenidas en "instalaciones de ascensores y montacargas" para la construcción, instalación, funcionamiento e inspección de estas máquinas tienen por finalidad evitar en lo posible los accidentes, garantizando la seguridad de las personas desde los puntos de vista siguientes: seguridad en los accesos, seguridad de transporte y seguridad de quienes se encargan de la conservación y lograr que, la ejecución y cuidado ulterior de dichas máquinas, responda al estado actual de la técnica.

Alcance de la reglamentación

La reglamentación alcanza a:

- 1) Las máquinas nuevas y a las existentes que se modifiquen o amplíen cuyos elementos de transporte y compensación, con movimiento vertical o inclinado, deslizan a lo largo de guías o rieles cualquiera sea la fuerza motriz utilizada.
- 2) Los recintos o cajas y a los rellenos o plataformas de acceso a estas máquinas M edificio o de la estructura.
- 3) Los elementos o partes constitutivas que integran la instalación.

A los efectos de la reglamentación y bajo el rótulo de "Ascensores y montacargas", se entiende por:

**ASCENSOR** al aparato mecánico que transporta (subir- bajar) personas y cosas. Incluye los montacamillas. Se cita como "Ascensor"

**MONTACARGAS** al aparato que transporta (subir- bajar) sólo cosas. Se lo cita como "montacargas".

**ARTIFICIOS ESPECIALES** a los aparatos mecánicos que transportan personas o personas y cosas, tales como "escalera mecánica" y "guarda mecanizada de vehículos". Se los cita según estas menciones.

En un edificio o en una estructura que contenga más de una unidad de las citadas anteriormente se las individualizará obligatoriamente a cada una con un número (1, 2, 3... ) o con una letra (A, B, C ..) de izquierda a derecha y de adelante hacia atrás a partir de la entrada sobre la Línea Municipal. Cuando haya más de una entrada, se elegirá una de ellas para establecer la individualización de las unidades.

### 8.10.2.2 Caja de ascensor o montacargas - Características y dimensiones

La "caja de ascensor" es la expresión por la cual se distingue al recinto que en un edificio o estructura se destina para emplazar el ascensor o montacargas.

La caja será de construcción incombustible.

Dentro de la caja o embutido en los muros que la cierran no debe haber canalizaciones ajenas al servicio de la instalación, como a título de ejemplo se cita: gas, agua, cloacas, calefacción, teléfono, bajada de antenas, electricidad, chimenea.

En caso de conductos calientes externos a la caja pero adosados a sus muros, el calor no debe afectar al funcionamiento del ascensor o del montacargas.

#### 1- Planta de la caja

La planta (sección transversal) de la caja será capaz de dar cabida al coche, contrapeso, guías y sus soportes y demás elementos propios para el funcionamiento de todo el equipo.



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 27 de 62

La mínima sección transversal S de la caja se determinará en función de los valores resultantes de aplicar los ítems (1) y (2) del inciso a) de "Requisitos para la cabina de ascensores" (Ver 8.10.2.11) añadiendo 0,35 m a las dimensiones a y b de la cabina

### 2- **Altura de la caja** (Ver figura y símbolos en el ítem c))

La altura o elevación de la caja está compuesta por el Recorrido R y los Claros Superior CS e Inferior CI.

El Recorrido R es la distancia comprendida entre el rellano o parada más baja y el rellano o parada más alta.

El Claro Superior CS es el comprendido entre el nivel del rellano más alto y el plano horizontal del cielo de la caja o cualquier saliente de éste, y será:

$$CS \geq \begin{cases} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \end{cases} \quad \text{y} \quad CS \geq \begin{cases} 1_1 - i_1 \\ 1_2 - i_2 \end{cases}$$

El Claro Inferior CI, es el comprendido entre el nivel del rellano más bajo y el fondo de la caja y será:

$$CI \geq M + H + T$$

#### a) **Sobrerrecorrido superior y espacio libre superior**

##### I) **Sobrerrecorrido superior**

Se entiende por sobrerrecorrido superior para el coche a la distancia máxima que puede desplazarse el coche hacia arriba si accidentalmente no se detiene al nivel del rellano más alto.

Esta distancia se determina en correspondencia con el contrapeso.

Cuando el coche está nivelado en el rellano más alto:

- Si el contrapeso no toca a su paragolpe, el sobrerrecorrido será:

$$f + e1 + S/2 \quad (1)$$

- Si el contrapeso se apoya en su paragolpe y éste es hidráulico y se comprime parcialmente siendo  $f = 0$ , el sobrerrecorrido será:

$$e2 + S/2 \quad (2)$$

Se entiende por sobrerrecorrido superior para el contrapeso a la distancia máxima que puede desplazarse el contrapeso hacia arriba si accidentalmente el coche no se detiene al nivel del rellano más bajo. Esta distancia se determina en correspondencia con el coche.

Cuando el coche está nivelado en el rellano más bajo:

- Si el coche no toca a su paragolpe, el sobrerrecorrido será:

$$h + i1 + S/2 \quad (3)$$

- Si el coche se apoya en su paragolpe y éste es hidráulico y se comprime parcialmente, siendo  $h = 0$ , el sobrerrecorrido será:

$$i2 + S/2 \quad (4)$$

##### II) **Espacio libre superior**

Se entiende por espacio libre superior para el coche: La distancia que debe quedar entre la parte más alta del coche (bastidor, polea u otro dispositivo excepto guidores), y obstáculo más próximo



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 28 de 62

directamente ubicado en correspondencia con el travesaño estando el coche nivelado en el rellano más alto.

- Si el contrapeso no toca a su paragolpe y en el travesaño superior del coche no hay polea ni otro equipo montado en él o bien que haya estos dispositivos sobresaliendo una medida  $d < 0,60$  metros el espacio libre será:

$$a1 \geq 0,60 + f + e1 + S/2 \quad (5)$$

- Si el contrapeso no toca a su paragolpe y del travesaño superior del coche sobresale una polea u otro equipo montado en el de alto  $d < 0,60$  m, el espacio libre será:

$$a1 - d \geq f + e1 + S/2 \quad (6)$$

- Si el contrapeso se apoya en su paragolpe y éste es hidráulico y se comprime parcialmente siendo  $f=0$ , cuando en el travesaño superior del coche no hay polea ni equipo montado en él o bien que haya estos dispositivos sobresaliendo  $d < 0,60$  m, el espacio libre será:

$$a1 \geq 0,60m + e2 + S/2 \quad (7)$$

y cuando estos dispositivos sobresalen una medida  $d \geq 0,60$  m el espacio libre será:

$$a1 - d \geq e2 + S/2 \quad (8)$$

- Si el contrapeso no toca a su paragolpe y sobre la cabina hay un mecanismo de puertas o cualquier otro equipo y si  $d < 0,60$  m debe cumplirse simultáneamente:

$$a1 \geq 0,60 + f + e1 + S/2 \quad \text{y} \quad a2 \geq a1 - 0,60 \text{ m} \quad (9)$$

Si  $d \geq 0,60$  m, debe cumplirse simultáneamente:

$$a1 \geq d + f + e1 + S/2 \quad \text{y} \quad a2 \geq a1 - d \quad (10)$$

- Si el contrapeso se apoya en su paragolpe y éste es hidráulico y se comprime parcialmente y sobre la cabina hay un mecanismo de puertas o cualquier otro equipo, siendo  $f = 0$ , si  $d < 0,60$  m debe cumplirse simultáneamente:

$$a1 \geq 0,60m + e2 + S/2 \quad \text{y} \quad a2 \geq a1 - 0,60m \quad (11)$$

Si  $d > 0,60$  m debe cumplirse simultáneamente:

$$a1 \geq d + e2 + S/2 \quad \text{y} \quad a2 \geq a1 - d \quad (12)$$

Se entiende por espacio libre superior para el contrapeso: La distancia que debe quedar entre la parte más alta del contrapeso (bastidor, polea u otro dispositivo excepto guías) y el obstáculo más próximo directamente ubicado en correspondencia con el contrapeso estando el coche nivelado en el rellano más bajo.

- Si el coche no toca a su paragolpe, el espacio libre será:

$$J1 \text{ ó } J2 \geq 0,15 \text{ m} + h + i1 + S/2 \quad (13)$$

- Si el coche se apoya en su paragolpe y este es hidráulico y se comprime parcialmente, siendo  $h = 0$ , el espacio libre será:

$$J1 \text{ ó } J2 \geq 0,15 \text{ m} + i2 + S/2 \quad (14)$$

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 29 de 62

En los casos de las fórmulas (1) a (14) mencionados en los Apartados I) y II), el término S/2 puede ser omitido si se usa paracolpe hidráulico y se prevén dispositivos que impidan el "salto" del coche o del contrapeso cuando el contrapeso o el coche, respectivamente, chocan con su paracolpe.

**b) Sobrerrecorrido inferior y espacio libre inferior:**

**I) Sobrerrecorrido inferior**

Se entiende por sobrerrecorrido inferior para el coche: La distancia máxima que puede desplazarse el coche hacia abajo si, accidentalmente, no se detiene al nivel del rellano más bajo.

Cuando el coche está nivelado en el rellano más bajo:

- Si el coche no toca a su paracolpe, el sobrerrecorrido será:

$$h + i_1$$

- Si el coche se apoya en su paracolpe y éste es hidráulico y se comprime parcialmente, siendo  $h = 0$ , el sobrerrecorrido será:

$$i_2.$$

Se entiende por sobrerrecorrido inferior para el contrapeso: La distancia máxima que puede desplazarse el contrapeso hacia abajo si, accidentalmente, el coche no se detiene al nivel del rellano más alto.

Cuando el coche está nivelado en el rellano más alto :

- Si el contrapeso no toca a su paracolpe, breve sobrerrecorrido será:

$$f + e_1$$

- Si el contrapeso se apoya en su paracolpe y éste es hidráulico y se comprime parcialmente siendo  $f = 0$ , el sobrerrecorrido será:

$$e_2$$

**II) Espacio libre inferior:**

Se entiende por espacio libre inferior, para el coche únicamente, a la distancia que debe quedar entre la parte más baja del coche (bastidor u otro dispositivo excepto guías, bloques de paracaídas, pantalla de defensa del coche) y el fondo de la caja cuando el coche apoyado en su paracolpe lo comprima totalmente.

$$\left. \begin{array}{l} q_1 \\ q_2 \end{array} \right\} \geq 0,60 \text{ m}$$

**c) Los símbolos de la figura y los de las fórmulas tienen los siguientes significados:**

**a1, a2:** Distancias verticales cuando el coche está nivelado en la parada o rellano más alto, comprendidas entre la parte superior del travesaño del bastidor o de cualquier equipo, instalación o polea sujeta a dicho travesaño o bien colocados arriba de la cabina y el obstáculo más próximo emplazado encima de ellos, respectivamente.

**b1:** Distancia vertical comprendida entre el solado de la cabina y la parte más alta del travesaño del bastidor del coche

**b2:** Distancia vertical comprendida entre el solado de la cabina y cualquier equipo situado sobre ésta



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 30 de 62

**d:** Distancia vertical comprendida entre la parte superior del travesaño y la parte más alta de una polea o cualquier otro equipo que se proyecte por encima de ese travesaño

**e1:** Carrera de compresión total del paracolpe del contrapeso (ver paracolpes)

**e2:** Parte no comprimida del paracolpe hidráulico con retorno al resorte del contrapeso cuando el coche está nivelado en la parada o rellano más alto. Siendo  $e2 \geq 0,75 \times e1$

**f:** Distancia entre la placa de apoyo del bastidor del contrapeso y la extremidad libre del paracolpe cuando el coche está nivelado en la parada o rellano más alto (ver paracolpes)

**h:** Distancia entre la placa de apoyo del bastidor del coche y la extremidad libre de su paracolpe estando el coche nivelado en la parada o rellano más bajo (ver paracolpes)

**i1:** Carrera de compresión total del paracolpe del coche (ver paracolpes)

**i2:** Parte no comprimida del paracolpe hidráulico con retorno a resorte del coche, cuando éste está nivelado en la parada o rellano más bajo. Siendo:  $i2 \geq 0,75 \times i1$  (ver paracolpes)

**j1, j2:** Distancias verticales, cuando el coche está nivelado en la parada o rellano más bajo, comprendidas entre la parte superior del bastidor o cualquier equipo sujeto al contrapeso (por ej.: guidores, poleas) y un eventual obstáculo en el cielo de la caja

**I1, I2:** Distancias verticales comprendidas entre el nivel de la parada o rellano más alto y la parte superior del contrapeso o de cualquier equipo sujeto a él, cuando el coche está nivelado en la parada o rellano más bajo.

**m:** Distancia vertical entre el solado de la cabina y la superficie inferior de la placa de apoyo con el paracolpe

**q1:** Distancia vertical entre la superficie inferior de la placa de apoyo del coche con su paracolpe, cuando éste está totalmente comprimido y el fondo de la caja

**q2:** Distancia vertical entre la parte más baja de cualquier equipo sujeto al coche (excepto guidores, bloques de paracaídas y pantalla de defensa del coche) que sobresale debajo del travesaño inferior y el fondo de la caja con el paracolpe totalmente comprimido

**r:** Distancia vertical comprendida entre la placa del paracolpe y la parte más baja de cualquier equipo (excepto guidores, bloques de paracaídas y pantalla de defensa del coche) sujeto al coche

**S:** Distancia que "salta" el coche o el contrapeso al chocar con su respectivo paracolpe:

$$S = \frac{V_s^2}{2g}$$

$$V_s = \begin{cases} 1,15 \cdot V_n & \text{para paracolpe hidráulico} \\ x \cdot V_n & \text{para paracolpe a resorte} \end{cases}$$

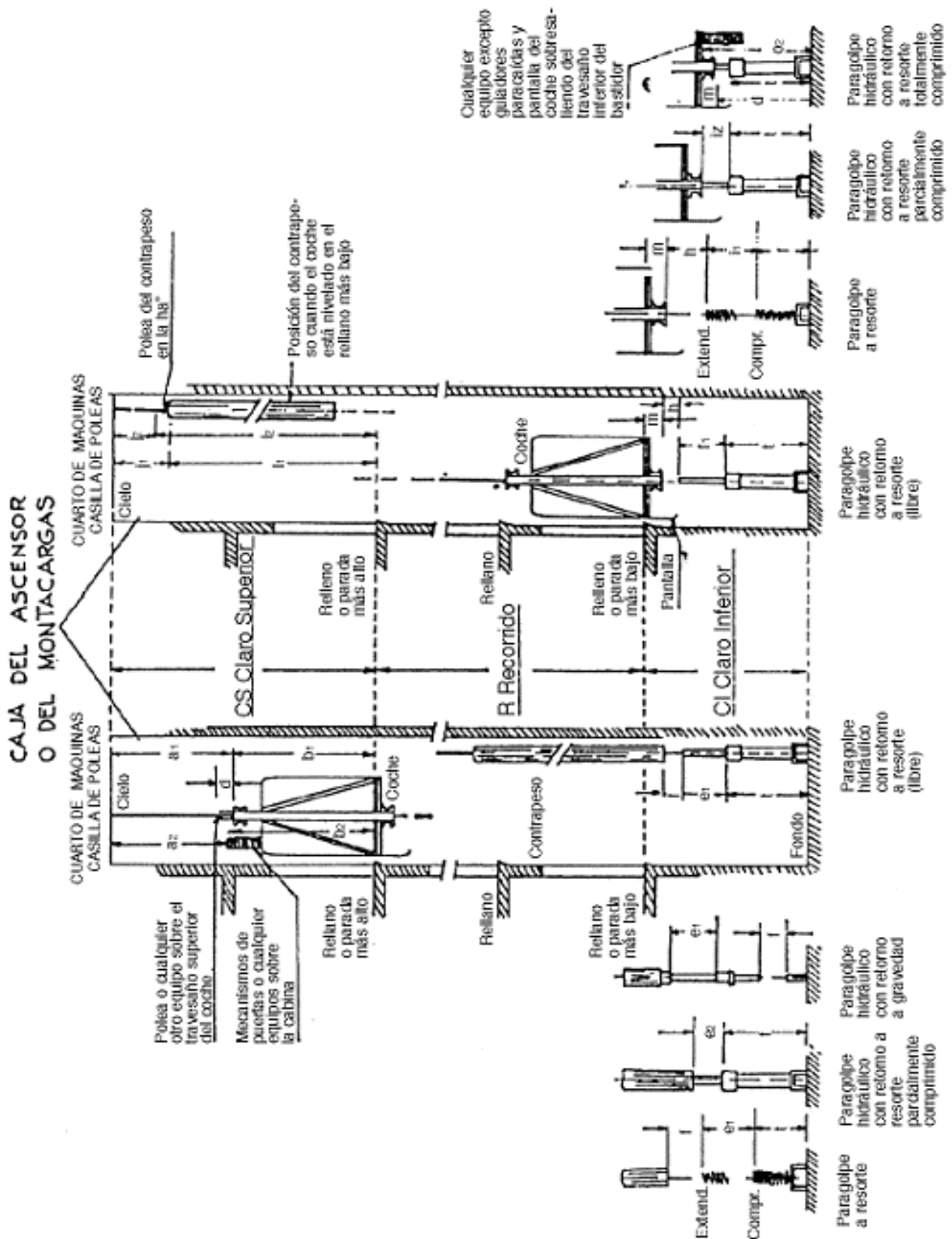
$V_n$  = velocidad nominal del coche en metros por segundo.

$x$ : ver paracaídas (art. 8.10.2.15)

$g = 9,81 \text{ m/seg}^2$



# INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES





	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 32 de 62

**3- Chaflán en coincidencia con las puertas de rellano**

En el plano vertical de la caja que coincide con la ubicación de las puertas de los rellanos, en la parte inferior de las solias de éstas cuando rebasan dicho plano, habrá un chaflán liso y recto de identificación, de no más de 30° respecto de esa vertical.

**4- Fondo de la caja**

**a) Caja apoyada directamente sobre el terreno:**

Cuando todo el fondo de la caja del ascensor apoya directamente, sobre el terreno, este fondo será de albañilería o de hormigón con aislamiento hidrófugo. Las guías del coche y las guías del contrapeso alcanzarán el fondo de la caja.



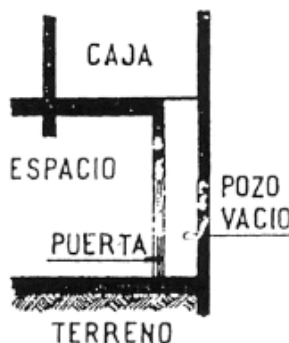
**b) Caja no apoyada sobre el terreno:**

Cuando todo el fondo de la caja no apoya directamente sobre el terreno, esto es que debajo hay un espacio, dicho fondo constituirá un entrepiso calculado teniendo en cuenta una carga estática E equivalente al doble de la suma del peso P de la cabina con la carga C1 que puede transportar más las cargas C2 suplementarias:  $E = 2 (P + C1 + C2)$ . Las guías del coche y las guías del contrapeso, el cual debe tener paracaídas, alcanzarán el fondo de la caja.



**c) Caja parcialmente no apoyada sobre el terreno:**

Cuando el fondo de la caja del ascensor no apoya total y directamente sobre el terreno, esto es que debajo hay un espacio y el contrapeso no tiene paracaídas, dicho fondo se calculará en la misma forma establecida en el ítem b):  $E = 2 (P + C1 + C2)$



En correspondencia con el contrapeso habrá un pozo o foso que llegará al terreno con paredes de hormigón armado de 8 cm. de espesor mínimo.



	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 33 de 62

- I) Si dentro del foso penetra el contrapeso el ancho del foso será el del espesor del contrapeso más 10 cm. con un máximo de 50 cm. El largo del foso será suficiente para alojar el contrapeso con sus guías y sus soportes. En este caso las guías llegarán al fondo del foso donde se ubicarán los elementos que van debajo del contrapeso El hueco tendrá un acceso con puerta de material incombustible, con cerradura a llave, que cuando está abierta, impida la marcha del coche.
- II) Si dentro del foso no penetra el contrapeso, el ancho será el del espesor del contrapeso más 10 cm. con un mínimo de 50 cm.

El largo del foso será igual al ancho de la caja. El hueco se llenará con tierra compactada exenta de escombros y de materia orgánica.

Al nivel del fondo de la caja, el hueco así llenado se cerrará con una losa capaz de soportar una carga estática doble del peso del contrapeso. Las guías alcanzarán esta losa. El fondo descrito en los apartados I) y II) en contacto con la tierra será de albañilería u hormigón con aislamiento hidrófugo.

Las guías del coche alcanzarán el fondo de la caja.



**d) Acceso al fondo de la caja:**

Cuando la profundidad del Claro Inferior es mayor que 1,45 m habrá, para acceder al fondo, una escalera de gato fija alcanzable desde la puerta del rellano, o bien una puerta de 0,50 m por 1,20 m mínimos, que abra hacia afuera de la caja, con interruptor de marcha del coche y con cerradura a llave. Además, contará con iluminación eléctrica con llave interruptora dentro de la caja operable desde el correspondiente rellano, en circuito independiente del de la fuerza motriz

**5- Ventilación de la caja**

Si la caja queda cerrada en toda su extensión por muros y puertas llenas de rellano contará con ventilación inferior y superior:

- I) La ventilación inferior consistirá en un vano de no menos que 1 dm<sup>2</sup> practicado en la pared más baja y resguardado con malla metálica u otra forma equivalente.
- II) La ventilación superior será la de los agujeros del cielo de la caja por donde pasan los cables cuando no están obturados; en este caso se practicará un vano similar al mencionado en el ítem I) o se instalará un conducto.

**6- Vanos en la caja**

Puede proporcionarse mayor iluminación natural a una caja que de a patio o al exterior mediante vanos en sus paredes, a condición que tengan defensa de malla o reja metálica, baldosas de vidrio o vidrio templado en paños de 0,50 m<sup>2</sup> como máximo y lado no mayor que 0,40m.

En caso de usarse malla o reja deben emplearse en la instalación materiales resistentes a la intemperie.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 34 de 62

### 7- Cajas exteriores

Cuando se proyecte una caja al exterior no cerrada por muros o que la cierren parcialmente, donde éstos falten se colocarán las defensas y en iguales condiciones a las mencionadas en el Inciso i).

#### 8.10.2.3 Rellanos o descansos y pasaje de acceso a ascensores

El rellano o descanso, es el lugar fijo del edificio o de la estructura desde cuyo nivel se puede entrar o salir del coche. El rellano frente a un ascensor o grupo de ascensores se dimensionará de acuerdo a la capacidad de la o de las cabinas, computándose las de los coches de cajas enfrentadas, adyacentes o que formen ángulo siendo hasta 10 personas, el lado mínimo del rellano igual a 1,00 m. Este lado se aumentará a razón de 20 cm. por cada persona que exceda de 10.

El ancho mínimo de un pasaje que sirve a uno o más ascensores se calculará conforme a lo establecido en "Ancho de corredores de piso" (Ver parag 4.7.5.1).

Los rellanos o descansos y los pasajes comunicarán en forma directa con un medio exigido de salida. En caso de no existir esta comunicación ("palier" o rellano cerrado) el ascensor contará con un sistema de maniobra acumulativa-selectiva descendente como mínimo y, además, en cada rellano:

- a) Pulsador de llamada, con luz indicadora que la llamada se cumple.
- b) Intercomunicador (micrófono y auricular - "portero eléctrico") con pulsador que accione un timbre de alarma y cuadro indicador luminoso ubicados en la vivienda del portero o encargado y en la portería cuando la haya. En caso de no haber vivienda de portero o portería los implementos mencionados más arriba se colocaran junto a la entrada del ascensor en Piso Bajo. El circuito de dichos dispositivos será distinto al del ascensor.
- c) Mirilla en la puerta
- d) Luz eléctrica encendida permanentemente sin llave, interruptor pulsador a disposición del usuario. El circuito de esta instalación será distinto del sistema del ascensor. Queda prohibido cualquier dispositivo que procure cerrar simultáneamente todas las puertas.

#### 8.10.2.4 Defensas en la caja respecto del paso del coche y del contrapeso en ascensores y montacargas

En todo el recorrido del coche y del contrapeso, cuando se encuentren en caja no cerrada por muros habrá, para la protección de las personas, defensas adicionales, a saber:

- a) En el limón de una escalera, borde de un rellano o solado que circunde la caja, la defensa tendrá una altura mínima de 2,00 m medidos sobre el plano del escalón, solado o rellano
- b) Frente a la puerta o puertas de la cabina por todo el ancho de aquellas la defensa se hallará entre el dintel de la puerta del rellano y el plano del cielorraso
- c) En toda la altura del piso cuando linde con depósito o almacén, resguardando del vacío de la caja. Las defensas serán de malla metálica.

Los huecos o espacios no permitirán el paso de una esfera de 30 mm de diámetro cuando la distancia entre la defensa y la parte más saliente del coche o del contrapeso sea de hasta 0,20 m y una esfera de hasta 50 mm de diámetro si esta distancia supera los 0,20 m.

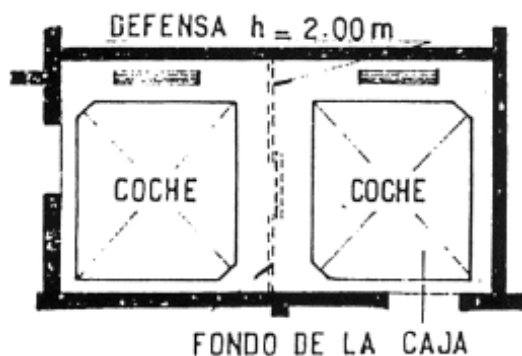
En reemplazo de la malla se puede emplear vidrio armado o vidrio templado en paños no mayores que 0,50 m de lado.

En todos los casos la defensa soportará una fuerza de 150 Kg. aplicada en cualquier punto.

A excepción de lo que se debe colocar frente a la puerta de la cabina, la defensa no es necesaria cuando el coche o el contrapeso pasan alejados 0,70 m del borde de la caja. En caso de ascensores agrupados en

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 35 de 62

una caja, se colocará entre dos contiguos y en el fondo de la caja, una defensa de no menos que 2,00 m de alto. Esta defensa puede tener una puerta de 0,14 m por 1,00 m con hoja corrediza y con interruptor de marcha de los coches adyacentes.



Si la defensa es de malla o de vidrio, debe satisfacer las condiciones impuestas para estos materiales.

#### 8.10.2.5 Cuarto de máquinas de ascensores y montacargas - Casilla o espacio para poleas

##### 1) **Cuarto de máquinas**

El local destinado a alojar la maquinaria motriz, tableros y demás implementos que gobiernan el funcionamiento de un ascensor o de un montacargas, será construido con materiales incombustibles y satisfará las siguientes características:

##### a) **Superficie:**

La superficie S del cuarto de máquinas es función de la sección transversal s de la caja según el tipo de máquinas en él instaladas:

- I) Para cada máquina de tensión constante  $S \geq 3s$
- II) Para cada máquina de tensión variable:  $S \geq 4s$

No se exigirá, por máquina, mayor valor de S que: 8,00 m<sup>2</sup> para el apartado I) y 12 m<sup>2</sup> para el apartado II).

El lado mínimo del cuarto será de 2,20 m. Cuando el sistema de propulsión sea hidráulico, no es necesario cumplimentar el requisito de la superficie pero si el del lado mínimo. En todos los casos se satisfará el ítem h).

##### b) **Muros y techos:**

Los muros y techos no deben formar parte de receptáculos que contienen líquidos (como por ejemplo: tanque de agua).

Tanto los paramentos como el cielorraso serán terminados a revoque liso, placas o revoques acústicos.

##### c) **Entrepiso - solado:**

El entrepiso debe ser capaz de soportar el peso estático de la maquinaria y sus efectos dinámicos.

Sólo para el paso de los cables, poleas deflectoras o de desvío, se practicarán aberturas con las medidas indispensables para ese fin. Cada abertura se resguardará con un borde elevado 3 cm por lo menos.

También puede colocarse una "trampa" utilizable para tareas de montaje o conservación con tapa a bisagra y pasador; la tapa batirá hacia el cuarto, estará permanentemente cerrada y soportará 450 Kg./m<sup>2</sup> mínimo.

El solado, en los lugares de paso, será liso, por ejemplo: baldosas o mezcla de cemento.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 36 de 62

**d) Altura libre:**

El punto más bajo del cielorraso o del intradós de vigas distará del solado no menos que 2,00 m.

**e) Ventilación:**

La ventilación será natural y permanente que dé, por lo menos, a patio auxiliar.

La ventilación se efectuará por una de las siguientes maneras:

- I) Vanos laterales colocados en zonas opuestas
- II) Vano lateral y cenital (claraboya)
- III) Vano lateral y conducto.

Los vanos laterales y las partes verticales del vano cenital (claraboya) tendrán persianas fijas.

El área total de ventilación (incluidas las persianas), cualquiera sea de las mencionadas en los apartados I), II) y III), será igual o mayor que 0,025 de la superficie S del local determinada en el Ítem (1), con un mínimo, también total, de 0,30 m<sup>2</sup>. Cuando se use conducto, el lado de la sección transversal no será menor que 0,20 m. Cuando en el cuarto haya máquina motriz a tensión variable o máquina motriz a tensión constante de más de una velocidad que exceda los 45 m por minuto de velocidad nominal, además de la ventilación natural habrá otra mecánica por extracción, capaz de producir 20 renovaciones horarias del volumen del local que entre automáticamente en funcionamiento si la temperatura ambiente, a más de 1,00 m en torno de la máquina motriz, alcanza los 35°C.

Para caso de cuarto de máquinas no ubicado en la parte superior de la caja, ésta puede servir de conducto siempre que, en su parte más alta, tenga vanos de áreas que sumadas a las que corresponde al cuarto, no sean inferiores a la establecida más arriba. Asimismo el cuarto puede comunicar a patio, mediante conducto de no más que 1,50 m en horizontal.

**f) Iluminación:**

La iluminación artificial es obligatoria, a electricidad, en circuito distinto del de la fuerza motriz no inferior a 15 W por metro cuadrado respecto de la superficie S del cuarto, en bocas de luz cenitales de modo que la iluminación resulte repartida en el local. El interruptor de la luz estará junto a la entrada del cuarto, cerca del marco correspondiente a la cerradura de la puerta

**g) Acceso:** El acceso al cuarto de máquinas será fácil y cómodo a través de pasos en continuidad con el medio exigido de salida.

Cuando en el acceso hay escalera, ésta tendrá no menos que 0,70 m de ancho y satisfará los demás requisitos de "escaleras secundarias -sus características". En caso de ser exterior al cuarto tendrá un rellano en coincidencia con la puerta que permita batir la hoja de ésta y baranda si posee más de 2 escalones. Si es interior al cuarto con más de 2 escalones, igualmente tendrá baranda lateral. Si el desnivel a salvar es menor o igual que 1,00 m la escalera puede ser de tipo "Marinera" de igual ancho y pendiente máxima 60°, sin rellano, pedada mínima 0,25 m, alzada máxima 0,19 m con pasamano a 0,90 m medidos sobre el peldaño; la luz libre respecto de un paramento o cielorraso inclinados paralelos a la escalera será 1,80 m.

Cuando el acceso se haga a través de azotea transitable, si ésta no tiene parapeto debe proveerse una defensa de 0,90 m de alto mínimo en el trayecto a dicho acceso. El vano de la puerta tendrá respectivamente como mínimo 1,80 m de alto y 0,70 m de ancho entre parantes. La hoja de la puerta será de material incombustible, abrirá hacia afuera del cuarto, estará provista de cerradura con llave y puede tener vidrio armado en paño no mayor que 0,50 m de lado en su tercio superior;

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 37 de 62

**h) Pasos:**

**I) Junto a máquina:**

Al solo y único efecto de fijar los pasos junto a la "máquina", se considera como tal al grupo compuesto por la máquina motriz, el regulador de velocidad, el selector de pisos y, eventualmente, el grupo electrógeno.

El ancho mínimo de paso es 0,50 m.

Cuando en el cuarto se instala a "máquina", habrá pasos en dos lados contiguos a ésta.

Cuando en el cuarto se instala más de una "máquina" es admisible:

- Que integren un conjunto, en cuyo caso, habrá pasos en tres lados contiguos, siendo común uno de ellos
- Que no integren un conjunto, en cuyo caso, cada "máquina" se considerará independiente y tendrá pasos en dos lados contiguos
- Que alguna "máquina" no integre un conjunto, en cuyo caso, a cada situación se aplicará lo que corresponda de acuerdo a lo establecido precedentemente.

Uno de los pasos permitirá el accionamiento manual de la máquina motriz.

Cuando dos o más ascensores están dentro de una misma caja, los muros laterales (derecho- izquierdo de los coches) del cuarto de máquinas, dejará un paso de no menos que 0,50 m a cada lado.

**II) Junto a tableros de control de la maniobra:**

El ancho mínimo de paso es:

- 0,70 m al frente y atrás del tablero, medidos desde el plomo de máxima saliente. Si todas las conexiones son frontales no se exigirá paso en la parte de atrás.
- 0,50 m al costado del tablero. Cuando hay varios tableros en línea, es suficiente el paso en un extremo del alineamiento. Si el tablero tiene base, esta no excederá los 5 cm. del plomo de máxima saliente

III) La comunicación entre pasos no será menor que 0,50 m de ancho

IV) Todos los pasos estarán libres de obstrucciones

V) Cuando entre el de máxima saliente de un plomo tablero y la jamba de la puerta de entrada al cuarto de máquinas hay 0,30 m o menos, se colocará una defensa contra contactos casuales. La figura ilustra, en general, el criterio a seguir según los apartados precedentes.

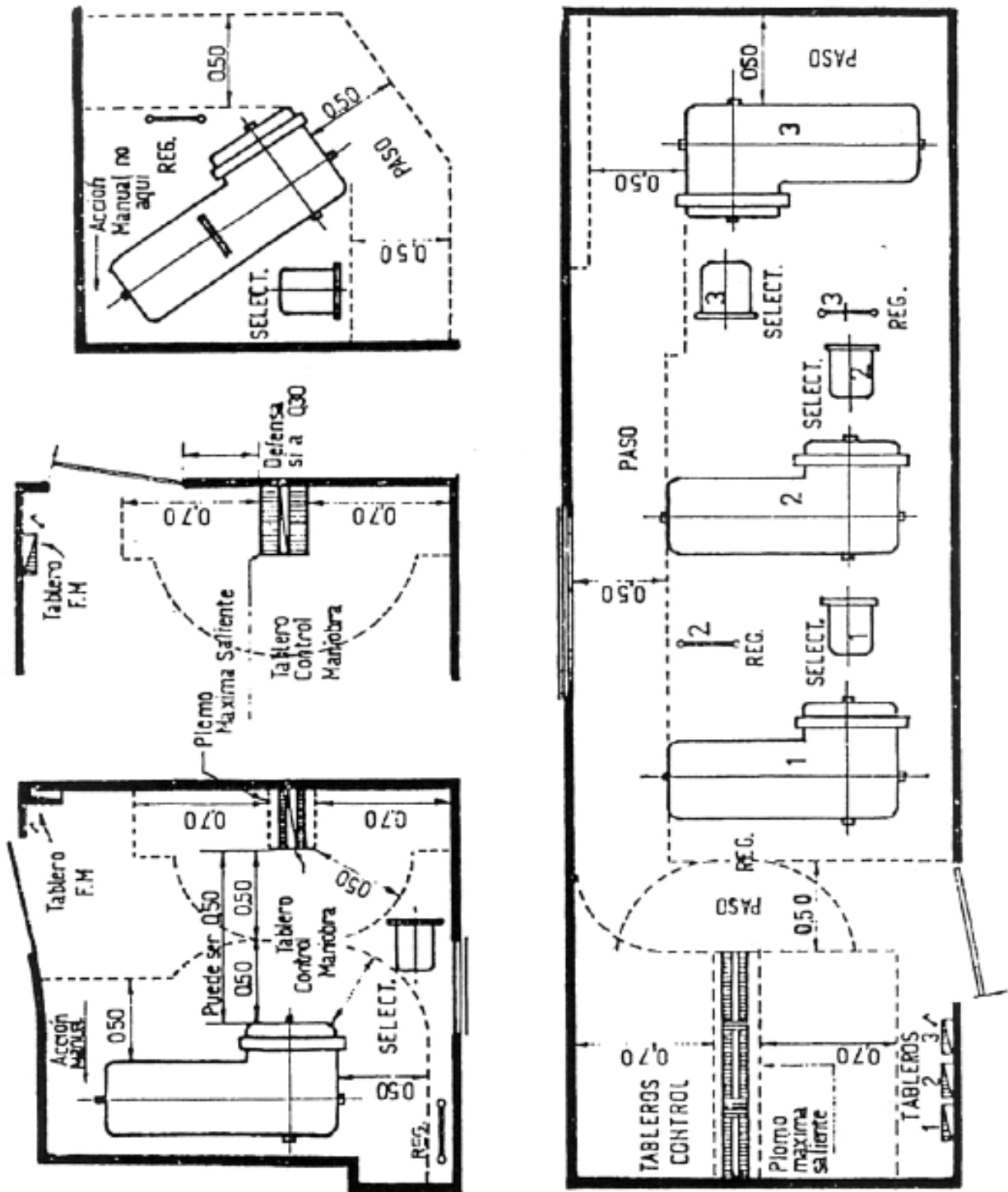


# INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 38 de 62



F. 8.10.2.5.a) (8)

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 39 de 62

**I) Aparejo:**

Próximo al centro de cada máquina motriz habrá un dispositivo para amarrar el aparejo de sustentación para el armado y desarme, que será capaz de soportar una vez y media el peso de la máquina motriz.

**J) Extintor de incendio:**

Junto a la puerta de entrada en el interior del cuarto de máquinas habrá permanentemente un extintor de incendio de 5 Kg. de capacidad de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**2) Casilla o espacio para poleas:**

Cuando no se emplace directamente la máquina motriz en la parte superior de la caja, habrá una casilla para alojar las poleas de sostén o de desvío, construida con materiales incombustibles.

La casilla tendrá las siguientes características:

**a) Superficie:**

La superficie será, como mínimo, la de la sección transversal de la caja.

**b) Entrepiso:**

El entrepiso y el solado responderán a lo establecido en el ítem c) del inciso 1.

**c) Altura libre:**

La altura, medida en la forma prescrita en el ítem d) del Inciso 1, no será inferior a 1,70 m.

**d) Ventilación e iluminación:**

La casilla no requiere ventilación obligatoria. La iluminación será artificial a electricidad en la forma indicada en el ítem f) del Inciso 1.

**e) Acceso:**

El acceso a la casilla se hará a través de pasos comunes conectados al medio exigido de salida. El vano de la puerta no será menor que 1,60 m de alto y de 0,60 m de ancho entre parantes. La hoja será de material incombustible provista de cerradura con llave. Para alcanzar esta puerta puede utilizarse escalera tipo "marinera" fija en un extremo por lo menos

**3) Plataforma de poleas:**

Cuando la casilla mencionada en el Inciso b) no sea posible, en su reemplazo puede haber una plataforma que permita llegar a las poleas. En los pasos la altura mínima será de 1,70 m y el ancho no inferior a 0,50 m resguardados por baranda o parapeto. La iluminación se hará en la forma indicada en el ítem f) del Inciso 1.

**4) Excepciones:**

Cuando, desde la parte superior del coche puede un operario alcanzar las poleas, no será necesario cumplimentar los Incisos 2 y 3. Igualmente, en caso de haber cuarto de máquinas en la parte alta de la caja y se colocan poleas de desvío alcanzables desde el techo del coche, tampoco se satisfarán los Incisos 2 y 3.

**5) Prohibición:**

En el cuarto de máquinas, en las casillas de poleas o en la plataforma, es prohibido usarlos como depósito o paso hacia otros ambientes. También es prohibido ubicar implementos, instalaciones o conductos ajenos al ascensor o montacargas o materiales para la conservación de éstos.

**8.10.2.6 Guías del coche y de su contrapeso en ascensores y montacargas**

Las guías son los elementos que aseguran, según una dirección, el desplazamiento del coche y el de su contrapeso en los respectivos recorridos.

Las guías serán macizas, de acero laminado. La calidad del acero no será inferior al tipo IRAM 1010 ni superior al tipo IRAM 1030.





## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 40 de 62

Se podrá usar guías de otros materiales distintos del acero siempre que ensayos de laboratorio den resultados iguales o superiores al del acero sometidos a las mismas pruebas.

Quedan prohibidas las guías de función de hierro y las de chapa doblada.

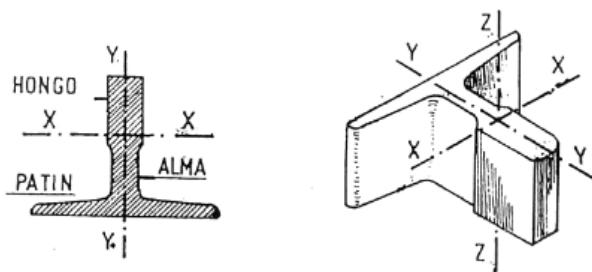
Las guías deben resistir los esfuerzos verticales y transversales producidos por el movimiento del coche o del contrapeso, sin que sufran deformaciones fuera de las especificadas en este Reglamento.

Si el huelgo en los extremos superiores de las guías supera los 50 mm se colocarán en las caras laterales del hongo de cada riel y al final de las guías, topes fijos que impidan el avance de los guidores. Estos topes serán capaces de soportar el esfuerzo dinámico producido por el peso del coche más la carga máxima que pueda transportar o, en su caso, el peso del contrapeso, desplazándose a la velocidad nominal  $V_n$ .

Las guías del coche y las del contrapeso deben descansar en el fondo de la caja sea directamente o por medio de piezas especiales.

### a) Guías del coche:

Las guías del coche tendrán la sección que muestra la figura.



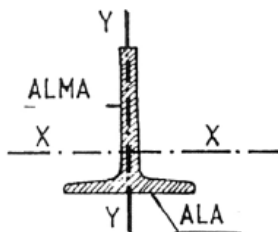
Las caras del hongo serán planas, lisas y mecanizadas. Otras secciones de riel pueden usarse siempre que el módulo o el momento resistente esté cubierto y sea suficiente para soportar los esfuerzos previstos.

Las guías, al igual que sus uniones, se calcularán teniendo en cuenta todas las sollicitaciones a que están sometidas (sea durante la carga y descarga del coche, sea por funcionamiento de éste), de modo que la deformación elástica, en la parte más comprometida, no exceda de 6 mm. No se tendrá en cuenta el impacto.

La unión de los tramos de guías se hará mediante el contacto de los extremos o cabezales. Si la velocidad de marcha del coche es menor que 75 m por minuto, la unión o ensamble se realizará, al menos, a perno perdido en el hongo y en el patín. Si la velocidad es igual o mayor que la indicada, se hará a caja y espiga paralelas a las caras laterales del hongo y en toda la altura del riel. Cualquiera sea la unión o el ensamble (a perno perdido o a caja y espiga) de dos rieles contiguos, se asegurará mediante platabanda o cubrejunta aplicada al patín, de ancho igual al de éste y de largo útil para 8 bulones, 4 en cada extremo de riel. El espesor de la platabanda no será inferior a 9 mm. En los ensambles de tramos de riel, las caras del hongo, deben hallarse en un mismo plano.

### b) Guías del contrapeso:

Las guías del contrapeso pueden tener la sección que muestra la figura:





	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 41 de 62

No se requiere ensamble (a perno perdido ni a caja y espiga) entre tramos de guía ni alisar las caras del alma:

- 1) Para velocidad de marcha  $V_n$  hasta 60 m por minuto
- 2) Para velocidad de marcha  $V_n$  hasta 45 m por minuto, en contrapeso con paracaídas, siempre que las dimensiones mínimas de perfil sean 60 mm x 69 mm x 6 mm y la carga máxima que puede transportar el coche no rebase los 500 Kg.

Las caras del alma, en la unión de los rieles, deben hallarse en un mismo plano.

Para velocidades mayores que los mencionados en los ítems 1) y 2) se utilizarán guías de sección similar a la del coche. La unión de dos rieles contiguos se asegurará mediante platabanda o cubrejunta aplicada al alma o al patín, según el caso, de igual ancho al de éstos y de largo útil para 8 bulones, 4 en cada extremo del riel

**c) Soportes de guías:**

Los elementos de sujeción que sostienen las guías en su lugar serán de acero, calculadas y dimensionadas teniendo en cuenta todas las solicitaciones a que están sometidas.

Los soportes o elementos de sujeción se amarrarán al edificio o a la estructura de modo que conserven paralelas a las guías e impidan en éstas deformaciones permanentes.

La vinculación entre guías y soportes se hará mediante piezas abulonadas. Este vínculo no debe coincidir con las Platabandas de ensamble de tramos.

Los soportes pueden colocarse en muro divisorio entre predios y en muro privativo contiguo a predio lindero siempre que se utilicen sistemas que impidan la transmisión de vibraciones o ruidos a esos muros. Dichos sistemas merecerán la aprobación de la Dirección y ésta la otorgará después de practicadas las experiencias o ensayos del caso, si dan resultados satisfactorios.

**8.10.2.7 Cables de ascensores y montacargas**

Los cables de accionamiento que se utilizan en ascensores y montacargas deben ser de acero, adecuados a la función o trabajo que realizan en cada caso y responderán a las respectivas normas vigentes.

Queda prohibido el uso de cadena en reemplazo de cables de tracción o accionamiento.

Tanto los cables de tracción o de accionamiento del coche y de su contrapeso, como del regulador de velocidad deben ser enterizos, quedando en consecuencia prohibido el empalme de sucesivos trozos para alcanzar la longitud necesaria de trabajo.

**a) Cables de accionamiento o tracción:**

Los cables de accionamiento o tracción deben soportar el esfuerzo a que están sometidos.

El diámetro mínimo de cada cable es de 9 mm.

El factor de seguridad  $f$  del conjunto de cable se determina con la fórmula:

$$f = \frac{x \cdot N \cdot Pr}{Pc}$$

donde:

$N$  = número de cables de tracción

$Pr$  = tensión de rotura de un cable

$Pc$  = Peso del coche más la carga máxima que puede transportar más el peso de los cables



# INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 42 de 62

x = valor dado en la tabla:

Cableado o aparejado	Valor de x
1:1 (directo)	1
2:1	2
3:1	3
4:1	4
.....	.....

El valor del factor de seguridad f que se utilice, según la velocidad del cable, no será menor que el indicado más abajo:

Velocidad del cable m x min.	15	22	30	45	60	75	90	120	150	210	300	Transporte de:
Factor de seguridad y mínimo	7,60	7,75	7,95	8,25	8,60	8,90	9,20	9,75	10,25	11,0		
	6,65	6,85	7,00	7,30	7,65	7,90	8,70		9,15	9,80	10,30	Cargas

En ascensor equipado con máquina motriz a fricción se emplearán 3 cables como mínimo entre el coche y su contrapeso.

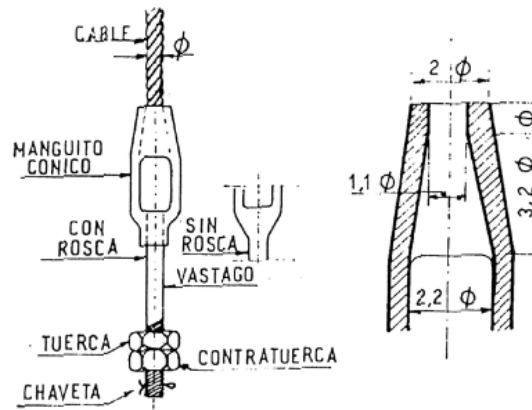
En montacargas: se emplearán entre el coche y su contrapeso no menos que:

- 2 cables, cuando el accionamiento es por polea a fricción
- 4 cables, cuando el accionamiento es por tambor (dos cables para el coche y dos para el contrapeso).

La sujeción de los extremos de cada cable a los amarres (del bastidor del coche, del contrapeso, de soportes fijos en la caja de ascensor) se hará mediante piezas capaces de resistir el esfuerzo de tracción no inferior al del respectivo cable.

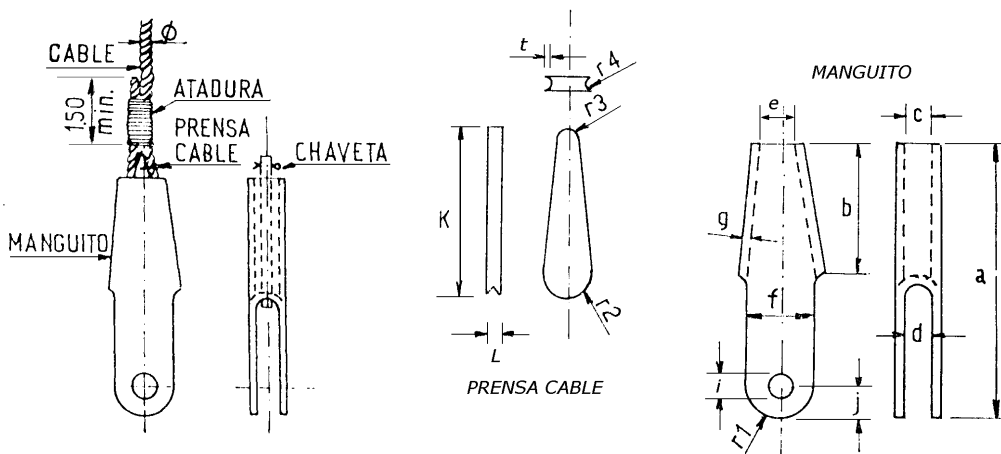
Estas piezas pueden ser:

- 1) **A manguito cónico con vástago:** En el manguito se introducirán esparcidos todos los hilos o alambres formando cada uno un nudo de acuñamiento. Dentro de la parte cónica del manguito podrá verterse metal blanco fundido para mantener los hilos anudados en su posición.



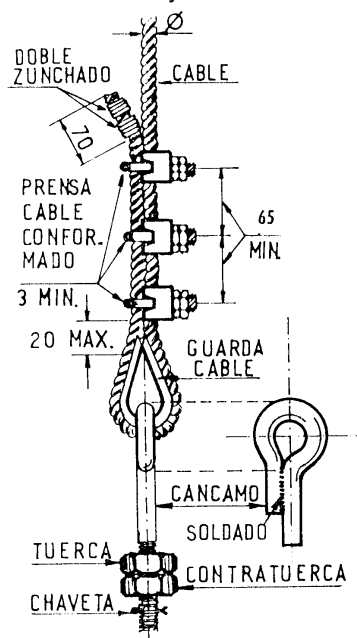
El manguito se dimensionará en función del diámetro del cable. El vástago será roscado con tuerca, contratuerca y chaveta pasante.

- 2) **A manguito con corazón prensa cable:** En el manguito se introducirá el cable formando un ojal que será acañado con un prensa cable de bordes conformados con chaveta pasante. El extremo suelto del cable, de no menos de 0,15 m, será zunchado con vueltas de alambre para que no se deshilache y, a su vez, atado al mismo cable o bien con un prensacable. Tanto el manguito como el prensa cable se dimensionarán en función del diámetro del cable.



CABLE Ø	a	b	c	d	e	f	g	i	j	r <sub>1</sub>	k	l	r <sub>2</sub>	r <sub>n</sub>	r <sub>t</sub>	t
Milímetros																
9 a 11	190	95	15	17	26	43	6	16	26	23	117	14	16	5	5,5	3
12 a 14	230	115	20	22	32	58	8	18	32	28	141	18	19	6	7	4
15 a 17	260	130	23	23	40	70	10	22	36	32	162	21	23	8	8,5	5
18 a 20	300	150	26	27	48	82	12	25	40	35	186	24	26	9	10	5

- 3) **A cáncamo, guarda cable y prensa cable:** El vástago del cáncamo será roscado con tuerca, contratuerca y chaveta pasante. El guardacable será adecuado al diámetro del cable. Los prensa cables serán conformados con tuerca y contratuerca.



	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 44 de 62

Tres será el mínimo de prensa de cables y distanciados entre si no menos que 65 mm en todos los casos. La separación entre el extremo superior del guarda cable y el primer prensa cable no será mayor que 20 mm. La cantidad de prensa cables según el diámetro del cable y la distancia mínima entre ellos será:

$\varnothing$ del cable mm	Cantidad de prensa cables mín.	Distancia entre prensa cables mm
9,52	3	65
12,70	3	75
19,05	4	100
22,22	4	100

Este tipo de sujeción es sólo posible hasta una velocidad  $V_n$  de 60 m por minuto y 650 Kg de carga que el coche puede transportar.

Otro sistema de sujeción distinto de los mencionados, será capaz de resistir un esfuerzo no menor al del respectivo cable. Cuando el amarre del cable es directo al bastidor del coche o del contrapeso, la pieza de sujeción en uno de los extremos permitirá regular la tensión. Todos los cables de accionamiento de una máquina serán de la misma característica y diámetro, y estarán igualmente tensados;

**b) Cable del regulador de velocidad:**

El cable que accionará el regulador de velocidad tendrá uno de los siguientes diámetros mínimos:

- 6 mm para acción instantánea
- 9 mm para acción progresiva.

**8.10.2.8 Poleas - Tambor de arrastre - En ascensores y montacargas**

**1) Poleas:**

Las poleas que se usan en ascensores y montacargas serán de fundición de hierro y deben tener, para la conducción de los cables, gargantas torneadas, lisas y conformadas de modo que no haya deslizamiento apreciable entre cable y polea, considerándose para ello el movimiento del coche vacío y con la carga máxima que puede transportar.

- a) Poleas de arrastre o tracción:** El diámetro  $D$  de la polea de arrastre o de tracción no será menor que 40 veces el diámetro  $d$  del cable que cuelga de ella. En caso que la polea tenga llanta postiza en la que van talladas las gargantas, dicha llanta se fijará al alma con fuerte ajuste y, además, con 6 bulones como mínimo de diámetro no inferior a 12,7 mm.
- b) Poleas de reenvío y de desvío:** El diámetro  $D$  de las poleas de desvío o de reenvío, siendo  $d$  el diámetro del cable, no será menor que: I) 40  $d$  para las de reenvío; y II) 30  $d$  para las de desvío o deflectoras. No obstante puede ser de 25  $d$ , cuando el arco de contacto entre el cable y la polea no supera los 30°. La polea de reenvío que se coloca en la parte superior del coche estará defendida de contactos casuales de operarios si la velocidad de marcha  $V_n$  es mayor que 25 m por minuto

**2) Tambor de arrastre:**

El tambor de arrastre de los cables de accionamiento puede ser de acero o de fundición de hierro sin sopladuras y en cuya superficie se tallan las gargantas en hélice para el arrollamiento correcto de los cables.

La longitud de la generatriz del tambor y su diámetro permitirán que al fin del recorrido del coche y del respectivo contrapeso, quedan al menos envueltas en el tambor, una vuelta y media del cable. El tambor tendrá las aberturas (ojales) necesarios para el paso de los cables hacia el amarre interior y dispuestos de forma que no trabajen al corte. El eje de esas aberturas estará a 45° respecto del diámetro del cilindro del tambor, el amarre de los cables al interior del tambor garantizará su sólida fijación sin que queden degollados.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 45 de 62

### 8.10.2.9 Huelgo entre el coche o el contrapeso y los planos verticales de la caja en ascensores y montacargas

Entre el coche o entre el contrapeso y los planos verticales de la caja (paredes, limón de escalera, vigas o cualquier otro elemento fijo o móvil que pertenezca a la instalación del ascensor o del montacargas) habrá una distancia o huelgo no menor que 30 mm.

El huelgo entre el borde del umbral de la puerta del coche y el filo de la solía de las puertas del rellano, no será mayor que 25 mm. Este huelgo puede alcanzar los 34 mm en caso de puertas automáticas de coche y de rellano.

### 8.10.2.10 Coche en ascensores y montacargas

El coche de un ascensor o de un montacargas está compuesto por el bastidor, la plataforma y la cabina. El centro geométrico del coche estará aproximadamente en el plano medio del bastidor o con un desplazamiento máximo de 100 mm.

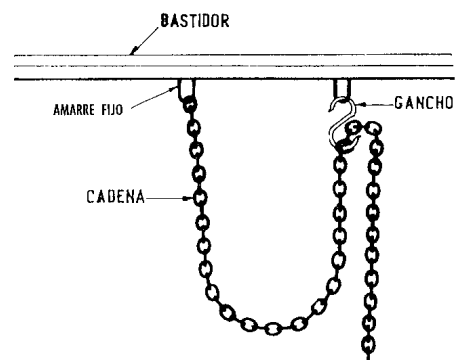
#### a) Bastidor:

El bastidor es la estructura que sirve para sostener la plataforma y la cabina. Se compone fundamentalmente por dos montantes laterales unidos en forma rígida a los travesaños inferior y superior para constituir un cuadro indeformable.

La estructura del bastidor se dimensionará para soportar los esfuerzos de trabajo del funcionamiento normal del coche y, en las partes correspondientes, el impacto contra el paracolpe, como asimismo para resistir las

tensiones que se originan al entrar en acción el paracaídas. Los distintos elementos que integran el bastidor serán de acero cuya tensión de trabajo no será mayor que 1/5 de la tensión de rotura del material. Se pueden usar otros materiales distintos que el acero en la estructura del bastidor siempre que se comporten, por lo menos, en forma equivalente al del acero. En el bastidor se fijarán los cables de suspensión (o las poleas para éstos), los guidores, los implementos de seguridad y eventualmente en el travesaño inferior, el paracolpe o elementos de compensación.

Cuando en la compensación se usa cadena, el extremo de ésta se amarrará rígidamente al bastidor y, además, se colgará de un gancho ex profeso como muestra la figura.



#### b) Plataforma:

La plataforma es la estructura capaz de soportar la carga máxima, uniformemente repartida en su superficie, que el coche puede transportar. La armadura de la plataforma puede ser de acero o de madera. En este último caso, en su parte inferior, se la resguardará con material incombustible

#### c) Cabina:

La cabina es la "caja" donde se ubican las personas o las cosas a transportar por el coche. La cabina será metálica y puede tener revestimiento interior no metálico salvo lo especificado en el inciso f) de "Requisitos para la cabina de ascensores". La altura interior de la cabina, entre solado y cielorraso terminados, no será menor que 2,00 m. El techo de la cabina será ciego, capaz de soportar dos cargas estáticas de prueba de 75 Kg., cada una en cualquier parte de su superficie.

#### d) Pantalla de defensa en el coche:

En la parte inferior del coche, como extensión hacia abajo en el plano vertical del umbral de la puerta de la cabina, habrá una pantalla metálica de 1,2 mm de espesor mínimo, de largo igual a la luz libre de entrada de la puerta. El borde inferior de la pantalla se doblará hacia el interior de la caja formando un chaflán de 50 mm a 30° respecto del plano de la pantalla. La deformación elástica de esta pantalla no será mayor que 7 mm producida por una fuerza concentrada de 70 Kg. aplicada perpendicularmente a ella en cualquier punto de su superficie. El alto de la pantalla, medido entre el plano del solado del coche y su filo inferior, será como mínimo 300 mm y nunca menor a la distancia máxima de nivelación con puertas abiertas.



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 46 de 62

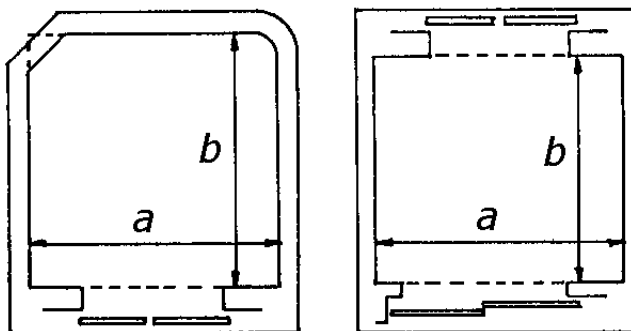
### 8.10.2.11 Requisitos para la cabina de ascensores

La cabina de ascensor que transporta personas, como asimismo cuando se prevea llevar camilla, cumplirá los siguientes requisitos:

#### 1) Dimensiones:

a) **Sección transversal:** La sección transversal ( $a \times b$ ) de la cabina se dimensionará en función de la cantidad de personas a transportar según lo que sigue:

Cantidad máxima de personas	Sección transversal
Más de 6 .....	0.70 m <sup>2</sup>
Hasta 3 .....	0.70 m <sup>2</sup> más 0.20 m <sup>2</sup> por persona que excede de tres
De 4 a 6 .....	1.30 m <sup>2</sup> más 0.15 m <sup>2</sup> por persona que excede de seis



$$a \times b = \text{área}$$

La sección transversal de la cabina en ascensor que sirve a una sola unidad de vivienda; cualquiera sea el número de personas, no será inferior a 0,50 m<sup>2</sup>.

b) **Lado:** El lado mínimo interior de la cabina será:

Cantidad de personas	Lado mínimo m
Hasta 3 .....	0.75
De 4 a 6 .....	0.87
De 7 a 10 .....	1.16
Más de 10 .....	1.40

El lado interior de la cabina de ascensor que sirva a una sola unidad de vivienda, cualquiera sea el número de personas, no será inferior a 0,70 M

c) **Capacidad de transporte:** La mínima capacidad de transporte (carga) se determinará, en todos los casos, a razón de 75 Kg. por persona. Si el coche transporta cosas junto con personas que deban manipularlas, se dejará constancia de ello en los planos del proyecto.

d) **Tabulación aplicando los ítems (1), (2) y (3):**



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 47 de 62

Per- so- nas	Lado míni- mo m	Super- ficie m <sup>2</sup>	Peso Kg.
3	0,75	0,70	225
4	0,87	0,90	300
5	0,87	1,10	375
6	0,87	1,30	450
7	1,16	1,45	525
8	1,16	1,60	600
9	1,16	1,75	675
10	1,16	1,90	750
11	1,40	2,05	825
12	1,40	2,20	900
13	1,40	2,35	975
14	1,40	2,50	1.050
15	1,40	2,65	1.125

e) Dentro de la cabina, en lugar visible, habrá un letrero indicando la cantidad de personas y los kilogramos que el coche puede transportar.

**2) Iluminación:** La iluminación de la cabina será a electricidad mediante circuitos de Luz:

a) Un circuito conectado al de la luz de los pasillos corredores generales o públicos, con interruptor en el panel de la botonera y en el cuarto de máquinas.

b) Otro circuito, sin interruptor a disposición del usuario del ascensor, conectado a la entrada de la fuerza motriz en el cuarto de máquinas con su correspondiente interruptor y fusibles. Los circuitos mencionados en los ítems (1) y (2) se colocarán, cada uno, en cañería independiente, como asimismo independiente de los circuitos de la maniobra.

**3) Ventilación:** Si la puerta de la cabina es llena o ciega, la ventilación se hará con:

1) Aberturas de área total no menor que el 2% de la sección transversal de la cabina ubicadas respecto del solado no más altas que 0,30 m y no más bajas que 1,80 m. Estas aberturas no permitirán el paso de una esfera de 30mm de diámetro

2) Ventilación mecánica forzada. Cuando la puerta de la cabina no es llena ni ciega, no se requiere cumplimentar los ítems (1) y (2).

**4) Timbres de alarma y teléfono de emergencia:**

**a) Timbres de alarma:** En la cabina habrá un botón o pulsador que accione a:

I) Un timbre de alarma colocado a mitad del Recorrido si éste tiene hasta 30 m de alto

II) Dos timbres de alarma colocadas a distancias de un tercio del Recorrido si éste tiene hasta 75 m de alto

III) Tres timbres de alarma colocados a distancias de un cuarto del Recorrido si éste tiene más de 75 m de alto. El circuito de los timbres de alarma, que se conectará en el cuarto de máquinas, será distinto del de la fuerza motriz

**b) Teléfono de emergencia:** En los edificios o en las estructuras, como a título de ejemplo se cita: casa de escritorios u oficinas, comercio, industria, espectáculo, que tengan ascensor y que fuera del horario de labor queda en la finca alguna persona como cuidador o sereno, cada cabina tendrá un teléfono interno conectable a la red del servicio público al cesar la actividad del día en esos edificios o estructuras

**5) Espejos y vidrios:**

**a) Espejos:** En la cabina se pueden colocar espejos de vidrio o de cristal común a condición de que estén adosados a los paños de las paredes y siempre que la superficie de cada uno no exceda de 0,50 M2 con lado no mayor que 1,00m. El borde inferior del paño distará no menos que 0,90 m del solado de la cabina

**b) Vidrios:** En la cabina se pueden colocar vidrios siempre que sean armados inastillables y únicamente para proteger los artefactos de iluminación, dispositivos de maniobra o de señalización.





## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 48 de 62

Cualquier lado del paño no excederá de 0,40 m. En reemplazo del vidrio puede usarse plástico en paños de cualquier medida a condición de que su espesor no sea inferior a 3 mm y el artefacto tenga adecuada ventilación

**c) Vidrios templados:** Los lados o paños laterales de la cabina pueden ser de vidrio templado de 10 mm de espesor mínimo. En este caso se interpondrá una defensa de barras separadas entre sí de no más que 0,10 m unidas en su extremo superior a una baranda o faja de 0,10 m de ancho. El alto de la defensa no será menor que 1,00 m medidos desde el solado. La defensa será capaz de soportar un esfuerzo horizontal de 70 Kg.

**6) Medios de escape de la cabina:** Las cabinas de ascensores agrupados en una caja común pueden tener puertas laterales de escape o socorro, siempre que:

- Se enfrenten las puertas de las cabinas adyacentes
- La distancia entre plataformas de cabinas no exceda de 0,50 m
- No haya obstáculos fijos o móviles en correspondencia con esas puertas, excepto vigas
- La dimensión del vano de las puertas no será inferior a 1,50 m de alto y 0,35 m de ancho
- La hoja de las puertas rote hacia el interior de las cabinas, se abra con llave herramienta desde dicho interior y con manija fija desde el exterior. Esta llave herramienta no se mantendrá en las cabinas
- Las puertas de socorro estén equipadas con contactos que interrumpan la marcha de los coches, cuando están abiertas. Si el ascensor se halla en una caja única, ciega, con paredes consecutivas distantes entre sí 8,40 m (tres pisos de  $M = 2,80$  m) debe contar en esos tramos con una puerta de auxilio coincidente con la cabina, individualizable desde el exterior de la caja, que se abra sólo con herramientas y equipada con contactos que impidan la marcha del coche si no está cerrada. La puerta de auxilio no será necesaria en recorridos extensos como a título de ejemplo se cita torre de reloj, torre de tanque, mirador, estructuras industriales.

**8.10.2.12 Puertas de cabina y de rellano en ascensores** (Ver 8.14.3) (Texto según artículo 1° ordenanza N° 46.275 B.M. 20.295, promulgada por decreto N° 437/96.)

Las puertas de cabina y de rellano de un ascensor pueden ser:

Tipo de puerta	Colocar en	
	Cabina	Cabina Rellano
«Tijera» (desliza horizontal) De una sola hoja o paño, compuesto por barras conformadas verticales, unidas por paralelogramos deformables. Distancia máxima entre barras 75 mm .....	no	no
«Corredizo» (desliza horizontal) De uno o más paños llenos o ciegos ..	sí	sí
«Plegadizo» (desliza horizontal) De hojas o paños, llenos o ciegos, rebatibles contra sí mismos .....	sí	sí
«Giratorio» (rota en bisagras o goznes). De hojas o paños, llenos o ciegos	no	
«Guillotina» (desliza vertical) De hojas o paños, llenos o ciegos. Uso excepcional cuando predomina el transporte de carga .....	sí	sí

Apoyadas perpendicularmente en el centro del paño, las puertas serán capaces de soportar:

- Una fuerza horizontal de 45 Kg., sin que la deformación exceda el plomo del filo del umbral de la puerta



b) Una fuerza horizontal de 100 Kg., sin que se produzca deformación permanente ni escape de los carriles.

Las puertas de madera pueden ser:

- De tipo a tablero, de espesor mínimo 40 mm en los largueros y traveseros.
- De tipo "placa", de espesor mínimo de 40 mm en toda la hoja. Los elementos constitutivos formarán un conjunto compacto.

En estas puertas, donde se aplique el gancho o traba mecánica, debe preverse una sujeción que sea capaz de resistir el esfuerzo mencionado en 2-.

Las puertas que se deslizan horizontalmente deben estar guiadas en las partes inferior y superior. Las guías inferiores no rebasarán el plano del respectivo solado.

Las puertas de rellano y cabina accionables manualmente, tendrán "mirilla" de eje vertical, a saber:

- Cuando son plegadizas, la abertura estará comprendida entre 0,50 dm<sup>2</sup> y 6,00 dm<sup>2</sup> (incluida la defensa) y lado no menor de 5 cm. El centro de la abertura estará entre 1,50 m y 1,60 m medidos desde el nivel del solado.
- Cuando son corredizas o giratorias, la abertura (incluida la defensa) tendrá 20 dm<sup>2</sup> y lado no menor de 15 cm. pudiendo ser de varias secciones separadas cuyos ejes longitudinales coincidan con el eje vertical. La abertura contará con una defensa indeformable (barras o malla) que no permita el paso de una esfera de 15 mm de diámetro. En reemplazo de la defensa puede haber vidrio armado.
- Cuando la cabina se encuentre a nivel del piso, la mirilla debe coincidir con las puertas de rellano, a fin de constatar la presencia de ésta. La puerta de rellano que corresponda a sótano no habitable será ciega e incombustible. La altura de paso de las puertas de cabina y de rellano no será inferior a 1,85 m y el ancho mínimo, según lo siguiente:

PERSONAS Nº	ANCHO m
Hasta ..... 3	0,60
De ..... 4 a 6	0,70
De ..... 7 a 10	0,80
Mas de ..... 10	0,90

**1- Separación entre puertas de cabina y de rellano:**

La separación entre puertas enfrentadas de cabina y de rellano no será mayor que 0.15 m. Esta separación se entiende entre planos materializados que comprenden la totalidad de los paños de las puertas.

Queda prohibida cualquier variación que amplíe dicha medida.

**2- Contactos eléctricos y trabas mecánicas de puertas:**

Todas las puertas, tanto de coche como de rellano, poseerán contactos eléctricos intercalados en el circuito de maniobra, el que será protegido con los correspondientes fusibles. La apertura del circuito provocará la inmediata detención del coche, no obstante la detención puede no ser inmediata en el período o zona de nivelación.

Queda prohibido, como disipadores de chispa, el uso de capacitores en paralelo con los contactos de puertas. Las puertas de rellano tendrán traba mecánica capaz de resistir una fuerza horizontal de 100 Kg sin sufrir deformación permanente.

**a) Puertas de accionamiento manual:**

- l) En el coche: El contacto eléctrico de la puerta estará fijo en el coche. La apertura y el cierre del circuito se realizará por medio de una leva u otro dispositivo colocado en la puerta que no dependa únicamente de la acción de resortes o de la gravedad. A efecto del cierre del circuito se considera que la puerta está cerrada, cuando entre el borde de dicha puerta y la jamba correspondiente del vano la distancia no es mayor que 40 mm.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 50 de 62

II) En los rellanos: El contacto eléctrico y la traba mecánica de las puertas de rellano constituirán un enclavamiento combinado, cuyo objeto es:

- No permitir el funcionamiento de la máquina motriz si todas las puertas no están cerradas y trabadas mecánicamente
- No permitir la apertura de las puertas desde los rellanos a menos que el coche esté detenido o por detenerse en ellos. La apertura y el cierre del circuito se realizará por medio de elementos colocados en la puerta accionados por una leva u otro dispositivo. La traba mecánica será a doble gancho o uña. Cuando el segundo gancho o uña está en posición de trabado, recién se producirá el cierre del circuito.
- El destrabe se hará mediante un sistema que no permita la apertura de la puerta al pasar el coche frente al rellano. Sólo puede usarse patín fijo en las paradas extremas. Por lo menos, en las paradas extremas y para casos de emergencia, el destrabe debe poder ser efectuado mediante herramientas a través de un orificio practicado en la jamba o en la puerta. A efecto del cierre del circuito se considera que la puerta está cerrada, cuando entre el borde de dicha puerta y la jamba correspondiente la distancia no es mayor que 10 mm.
- La puerta no podrá abrirse aunque tenga juego vertical, ni tampoco existiendo entre los solados de la cabina y del rellano desnivel mayor que 0,20 m

**b) Puertas de accionamiento automático:**

- I) En el coche: Se cumplirá lo establecido en el apartado I) del Ítem a).
- II) En los rellanos: Se cumplirá lo establecido en el apartado II) del Ítem (1), excepto: Que el desnivel entre los solados de la cabina y del rellano mencionado en el último párrafo del Apartado II) del Ítem a), puede alcanzar un máximo de 0,75 m siempre que el filo inferior de la pantalla de defensa del coche no diste más que 0,20 m del nivel de rellano.
- III) Si en la operación de cierre de las puertas se interpone un obstáculo, la fuerza estática que puede ejercerse presionando contra éste, no será mayor de 14 Kg. La energía cinética (fuerza viva) de cierre, no excederá de 10,50 Kg.
- IV) La puerta del coche poseerá un dispositivo electromecánico de apertura inmediata al presionarse contra éste. Sin perjuicio de cumplimentar lo antedicho, la apertura puede, además, producirse por célula fotoeléctrica. El promedio de la velocidad de cierre de las puertas se determina registrando el tiempo de cierre como sigue:
  - Para puertas unilaterales de una hoja o de dos hojas, midiendo el recorrido del borde después de haber marchado 50 mm del punto inicial hasta 50 mm antes de llegar a la jamba
  - Para puertas bilaterales de dos o de cuatro hojas, midiendo el recorrido del borde después de haber marchado 25 mm del punto inicial hasta 25 mm antes de la línea central de encuentro.

Ninguna puerta automática de coche o de rellano poseerá elemento que permita asirla para abrirla manualmente.

**8.10.2.13 Guidores en ascensores y montacargas**

Los guidores son elementos solidarios con el bastidor del coche o del contrapeso, según corresponde, que deslizan en contacto permanente con las guías. Habrá como mínimo dos guidores en cada lado del bastidor (uno arriba y otro abajo).

**1- Guidores del coche:**

Los guidores del coche serán capaces de resistir los esfuerzos resultantes del peso propio del coche más la carga máxima que éste puede transportar. Cada guiador estará compuesto por un soporte y un patín de deslizamiento con su correspondiente vástago y sistema de amortiguación. Este último puede no colocarse en aparejado distinto de 1:1. El guiador debe ajustarse de modo que:

- a) Permita regular la tensión del resorte para que haya huelgo entre el patín y la guía
- b) Impida desplazamientos transversales

c) Sea posible el cambio del patín gastado debido al continuo roce contra las guías y evite su descarrilamiento por tal causa. El tipo de guiador anteriormente descrito, es permitido hasta una velocidad  $V_n$  del coche de 150 m por minuto. Para mayor velocidad, el guiador será a ruedas con llanta no metálica que corran en contacto con las guías.

### 2- Guiadores de contrapeso:

Los guiadores de contrapeso pueden ser fijos hasta una velocidad  $V_n$  de 60 m por minuto satisfaciendo lo especificado en los ítems b) y c) del Inciso 1).

Para mayor velocidad se cumplimentará lo establecido en el Inciso 1).

#### 8.10.2.14 Contrapeso en ascensores y montacargas

El contrapeso se colocará dentro de la caja y en la zona de su correspondiente coche. Sin embargo puede instalarse fuera de los límites de ésta siempre que el emplazamiento sea aprobado por la Dirección.

Si en una caja funcionan agrupados varios ascensores o montacargas y el contrapeso se coloca en la forma indicada en la figura, habrá entre dos coches adyacentes una defensa de malla metálica desde el fondo hasta el cielo de la caja.

El peso total del contrapeso (bastidor más lastre) debe ser igual al peso  $P$  del coche más un exceso variable comprendido entre 0,4 y 0,5 de la carga máxima  $C$  que el coche puede transportar:

En máquinas de fricción el peso de los cables de accionamiento debe ser compensado cuando excede los 75 Kg. en la longitud del recorrido  $R$ .

Sea por falta de alineación de los componentes del lastre, sea por el juego transversal debido a la marcha, el contrapeso conservará siempre, en las situaciones más críticas, una separación mínima de:

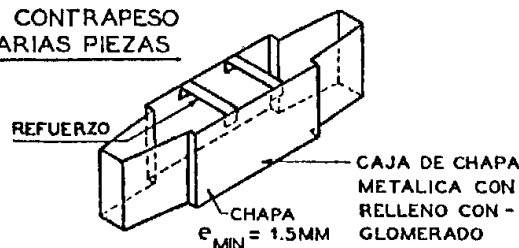
- 30 mm respecto del plano de desplazamiento vertical del coche
- 20 mm respecto del paramento o de salidas de la pared de la caja.

El contrapeso estará compuesto por el bastidor y el lastre.

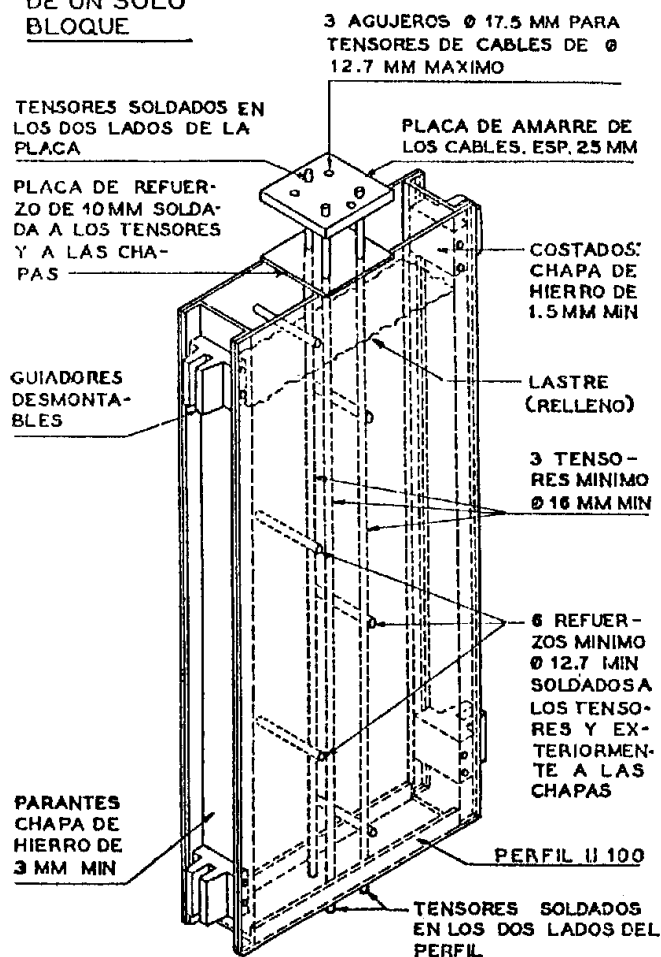
#### a) Bastidor:

La armadura del bastidor será de acero calculada para resistir los esfuerzos provocados por el paracaídas cuando lo haya, como asimismo aguantar el choque eventual contra el paragolpe.

#### PARA CONTRAPESO DE VARIAS PIEZAS



#### CONTRAPESO DE UN SOLO BLOQUE



Al bastidor se amarrarán los cables de accionamiento, los guidores, el paracolpe si va en el contrapeso y los elementos de compensación.

**b) Lastre:**

El lastre puede estar constituido por:

- I) Varias piezas sobrepuestas. Las piezas pueden ser enteramente metálicas o bien formando cajas rellenas con material conglomerado. En los dos casos la pieza superior se fijará al bastidor mediante un elemento removible con herramienta.
- II) Una sola pieza formando un bloque. El bloque será un cajón relleno con material conglomerado. Este tipo sólo es permitido hasta una velocidad  $V_n$  de 60 m por minuto y un peso máximo de contrapeso de 800 Kg.

Las cajas o el cajón, mencionados en los ítems I) y II), serán de chapa metálica de 1,50 mm de espesor mínimo con refuerzos que eviten la expansión de los costados. El relleno será de inertes pesados incluidos en un conglomerado de cemento portland de manera que el continente y el contenido sean un conjunto rígido.

**8.10.2.15 Paracaídas y regulador de velocidad en ascensores**

**1) Paracaídas:**

El paracaídas es un dispositivo solidario con el bastidor del coche, y eventualmente con el del contrapeso, que sirve para detenerlo actuando contra las guías en caso de descenso accidental acelerado.

El paracaídas es obligatorio en el coche.

El paracaídas es accionado por el cable del regulador de velocidad cuando la velocidad de bajada del coche, o del contrapeso, excede respecto de la velocidad  $V_n$  los valores siguientes:

$V_n$ m por minuto	Exceso máxi- mo sobre $V_n$	Factor $x = (1 + e)$
Hasta 60	0,40	1,40
De 61 a 90	0,30	1,30
De 91 a 210	0,25	1,25
Más de 210	0,20	1,20

$$V_r = V_n + Ev_1 = V_n (1 + e) = x \cdot V_n$$

$V_r$  = Velocidad de accionamiento del regulador.

El paracaídas es:

**a) De acción instantánea:**

Cuando se aplica en las guías a través de excéntricos, rodillos o cuñas sin ningún medio flexible que limite la fuerza retardatriz y que no permite aumentar la distancia de detención.

Este tipo de paracaídas es autorizado:

- I) Hasta una velocidad  $V_n$  de 60 m por minuto en coche con cualquier carga
- II) Hasta una velocidad  $V_n$  de 75 m por minuto en coche con carga de 600 Kg. máximo

**b) De acción progresiva:**

Cuando se aplica en las guías a través de un medio flexible que, limitando la fuerza retardatriz, permite aumentar la distancia de frenado hasta la detención total. Este tipo de paracaídas es

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 53 de 62

obligatorio si se rebasan los valores indicados para el paracaídas de acción instantánea y es optativo para reemplazar el sistema mencionado en el ítem a).

El paracaídas debe:

- Actuar mecánicamente
- Ejercer al mismo tiempo esfuerzos de frenado sensiblemente iguales en las dos guías
- Abrir de inmediato el circuito eléctrico de la maniobra
- Detener el coche con la carga máxima que éste puede transportar.

El paracaídas se ubicará en la parte inferior del bastidor (en el coche, debajo del nivel de la plataforma). Puede emplearse otro paracaídas en la parte superior del bastidor. El bloque del paracaídas será de acero y la caja no será de fundición gris.

## 2) Regulador de velocidad:

El regulador de velocidad es el dispositivo encargado de accionar el paracaídas mediante un cable cuya sección será la adecuada a fin de que no se afecten las condiciones resistentes de dicho cable al aplicarse el mencionado paracaídas.

El regulador de velocidad se reemplazará en el cuarto de máquinas o en la casilla de poleas, en lugar accesible y sin vínculos con la máquina motriz.

Las poleas (inferior y superior) del regulador de velocidad tendrán un diámetro D no inferior a 40 veces el diámetro d del cable:

$$D \geq 40 d$$

Las gargantas de las poleas serán mecanizadas y no deberán ser pintadas.

La fijación de los extremos del cable regulador al mecanismo que opera al paracaídas, se hará por manguito cónico o por prensacables conformados en un mínimo de dos por cada extremo.

Si el contrapeso tiene paracaídas, su regulador de velocidad será independiente del que corresponde al coche.

El sistema que mantiene tenso el cable del regulador de velocidad ejercerá un esfuerzo constante.

### 8.10.2.16 Paragolpes - Luz libre entre el coche o el contrapeso y el paragolpe en ascensores y montacargas

#### 1) Paragolpes:

El paragolpe es obligatorio en ascensores y montacargas y se colocará fijo en el bastidor o en el fondo de la caja, para amortiguar el desplazamiento del coche cuando se rebasan las distancias h o f mencionadas en el inciso b) (ver también la figura) de "Caja del ascensor o del montacargas - Características y dimensiones". (Ver parag. 8.10.2.2).

Si hay un sólo paragolpe, éste se colocará en coincidencia con el eje central del movimiento. Si hay dos, se ubicarán equidistantes de dicho eje con una tolerancia de 50 mm.

La carrera del paragolpe es el recorrido de la extremidad libre entre dos posiciones, una cuando está sin comprimir y otra cuando está totalmente comprimido. El recorrido o carrera es e en correspondencia con el contrapeso e i si lo es respecto del coche.

El paragolpe puede ser:

- a) A resorte: El paragolpe a resorte sólo se permite en máquinas de velocidad nominal Vn hasta 90 m por minuto. Las carreras mínimas serán:



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

CURSO 6

Índice: 00

Página 54 de 62

Carreras e ó i mm	Velocidad Vn hasta: m por min.
40	30
65	45
100	60
150	75
200	90

El paragolpe será capaz de soportar una carga estática igual a:

- I) Para el coche: Al doble del peso propio P del coche más la carga máxima C que éste puede transportar:  $2(P + C)$
- II) Para el contrapeso: Al doble del peso propio P del contrapeso  $2P$

En los dos casos, sin que las espiras se compriman o se toquen de modo que el resorte se comporte como un sólido.

- b) Hidráulico (émbolo): El paragolpe hidráulico es obligatorio en máquinas cuya velocidad nominal Vn es mayor que 90 m por minuto.

Las carreras mínimas e ó i se calcularán con la fórmula:

$$e \text{ ó } i = \sqrt{2C} / 2g \text{ donde } Vc = 1,15 Vn$$

El paragolpe reaccionando contra el coche sin carga, o contra el contrapeso, cumplirá su carrera de con una desaceleración promedio igual o mayor que la de la gravedad ( $g=9,81 \text{ m/seg}^2$ ).

Cuando se utilicen dispositivos electromecánicos para provocar la desaceleración del coche y del contrapeso, la carrera mínima del paragolpe se calculará en base a la menor velocidad reducida Vred consecuencia de esa desaceleración, según lo siguiente:

$$e \text{ ó } i = (1,15 Vred)^2 / 2g$$

### 2) Luz libre entre el coche o el contrapeso y el paragolpe:

Las luces libres son las distancias f o h que al término del recorrido quedan entre el coche o el contrapeso y la extremidad libre del correspondiente paragolpe (ver figura de "Caja del ascensor o del montacargas - Características y dimensiones").

Las distintas f ó h serán:

- a) Para resortes:

Máquina a control	Luz libre mín. f ó h (≡) mm	Velocidad Vn hasta: m por minuto
Por tensión variable	≧ 150	Cualquiera
Por tensión constante	≧ 80	8
	≧ 150	15
	≧ 220	30
	≧ 250	45
	≧ 300	60
	≧ 375	75
	≧ 450	más de 75

- b) Para hidráulicos:  
 $f$  o  $h \geq 150$  mm  
 $f \geq 900$  mm para el contrapeso  
 $h \geq 600$  mm para el coche.

Puede suprimirse la luz libre aceptando una compresión para el pistón hasta el 25% de  $e$  ó  $i$  cuando el coche está a nivel de las paradas extremas.

#### 8.10.2.17 Velocidad de funcionamiento del ascensor o del montacargas

La velocidad nominal  $V_n$  de funcionamiento de un ascensor o de un montacargas es la declarada en los documentos del proyecto de instalación.

La velocidad efectiva  $V_e$  de funcionamiento, en subida, con la carga máxima prevista a transportar por el coche, es la que resulta realmente y se admite un valor  $y$  en más o en menos respecto de la nominal según:

$$V_e = V_n \pm y$$

donde:  $y = 0,15 V_n$  para máquinas con control por tensión constante  
 $y = 0,10 V_n$  para máquinas con control por tensión variable.

Para casos fortuitos de producirse excesos de velocidad que rebasen los valores antedichos:

- a) En máquinas alimentadas con corriente continua, debe colocarse:
- I) Un dispositivo que mantenga la velocidad de funcionamiento dentro de los límites previstos. O bien
  - II) Un interruptor de la corriente de la maniobra
- b) En máquinas alimentadas con corriente alternada de velocidad nominal  $V_n$  mayor que 90 m por minuto, debe cumplirse lo indicado en los ítems I) y II) del inciso a).

#### 8.10.2.18 Interruptores de seguridad en ascensores y montacargas

Todo ascensor y todo montacargas estará provisto de interruptores de seguridad:

- 1) Para abrir el circuito de la maniobra cuando el coche rebasa el nivel de las paradas extremas en una distancia  $U/2$ . Puede opcionalmente colocarse un interruptor fijo en el coche o bien dos fijos en la caja, uno en cada extremo del recorrido
- 2) Para abrir el circuito de las tres fases de la corriente de fuerza motriz cuando el coche rebasa el nivel de las paradas extremas en una distancia  $U$ . El interruptor puede opcionalmente ser accionado por el coche o por el cable del regulador de velocidad. La distancia  $U$  es función de la velocidad nominal  $V_n$ , según lo siguiente:

$V_n$ m por min.	$U$ mm
<b>Hasta 8</b>	<b>70</b>
<b>Hasta 15</b>	<b>120</b>
<b>Hasta 30</b>	<b>200</b>
<b>Hasta 45</b>	<b>220</b>
<b>Hasta 60</b>	<b>250</b>
<b>Hasta 75</b>	<b>300</b>
<b>Más de 75</b>	<b>300</b>

El valor de  $U$  puede variar en un 10%, en más o en menos de los apuntados más arriba. En las máquinas con selector de pisos accionado por cable, cinta, alambre, cadena o similar habrá un interruptor que abra el circuito de la maniobra, en caso de rotura de esos elementos.



	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 56 de 62

Las máquinas de tambor contarán, además, con un interruptor de "cable flojo" que abra el circuito de la maniobra, si los cables de accionamiento se aflojan por cualquier causa.

#### 8.10.2.19 Máquina matriz en ascensores y montacargas

La máquina motriz de un ascensor o de un montacargas es el conjunto compuesto por uno o más motores, ejes, acoples, engranajes y freno.

La máquina motriz puede ser a fricción o a tambor.

La máquina motriz es a fricción cuando los cables de accionamiento del coche y del contrapeso son arrastrados por las gargantas de una polea de la cual penden esos cables. Esta polea puede ser movida directamente por el eje del motor (tracción directa) o bien por medio de un sistema reductor de la velocidad de dicho eje (tracción con reductor).

La máquina motriz es a tambor cuando posee un cilindro (tambor) donde se arrollan los cables de accionamiento del coche y los del contrapeso en canales siguiendo hélices talladas en la superficie del tambor. Este tipo de máquinas sólo es permitido en los montacargas.

Cada unidad motriz debe poseer un sistema de frenado compuesto por dos zapatas como mínimo, aplicadas contra un cilindro o campana, capaz de detener por rozamiento al coche con la carga máxima que puede transportar y sostenerlo quieto con esa carga incrementada en un 25%. Una sola de las zapatas deberá sostener quieto el coche.

Las zapatas se mantendrán aplicadas a un cilindro o campana por la acción de uno o más resortes que actúen por compresión.

La liberación de las zapatas se hará mediante electroimán.

Las zapatas serán metálicas, provistas de cintas antideslizantes de material ex profeso para el trabajo de frenado. Las cintas se fijarán a las zapatas con remaches de metal no ferroso o con adhesivo especial.

La liberación o la aplicación de las zapatas de freno debe ser simultánea con el cierre o apertura del circuito del motor.

En las máquinas con reductor, el freno debe emplazarse en el eje de mayor giro. El cilindro o campana estará al lado del eje del tornillo sin fin.

El funcionamiento de un ascensor o de un montacargas se hará mediante uno o más motores. En la carcasa de cada motor, en lugar visible, constará:

- Marca y número de fabricación
- Potencia, en Kw, CV o HP
- Tensión de alimentación, en voltios
- Intensidad, en amperios
- Ciclos o frecuencia de la corriente
- Revoluciones por minuto.

La máquina motriz a fricción puede ser:

**a) A tracción directa:** La máquina motriz a tracción directa es la que tiene la polea de arrastre de los cables y el freno montados solidariamente en un eje común con el del motor

**b) A tracción con reductor:** La máquina motriz a tracción con reductor es la que tiene la polea de arrastre de los cables movida por una rueda con dientes helicoidales engranada a un tornillo sin fin acoplado al eje del motor.

El empleo de estas máquinas es posible con motor de una velocidad hasta  $V_n$  de 15 m por minuto y con motor de dos o más velocidades hasta  $V_n$  de 110 m por minuto.

La punta del eje del motor o del sin fin que sobresalga de su caja, será protegida de contactos casuales de operarios.



	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 57 de 62

El reductor de velocidad lo constituye el tornillo sinfín y la rueda con corona a dientes helicoidales alojados (tornillo y rueda) en una caja común.

El tornillo sinfín será labrado en una sola pieza de acero.

La rueda o portacorona será de alma llena, de acero o de hierro fundido.

La corona será de bronce fosforoso u otro material de calidad y resistencia similares.

Si, entre el conjunto sinfín-rueda dentada y polea de arrastre, se intercala un tren de engranajes para disminuir aun más la velocidad del motor, este tren estará protegido de contactos casuales de operarios.

Las ruedas de los engranajes pueden ser de materiales de resistencia adecuada para el trabajo a que están sometidas quedando prohibido el hierro fundido.

**c) Accionamiento manual:** La máquina motriz estará provista de un dispositivo que permita su movimiento en forma manual.

Cuando hay varios equipos motrices en un mismo cuarto de máquinas bastará uno de esos dispositivos de uso indistinto para todos ellos.

En el plano se indicará la ubicación del accionamiento manual, el que se hallará a una altura del solado:

- No menor que 0,25 m y no mayor que 1,00 m en máquinas con motor de eje horizontal
- No mayor que 1,40 m en máquinas con motor de eje vertical.

Desde el accionamiento manual debe verse una señal o indicación colocada en la polea de arrastre, en el motor o en otro lugar que aclare sin dudas, el sentido de marcha para el ascenso del coche.

#### **8.10.2.20 Instalación eléctrica en ascensores y montacargas**

Las partes de la instalación eléctrica no especificadas en "Instalación eléctrica en ascensores y montacargas", deben satisfacer, en lo que sea aplicable, lo establecido en "Instalaciones eléctricas" (Ver parag. 8.10.1.0).

**1- Circuitos de fuerza motriz:** Los circuitos para fuerza motriz serán independientes de los de cualquier otro del edificio o de la estructura donde se instalan ascensores o montacargas e irá, cada circuito, en conducto propio.

Los circuitos de alimentación de la fuerza motriz partirán del tablero general de entrada de la electricidad a la finca y de la cual pueden derivarse, según se lo prefiera:

- a) El o los circuitos correspondientes a los tableros (de cada ascensor o de cada montacargas) emplazados en el cuarto de máquinas. Cada uno de estos circuitos se colocará en su respectivo conducto
- b) Un único circuito a un tablero secundario del cual derivarán, en sendos conductos los circuitos que alimentan a los tableros de cada ascensor o de cada montacargas del inmueble

**2- Tableros de fuerza motriz:** El tablero general de la fuerza motriz (y el tablero secundario cuando lo haya) estará protegido en todo su perímetro, tendrá fusibles y llave blindada para el corte de la corriente. Este conjunto será identificado con la leyenda "ASCENSOR" o "MONTACARGAS" según el caso.

El o los tableros individuales de fuerza motriz de cada ascensor o de cada montacargas, con protecciones y blindajes iguales a los mencionados en el párrafo anterior, estarán emplazados en el cuarto de máquinas y ubicados en el lado opuesto a los goznes o bisagras de la puerta de entrada y distante de ésta no más que 1,00 m.

Los tableros individuales de la fuerza motriz contarán con:

- a) Fusibles y llave de acción rápida que corte la corriente. Cuando desde esta llave no se divise la máquina correspondiente habrá, en serie, una segunda llave desde cuyo sitio se vea esa máquina;
- b) Fusibles y llave de corte de los circuitos de luz de la cabina y de la alarma
- c) Marcas y leyendas que aclaren la función de los implementos mencionados en los ítem a) y b).

### 3- Tablero de control de la maniobra

**a) Contactores:** En el tablero de control de la maniobra, los contactores direccionales se colocarán en línea o en columna, con las leyendas aclaratorias según lo siguiente:

SENTIDO DE MARCHA DEL COCHE	CONTACTORES DIRECCIONALES	
	EN LINEA	EN COLUMNA
SUBE O "S"	IZQUIERDA	ARRIBA
BAJA O "B"	DERECHA	ABAJO

Los contactores que actúan en la inversión de marcha tendrán bloqueo eléctrico y mecánico

**b) Fusibles:** El circuito de la maniobra será protegido con fusibles. En cada fusible se indicará el valor nominal de la intensidad de la corriente que puede pasar por él.

**c) Otras protecciones:** Habrá una protección del motor de tracción que, por falta de una de las fases o elevación de la intensidad, abra el circuito de la fuerza motriz. En caso de control de la maniobra alimentado con corriente alternada rectificadora, uno de los bornes del rectificador estará puesto a tierra

**d) Identificación de conductores:** Los conductores de los circuitos de puertas del coche y los de puertas de los rellanos llegarán al tablero de control de la maniobra identificados así: LPC para líneas de puertas de coche y LPR para líneas de puertas de rellano.

### 4- Individualización de tableros y máquinas:

Cuando hay varias máquinas en un mismo cuarto con sus respectivos tableros de la fuerza motriz y de control de la maniobra, cada máquina y sus tableros serán individualizados con un mismo número o letra claramente dibujados

### 5- Tensión o fuerza electromotriz en ciertos circuitos:

La tensión en los circuitos del tablero de control de la maniobra, de señalización, de mecanismos de puertas y demás equipos auxiliares no rebasará los 220 V contra tierra. No obstante, pueden emplearse tensiones mayores para el motor de tracción, para el freno, equipos electrónicos y de obtención de energía en grupos electrógenos.

### 6- Conductores y conductos:

Los conductores pueden ser de sección de cualquier forma.

El aluminio puede emplearse como conductor siempre que satisfaga las condiciones técnicas adecuadas.

Todos los conductores, ya sea para la alimentación de fuerza motriz o para la maniobra, deben colocarse dentro de conductos siempre que no constituyan haces de conductores incluidos en una vaina o camisa aislante común.

En reemplazo del conducto de sección circular pueden emplearse canaletas metálicas de sección rectangular con tapa. En tal caso, sólo es ocupable con conductores el 75% de la sección transversal. En el cuarto de máquinas ubicado debajo de la caja del ascensor o del montacargas (piso bajo o sótano) no deben embutirse conductores en el solado ni adosados a éste. Sí es imprescindible esta solución se usará conductor adecuado para instalación subterránea.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 59 de 62

**7- Puesta a tierra:** Todas las partes metálicas del ascensor o del montacargas, tanto las emplazadas en el cuarto de máquinas como en la caja, tendrán conexión de puesta a tierra según lo establecido en "Normas de seguridad en instalaciones eléctricas" (Ver parag. 8.10.1.3)

**8- Toma de corriente en el coche:** Al exterior del coche y en sus partes inferior y superior habrá sendos tomas de corriente en lugar bien visible y accesible.

#### 8.10.2.21 Maniobra en ascensores

La maniobra del coche de un ascensor puede ser realizada por:

- Un sistema a palanca o manivela o a pulsador de iniciación de marcha
- Un sistema de botones o pulsadores ubicados en una botonera o panel de comando en la cabina y pulsadores en los rellanos
- Un sistema que reúna los dos anteriores usando uno u otro. En la botonera o panel de comando del coche, además de los dispositivos para hacerlo marchar estarán: el interruptor de la luz accionable a voluntad, el pulsador para la alarma y la llave o pulsador para detener el movimiento. Todos esos elementos, incluso los pulsadores correspondientes a los pisos, serán debidamente individualizados y legibles a través del tiempo. Los pulsadores para cada piso se los marcará de la siguiente manera:
  - El del Piso Bajo o principal, llevará el número "0".
  - El de los pisos ubicados encima del "0", llevarán sucesivamente hacia arriba, los números 1,2,3,4,5...
  - El de los pisos ubicados debajo del 0, llevarán sucesivamente hacia abajo los números 1, 2, 3....

Los diferentes tipos de maniobra pueden ser:

- a) A palanca o manivela:** Cuando la maniobra, se realiza mediante una palanca o manivela emplazada en la cabina, tendrá posición de "sube" en sentido de marcha de las agujas del reloj, la de "baja" en sentido opuesto y la de "para" en la parte media o central. Las tres posiciones se las marcará con las letras S , "P" y "B" . La palanca volverá sola a la posición "P" si no se acciona sobre ella.
- b) Automática simple:** Cuando la maniobra es automática simple habrá:
  - En la cabina: una botonera que contiene un pulsador por cada rellano servido por el coche
  - En cada rellano: un pulsador de llamada y una señal luminosa que permanecerá encendida mientras marcha el coche y se apagará al detenerse éste. La presión momentánea en uno de los pulsadores hará que el coche viaje sin interrupción hasta el rellano para el cual se oprimió el pulsador, donde se detendrá automáticamente. Estando el coche detenido, obedecerá al primer pulsador que se oprima. No tendrán efecto otras ordenes provenientes de la cabina o de los rellanos mientras el coche está viajando.
- c) Automática simple con interconexión de llamada de rellano para dos o más coches:** Cuando la maniobra es automática simple con interconexión de llamadas de rellano para dos o más coches habrá:
  - En la cabina: Una botonera que contiene un pulsador por cada rellano servido por los coches.
  - En cada rellano: Un pulsador de llamada por cada coche y una señal luminosa también por cada coche que permanecerá encendida mientras éste marcha y se apagará al detenerse. La presión momentánea en uno de los pulsadores en una de las cabinas hará que el coche viaje sin interrupción hasta el rellano para el cual se oprimió el pulsador donde se detendrá automáticamente. La presión momentánea en uno de los pulsadores de un rellano, hará que el coche correspondiente atienda la llamada y se detendrá automáticamente en ese rellano. Si en este rellano se efectúa otra llamada, no será atendida por los coches hasta tanto el primero se detenga en dicho rellano. Además no tendrán efecto otras ordenes provenientes de las cabinas o de los rellanos para el coche que está viajando.
- d) Acumulativa-selectiva descendente para un coche:** Cuando una maniobra es acumulativa-selectiva descendente para un coche habrá:



## INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES

**CURSO 6**

Índice: 00

Página 60 de 62

- En la cabina: una botonera que contiene un pulsador por cada rellano servido por el coche y flechas direccionales luminosas que se encenderán según corresponda al sentido de marcha y se apagarán cuando el coche queda disponible.
- En cada rellano: un pulsador de llamada y una señal luminosa que se encenderá en el rellano donde se oprimió un pulsador y se apagará al detenerse el coche en dicho rellano. Para subir, si el coche está disponible y en la botonera de la cabina se oprimen uno o más botones, el coche viajará en sentido ascendente parando sucesivamente en los pisos para los cuales se presionó el correspondiente pulsador con independencia del orden en que fueron oprimidos.

En el viaje de subida no atenderá llamadas de rellano a no ser que sea la más alta registrada.

Para bajar el coche iniciará el descenso si se produce una orden o llamada en ese sentido.

En tal caso se detendrá sucesivamente en los pisos para los cuales se haya presionado un pulsador - de cabina o de rellano - con independencia del orden en que fueron oprimidos.

Si el coche está disponible y se oprimen uno o más pulsadores de rellano ubicados por encima de aquel en donde se halla detenido viajará en sentido ascendente y sólo se detendrá en el piso más alto en el cual se oprimió el pulsador. El descenso se realizará en la forma descrita antes para bajar. Si el coche está disponible y se oprimen uno o más pulsadores de rellano ubicados por debajo de aquel en donde se halla detenido, viajará en sentido descendente y las paradas se realizarán del modo descrito para bajar.

### **e) Acumulativa-selectiva ascendente y descendente para un coche:**

Cuando la maniobra es acumulativa-selectiva ascendente y descendente para un coche habrá:

- En la cabina: Una botonera que contiene un pulsador por cada rellano servido por el coche y flechas direccionales luminosas que se encenderán según corresponda el sentido de la marcha y se apagarán cuando el coche queda disponible.
- En cada rellano. dos pulsadores de llamada (sube y baja) y sendas señales luminosas, salvo en las paradas extremas que habrá un pulsador y una señal. La señal luminosa se encenderá en el rellano donde se oprimió el respectivo pulsador y se apagará al detenerse el coche en dicho rellano. Este tipo de maniobra acumula y selecciona todas las ordenes provenientes de la cabina y las llamadas provenientes de los rellanos, las que irá atendiendo sucesivamente en curso de ascenso o curso de descenso, según sea el sentido de la marcha del coche.

Si la maniobra se equipa para ser manejada también por ascensorista:

- Puede haber un pulsador o interruptor en la cabina que, al ser accionado por el ascensorista, el coche no responderá a llamadas de rellano, las cuales quedarán registradas para ser atendidas en otro viaje
- Puede (en la cabina) haber dos pulsadores, uno para subir y otro para bajar, que permitan al ascensorista elegir uno de estos sentidos de marcha
- Debe haber en la cabina una llave especial sólo accionable por el ascensorista para efectuar el traspaso de la forma de operar
- Las llamadas provenientes de los rellanos serán registradas y las ordenes que emanen de la cabina serán dadas por el ascensorista, pero ninguna alterará las secuencias acumulativo-selectivo del sistema.

Otros tipos de maniobra pueden ser empleados para varios coches, sean agrupados o no, siempre que se mantengan o se mejoren los esquemas básicos descritos en los incisos b), c), d) y e).

Cualquier coche estará en situación de iniciar la marcha si se cumplen simultáneamente:

- La "condición de partida" o sea, tener cerradas las puertas de la cabina y también, cerradas y trabadas electromecánicamente, las puertas de los rellanos
- El "tiempo de bloqueo" o sea, haber transcurrido por lo menos 3 segundos, después de cada parada En caso de maniobra acumulativa-selectiva, si el coche se encuentra en curso de ascenso o descenso y se produce una llamada de rellano que no puede atender en esos viajes, será retenida para ser servida en uno posterior.

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 61 de 62

En edificios de varias unidades de vivienda, donde el recorrido R es de 12 o más pisos, la maniobra del coche será acumulativa-selectiva descendente por lo menos.

En edificios de escritorios o de oficinas que tengan ascensor, la maniobra del coche será acumulativa-selectiva ascendente y descendente.

Si varios ascensores se encuentran agrupados en una misma caja, o bien se hallan en cajas adyacentes formando ángulo o en cajas enfrentadas y tienen cuarto de máquinas común, por lo menos dos de ellos contarán con maniobra automática simple con interconexión de llamada o maniobras acumulativa-selectiva con coordinación de llamadas en los pisos que los respectivos coches tienen acceso desde un mismo lugar.

#### **8.10.2.22 Prescripciones para montacargas**

En el proyecto y en la instalación de un montacargas se aplicará lo establecido en instalación de ascensores y montacargas" solamente cuando en el título del articulado se mencione a la última de las máquinas nombradas o sea "montacargas". Además de lo indicado en el párrafo precedente, el montacargas cumplirá lo siguiente:

##### **1- Montacargas que transporta carga de cualquier peso:**

- a) El gobierno o la maniobra (botones) del montacargas únicamente será posible desde el exterior del coche, es decir desde los rellanos.
- b) El coche puede no tener techo ni puertas. Las puertas del coche cuando las tenga y las puertas de rellano pueden ser de tipo "tijera", "corrediza", "plegadiza" o "guillotina". Las puertas que giran en goznes o bisagras sólo pueden colocarse en los rellanos y ser metálicas de una hoja. Las puertas del coche y las de rellano satisfarán lo establecido en los Incisos a) y b) de "Puertas de cabina y de rellano en ascensores" (Ver parag. 8.10.2.12)
- c) En el perímetro de la plataforma del coche habrá una defensa metálica o malla que impida la caída al vacío de la caja de personas o de cosas en el momento de la carga y descarga
- d) El tablero de control de la maniobra puede ser instalado paralelo a un muro a condición de que su montaje permita el giro sobre goznes o bisagras, o bien fijo si las conexiones entre implementos son frontales
- e) En montacargas cuyo coche acciona "puerta trampa" o "puerta tapa", el gobierno de la maniobra estará en la parada o rellano más alto, ubicado en un lugar desde el cual se divise la "puerta trampa" o la puerta tapa". La marcha del coche se realizará oprimiendo constantemente un pulsador en tanto se encienda una señal luminosa que se apagará al detenerse el coche. Cuando esta clase de montacargas sirve a pisos emplazados por debajo del cerrado por la "puerta trampa" o "puerta tapa", la maniobra en estos pisos se podrá realizar conforme a lo establecido en el Ítem (1) pero, desde ellos no será posible enviar al coche de modo que abra dichas puertas. La "puerta trampa" o la "puerta tapa" debe auto cerrarse al descender el coche. La "puerta trampa" no abrirá más allá de la vertical. Cualquiera sea la puerta que se use ("trampa" o "tapa") cubrirá totalmente la abertura cuando el coche está debajo de ella y será capaz de resistir la flexión de una carga no menor que 300 Kg./m<sup>2</sup>. La puerta, no requiere defensa en su perímetro. El nivel de la plataforma del coche no rebasará en más que 0,15 m el nivel del solado en donde está la "puerta trampa" o "puerta tapa". La velocidad de marcha del coche no excederá los 15 m por minuto ( $V_n \leq 15$  m por min.).

##### **2- Montacargas que transporta carga de 300 o más kilogramos:**

- a) Satisfará lo dispuesto en el Inciso 1). La defensa mencionada en el Ítem c) de este Inciso tendrá 1,60 m de alto medidos sobre el solado de la plataforma del coche
- b) El montacargas puede no tener contrapeso, en tal caso la carga a transportar no excederá los 500 Kg. y la suspensión del coche se hará con no menos que 2 cables
- c) Si la carga a transportar por el coche no excede los 600 Kg., las guías pueden ser de acero de sección -L siempre que las medidas mínimas sean 60 mm x 60 x 6 mm y no requieran ensamble entre tramos ni mecanizar las caras del alma. La platabanda de unión tendrá un espesor no inferior a 6 mm
- d) Junto a las botoneras de gobierno de la maniobra de cada rellano o piso en caracteres bien visibles y legibles, se colocará la leyenda:

**"PROHIBIDO VIAJAR PERSONAS CARGA MAXIMA...Kg."**

	<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA DE ASCENSORES</b>	<b>CURSO 6</b>	
		Índice: 00	Página 62 de 62

### 3- Montacargas que transporta cargas hasta 300 Kg.:

- a) Si la carga que transporta el coche es:
- I) de hasta 150 Kg.: Queda exento de cumplir con lo establecido en "Cuarto de máquinas de ascensores y montacargas - Casilla o espacio para poleas" (Ver parag. 8.10.2.5). El lugar destinado a máquina matriz tendrá puerta con llave. El control de la maniobra puede colocarse en muros a la altura de una persona, próximo a las máquinas, y protegido de contactos casuales
  - II) de más de 150 Kg. hasta 300 Kg.: El cuarto de máquinas queda exento de cumplir el requisito de superficie, de altura libre y de lado mínimo
  - III) La Dirección puede requerir del Profesional la justificación de las magnitudes adoptadas en el proyecto de instalación cuando las dimensiones de la plataforma del coche o los componentes del equipo motriz sean desproporcionados para el transporte de las cargas mencionadas e los Apartados I) y II)
- b) El montacargas puede no tener contrapeso
- c) La suspensión puede ser de un cable para alto de coche hasta 1,20 m. Para alto mayor habrá más de un cable. Los cables de suspensión pueden ser de diámetro inferior a 9 mm con factor de seguridad f igual a 6,5
- d) La plataforma del coche será capaz de resistir 300 Kg. / m<sup>2</sup>
- e) Las guías pueden ser de acero de sección -L siempre que las medidas mínimas del perfil sean 50 mm x 50 mm x 5 mm y no requiere ensamble entre tramos ni mecanizar las caras del alma. La platabanda de unión tendrá un espesor no inferior a 5 mm. Para el contrapeso, cuando lo haya, pueden usarse guías de alambre de acero del tipo IRAM 1020 y de diámetro no inferior a 6 mm.
- f) Si la amplitud de la puerta del coche y de los rellanos permite el paso de persona, se colocará la leyenda especificada en el ítem d) del inciso 2). Si no se da esta posibilidad, sólo se colocará el que hace alusión a la carga.