

# ESCALERAS Y RAMPAS

**ESCALERAS**

# CIRCULACIONES VERTICALES

# ESCALERA LA ESCALERA MODERNA



Oscar Niemeyer - Palacio Itamaraty - Brasilia, Brasil - 1960.

*Delpiano y otros - Edificio universitario - Huechuraba, Chile - 2007.*

# CIRCULACIONES VERTICALES

## ESCALERA

### PARTES DE LA ESCALERA

**Peldaño** formado por

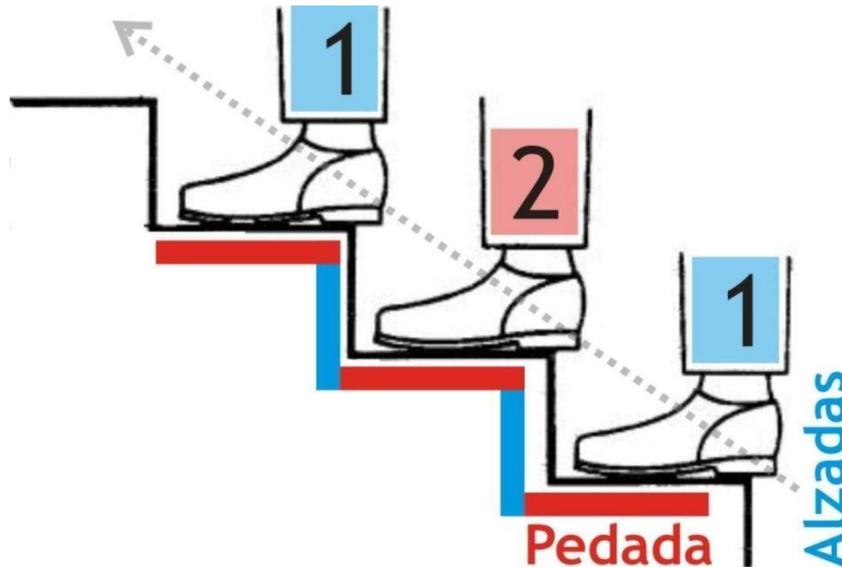
**Pedada** o **Huella**:

Distancia horizontal donde apoyamos el pie. **Mide entre 26 a 30 cm.**

**Alzada** o **Contrahuella** :

Distancia vertical que establece el ascenso. **Mide entre 17 a 18,5 cm.**

Siempre existe una **pedada** menos que la cantidad de **alzadas**



Todos los **peldaños** de un mismo tramo de **escalera** deben tener la misma medida, para evitar accidentes causados por la pérdida de ritmo y equilibrio.

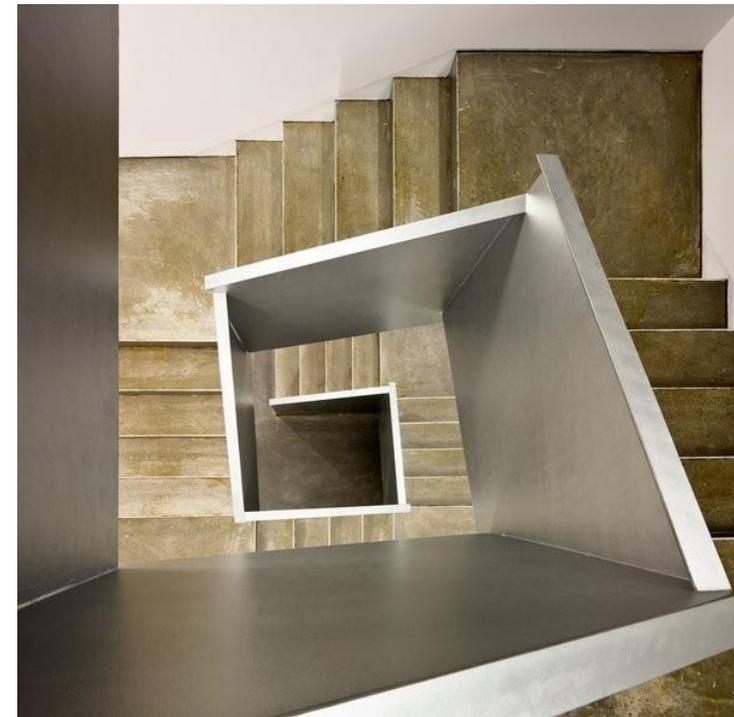
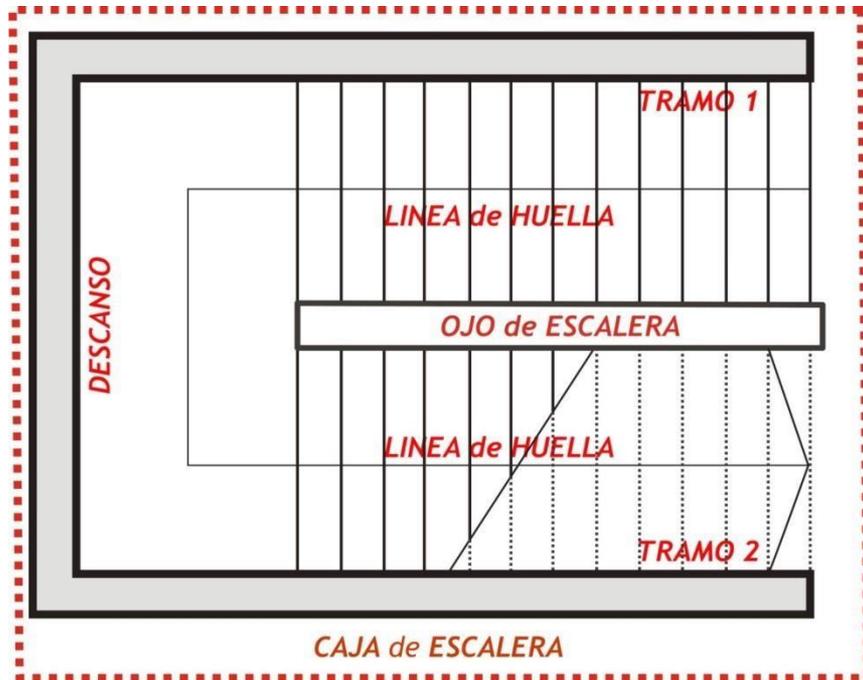
# CIRCULACIONES VERTICALES

## ESCALERA

### PARTES DE LA ESCALERA

**Desarrollo:** Distancia desde el inicio y final de la **escalera**.

**Línea de huella:** Línea que indica la dirección de ascenso de una persona apoyándose en el **pasamano**.

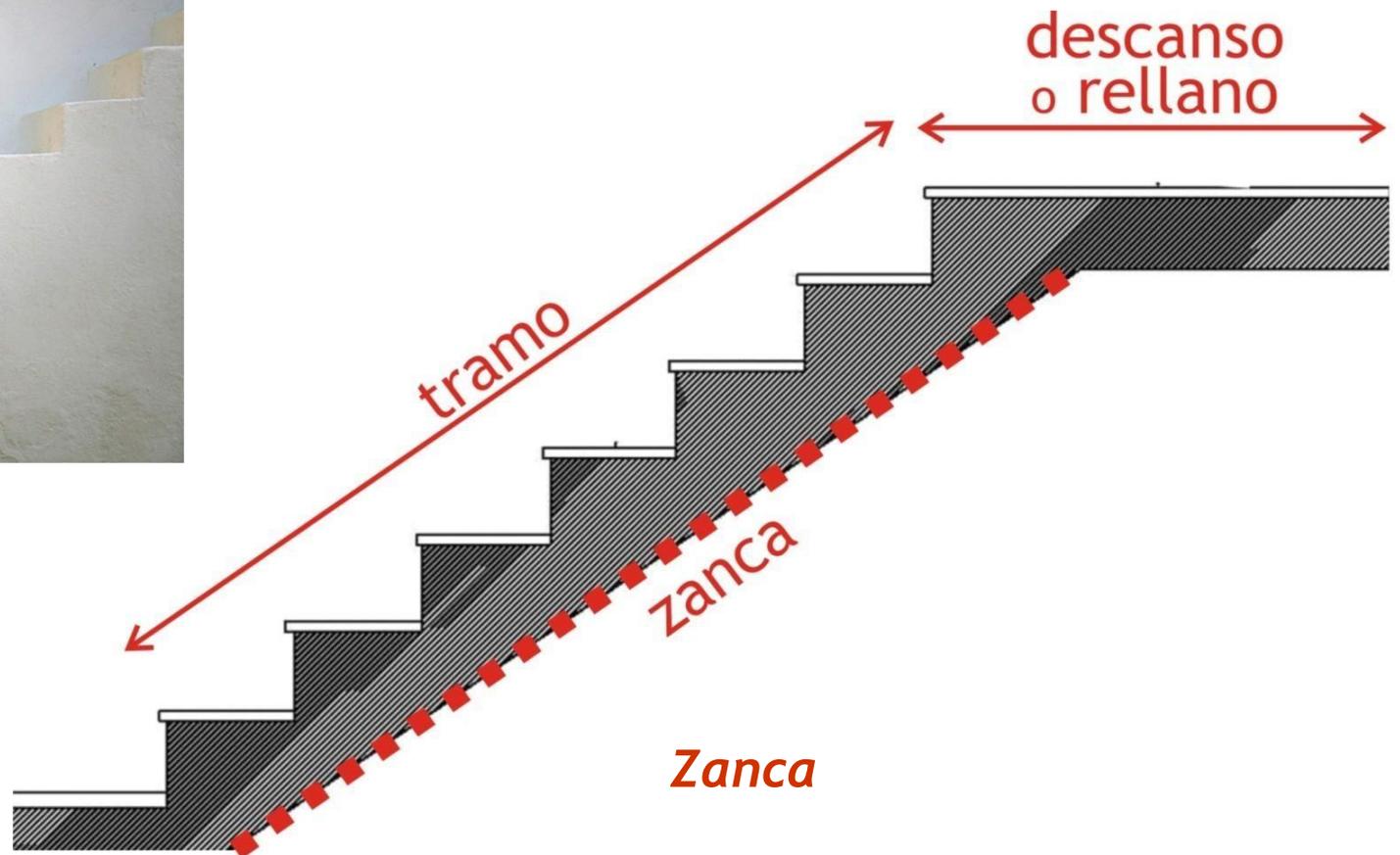


**Caja de escalera:** Espacio entre muros que contiene la **escalera**.

**Ojo de escalera:** Hueco que queda entre dos tramos de **escalera** paralelos.

**Tramo** es la sucesión ininterrumpida de escalones entre dos **DESCANSOS** o **RELLANOS**.

**Descanso** o **Rellano** es la superficie horizontal extensa que une tramos de escalera.



# CIRCULACIONES VERTICALES

# ESCALERA

## PARTES DE LA ESCALERA

### **Baranda Barandilla:**

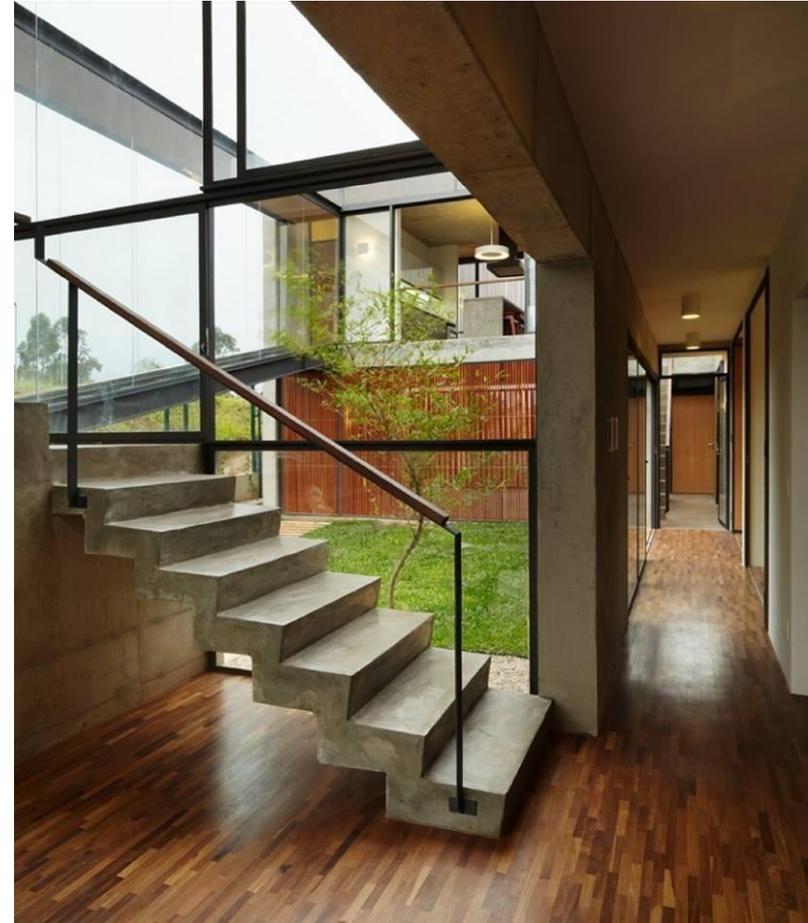
elemento de protección que sigue el perímetro de la escalera con una altura constante y que permite apoyarnos sobre un listón superior llamado Pasamanos.

### **Pasamanos:**

altura mínima deberá **ser igual o mayor** de **0,95 m**, medidos en vertical sobre la **pedada**.



*Le Corbusier  
Ville La Roche  
París - 1925.*



*Canali / Fraquelli  
Casa en Parnaíba,  
SP, Br. - 2007.*

## *Consideraciones que deben cumplir las escaleras*



- El **ancho de paso** debe de ser constante.
- El **ancho mínimo de paso** para **viviendas unifamiliares es de 0,80 mts.**
- El recorrido y los descansos deben poseer un ancho constante, no deben presentar cambios bruscos de dirección, evitar los descansos en ángulos, escalones partidos y compensaciones.
- Cada **tramo** no debe superar las **20 pedadas** entre **descansos**
- La **altura de paso** no debe ser **inferior** a **2.10 mts.**

## Consideraciones que deben cumplir las escaleras



- El **ancho de paso** debe de ser constante.
- El **ancho mínimo de paso** para **viviendas unifamiliares es de 0,80 mts.**
- El recorrido y los descansos deben poseer un ancho constante, no deben presentar cambios bruscos de dirección, evitar los descansos en ángulos, escalones partidos y compensaciones.
- Cada **tramo** no debe superar las **20 pedadas** entre **descansos**
- La **altura de paso** no debe ser **inferior** a **2.10 mts.**

## TIPOS DE ESCALERAS

### De tramo recto:

*Pueden ser de uno o varios tramos.*

*- Los tramos no deben superar los 20 escalones.*

*- El descanso debe contemplar el ancho de paso.*

*- En cada tramo el último peldaño coincide con descanso.*

### De tramo curvo:

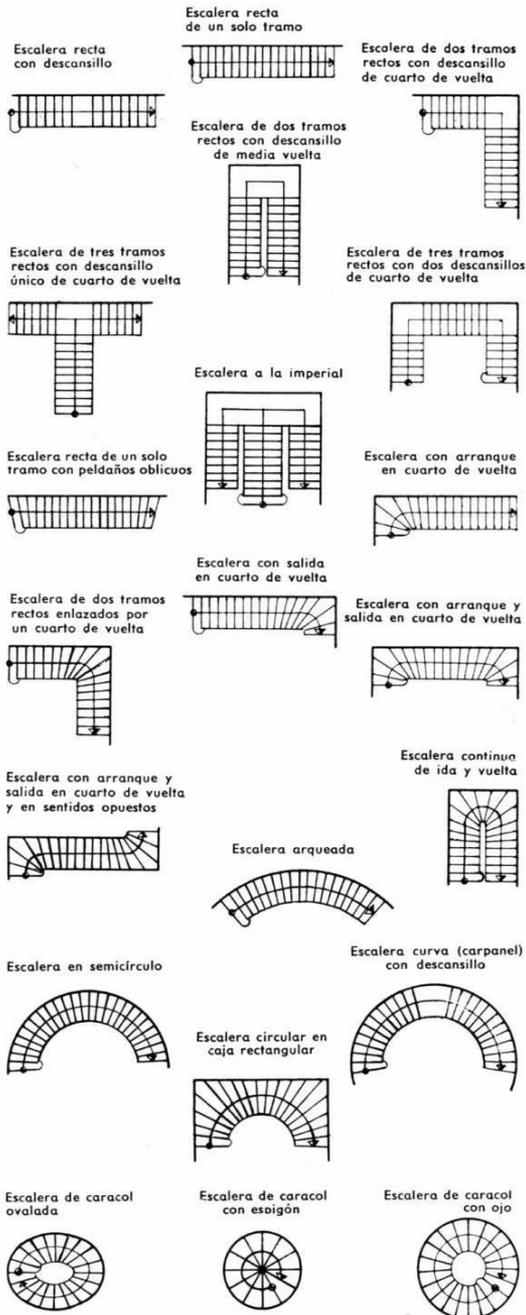
*- No están permitidas por el código de edificación.*

*- Ocupan poco espacio.*

*- El Núcleo central es donde apoyan los escalones.*

### De tramos mixtos:

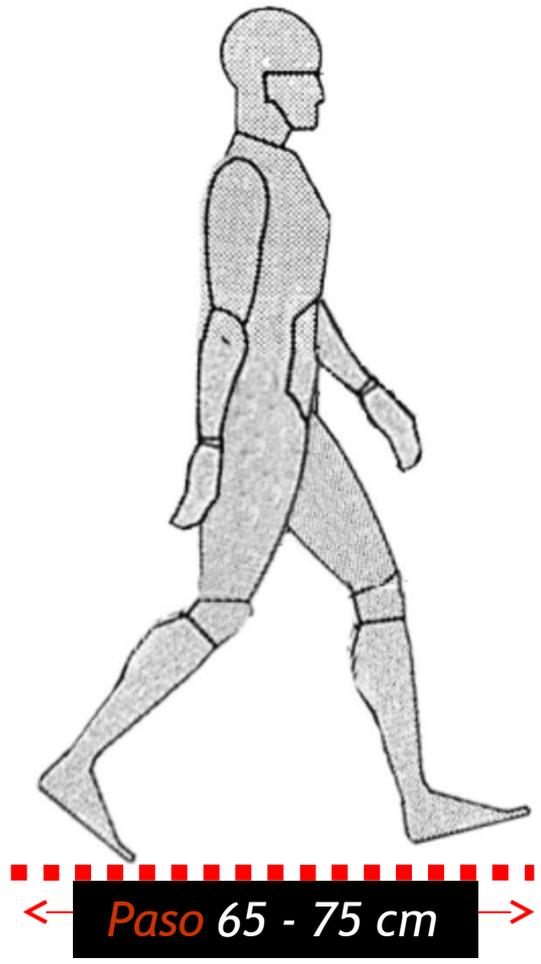
*- Combinación de tramos rectos y curvos.*



# CIRCULACIONES VERTICALES

# ESCALERA

## *paso humano horizontal*

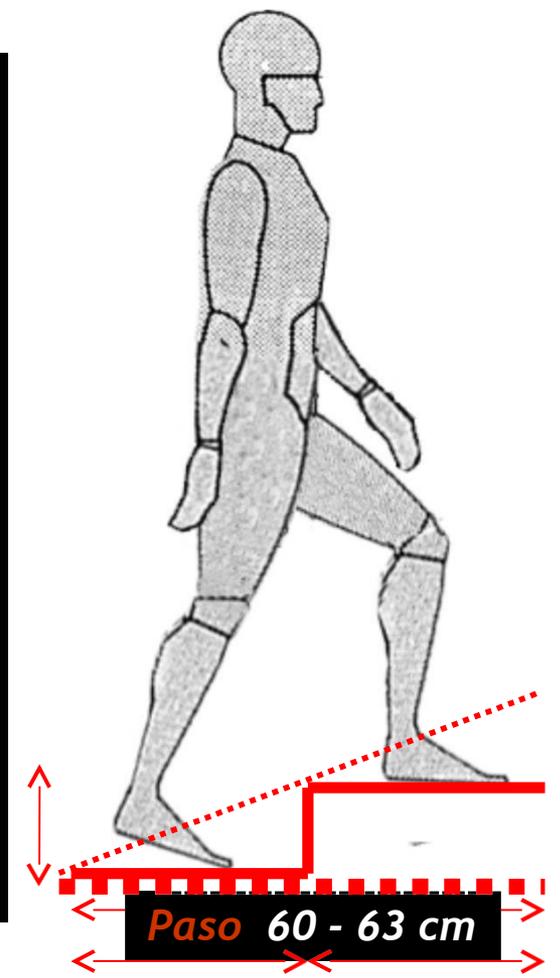


- El cálculo intenta garantizar pautas **de seguridad y comodidad** en el uso de la escalera.

- Una escalera es **cómoda** cuando el **esfuerzo** de quien la sube es mínimo.

- Consideramos **esfuerzo** como la necesidad excesiva de articular la rodilla y de elevar el pie del suelo para apoyarlo en un **peldaño**.

## *paso medio en ascenso*



- El **paso humano horizontal medio** mide entre **65** y **75 cm**.

-El **paso humano medio en ascenso** mide entre **61** y **63 cm**. (al subir se acorta)

# CIRCULACIONES VERTICALES

## ESCALERA CÁLCULO

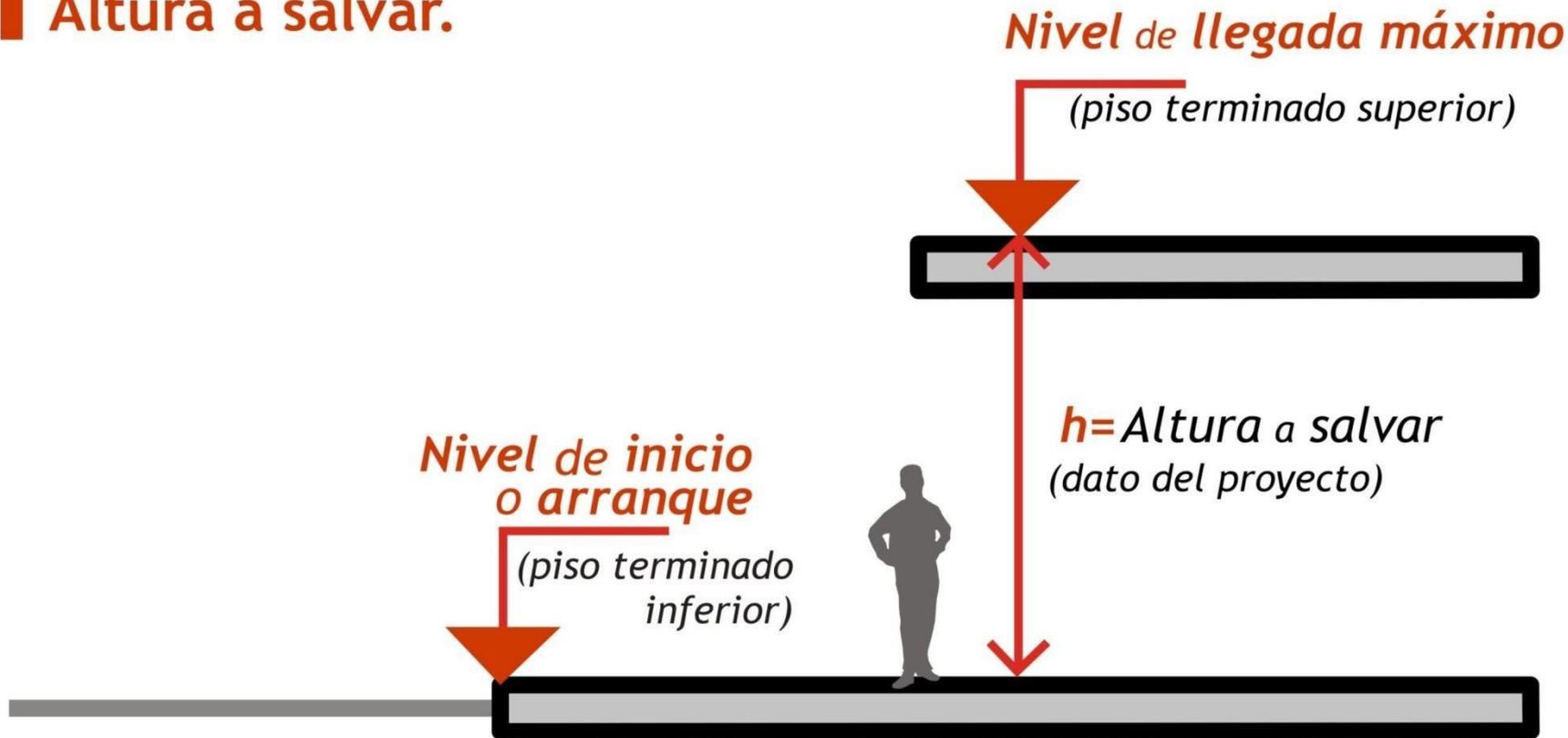


***François Blondell** , matemático y arquitecto francés, planteó en el s. XVII una fórmula, basada en el estudio del paso humano medio, para obtener comodidad en el ascenso, relacionando entre sí **alzadas** y **pedadas**.*

*También conocida como la **teoría de Rondelet**.*

$$2 \text{ ALZADAS} + 1 \text{ PEDADA} = 60 - 63 \text{ cm.}$$

# 1 Altura a salvar.

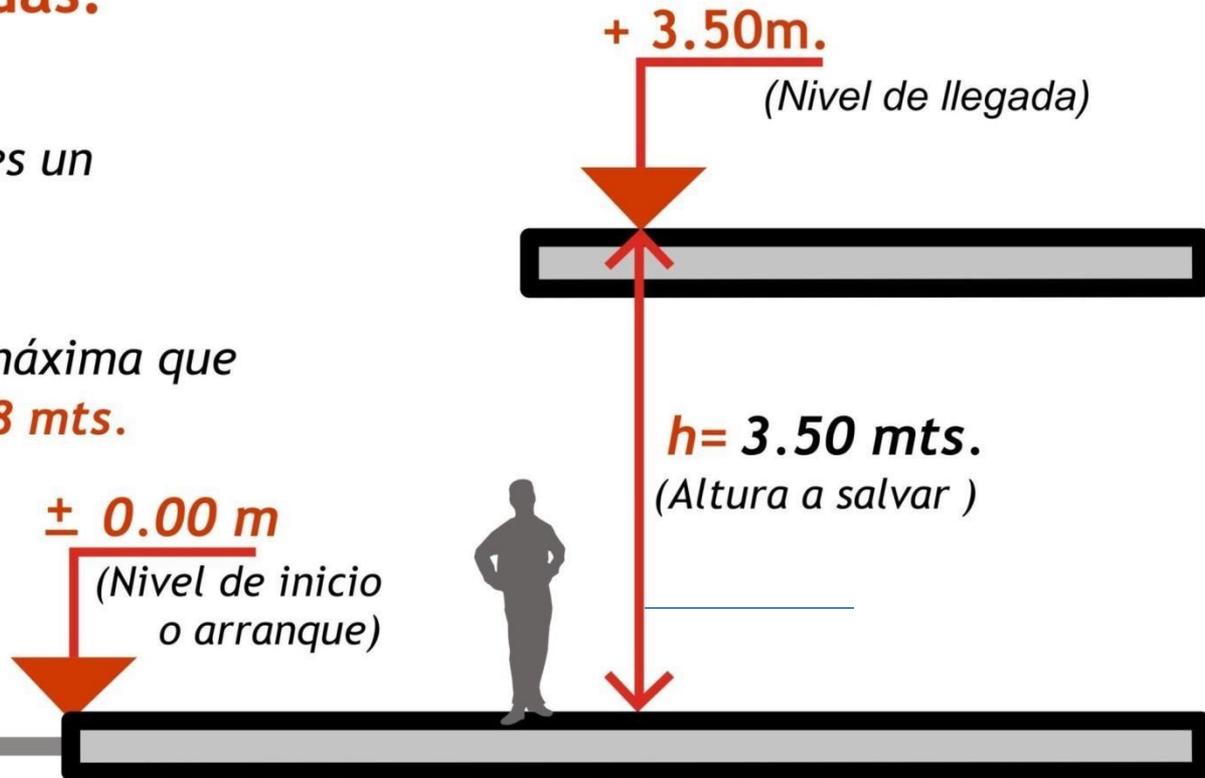


A - **altura a salvar** = altura de piso terminado inferior a piso terminado superior.

## 2 Propongo la altura de alzadas y así obtengo la cantidad total de alzadas.

**A** - La **altura a salvar** es un dato del proyecto.

**B** - Propongo la alzada máxima que no debe superar los **0.18 mts.**



**C** - Aplicar formula:

**Cantidad de alzadas** =  $3.50 \text{ mts} \% 0.18 \text{ mts} = 19.44$  alzadas  $\approx 20$  alzadas

(Redondear siempre el resultado hacia arriba)

**3** Divido cantidad de alzadas por altura a salvar para obtener altura exacta de alzada.

A - 
$$\text{Altura de alzadas} = 3.50 \text{ mts} \% 20 \text{ alzadas} = 0.175 \text{ mts.}$$

$$\text{Cantidad de alzadas} = 20 \text{ alzadas}$$

$$\text{Altura de alzadas} = 17.5 \text{ cm.}$$

Si se trata de una **obra nueva**, se puede pensar el **nivel de llegada** considerando la suma de todas las **alzadas**.

# 4 Aplico la formula de cálculo.



$$2A + 1P$$

$$2 \text{ ALZADAS} + 1 \text{ PEDADA} = 60 - 63 \text{ cm}$$

A - Aplico una regla de tres simples y obtengo el tamaño de la **contrahuella**

$$2A + C = 63 \text{ cm.}$$

$$0.175 \text{ mts} + C = 62 \text{ cm.}$$

$$0.35 \text{ m} + C = 62 \text{ cm.}$$

P (pedada)

$$P = 62 \text{ cm} - 35 \text{ cm} = 27 \text{ cm.}$$

# 5 Desarrollo horizontal de la escalera.

A cada tramo hay que restarle una alzada, pues la última coincide con el descanso o llegada de la escalera.

$$20 \text{ alzadas} = 19 \text{ contrahuellas}$$

$$A - \text{Desarrollo} = \text{cantidad de pedadas} \times \text{profundidad de pedadas}$$

$$\text{Desarrollo} = 19 \text{ contrahuellas} \times 0.27 \text{ mts.}$$

1 *Altura a salvar* = 3.50 mts.

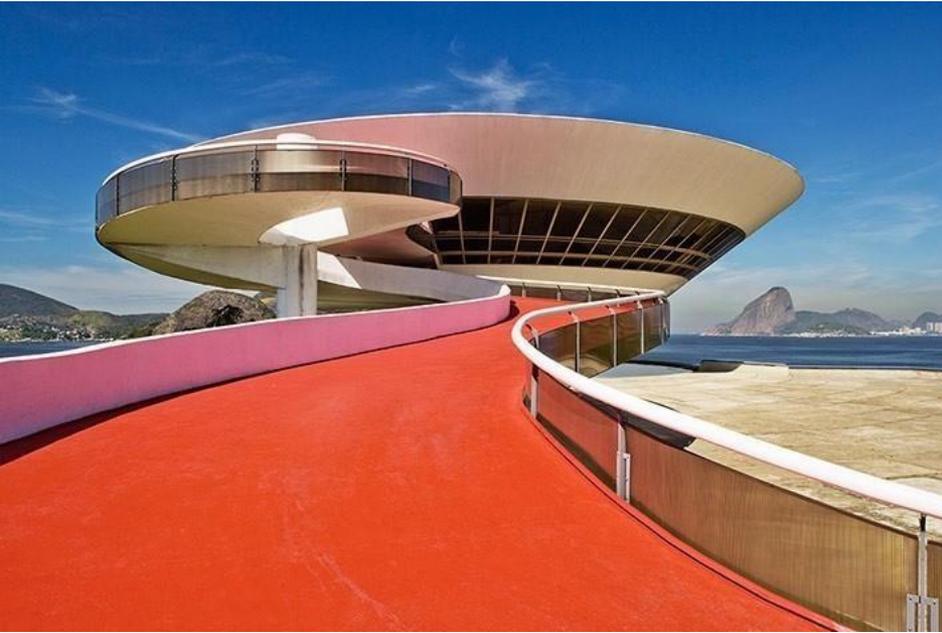
2 *Numero de alzadas:*  
 $3.50 \text{ mts} / 0.18 \text{ mts. (alzada máxima)} = 19,44 \approx \underline{20 \text{ Alzadas}}$

3 *Altura exacta de alzadas:*  
 $3.50 \text{ mts.} / 20 \text{ alzadas} = \underline{17,5 \text{ cm}}$

4 *Pedada ideal:*  
 $2 \times 17,5 + P = 62 \text{ (61 - 63)}$   
 $P = 62 - (2 \times 17,5) = \underline{27 \text{ cm}}$

5 *Desarrollo de escalera:*  
 $20 \text{ Alzadas} = 19 \text{ Pedadas} = 19 \times 0.27 = \underline{5.13 \text{ mts.}}$

**RAMPAS**



Oscar Niemeyer  
*Museo de Arte Contemporáneo de Niteroi - Rio, Br – 1996.*

# RAMPAS



Le Corbusier - Casa Curutchet, La Plata, Arg. - 1955.

Las rampas son superficies con pendiente.



Richard Meier  
Casa Smith - Darien, Connecticut, USA - 1967.

-Se transitan con **facilidad** con inclinación aproximada del **10%**.  
(por cada metro de desarrollo sube 10 cm.)

-Inclinación mayor al **10%**  
-se intercalan escalones.

-Son obligatorias en espacios públicos,  
integran personas con  
movilidad reducida.

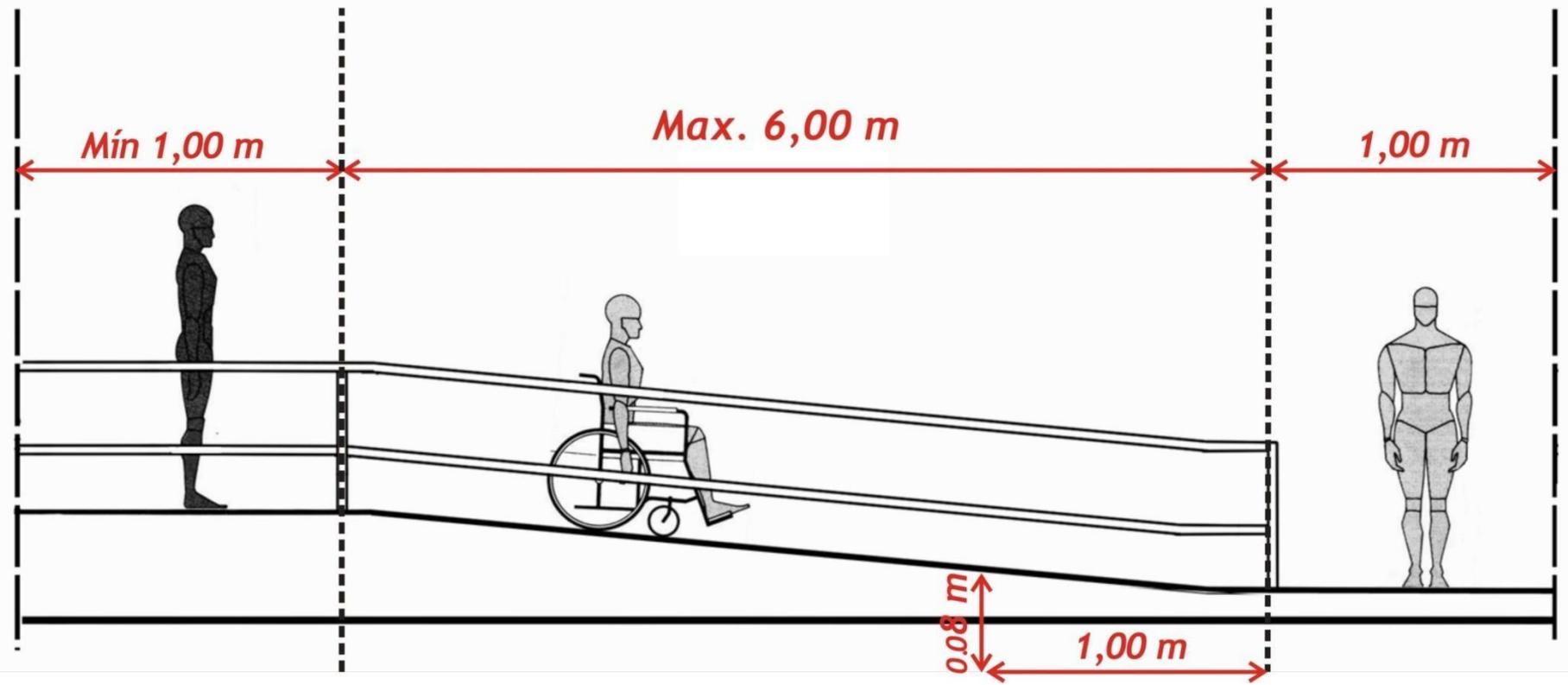
- Rampas en espacios públicos = **6%**.

- Cada 6 mts. de **tramo** se ubica un **descanso**.

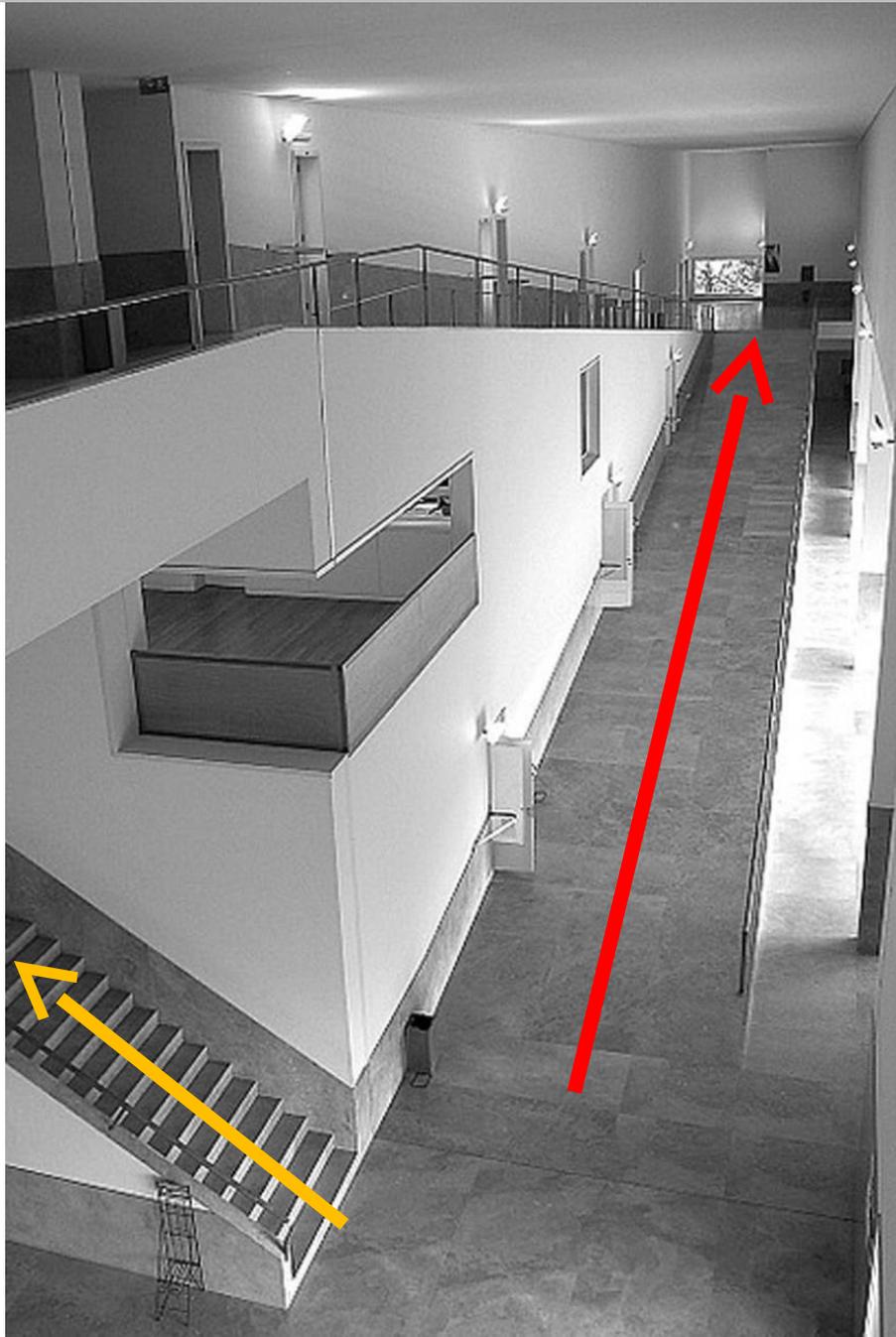
- Para **vehículos** = **15%** de inclinación.

**Pendiente 6 % =**

*Cada 1 metro de desarrollo horizontal asciendo 6 cm.*



*una rampa con desarrollo horizontal de 6 metros asciendo 48 cm.,  
lo que equivale a casi 3 alzadas de una escalera.*



**Accesibilidad vs. Desarrollo**





# CIRCULACIONES VERTICALES

Escalera  
*Estrategias de diseño*

Descomponer la escalera en partes.

*Kengo Kuma*  
*Ginzan Fujiya,*  
*Tokio, Japón - 2008*



*N. Wolberg*  
*Casa NW, París*  
*2009*



*Atelier Archiplein - La-Roche, Francia -2010*



*Estrategias de diseño*

**Descomponer la escalera en partes.**



**Zaha Hadid**

*Escalera flotante de concreto para Ductal  
2012.*

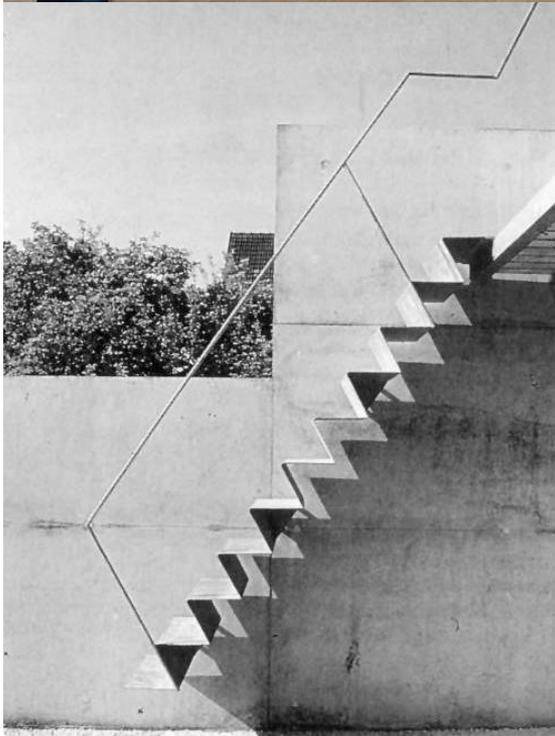
# CIRCULACIONES VERTICALES

## Estrategias de diseño Escalera como plegaEdo.



*Estudio HŠH*  
*Escalera continua 45,*  
*República Checa - 2009.*

*Chapa metálica de*  
*10 mm de espesor.*



*Vivienda en Alemania*  
*1997*



*Luis Barragán*  
*Casa estudio - México*  
*1947*

# CIRCULACIONES VERTICALES

Estrategias de diseño  
**Escalera como  
plegado.**



*Tense Arch.- Casa - Kifisia, Grecia - 2013*



*Buro - Loft escalera F27, Austria - 2009.*

# CIRCULACIONES VERTICALES

**Baranda inexistente o invisible:**

sensación de vertigo



Estrategias de diseño  
**Aspecto monolítico y macizo.**

*Luís Barragán*

*Casa Gilardi, DF México - 1976*



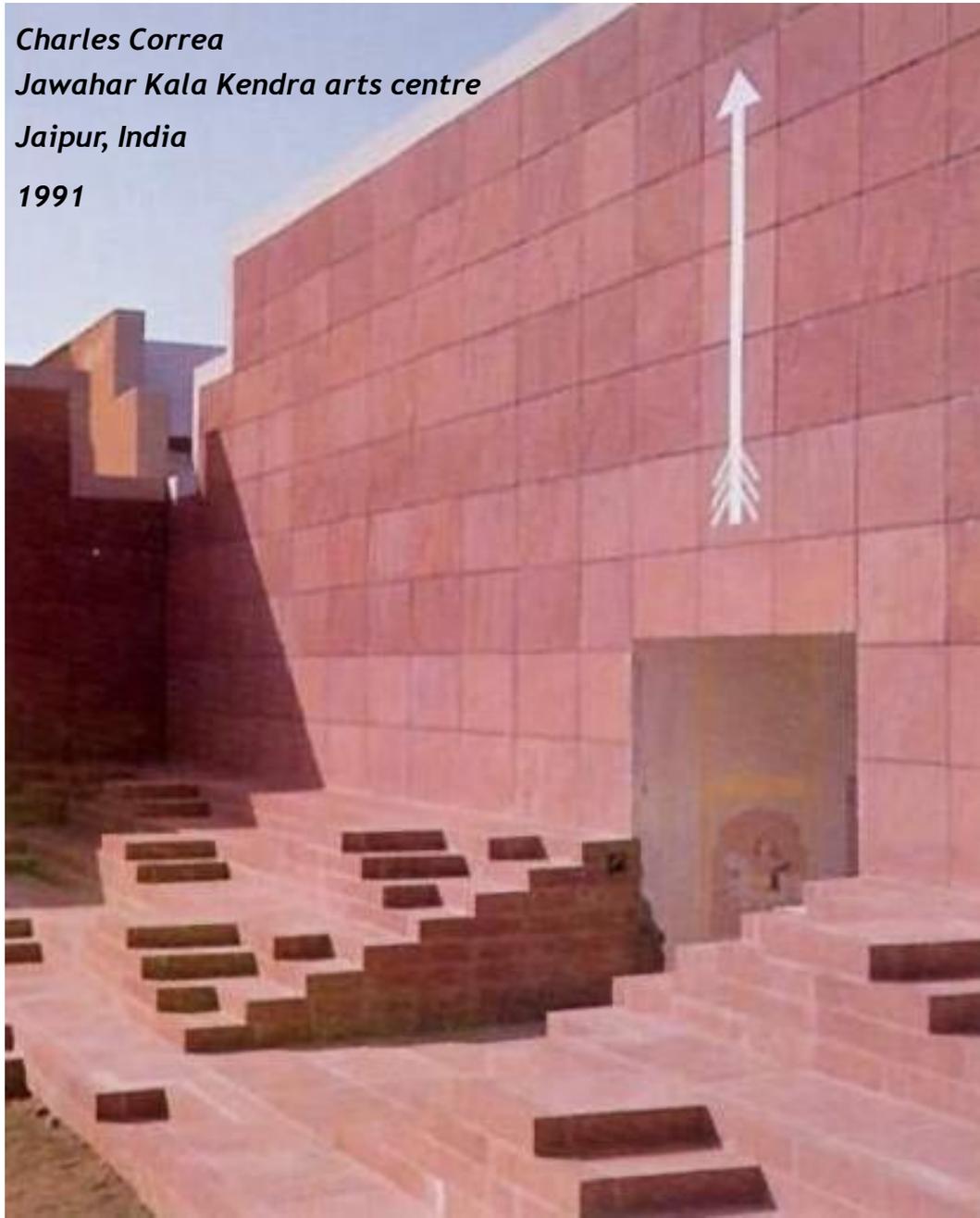
# CIRCULACIONES VERTICALES

*Charles Correa*

*Jawahar Kala Kendra arts centre*

*Jaipur, India*

*1991*



ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
**ASPECTO MONOLÍTICO  
Y MACIZO.**



# CIRCULACIONES VERTICALES

*Wiel Arets - H House - Maastricht , Holanda - 2009*



ESTRATEGIAS DE DISEÑO  
**INTEGRARLA AL  
MOBILIARIO.**



*Arquitectura G - Vivienda unifamiliar - Born - Barcelona - 2011*

# CIRCULACIONES VERTICALES



*ESTRATEGIAS DE DISEÑO*  
**SEPARADA DEL EDIFICIO.**  
*(VOLUMEN)*

**LA ESCALERA  
EN LA  
COMPOSICIÓN  
ARQUITECTÓNICA**

*PIANO / ROGERS -*

*CENTRO G. POMPIDOU - PARIS, FRANCIA -1977*



*Delpiano y otros*

*Edificio universitario - Huechuraba, Chile - 2007.*



# CIRCULACIONES VERTICALES



*ESTRATEGIAS DE  
DISEÑO  
SEPARADA DEL  
EDIFICIO.  
(PISO)*

## BARANDA COMO ELEMENTO ESTRUCTURAL

*FALLINWATER, PENSILVANIA, USA - 1938 -  
FRANK LLOYD WRIGHT*



# CIRCULACIONES VERTICALES



-Ubicación exterioro interior/ durabilidad  
y mantenimiento

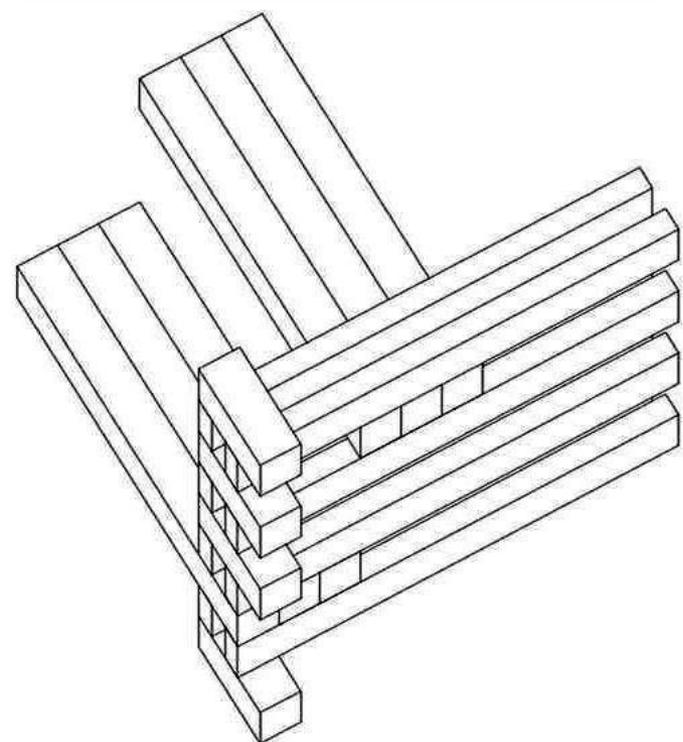
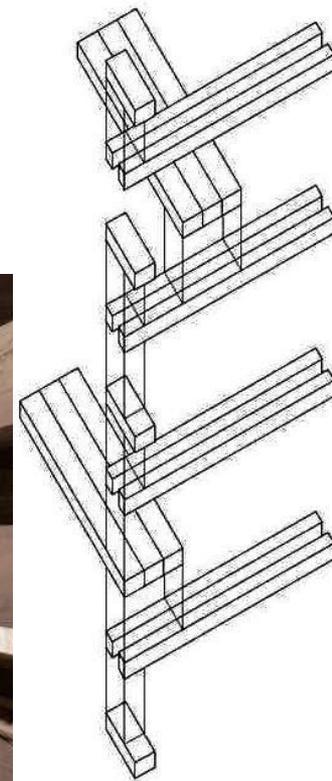
## MADERA

- Económicasy de  
rápido montaje.

**Rafael Iglesias** - Casa Del Grande - Rosario, Arg. -  
2003



## MATERIALIDAD



# CIRCULACIONES VERTICALES



*Studio ata - Casa Studio, Italia - 2012*

- *Muy resistente y durable.*
- *Aspecto relacionado a ámbito industrial.*

## **MATERIALIDAD**

**VAUMM ARQS** - VIVIENDA - SAN SEBASTIAN,  
ESPAÑA - 2010



**METAL**

# CIRCULACIONES VERTICALES

*Ábaton Arq - Casa C-51, España -  
2011*

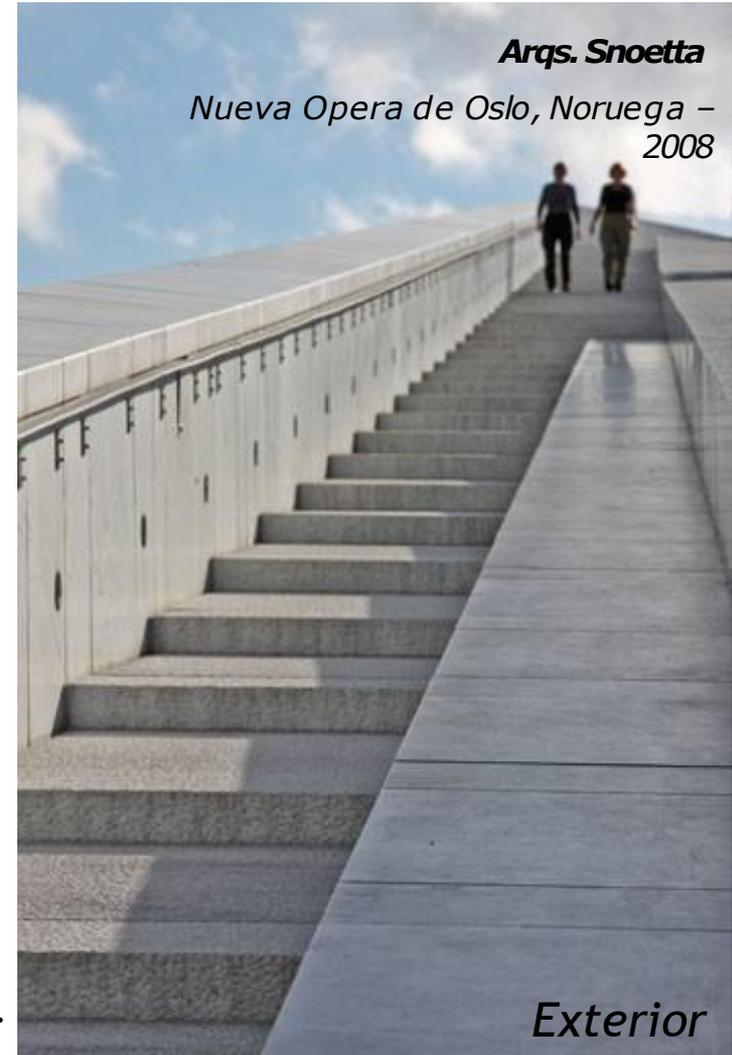


*Zanca escalonada*

## HORMIGÓN

- Permite variedad de formas.
- Pueden realizarse fuera de la obra en hormigón premoldeado.
- Desventaja: necesitan largos y costosos trabajos de encofrado y desencofrado.

## MATERIALIDAD



*Arqs. Snoetta*

*Nueva Opera de Oslo, Noruega -  
2008*

*Exterior*

# CIRCULACIONES VERTICALES

Escalera

*Materialidad*



Bohlin Cywinski Jackson  
Apple Store Quinta Avenida  
N.Y., U.S.A. - 2006.

**VIDRIO  
TEMPLADO**

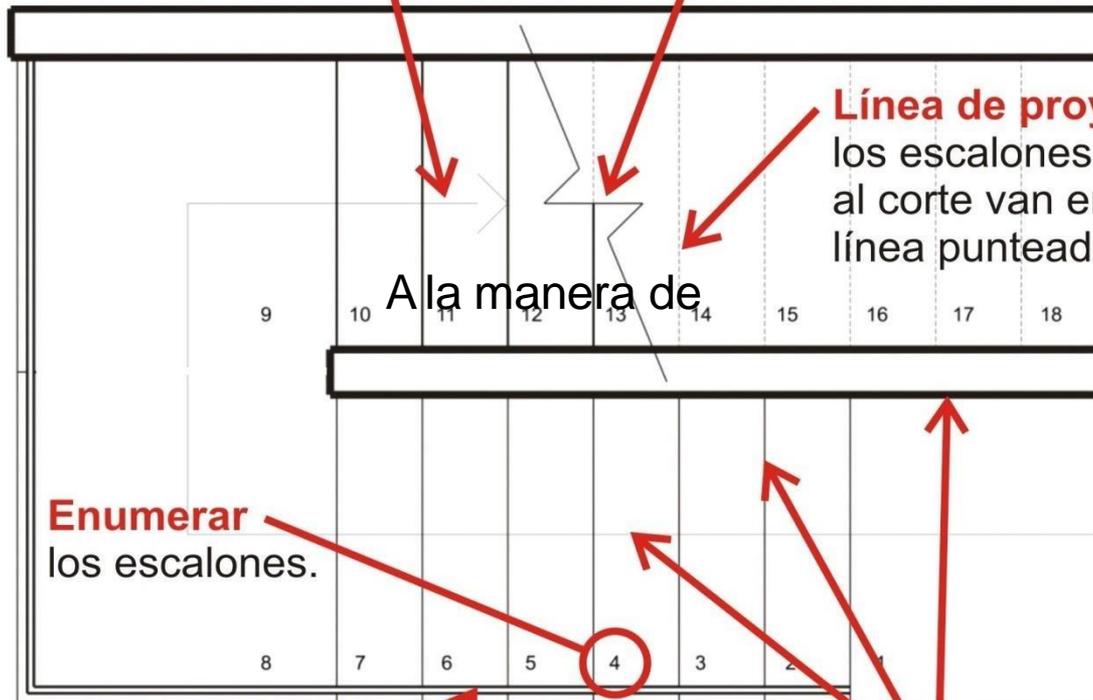
*- Sofisticada, liviana, etérea y transparente.*



**Línea de huella**  
Indicarla con trazo delgado y una flecha que indique recorrido y ascenso.

**Línea quebrada**  
indica la elevación cortada a + 1.50 mts.

**Línea de proyección**  
los escalones posteriores al corte van en línea punteada.



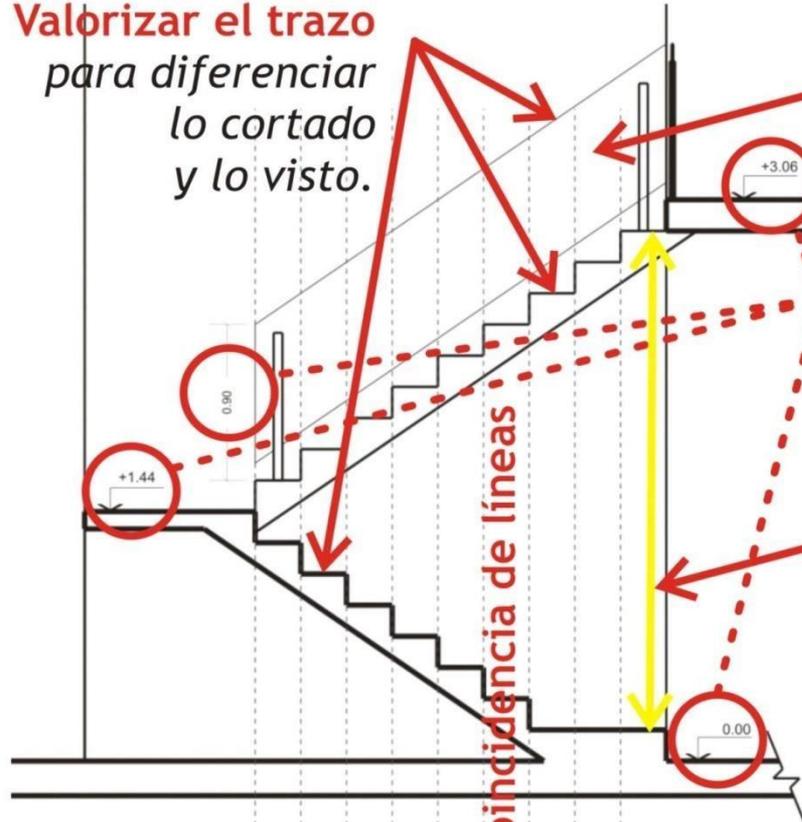
**Enumerar**  
los escalones.

**Dibujar**  
todos los elementos que componen la escalera.  
(barandas, revestimientos, etc)

**Valorizar el trazo**  
para diferenciar lo cortado y lo visto.

# CIRCULACIONES VERTICALES

Valorizar el trazo para diferenciar lo cortado y lo visto.

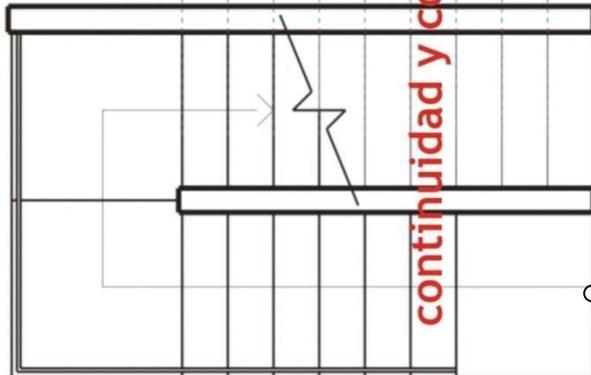


Baranda y pasamanos para verificar su altura.

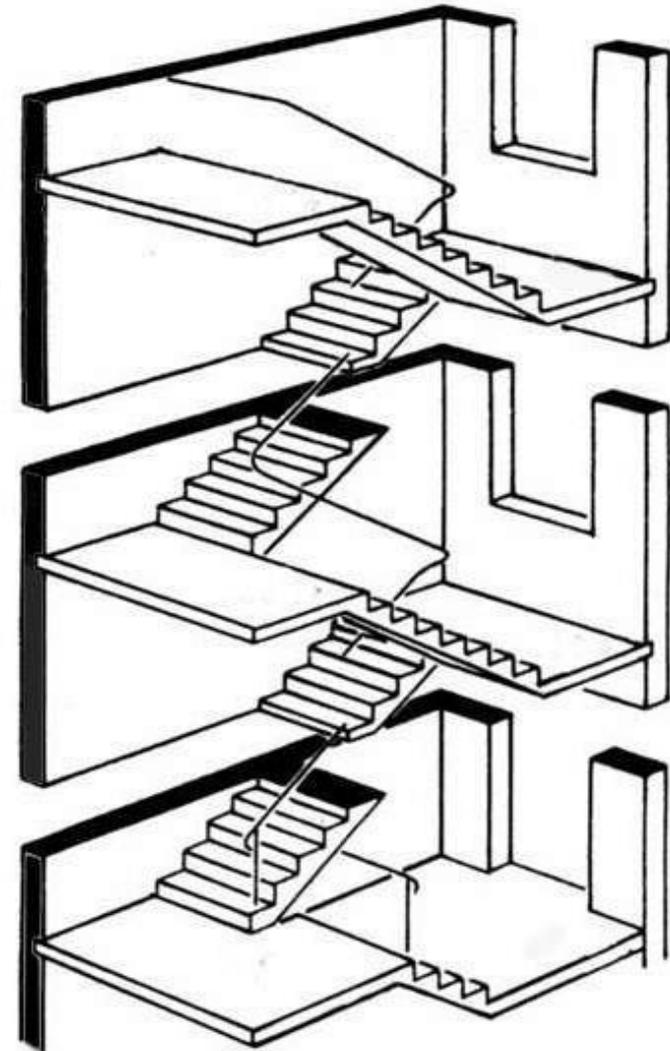
Acotar niveles y alturas de piso terminado, descansos y barandas.

Altura de paso Acotarla para comprobar verificación.

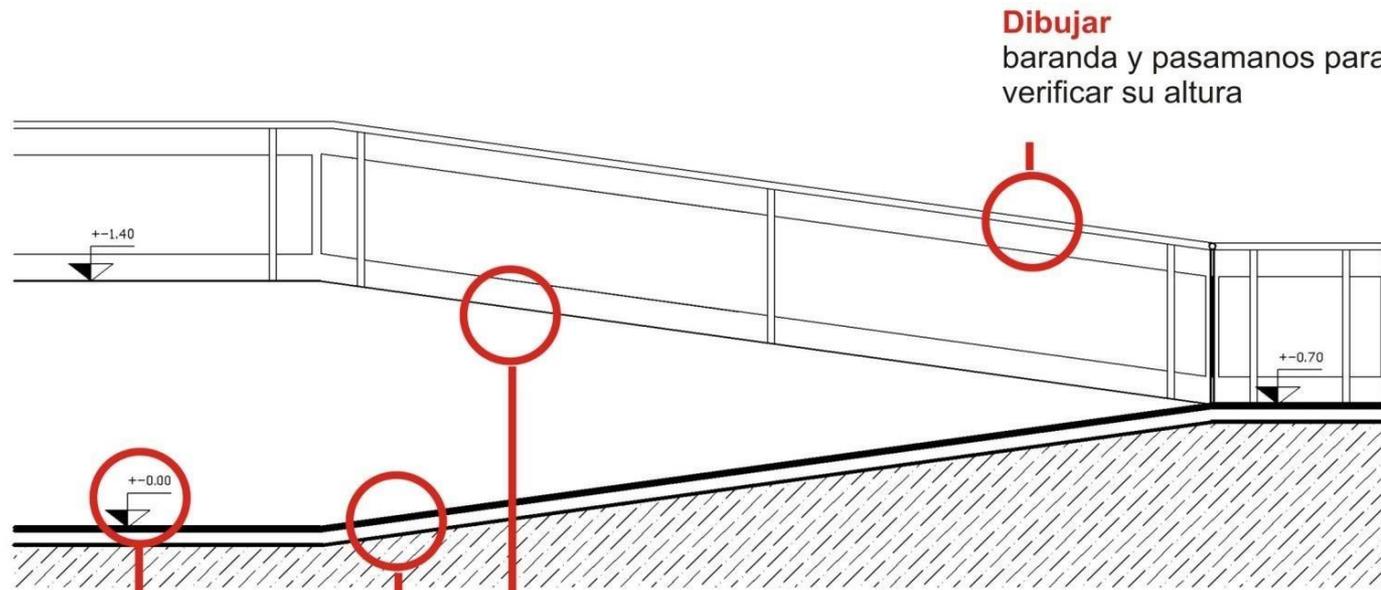
continuidad y coincidencia de líneas



# REPRESENTACIÓN GRÁFICA



## REPRESENTACIÓN GRÁFICA



Corte

**Acotar**  
niveles y alturas de  
piso terminado,  
descansos y  
barandas

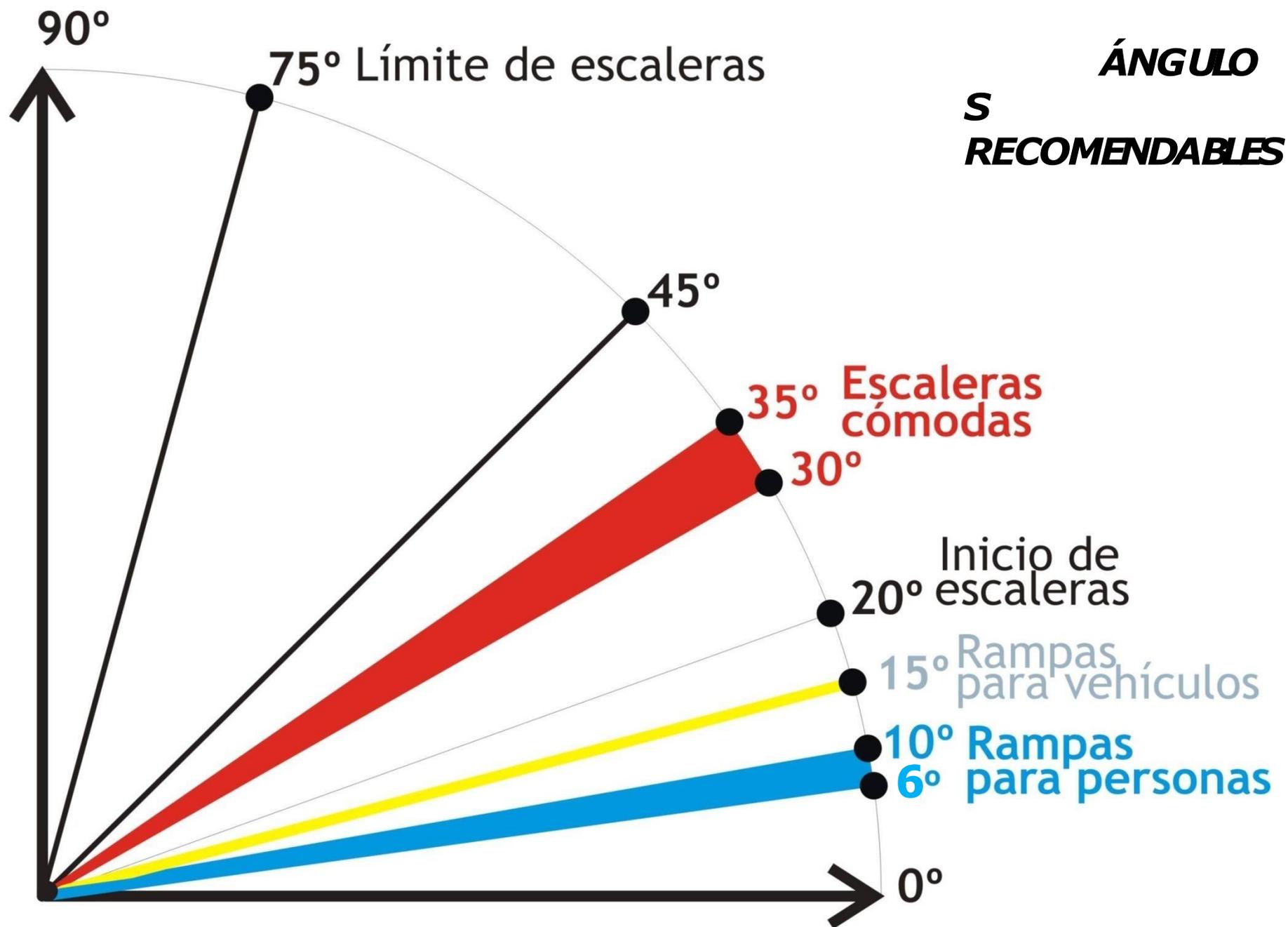
**Valorizar el trazo**  
para diferenciar lo  
cortado y lo visto

**Línea de huella**  
Indicarla con trazo delgado  
y una flecha que indique  
recorrido y ascenso

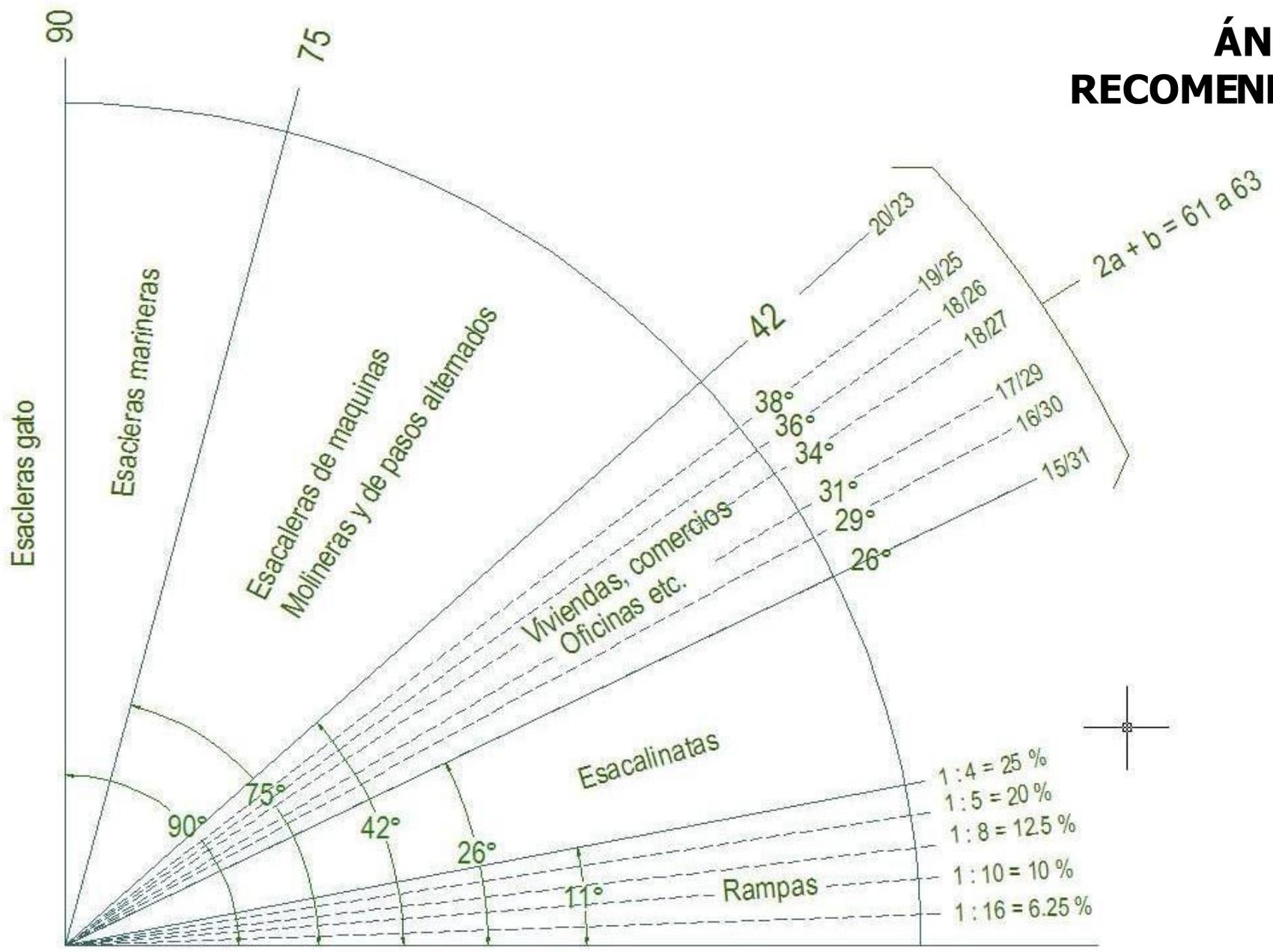
**Dibujar**  
baranda y  
pasamanos para  
verificar su altura



Planta



## ÁNGULOS RECOMENDABLES



Docentes Prof. Titular  
Prof. JTP

**Arq. JUAN CARLOS ALÉ**  
**Arq. SILVIA SEGOVIA**