

# Transporte vertical

- **ESCALERAS MECÁNICAS**
- **RAMPAS**
- **ASCENSORES - MONTACARGAS  
- MINICARGAS**
- **DIMENSIONADO ASCENSORES**



# Transporte vertical

## SISTEMA CLASE I

### *Transporte de personas*

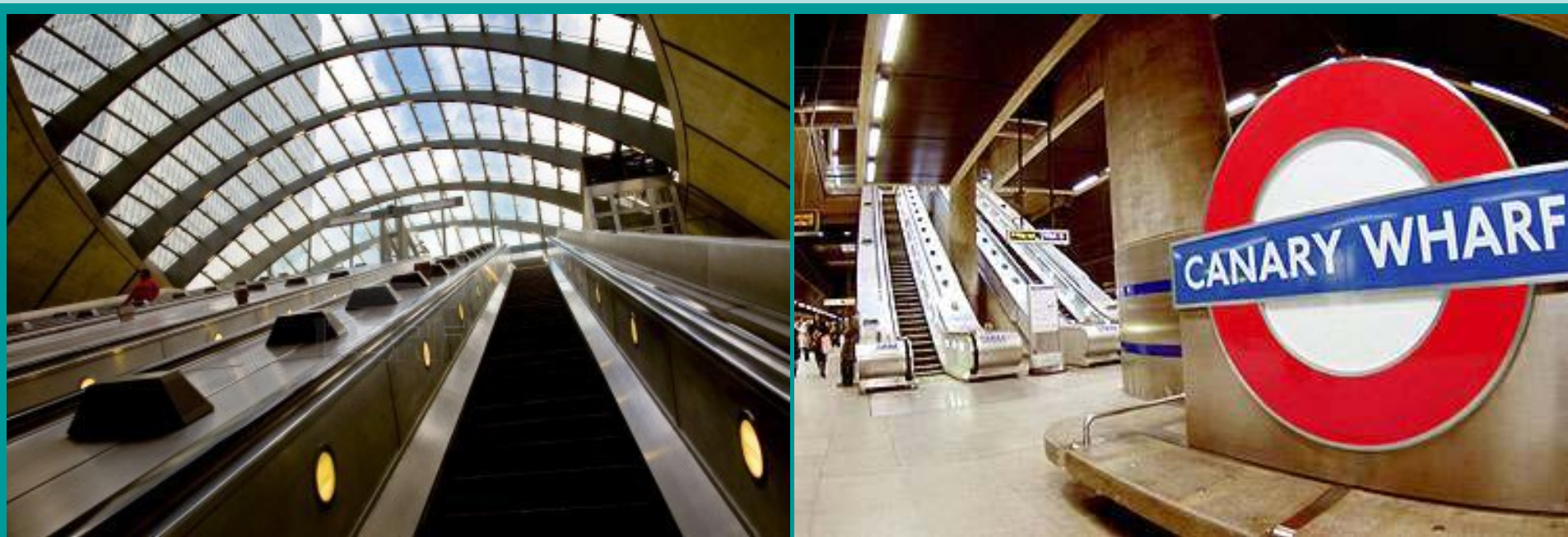
- ASCENSORES
- ESCALERAS MECÁNICAS
- CINTAS TRANSPORTADORAS
- RAMPAS

## SISTEMA CLASE II

### *Transporte de carga*

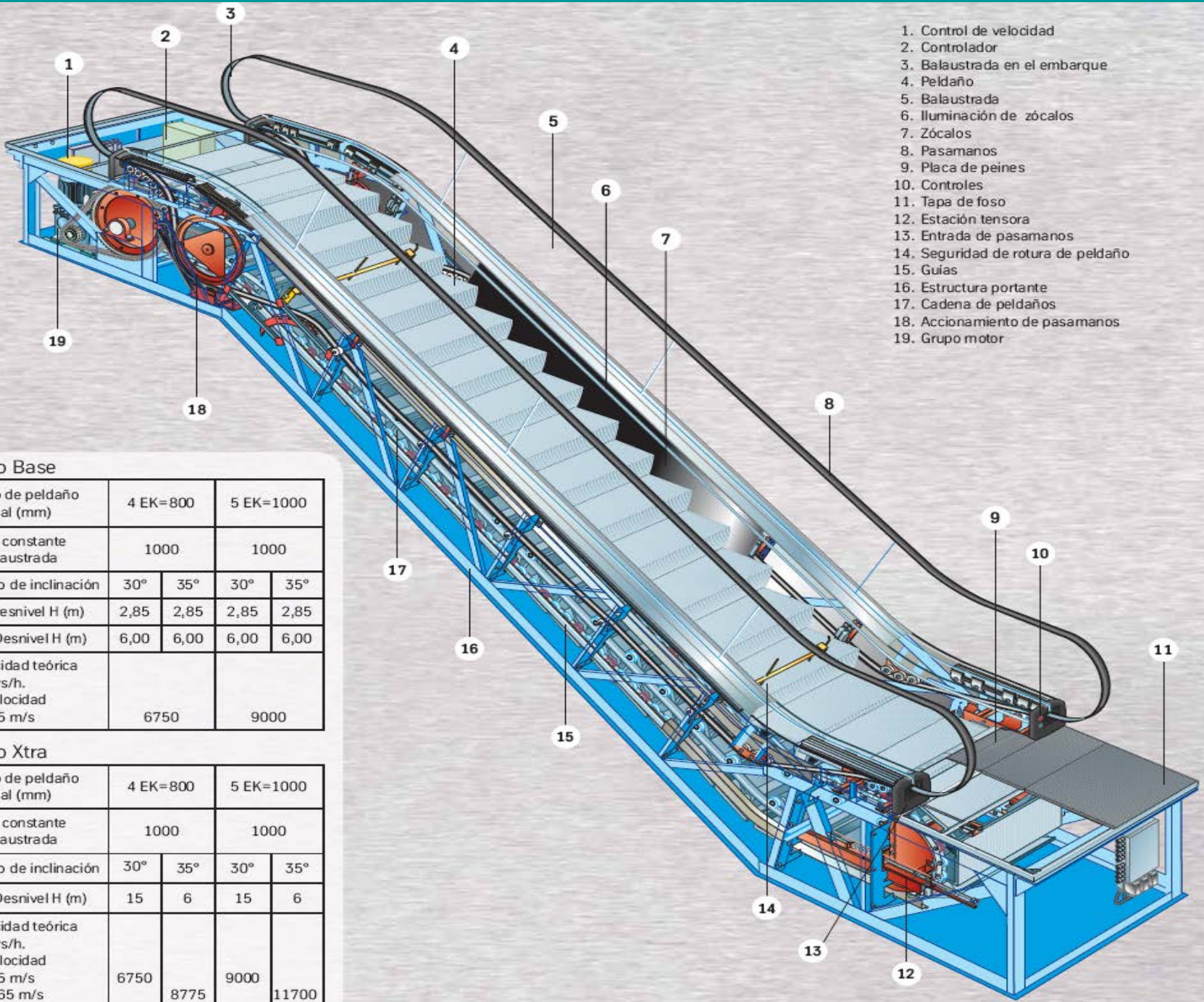
- MINICRGAS
- MONTACARGAS
- MONTA AUTOS

# Escaleras mecánicas



Estación Canary Wharf, Londres

- Sistema formado por un conjunto de escalones enlazados entre sí como una correa sin fin, que unidos firmemente a elementos de altas resistencia semejan una cadena.
- Las cadenas se mueven gracias a un mecanismo tractor consistente en un motor eléctrico acoplado a un reductor de velocidad y dotado de freno electromecánico.
- Normalmente el tractor se encuentra en el lado superior de la escalera y bajo su piso.



1. Control de velocidad
2. Controlador
3. Balastrada en el embarque
4. Peldaño
5. Balastrada
6. Iluminación de zócalos
7. Zócalos
8. Pasamanos
9. Placa de peines
10. Controles
11. Tapa de foso
12. Estación tensora
13. Entrada de pasamanos
14. Seguridad de rotura de peldaño
15. Guías
16. Estructura portante
17. Cadena de peldaños
18. Accionamiento de pasamanos
19. Grupo motor

### Velino Base

Ancho de peldaño nominal (mm)	4 EK=800		5 EK=1000	
Altura constante de balastrada	1000		1000	
Ángulo de inclinación	30°	35°	30°	35°
Min. Desnivel H (m)	2,85	2,85	2,85	2,85
Max. Desnivel H (m)	6,00	6,00	6,00	6,00
Capacidad teórica en pers/h. v = Velocidad v = 0,5 m/s	6750		9000	

### Velino Xtra

Ancho de peldaño nominal (mm)	4 EK=800		5 EK=1000	
Altura constante de balastrada	1000		1000	
Ángulo de inclinación	30°	35°	30°	35°
Max. Desnivel H (m)	15	6	15	6
Capacidad teórica en pers/h. v = Velocidad v = 0,5 m/s v = 0,65 m/s	6750	8775	9000	11700

# Escaleras mecánicas - Características Generales



“Angel Tube”, Estación King Cross – St. Pancras, Londres

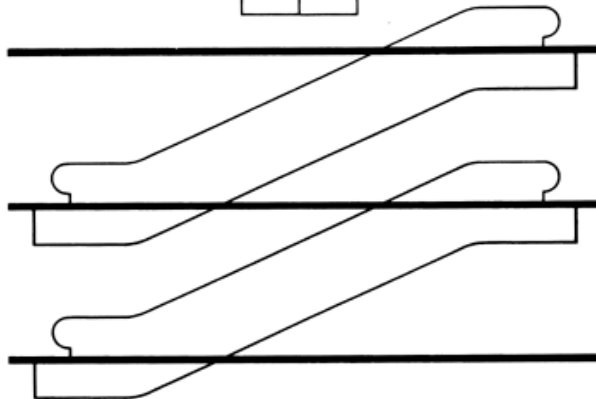
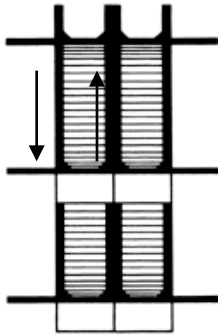


Estación de Trenes de Berna, Suiza

- Transporte de gran cantidad de personas entre desniveles no muy grandes. (3000 a 10000 personas por hora).
- En grandes locales comerciales, se estima el transporte de 1 pers/hora por cada 2 m<sup>2</sup> de área de ventas en los niveles superiores.
- El ancho de la escalera en la pedada es de 0.60 m mínimo y 1.05 m máximo
- Pedada máx.: 0.40m
- Alzada máx. : 0.24m
- Pendiente máx. 35° respecto de la horizontal.
- Velocidad máx. 60 m/min.

# Escaleras mecánicas - forma y disposición

En paralelo

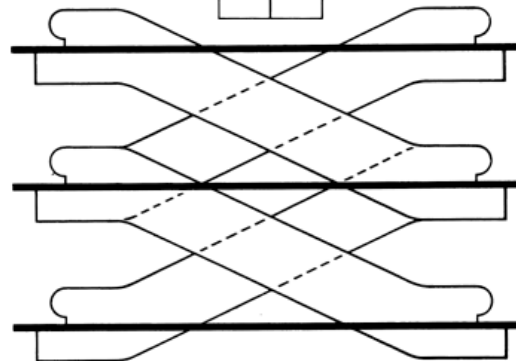
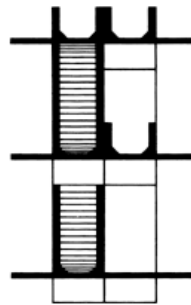


**Disposición paralela**  
para niveles de tráfico denso

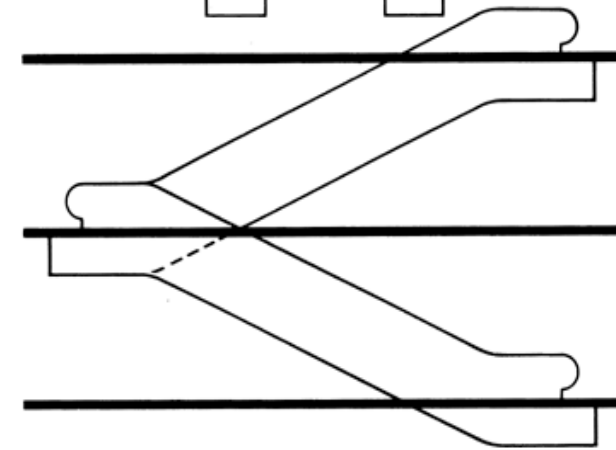
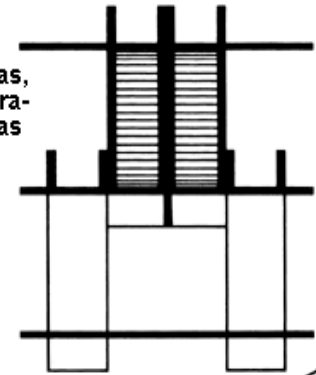
**Disposición en cruz**  
minimiza los intervalos  
de transporte



Cruzadas, con  
balastradas  
alineadas



Dobles tijeras,  
con balastradas  
alineadas

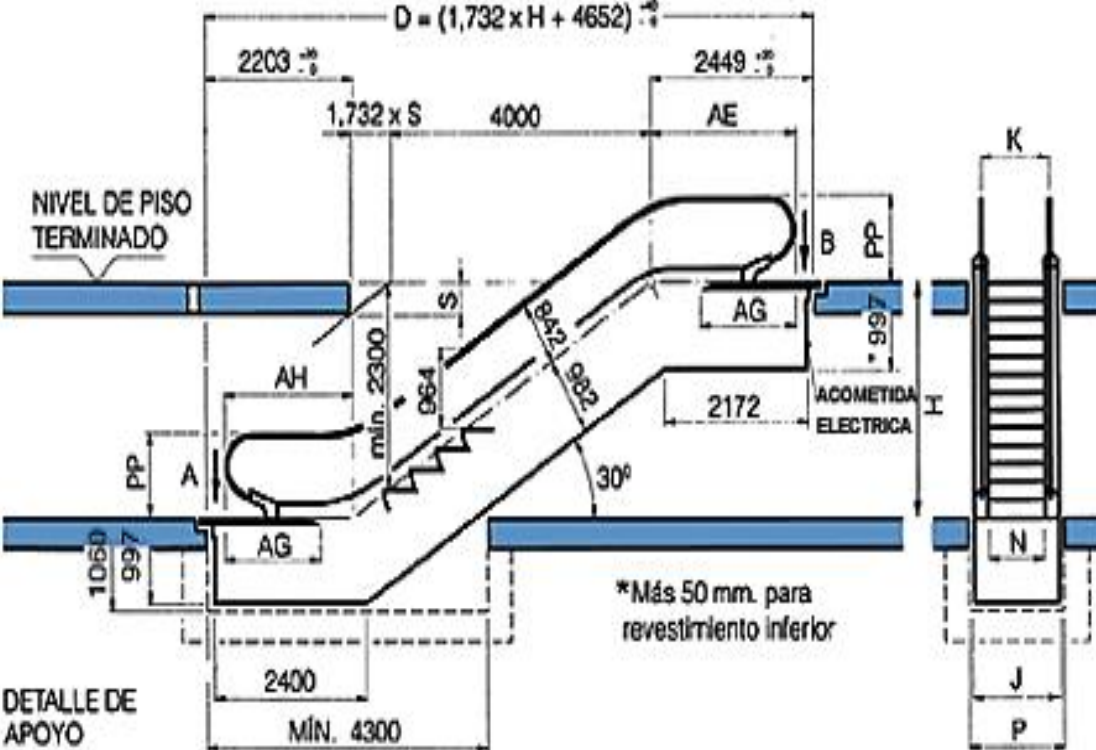


**Disposición en tijera**  
facilita circuitos continuos

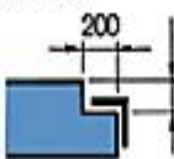
TALADROS EN FORJADO SUPERIOR PARA IZADO DE ESCALERA  $\varnothing 100$

DISTANCIA ENTRE APOYOS

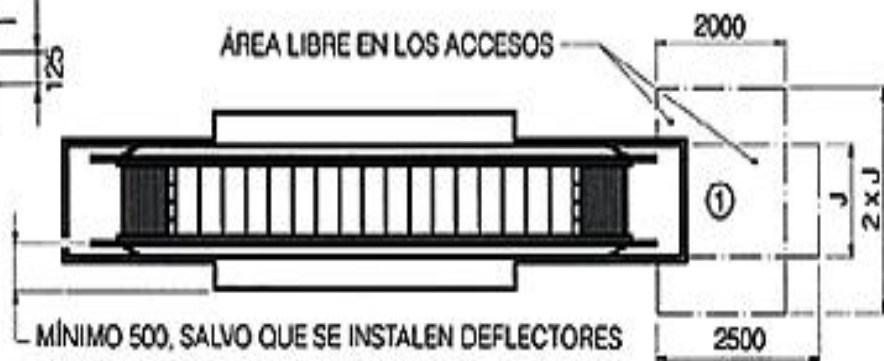
$$D = (1,732 \times H + 4652) \cdot \cos \alpha$$



DETALLE DE APOYO



ÁREA LIBRE EN LOS ACCESOS



## ESCALERAS MÓVILES OTIS 506 NCE y NCE B

Velocidad: 0,50 m/s

Inclinación: 30°

Ancho de escalón: 800 y 1000 mm.

Recorrido máximo: 6 m

Ancho de escalón - N 800 1000

Dimensión en mm. para 2 escalones horizontales en los accesos

K	1005	1208
J	1347	1550
P	1430	1630

Reacciones sobre la estructura en KN (D en m.)<sup>\*\*</sup>

A	(4,1 x D) + 2,3	(4,75 x D) + 2,3
B	(4,1 x D) + 7,0	(4,75 x D) + 7,0

Altura de balaustrada en los accesos

PP	930 std	1000
AE	2182	2220
AH	1936	1974
AG	1262	1300

# RAMPAS



## ► Especificaciones

RAMPAS								
MODELO	ANCHO DE PASO INTERIOR	ANCHO EXTERIOR	ALTURA ENTRE PISO					
			10°		11°		12°	
			Desde	Hasta	Desde	Hasta	Desde	Hasta
HZB800	800	1400	1297	2178	1449	2420	1601	2663
			2197	3412	2421	3780	2664	4151
HZB100	1000	1600	3413	4823	3781	5335	4152	5851
			4824	6000	5336	6000	5851	6000

- Elemento arquitectónico que permite salvar un desnivel.
- Se utiliza en reemplazo o complemento de escalera.
- Deben tener fácil acceso desde un vestíbulo general o público.
- La superficie de rodamiento deberá ser plana, antideslizante y no podrá presentar en su trayectoria cambios de dirección en pendiente.
- La pendiente debe ser adecuada para permitir el desplazamiento de personas en sillas de ruedas, personas que utilizan ayudas técnicas para la marcha, ancianos, embarazadas, niños, etc.



# RAMPAS - PENDIENTES



Rampas mecánicas Buenavista y José Zaldúa, Portugalete, Bizkaia

- ACONSEJABLE: **10% COMO MÁXIMO**
- H: 2,40m - Longitud: 30m.( en un tramo)
- Pueden tener hasta un 15% (asistidas)



Casco histórico Vitoria Gasteiz



Plaza Cardenal Orbe – Iparraguirre. Ermua. Bizkaia

# ASCENSORES

## Clasificación

Según maquinaria:

- Eléctricos
- Hidráulicos

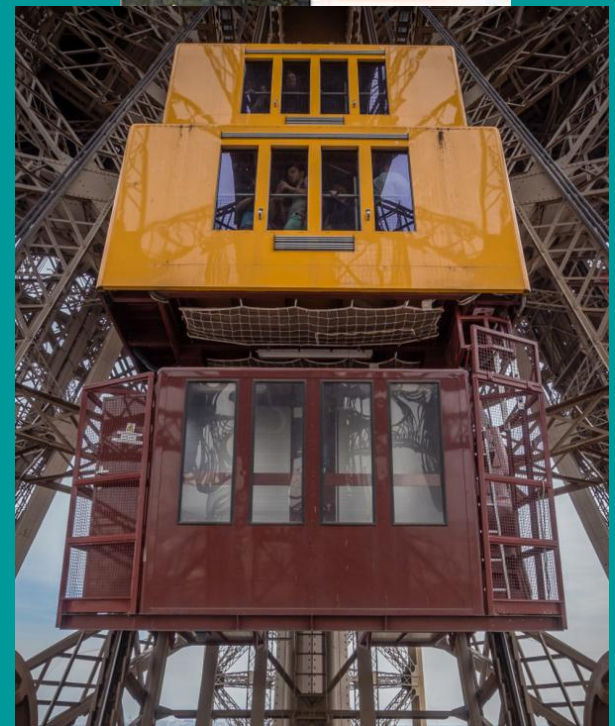
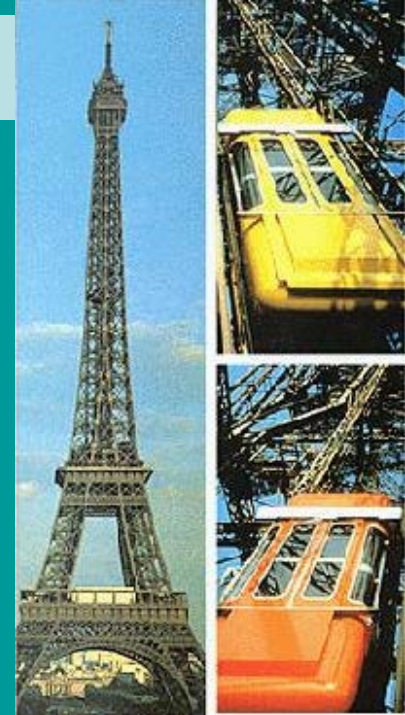
Según utilización:

De pasajeros

- Residenciales
- Comerciales/Oficinas/Hoteles
- Montacamas / Montacamillas

De carga

- Montacargas / Minicargas
- Montacoches
- Plataformas hidráulicas



# ASCENSORES

- Ascensores Eléctricos.  
Tracción por adherencia.
  - Componentes Básicos.
    - A) CUARTO DE MAQUINAS
    - B) RECINTO.
    - C) FOSO.

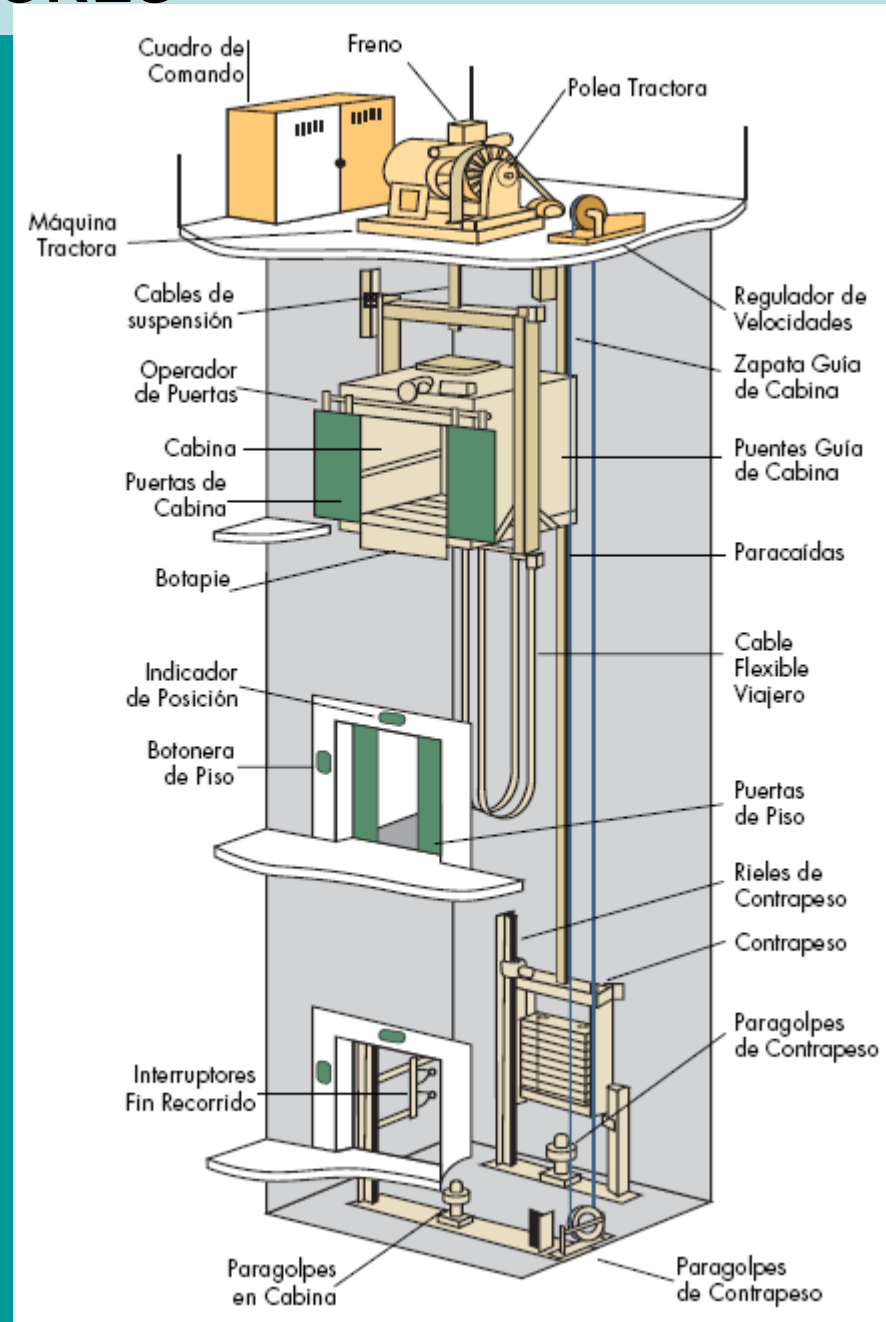
Distintos sistemas:

- Con cuarto de máquinas:
  1. Arriba.
  2. Abajo, o
  3. En planta(lateral).
- Sin cuarto de máquinas

1. Con cuarto de Máquinas **ARRIBA.**

Características:

- Caseta sobre la terraza
- Mínimo costo de la instalación
- Reducidas cargas sobre la estructura
- Reducido consumo de energía.
- Fácil ventilación del cuarto de máquinas.



# ASCENSORES

## Ascensores Eléctricos

### 2. Con cuarto de Máquinas **ABAJO**.

#### Características:

- No precisa de caseta sobre la cubierta.
- No precisa de cuarto de poleas.
- Ejerce mayores cargas sobre la estructura que la versión de máquina arriba.
- Mayor costo que la instalación de máquina arriba.

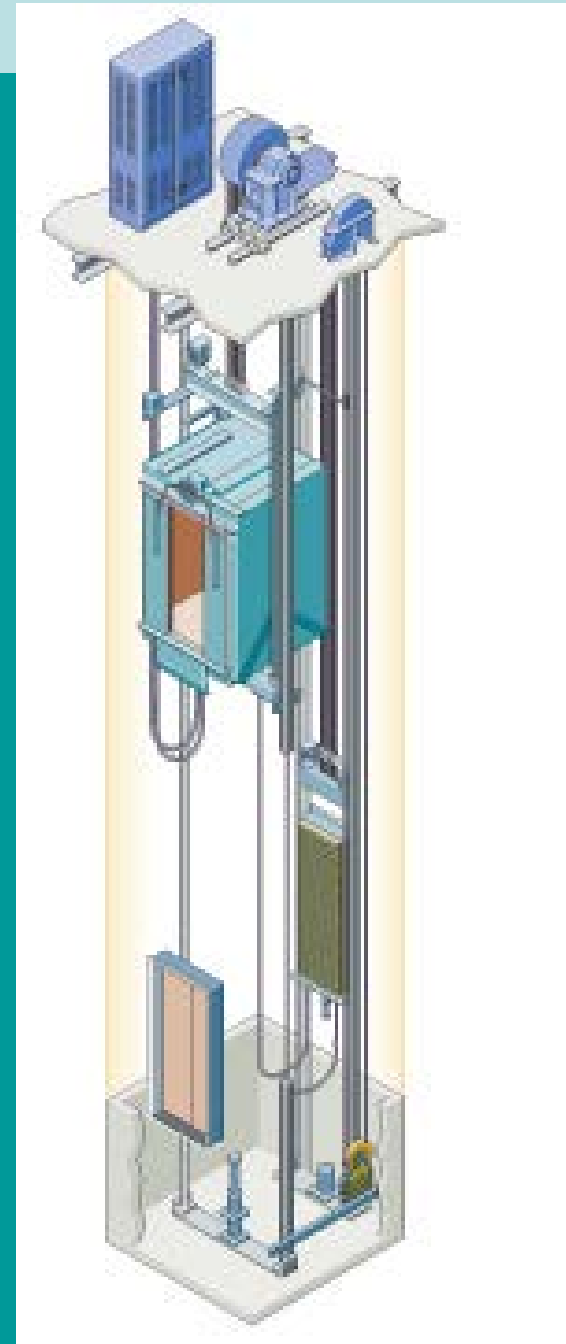
#### DESVENTAJAS

- Mayor costo.
- Mayores cargas en la estructura.
- Mayor consumo de energía.
- Peor ventilación.
- Mayor costo de funcionamiento.



# ASCENSORES

- **Con reductor:** El motor eléctrico en este diseño conduce un equipo de reducción de la velocidad, posee un dispositivo con reductor. La ventaja es que requiere un motor menos potente, aunque con menor velocidad.
- Suelen operar a velocidades de 1,7 a 2,5 m/s y transportar cargas de hasta 13600 kg.
- Un control eléctrico de frenado entre el motor y la unidad de reducción detiene el ascensor, dejándolo en la parada deseada.
  
- **Sin reductor (Gearless):** En 1903, Otis presentó el diseño que se convertirá en el estándar en la industria de los ascensores.
- Suelen operar a una velocidad superior a 2,54 metros por segundo.
- Los otros extremos de los cables se unen a un contrapeso que se mueve arriba y abajo en el pozo en sus propios rieles.
- La tecnología Gearless hace posible la utilización en edificios más altos.



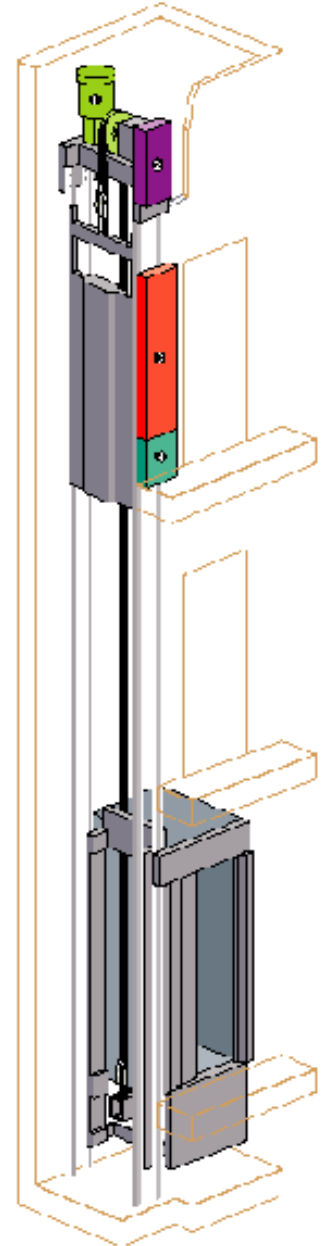
# ASCENSORES

## Sin cuarto de Máquinas.

- Este revolucionario sistema de ascensores se basa en el primer gran avance en la tecnología de ascensores en casi 100 años.
- Diseñado para edificios de entre dos y 30 pisos, este sistema emplea una polea más pequeña que la de los ascensores convencionales.
- El reducido tamaño de la polea, junto con un nuevo diseño de máquinas, permite que la máquina sea montada en el propio pozo, eliminando la necesidad de cuarto de máquinas.

## Ventajas

- Alta flexibilidad en el diseño del inmueble.
- Mayor rentabilidad de la inversión.
- Ahorro de costos constructivos.
- Mejor aprovechamiento energético.
- Funcionamiento silencioso.
- Mayor confort.
- Mayor precisión en la nivelación con el suelo.



# ASCENSORES

## Ascensores Hidráulicos

### Impulsión óleo-dinámica

- Componentes Básicos

- A) CABINA.

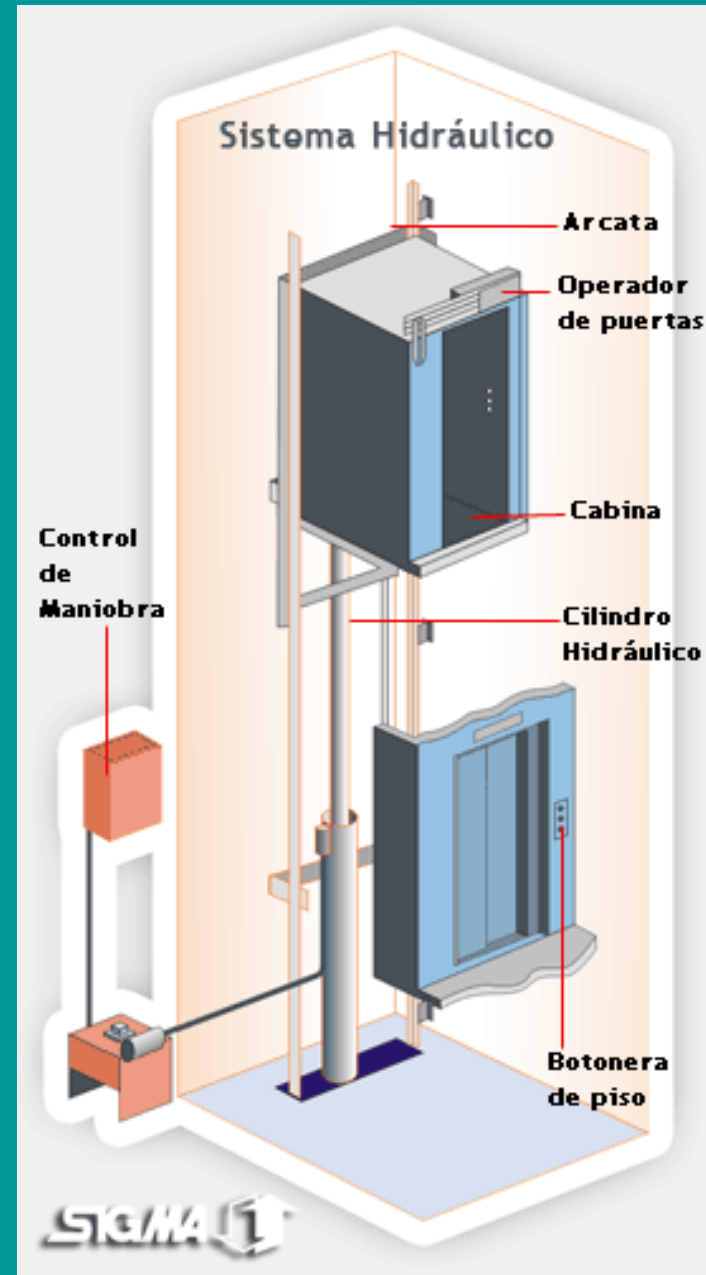
- B) FOSO Y CUARTO DE MÁQUINAS.

Pueden existir:

- Con cuarto de máquinas.
- Sin cuarto de máquinas.

### Tipos

- Impulsión directa inferior: Grandes cargas y pequeño recorrido (necesito pozo para el cilindro).
- Impulsión directa lateral: Carga moderada y recorrido limitado.
- Impulsión indirecta lateral:
  - Acoplamiento 1 :2.
  - Mayor velocidad y recorrido.
  - Cargas maderadas.
- Doble impulsión directa lateral/Doble impulsión indirecta lateral
  - Acoplamiento 1 :1.
  - Acoplamiento 1 :2.
  - Mayores cargas



# ASCENSORES

## Ascensores Hidráulicos

- Con cuarto de Máquinas

El cuarto de máquinas se puede situar en cualquier lugar del edificio hasta un máximo de 15 metros de distancia de la vertical del hueco, lo que da idea de la gran flexibilidad que permite este tipo de ascensores.

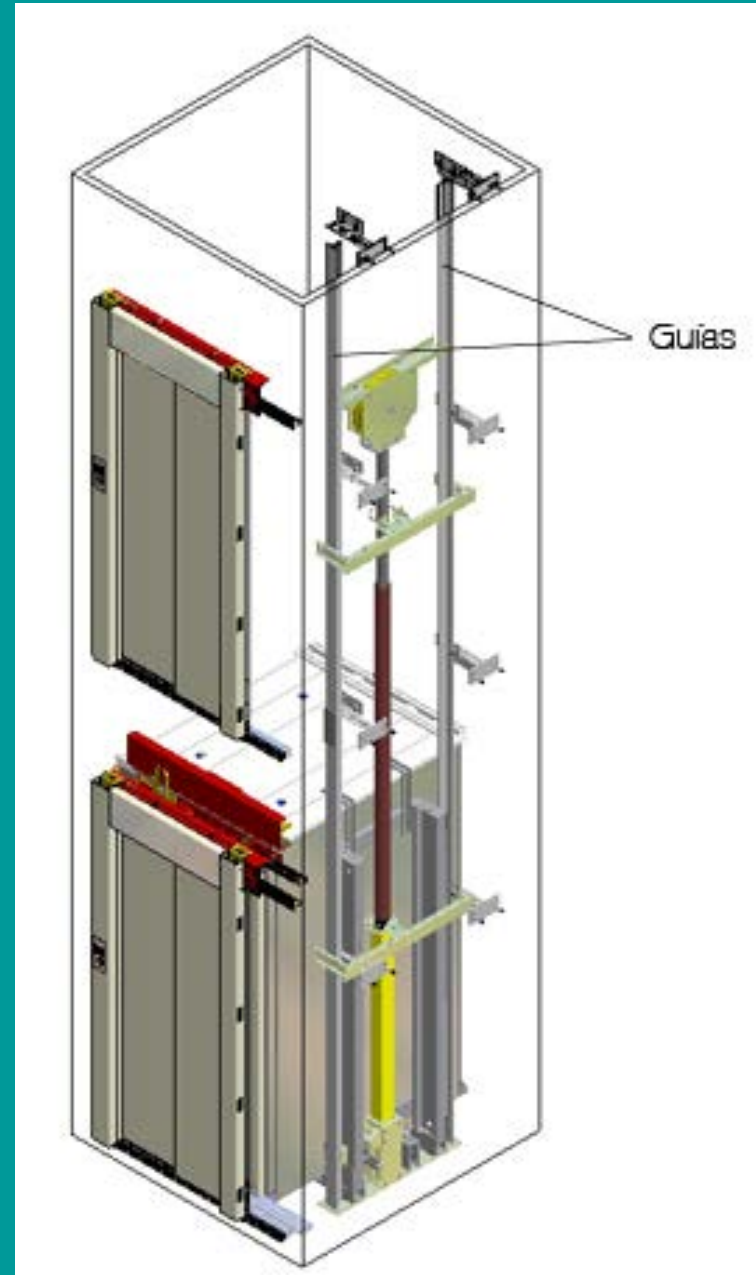
- Sin cuarto de Máquinas

El cuadro de maniobra, tanque de aceite y válvulas se sitúan en un solo armario de reducidas dimensiones.

Dirigido al segmento residencial.

Las dimensiones del hueco, foso y sobrerrecorrido iguales a las de un ascensor convencional hidráulico.

El armario contenedor puede situarse alejado del hueco hasta 25m.





# MINICARGAS

- Montaplatos
- Monta documentos
- Monta libros
- Monta instrumental

Capacidad: 50 kg y 100 kg

Velocidad: 0.35m/s

Sistema:

Hidráulico Relación 2:1 - Hasta 8m

Eléctrico - Hasta 35m

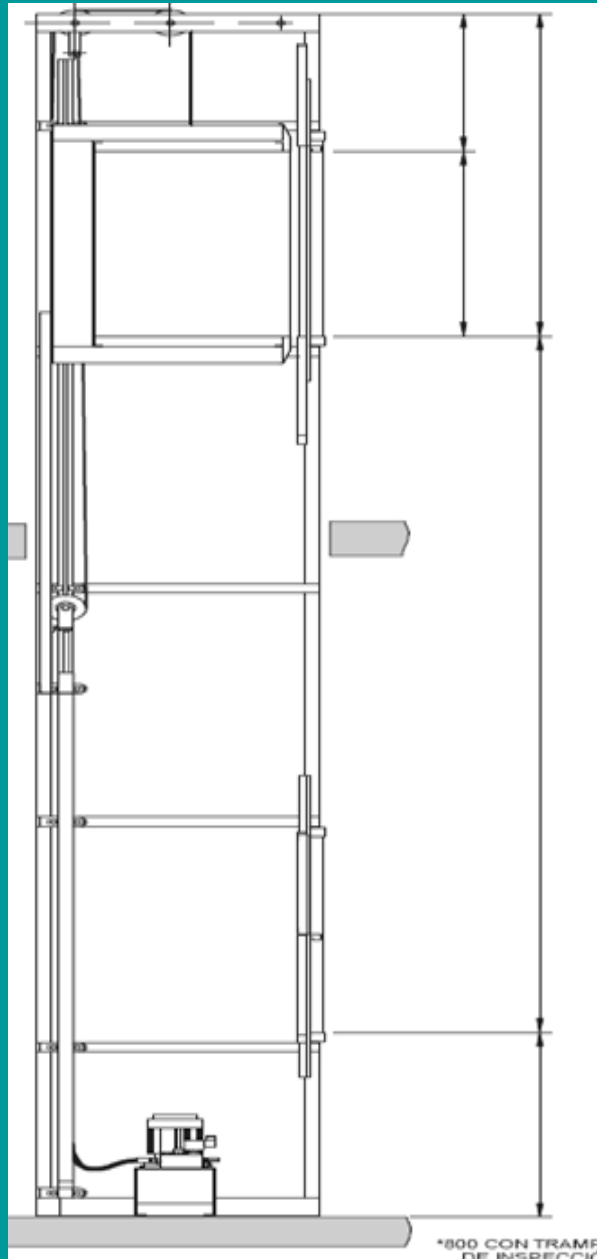
Dimensiones aproximadas:

50 x 50 x 70 (50 kg)

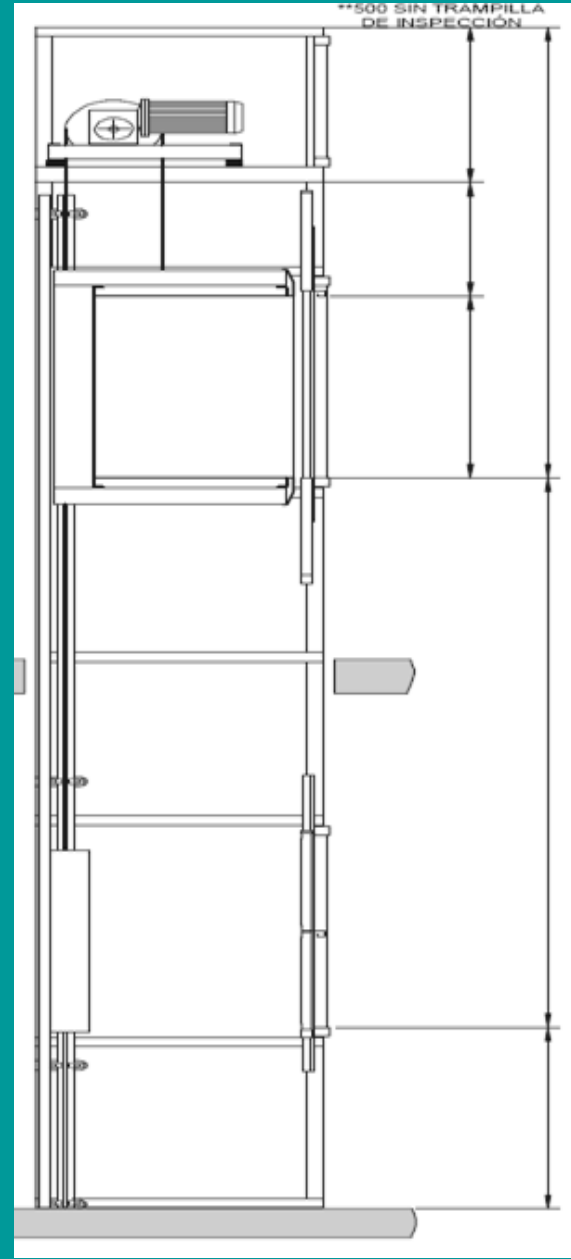
70 x 70 x 80



# TIPO HIDRÁULICO



# TIPO ELÉCTRICO



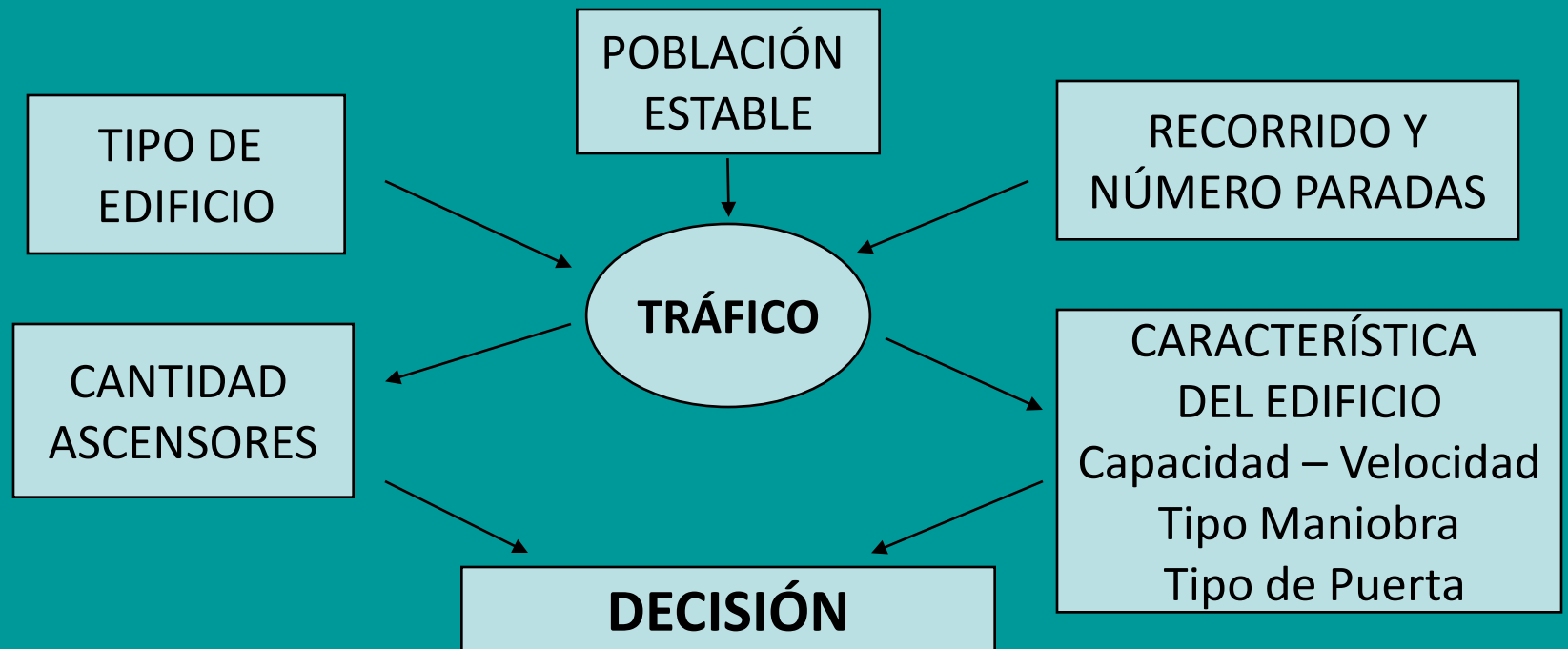
# Ventaja comparativa con ascensores eléctricos

1. Se evitan los cuartos de maquinaria en la parte superior del edificio, con lo que se ahorra en los trabajos de albañilería y se gana en estética.
2. La central motriz es de medidas muy reducidas y silenciosa además puede colocarse en cualquier lugar del edificio, y a distancias de hasta unos 26 m.
3. Se elimina el contrapeso.
4. No es necesario cargar sobre los muros los esfuerzos verticales, ya que éstos se proyectan sobre la base.
5. Se evitan vibraciones en el edificio.
6. Mayor suavidad de funcionamiento y supresión de brusquedades en la aceleración y en la frenada.
7. Se consigue una nivelación exacta.
8. El mantenimiento es muy reducido. puesto que todos los elementos sujetos a posible desgaste están permanentemente lubricados.
9. La altura del recinto, desde la última parada es mínimo.
10. Queda resuelto el problema de falta de energía. La cabina automáticamente se desliza con suavidad hasta el nivel de la planta inmediata inferior en caso corte del fluido eléctrico.
11. En viviendas unifamiliares, estos ascensores salvan los inconvenientes que supone el transporte vertical en este tipo de edificios.
12. Disponiendo tan solo de un espacio de 1 x 1 m se puede instalar un ascensor de este tipo con capacidad para tres personas.

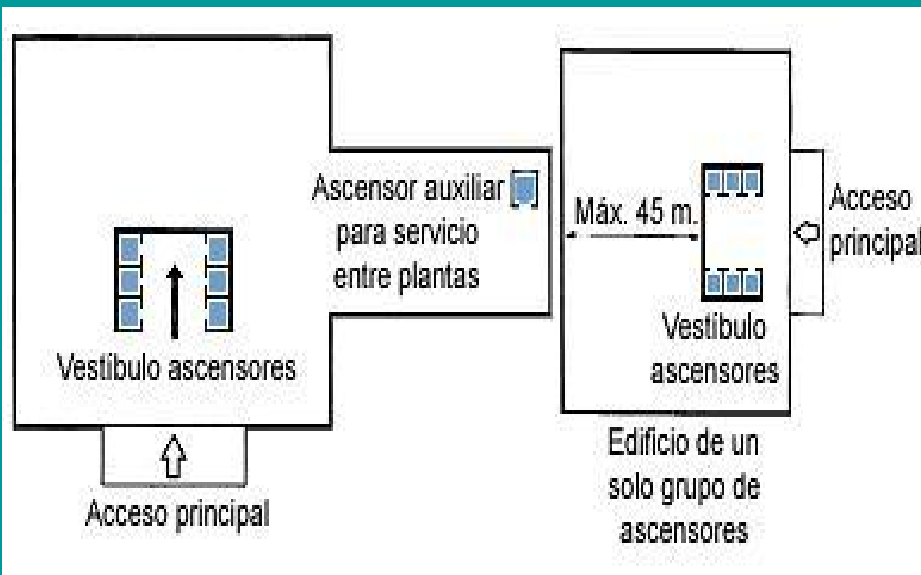
# PLANIFICACIÓN ASCENSORES

## DECISIONES PROYECTUALES

- Ubicación
- Número de Unidades Necesarias
- Disposición
- Usos y Destinos
- Diseño



# EMPLAZAMIENTO



- Fácil acceso
- Estar centralizado
- Equidistancia del ingreso principal

# AGRUPAMIENTO

## DISPOSICIONES USUALES

- ❑ Reducir la distancia entre ascensores permite una racionalización de uso.

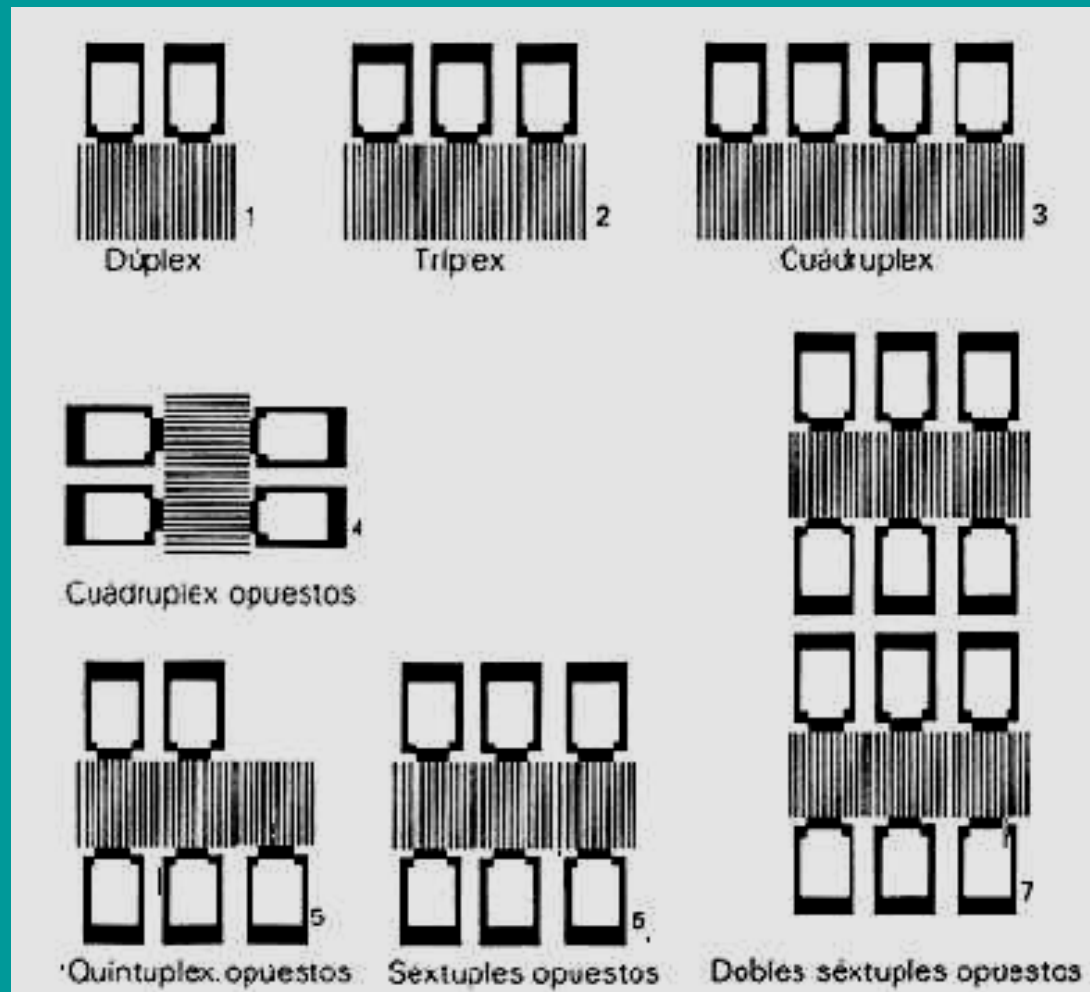
1-  $a = h$ ; no  $< 1,2$  a  $1,80m$ .

2-  $a = 1,5 h$ ; no  $< 1,80m$

3-  $a = 1,5 h$ ; no  $< 2,40m$

4-  $a = 1,5 h$ ; no  $< 2,70m$

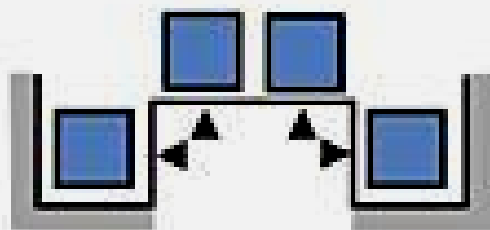
5-  $a = 1,75 / 2,00 h$ ; no  $< 2,70m$



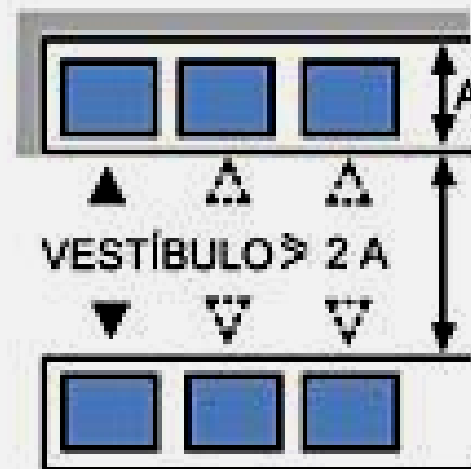
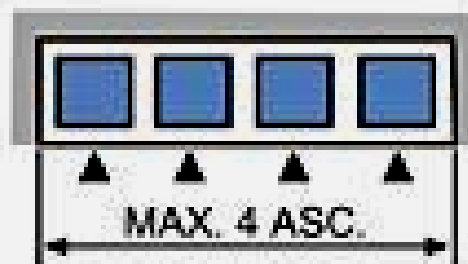
PALIER DE ASCENSORES: 0.40 m<sup>2</sup> por persona

# DISPOSICIÓN

SOLUCIONES NO RECOMENDABLES



SOLUCIONES RECOMENDABLES



# MANIOBRA

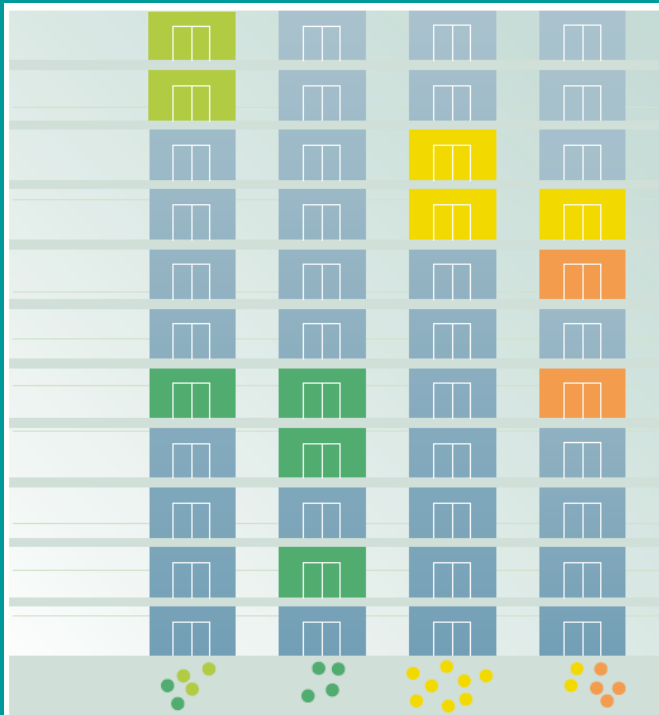
- Automático simple
- Con memoria
- Colectivo selectiva ascendente o descendente
- Colectivo selectiva en dos sentidos

## CONTROL DE MANIOBRAS

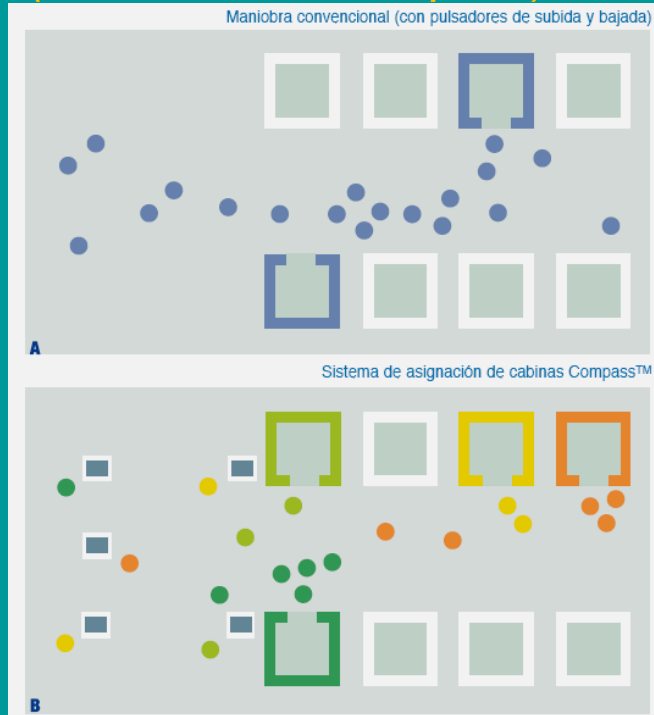
### Múltiples funciones

- de accionamiento,
- puesta en marcha,
- detención y control de seguridades

### *Sistema Personalizado de Asignación de Ascensores (Sistema Otis Compass)*



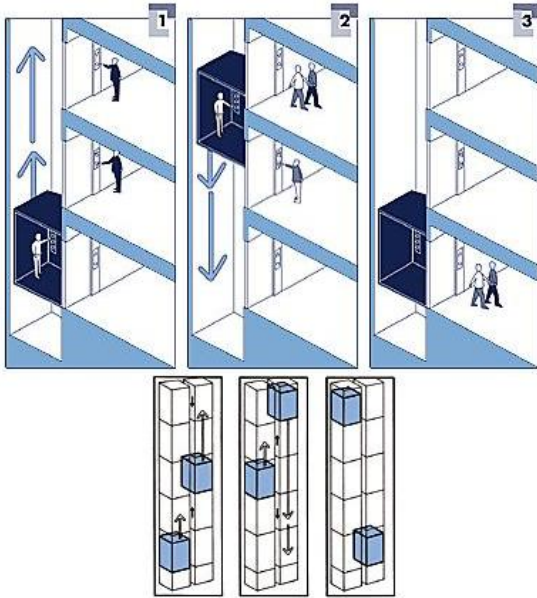
Asignando el mismo ascensor a los pasajeros que se dirigen al mismo piso o a pisos cercanos se consigue que cada cabina haga menos paradas en el trayecto con una menor ocupación y retornos más rápidos a la planta principal.





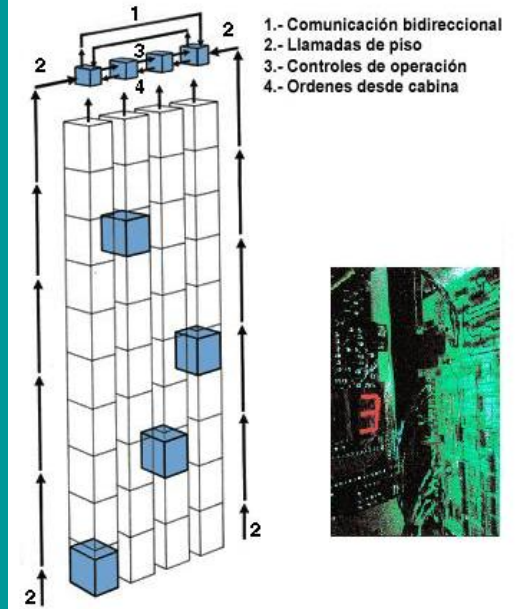
# SISTEMAS DE CONTROL DE ASCENSORES

## MANIOBRA COLECTIVA SELECTIVA 1 o 2 cabinas

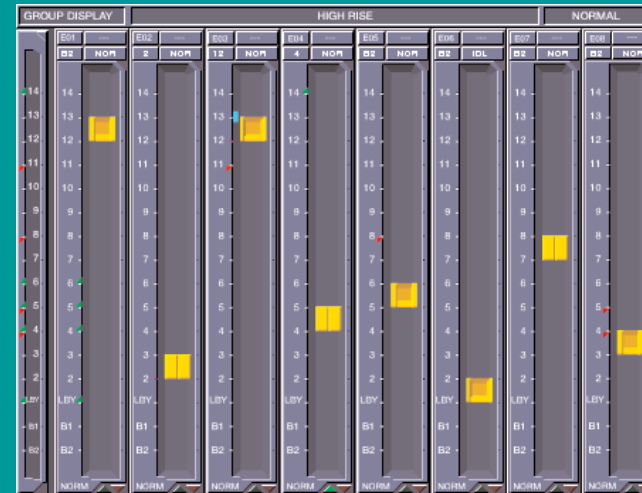
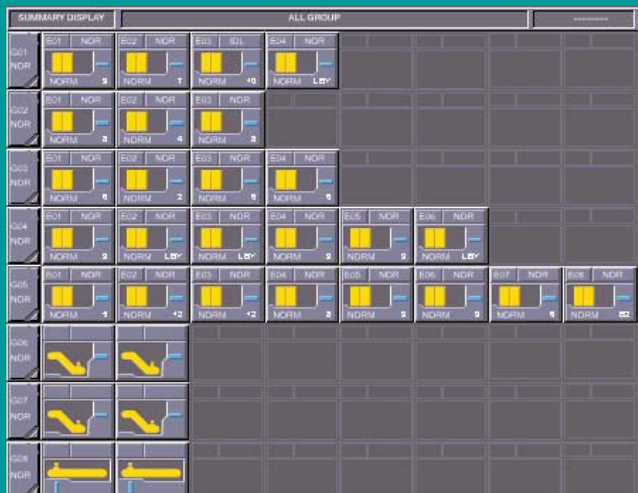


- ARRANQUE – PARO
- DIRECCIÓN DE MOVIMIENTO
- VELOCIDAD – ACELERACIÓN / DESACELERACIÓN

## SISTEMA INTELIGENTE



*EMS Panorama is an advanced Elevator Management System (EMS Panorama, OTIS)*



# NORMAS

## Normas aplicables a ascensores:

- a) IRAM 3681-1 “Ascensores eléctricos de pasajeros. Seguridad para la construcción e instalación”.
- b) IRAM-NM 267 “Ascensores hidráulicos de pasajeros. Seguridad para la construcción e instalación”.
- c) IRAM 3681-4 “Ascensores de pasajeros y montacargas. Guías para cabinas y contrapesos - Perfil T”.
- d) IRAM 3681-7 “Ascensores de pasajeros – Seguridad para la construcción e instalación. Requisitos particulares para la accesibilidad de las personas, incluyendo las personas con discapacidad.”
- e) IRAM 3681-10 “Guía para la certificación de los tableros de control de maniobra de ascensores eléctricos e hidráulicos, según las normas IRAM 3681-1 e IRAM-NM 267”.
- f) EN81-72 “Ascensores contra incendios. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas” o su equivalente IRAM o MERCOSUR.
- g) EN81-73 “Comportamiento de los ascensores en caso de incendio. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para pasajeros y de pasajeros y cargas” o su equivalente IRAM o MERCOSUR.
- h) IRAM 840 “cables de acero para ascensores”.

# NUEVO REGLAMENTO DE EDIFICACION - MR

## Capítulo V. Tipos de circulaciones y medios de escape

### V-c.2.3. Medios mecánicos - V-c.2.3.1. Ascensores y montacargas

#### V-c.2.3.1.1. Clasificación de ascensores según la dimensión de la cabina:

Tipo	Dimensiones mínimas	Características	Gráfica
A	1,10m x 1,30m	Cabina adaptada para personas con discapacidad motriz. Entrando por el lado de 1,10m	
B	1,50m x 1,50m	Cabina adaptada para personas con discapacidad motriz en casos de puertas no enfrentadas.	
C	1,30m x 2,05m	Cabina Camillero. Se fija su capacidad de carga útil mínima en 600 kg.	
D	0,90m x 1,10m	Complementario.	

#### V-c.2.3.1.4. Exigencias mínimas según la altura de la trayectoria vertical:

trayectoria	hasta 11m	desde 11 m y hasta 30 m	desde 30 m y hasta 38 m	desde 38 m y hasta 70m
exigencias dimensiones mínimas de cabina				
cantidad de ascensores mínimo	No se exige ascensor	Se exige el <b>cálculo</b> para verificar la <b>cantidad</b> de ascensores necesarios. Se exige un mínimo de <b>una</b> cabina "Tipo A" o "Tipo B".	Se exige el <b>cálculo</b> para verificar la <b>cantidad</b> de ascensores necesarios. Se exige un <b>mínimo</b> de 2 unidades de cabina. Al menos <b>una</b> debe ser "Tipo A" o "Tipo B"	Se exige el <b>cálculo</b> para verificar la <b>cantidad</b> de ascensores necesarios. Se exige un <b>mínimo</b> de 2 unidades de cabina. <b>Una</b> cabina como mínimo debe ser "Tipo C" y otra "Tipo A o B"
velocidad		min 60 m/min	min 75 m/min	90 m/min

La altura de la trayectoria se mide desde el nivel de la solía de la puerta del ascensor en el nivel principal de acceso y egreso al edificio en PB hasta el nivel de la solía del ascensor en el nivel de ingreso a la unidad funcional de uso exclusivo más alta del edificio o en áreas de uso común más altas del edificio excepto azotea, lavaderos, sala de máquinas o tanques de agua.

# PROCESO DE DIMENSIONADO

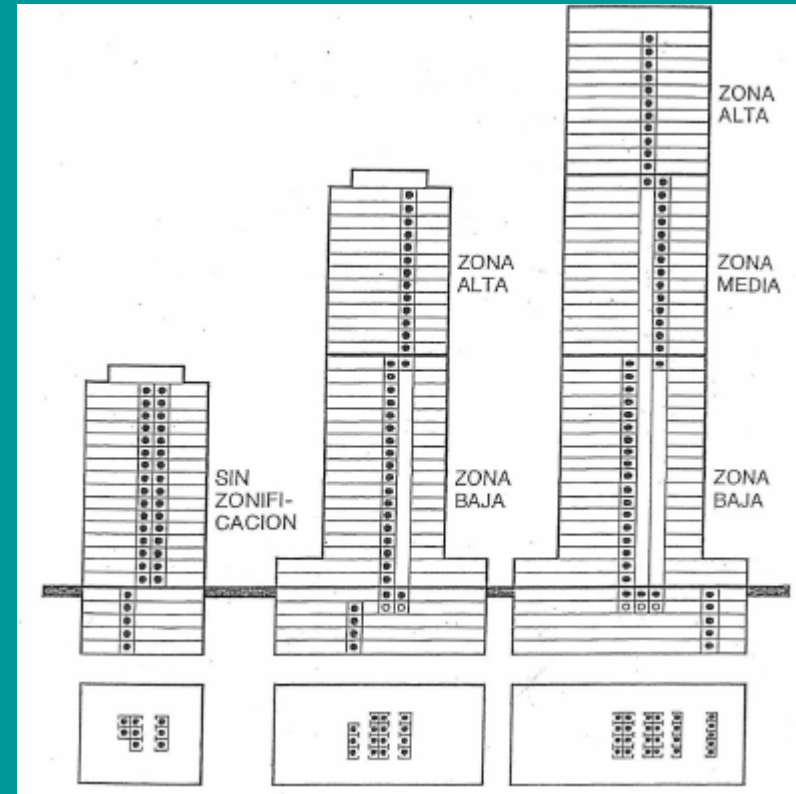
- ANÁLISIS DE TRÁFICO
- CAPACIDAD DE TRAFICO
- TIEMPO TOTAL DEL VIAJE
- TIEMPO DE ESPERA
- DETERMINACION DE LA POTENCIA DEL MOTOR

# DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE ASCENSORES

- Existen diversas técnicas para abordar el problema de tráfico vertical en edificios de gran altura.

## Método zonal

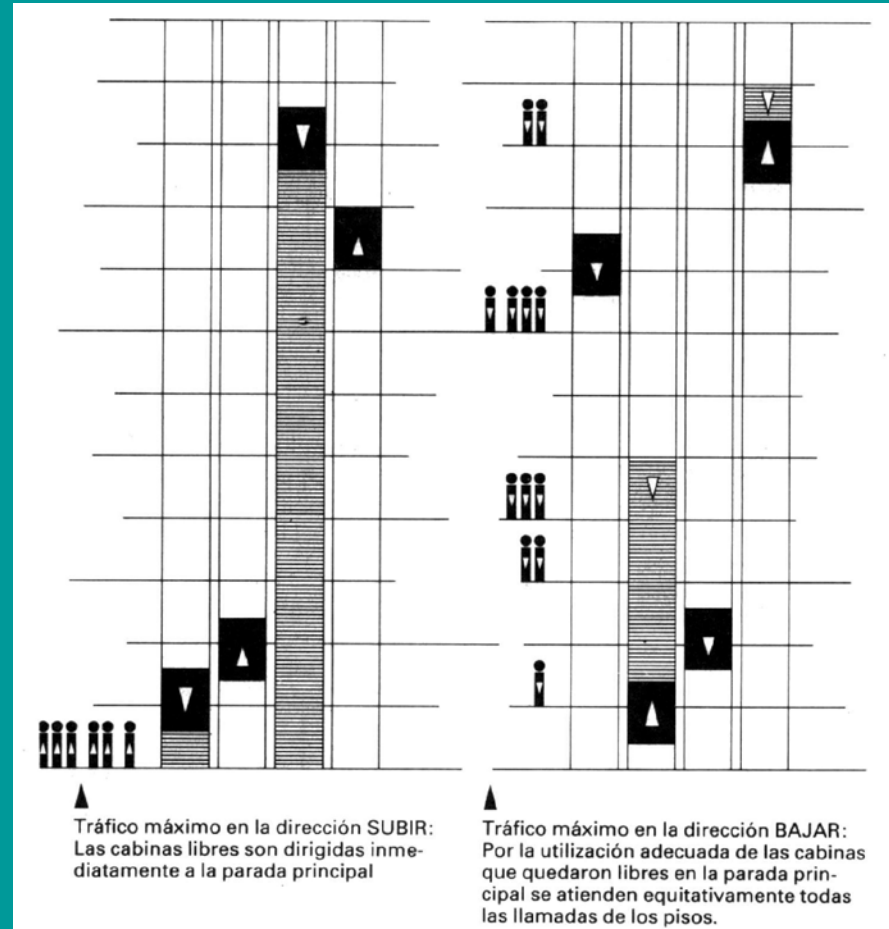
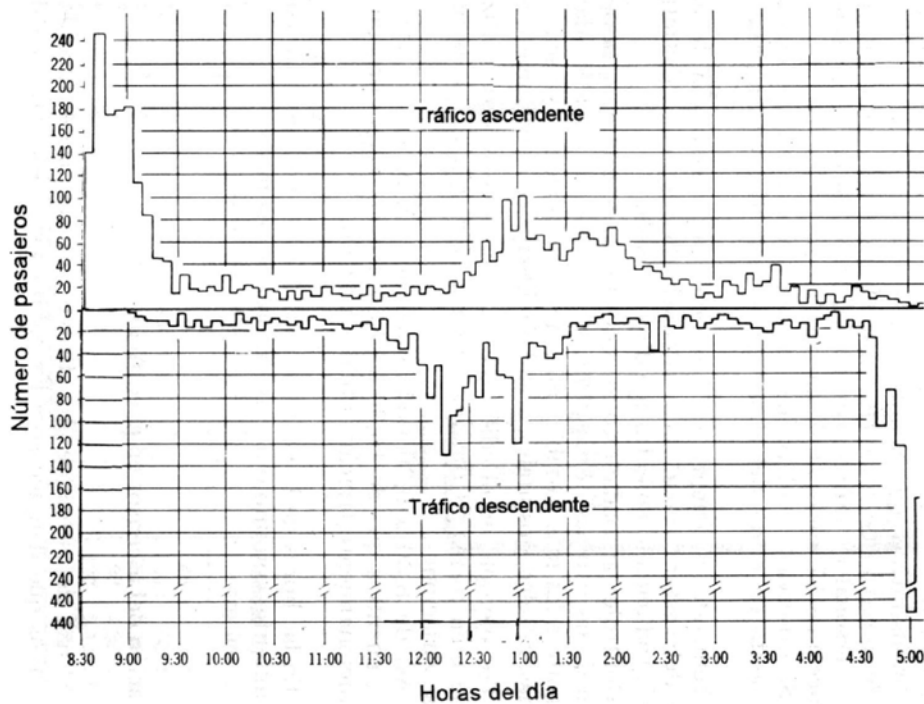
- Supongamos que el rascacielos tiene 60 pisos. Esta técnica consiste en tener un grupo de ascensores que recorre únicamente los pisos 1 a 20 y que atiende únicamente a las llamadas realizadas en los 20 pisos más bajos.
- Un segundo grupo de ascensores está encargado del tráfico vertical de los pisos 21 a 40, de manera que cuando el ascensor está en el hall del edificio, sube directamente al piso 21 sin realizar parada alguna atendiendo a las llamadas de los pisos de esta banda intermedia.
- Las maniobras de bajada se realizan de modo idéntico, desplazándose la cabina desde el piso 21 al vestíbulo sin interrupciones.
- Finalmente un tercer grupo de ascensores conecta el ingreso del edificio con los pisos 41 al 60 realizando sin paradas el viaje desde la planta baja hasta el piso 41.



# DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE ASCENSORES

## Análisis de Tráfico

Gráfico de tráfico típico en un edificio de oficinas administrativas



# Determinación de capacidad personas en edificio

<b>TIPOS DE USO DEL EDIFICIO</b>	<b>Sup. por persona m<sup>2</sup></b>
<b>Bancos</b>	5
<b>Hoteles y hospitales</b>	1.3 pers. p/dormitorio
<b>Edificios de Oficinas 1ª Categoría</b>	8
<b>Talleres trabajos menores</b>	8
<b>Edificios oficinas generales</b>	10
<b>Talleres trabajos pesados</b>	15
<b>Viviendas</b>	2 pers. p/dormitorio

# Velocidad del ascensor

<b>Nº DE PISOS</b>	<b>VELOCIDAD</b> Metros por minuto
De 2 a 5 plantas	45 a 60 m/min.
De 6 a 10 plantas	60 a 150
De 10 a 15	180 a 210
De 15 a 20	210 a 240
De 20 a 50	270 a 360
+ de 50	360 a 540



# Dimensionado - Capacidad de Tráfico

**Cantidad de ascensores = CP/Ct**

**CP** = Cantidad de personas a trasladar

**Ct** = Capacidad de traslado

**Cálculo de la cantidad de ocupantes**

$$N = \frac{SPn}{x}$$

x

**N:**Cantidad de ocupantes

**SPn:** Superficie de piso neta (ver glosario)

**x:**Superficie de piso neta por ocupante (según el cuadro)

**CP = N . y [%] Tráfico:** porcentaje de población a transportar en período de 5 min.

Porcentaje de población a evacuar según los usos	
Condiciones de evacuación	% de personas a evacuar en 5'
Viviendas colectivas	8 %
Edificios de oficinas colectivas	10 %
Edificios de oficinas de una sola entidad	15 %
Edificios destinados a hoteles y apart	10 %
Edificios hospitalarios con ascensor de servicio	8 %
Edificios hospitalarios sin ascensor de servicio	12 %

# Dimensionado

## Capacidad de traslado (Ct)

Es la cantidad de personas que es posible trasladar en 5' por ascensor. Se determina mediante la fórmula:

$$Ct = \frac{300'' \cdot p}{Tt}$$

Donde

p: número de pasajeros que traslada la cabina

Tt: Tiempo total de duración del viaje (ida y vuelta) de un ascensor, en segundos, y resulta de:

$$TT = t1 + t2 + t3 + t4$$

# Tiempo total del viaje

TT: Tiempo total de duración del viaje en (seg.)

$$TT = t1 + t2 + t3 + t4$$

Donde

$$t1 = R. 2. 60/ v = 2 h/v$$

h = altura total del edificio

v = velocidad del ascensor (m/seg.) (tiempo máx. en cabina: 120 seg.)

$$t2 = K. v. Pp/ 60 \text{ (tiempo de frenado y aceleración)}$$

v: velocidad del ascensor (m/min)

60: conversor a segundos

K: coef. que resulta del cuadro  
C.V.c.2.3.1.5.b.1

Pp: N° probable de paradas,  
cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.2

Fuente: Ord. N°16589 del Partido de General Pueyrredón con incorporación de velocidades y subrayado de lo considerado usual por parte de la subcomisión que elabora la presente actualización.

Control			K
60 m/min	Frecuencia Constante	Una velocidad	1.1
		Dos velocidades	<u>Arranque en alta</u>
60 m/min 75 m/min 90 m/min 105 m/min 120 m/min	Frecuencia Variable	Sin engranaje	1.6
		<u>Con engranaje</u>	2.1

# Tiempo total del viaje

**Pp:** número probable de paradas, que resulta de:

$$Pp = PI \left( 1 - \left( \frac{PI-1}{PI} \right)^ p \right)$$

**PI:** es el número total de plantas (estaciones) en las que el ascensor está preparado para parar, excepto aquellas desde las que sólo se accede a azoteas, lavaderos, áreas de servicios y salas de máquinas o tanques de agua.

**p:** es el número de pasajeros que traslada la cabina.

## Número probable de paradas (Pp)

p	PI																								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
4	1.88	2.41	2.73	2.95	3.11	3.22	3.31	3.38	3.44	3.49	3.53	3.56	3.59	3.62	3.64	3.66	3.68	3.70	3.71	3.72	3.74	3.75	3.76	3.77	
5	1.94	2.60	3.05	3.36	3.59	3.76	3.90	4.01	4.10	4.17	4.23	4.29	4.33	4.38	4.41	4.45	4.47	4.50	4.52	4.55	4.57	4.58	4.60	4.62	
6	1.97	2.74	3.29	3.69	3.99	4.22	4.41	4.56	4.69	4.79	4.88	4.96	5.03	5.08	5.14	5.18	5.23	5.26	5.30	5.33	5.36	5.38	5.41	5.43	
7	1.98	2.82	3.47	3.95	4.33	4.62	4.86	5.05	5.22	5.36	5.47	5.58	5.67	5.75	5.82	5.88	5.94	5.99	6.03	6.08	6.11	6.15	6.18	6.21	
8	1.99	2.88	3.60	4.16	4.60	4.96	5.25	5.49	5.70	5.87	6.02	6.15	6.26	6.36	6.45	6.53	6.61	6.67	6.73	6.79	6.84	6.88	6.93	6.97	
9	2.00	2.92	3.70	4.33	4.84	5.25	5.59	5.88	6.13	6.33	6.52	6.67	6.81	6.94	7.05	7.15	7.24	7.32	7.40	7.46	7.53	7.58	7.64	7.69	
10	2.00	2.95	3.77	4.46	5.03	5.50	5.90	6.23	6.51	6.76	6.97	7.16	7.33	7.48	7.61	7.73	7.84	7.94	8.03	8.11	8.18	8.25	8.32	8.38	
11	2.00	2.97	3.83	4.57	5.19	5.72	6.16	6.54	6.86	7.14	7.39	7.61	7.80	7.98	8.13	8.27	8.40	8.52	8.62	8.72	8.81	8.90	8.97	9.04	
12	2.00	2.98	3.87	4.66	5.33	5.90	6.39	6.81	7.18	7.50	7.78	8.02	8.25	8.45	8.62	8.79	8.93	9.07	9.19	9.31	9.41	9.51	9.60	9.68	
13	2.00	2.98	3.90	4.73	5.44	6.06	6.59	7.05	7.46	7.81	8.13	8.41	8.66	8.88	9.09	9.27	9.44	9.59	9.73	9.86	9.98	10.09	10.20	10.29	
14	2.00	2.99	3.93	4.78	5.53	6.19	6.77	7.27	7.71	8.10	8.45	8.76	9.04	9.29	9.52	9.72	9.91	10.09	10.25	10.39	10.53	10.66	10.77	10.88	
15	2.00	2.99	3.95	4.82	5.61	6.31	6.92	7.46	7.94	8.37	8.75	9.09	9.39	9.67	9.92	10.15	10.36	10.56	10.73	10.90	11.05	11.19	11.32	11.45	

Fuente: elaborado y adaptado a partir de la aplicación de la fórmula. Ordenanza N°16589.

**t3:** 4 seg x Pp (tiempo de funcionamiento de puertas automáticas)

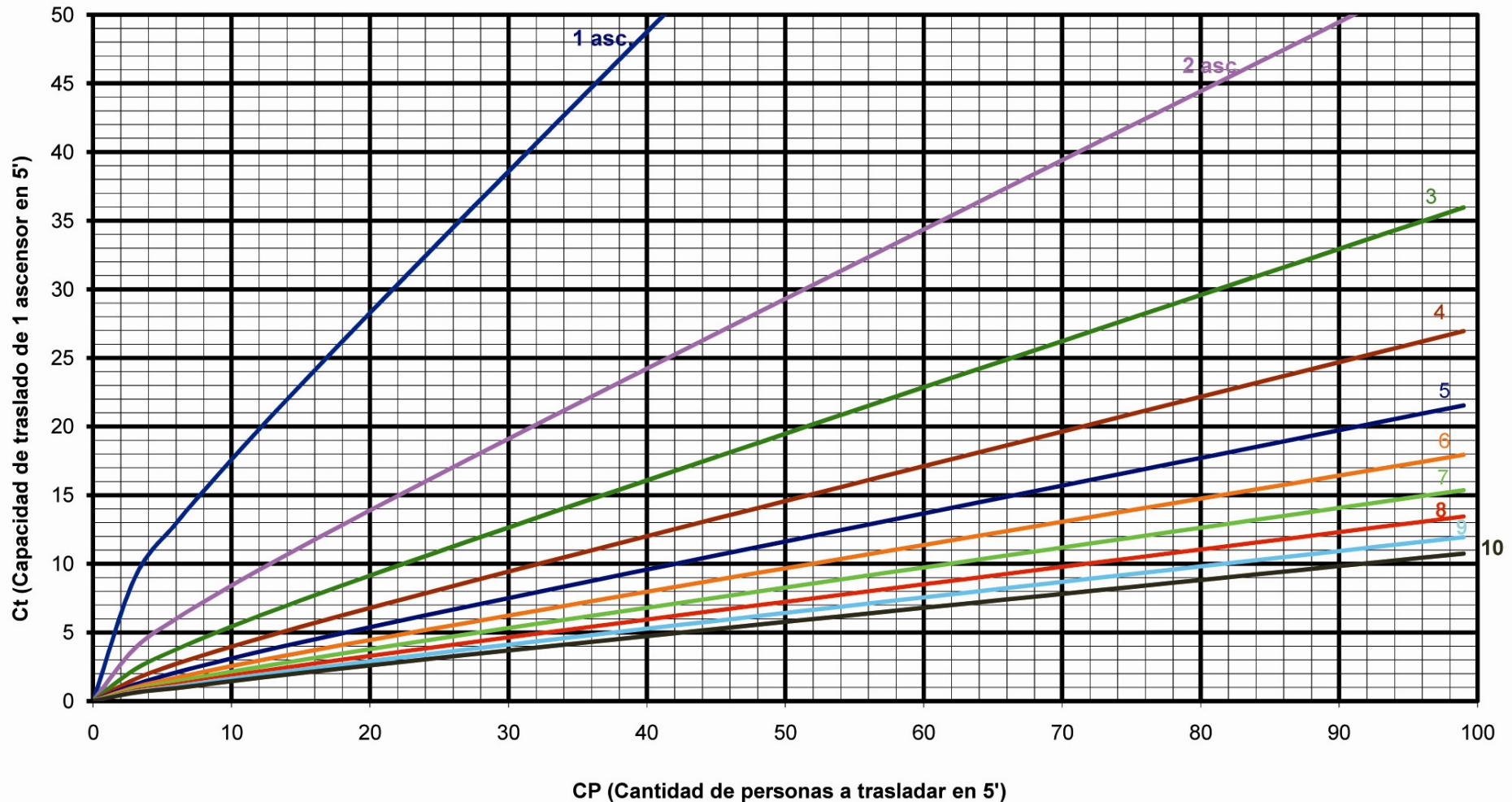
**t4:** 2,4 seg x p (tiempo de ingreso y egreso de pasajeros)

# Reglamento Edificación Cap. V-c.2.3. Medios mecánicos

- Verificación de la cantidad de ascensores incorporando el tiempo de espera calculado según enfoque probabilístico.

## Cálculo de ascensores por tiempo de espera (Según enfoque probabilístico: Teoría de líneas de espera)

Para  $c$ /valor de  $C_p$  (cantidad de personas a trasladar cada 5 minutos), las curvas dan el número mínimo de personas que debe trasladar  $c$ / ascensor cada 5 minutos ( $C_t$ ), para que el tiempo de espera sea menor a 96 segundos, con una probabilidad mayor o igual al 95%.



# Reglamento Edificación Cap. V-c.2.3. Medios mecánicos

## ■ Cuadro Resumen Dimensionado Ascensores

Cantidad de Ascensores= $\frac{CP}{Ct}$		Cantidad de ascensores= <input type="text"/>	
<b><math>\frac{CP}{Ct} =</math></b>	CP: N . y [%]	$N = \frac{SP}{X}$ Población total del edificio y [%] a transportar= (cuadro C.V-c.2.3.1.5.a)	N= <input type="text"/> pers y= <input type="text"/> % CP= <input type="text"/>
	Ct: $\frac{300 \cdot P}{Tt}$	300 = 5 minutos en segundos p = número de pasajeros que traslada la cabina Tt = Tiempo total de duración del viaje= (t1+t2+t3+t4) R = Recorrido completo del ascensor v = velocidad [m/min] 60 = conversor a segundos K= Coeficiente K (cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.1) Pl= Nro total de estaciones en las que el ascensor puede parar Pp = Nro. probable de paradas (cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.2) t1 = tiempo de recorrido ida y vuelta = $R \cdot 2 \cdot 60 / v$ t2 = tiempo de frenado y aceleración = $K \cdot v \cdot Pp / 60$ t3 = tiempo de funcionamiento de puertas automáticas = 4seg x Pp t4 = tiempo de ingreso y egreso de pasajeros = 2,4 x p	300= <input type="text"/> 300 p= <input type="text"/> pers Tt= <input type="text"/> seg R= <input type="text"/> m v= <input type="text"/> m/min 60= <input type="text"/> 60 K= <input type="text"/> Pl= <input type="text"/> pisos Pp= <input type="text"/> pisos t1= <input type="text"/> seg t2= <input type="text"/> seg t3= <input type="text"/> seg t4= <input type="text"/> seg Ct= <input type="text"/>
<b>Cantidad de Ascensores s/ V-c.2.3.1.5=</b> Cálculo del número de ascensores		<input type="text"/>	
<b>Cantidad de Ascensores s/C.V-c.2.3.1.5.1.c =</b> Ábaco por tiempo de espera		<input type="text"/>	
<b>Cantidad de Ascensores s/ C.V-c.2.3.1.4=</b> Exigencias mínimas s/ altura de la trayectoria		<input type="text"/>	
<b>Cantidad y tipo de ascensores a disponer:</b> V-c.2.3.1.5.1.d		<input type="text"/>	

# Determinación de la potencia del motor

- **Potencia HP =  $\frac{F \text{ (kg)} \times \text{velocidad (m/seg)}}{75 \times \eta \text{ (rendimiento)}}$**

$P1$  (peso cabina) =  $P + CA$  (carga útil, 75Kg/per.)

$P2$  (peso contrapeso) =  $P + 0.5 CA$

$$F = P1 - P2 = P + CA - P - 0.5 CA$$

- **Potencia HP =  $\frac{0.5 CA \times \text{velocidad (m/seg)}}{75 \times \eta}$**

# Ejercicio práctico

Calcular instalación de ascensores para edificio de oficinas

- ❑ Superficie: 450 m<sup>2</sup> por piso
- ❑ N<sup>o</sup> de plantas del edificio: 10 pisos servidos  
Planta baja h= 4,00 m Cada nivel h= 3,70 m  
Recorrido vertical 41 m.
- ❑ *Valores establecidos*
  - Velocidad Ascensor: 90 m/m
  - Cantidad de pasajeros: 6
  - % de personas a trasladar en 5 , 15%
  - Densidad población: 10 m<sup>2</sup>/persona



# BIBLIOGRAFÍA

- Quadri N. “Instalaciones eléctricas en edificios”. 8ª Edición actualizada, Cesarini Hnos. Ed, Bs. As., 2004.
- Czajkowski, J. TP12 SISTEMAS ELÉCTRICOS Sistemas de movimientos de personas y objetos: ascensores, montacargas y escaleras mecánicas.  
[http://www.arquinstal.com.ar/2016/n2\\_12\\_2016\\_ascensores.pdf](http://www.arquinstal.com.ar/2016/n2_12_2016_ascensores.pdf)
- Manual técnico de Otis. Dossier OTIS Gen 2 Tecnología de cintas planas. <http://www.otis.com>
- Manual técnico de Thyssen Krupp. <http://www.thyssenkruppelevadores.es/>
- Manual técnico de Mitsubishi. [http://www.mitsubishielectricdemexico.com/catalogos/nexiez\\_gpx.pdf](http://www.mitsubishielectricdemexico.com/catalogos/nexiez_gpx.pdf)
- Revista del Ascensor. <http://www.revdelascensor.com/partes-del-ascensor>
- Reglamento de Edificación de la Ciudad Autónoma de Bs. As. Anexo I Documento Complementario del Código de la Edificación Nº VIII. Reglamento sobre Ascensores, Montacargas y otras Instalaciones Fijas y Permanentes para el Transporte de Personas.  
[www.buenosaires.gov.ar/areas/jef\\_gabinete/comision.../dcc8.pdf](http://www.buenosaires.gov.ar/areas/jef_gabinete/comision.../dcc8.pdf)
- Municipalidad de Rosario. Nuevo Reglamento de Edificación.  
<https://www.rosario.gov.ar/mr/normativa/nuevo-reglamento-de-edificacion/seccion-5-de-los-reglamentos-tecnicos-especiales/v.c.-tipos-de-circulaciones-y-medios-de-escape/v.c.2.circulaciones-verticales.-rutas-verticales-de-escape/v.c.2.3.-medios-mecanicos>
- Municipalidad de Rosario. Ordenanza Nº 9006/2012, Ord. Nº 9018/ 2012. <https://www.rosario.gov.ar>
- Schindler. Catálogo. [https://www.schindler.com/content/es/internet/es/soluciones-de-movilidad/productos/ascensores/schindler-3300/\\_jcr\\_content/contentPar/downloadlist/downloadList/23\\_1475499908362.download.asset.23\\_1475499908362/Schindler-3300.en07.16.pdf](https://www.schindler.com/content/es/internet/es/soluciones-de-movilidad/productos/ascensores/schindler-3300/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloadList/23_1475499908362.download.asset.23_1475499908362/Schindler-3300.en07.16.pdf)
- Valida Lift. Catálogo. [http://www.mitsubishielectricdemexico.com/catalogos/nexiez\\_gpx.pdf](http://www.mitsubishielectricdemexico.com/catalogos/nexiez_gpx.pdf)