

T12.- Ahorro de Energía en A.A.

Las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir la clase. No son apuntes de la asignatura. Al alumno le pueden servir como guía para recopilar información (libros, ...) y elaborar sus propios apuntes

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Energética
Area: Máquinas y Motores Térmicos

CARLOS J RENEDO renedoc@unican.es
Despachos: ETSN 236 / ETSIIT S-3 28
<http://personales.unican.es/renedoc/index.htm>
Tlfn: ETSN 942 20 13 44 / ETSIIT 942 20 13 82

- 1.- Introducción
- 2.- Captación Solar
- 3.- Protecciones Pasivas
- 4.- Vegetación
- 5.- Muro Trombe
- 6.- Vidrios Inteligentes
- 7.- Instalaciones Eficientes

1.- Introducción

Las instalaciones de climatización (ACS, calefacción y A.A.) tienen un gran consumo energético

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rend}_{\text{Instal}}}$$

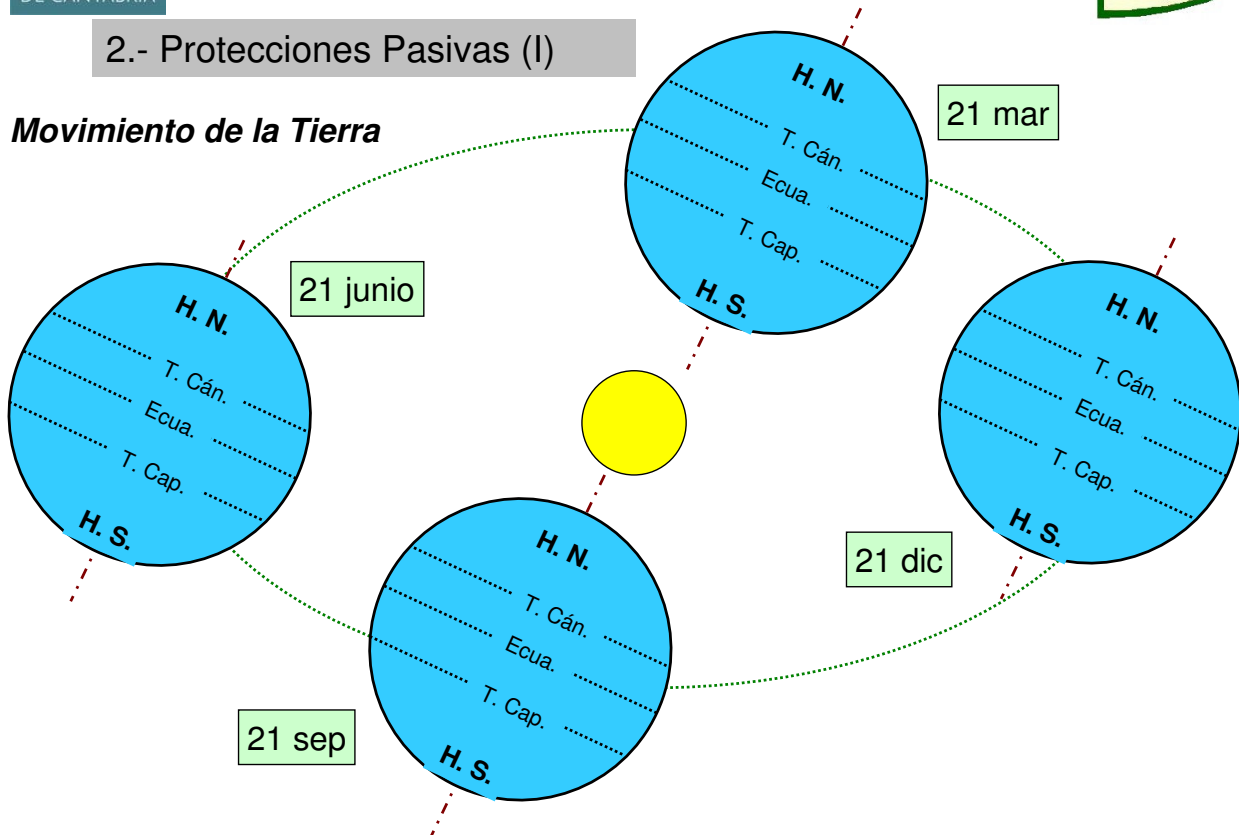
← Disminuir la Demanda
← Aumentar el Rendimiento

Existen dos técnicas para reducir el consumo:

- Disminuir la demanda
- Aumentar el rendimiento de las instalaciones

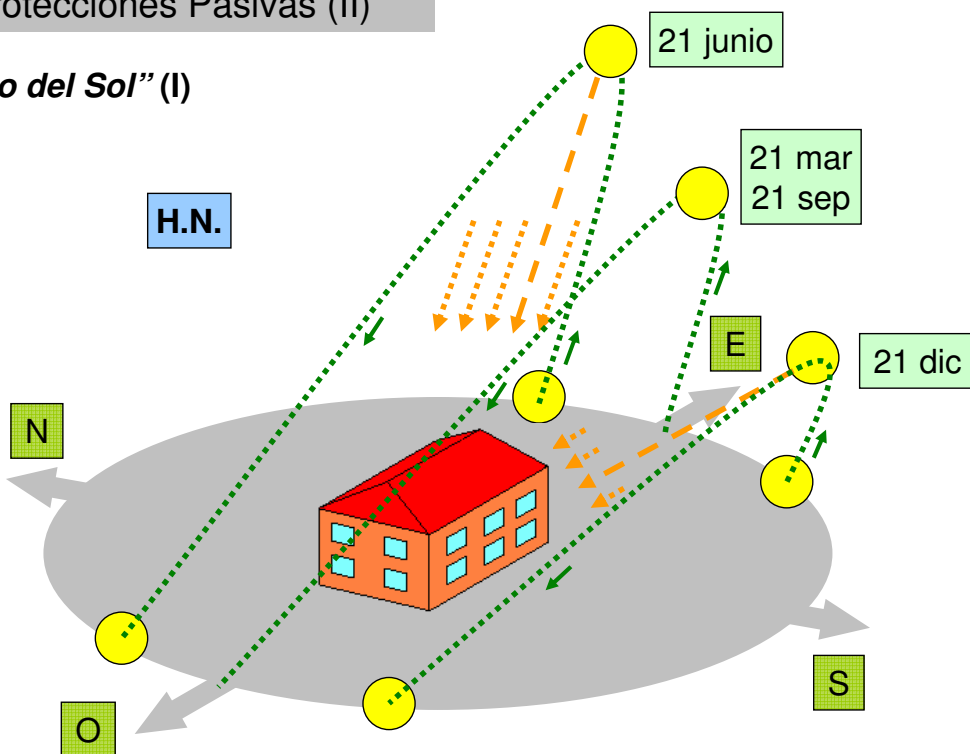
2.- Protecciones Pasivas (I)

Movimiento de la Tierra



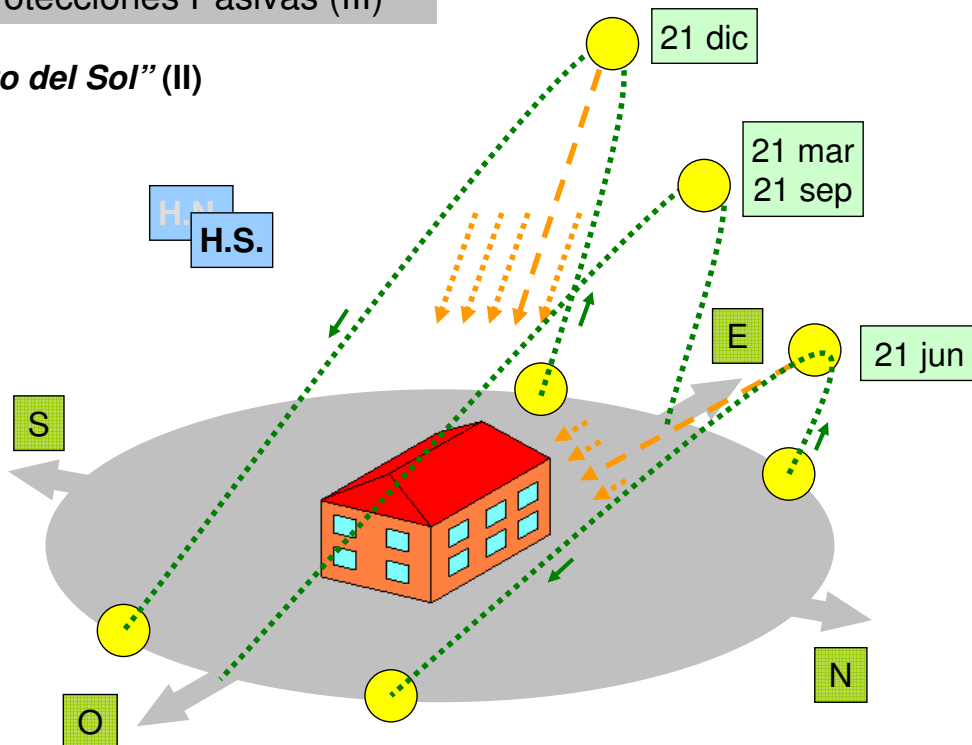
2.- Protecciones Pasivas (II)

“Movimiento del Sol” (I)



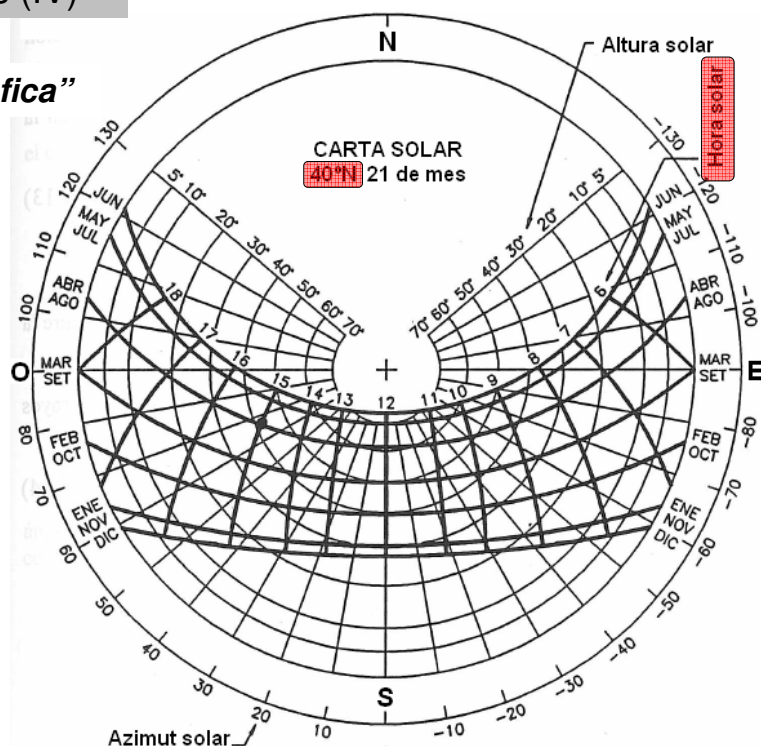
2.- Protecciones Pasivas (III)

“Movimiento del Sol” (II)



2.- Protecciones Pasivas (IV)

“Carta Solar Estereográfica”

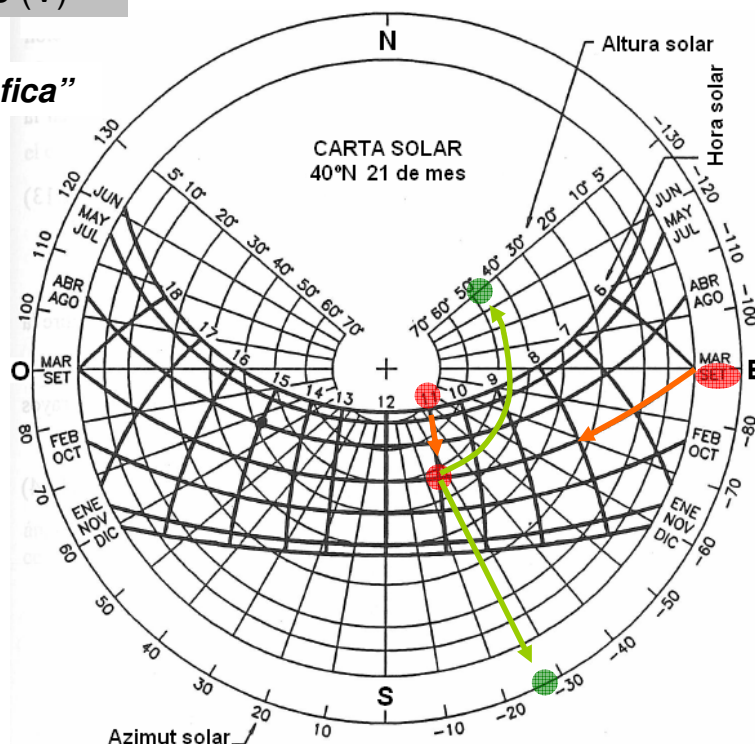


2.- Protecciones Pasivas (V)

“ *Carta Solar Estereográfica* ”

Ej: 21 sep a las 11h solares

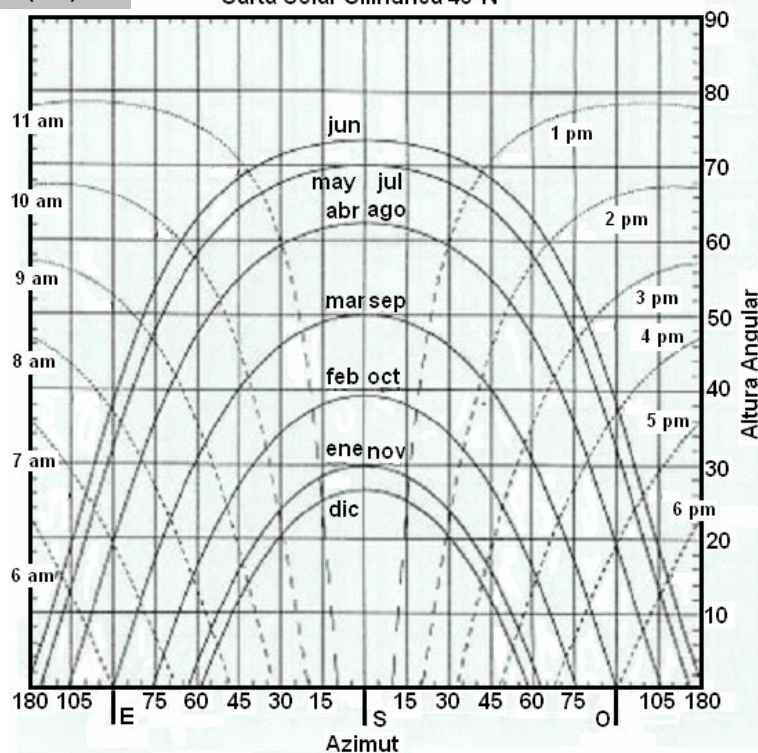
- Azimut solar $\cong -27$
- Altura solar $\cong 48$



2.- Protecciones Pasivas (VI)

“ *Carta Solar Cilíndrica* ”

Carta Solar Cilíndrica 40°N

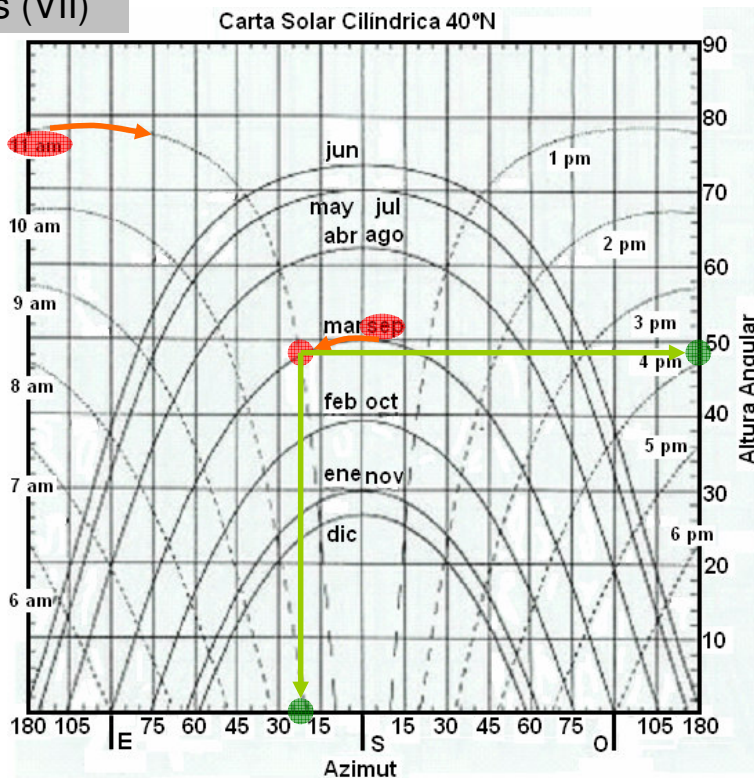


2.- Protecciones Pasivas (VII)

“ Carta Solar Cilíndrica ”

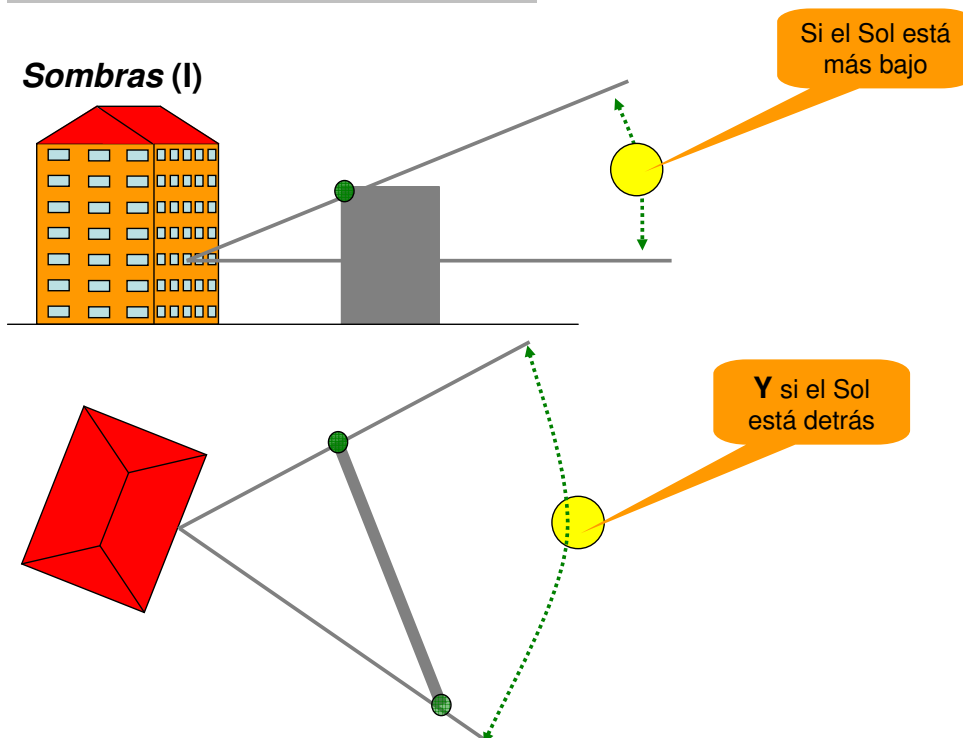
Ej: 21 sep a las 11h solares

- Azimut solar $\cong -27$
- Altura solar $\cong 48$



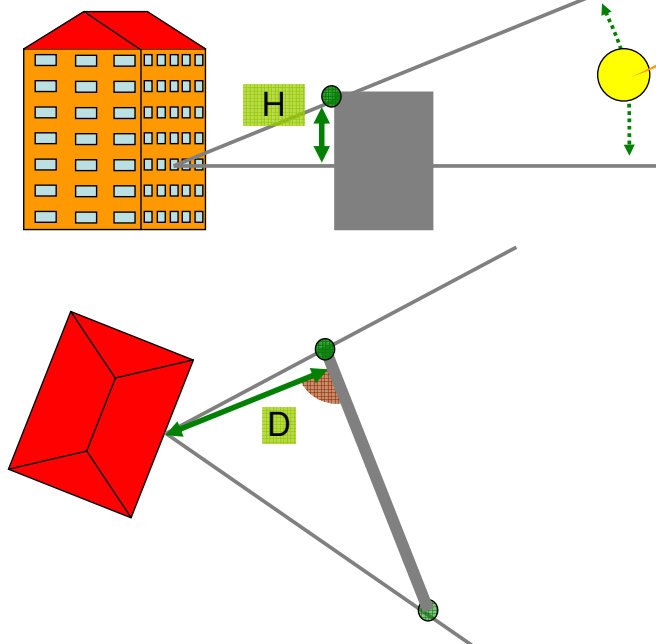
2.- Protecciones Pasivas (VIII)

Sombras (I)



2.- Protecciones Pasivas (IX)

Sombras (II)

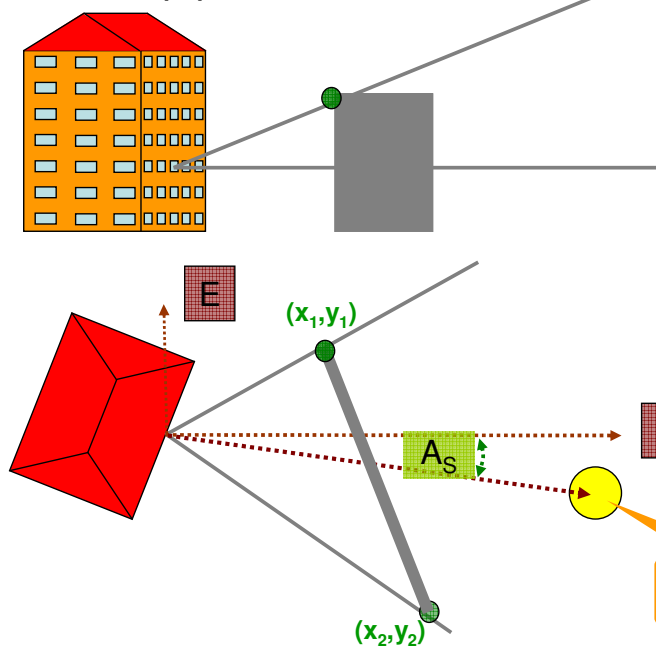


Si el Sol está más bajo

El Sol más bajo si:
 $Altura\ Solar < H_{edificio} \left(\arctg \frac{H}{D} \right)$

2.- Protecciones Pasivas (X)

Sombras (III)



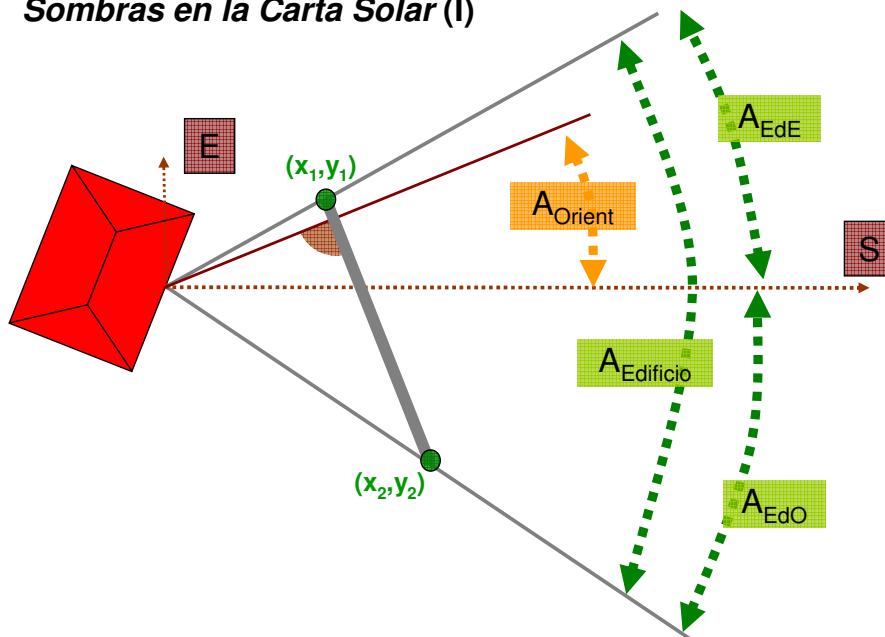
El Sol atrás si:
 $-\arctg \frac{y_1}{x_1} < Azimut (A_s) < -\arctg \frac{y_2}{x_2}$

Si el Sol está detrás

2.- Protecciones Pasivas (XI)

H.N.

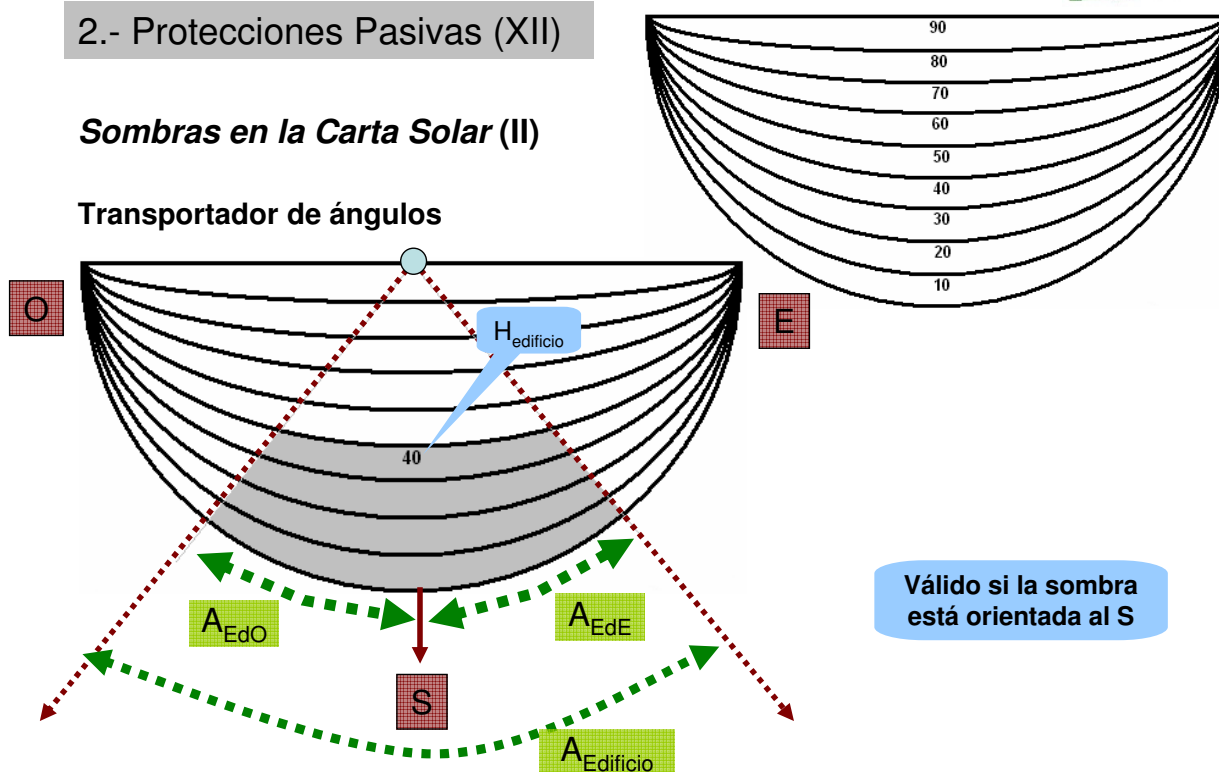
Sombras en la Carta Solar (I)



2.- Protecciones Pasivas (XII)

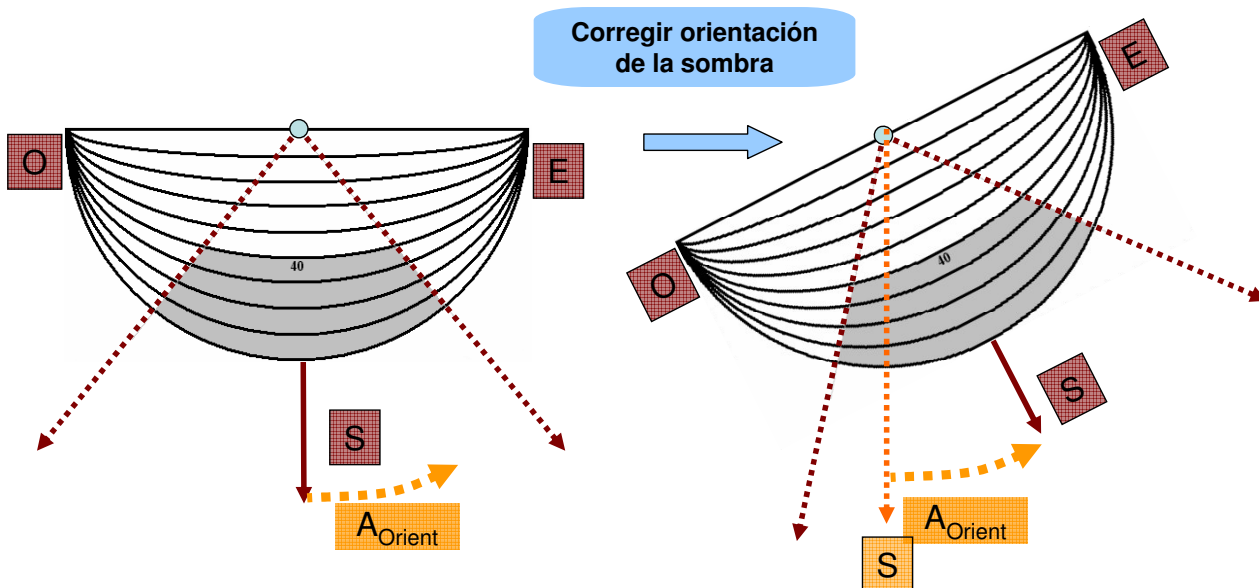
Sombras en la Carta Solar (II)

Transportador de ángulos



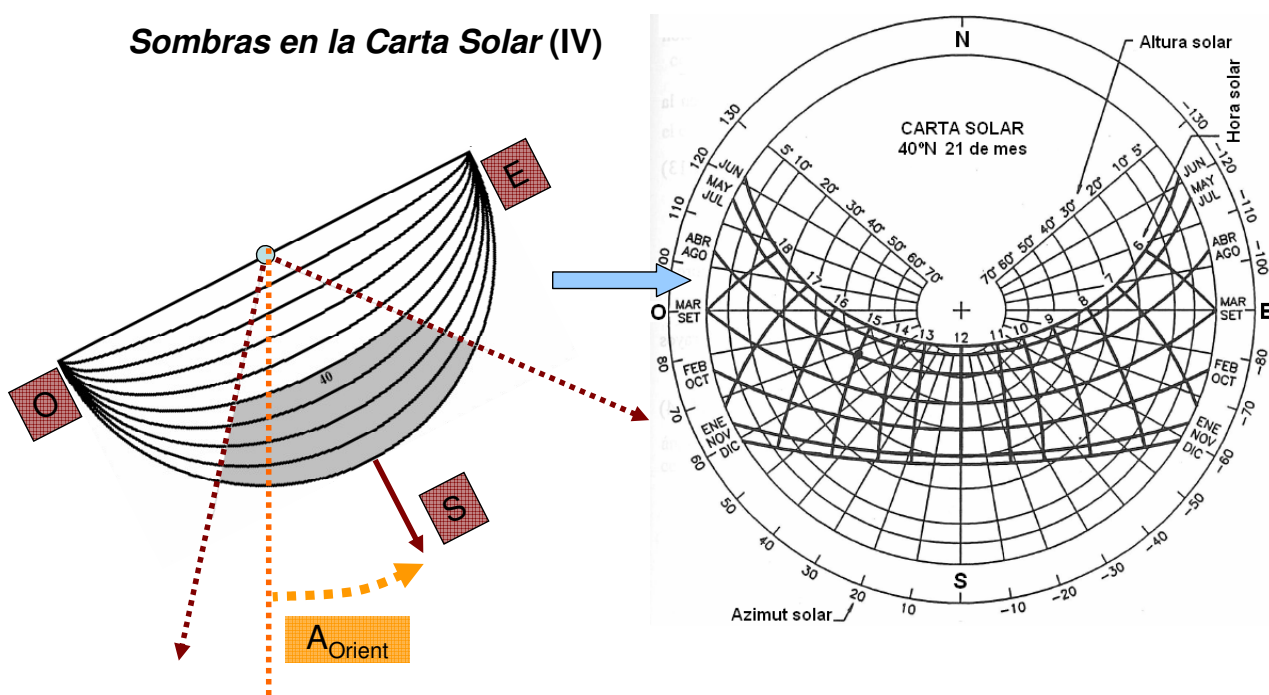
2.- Protecciones Pasivas (XIII)

Sombras en la Carta Solar (III)



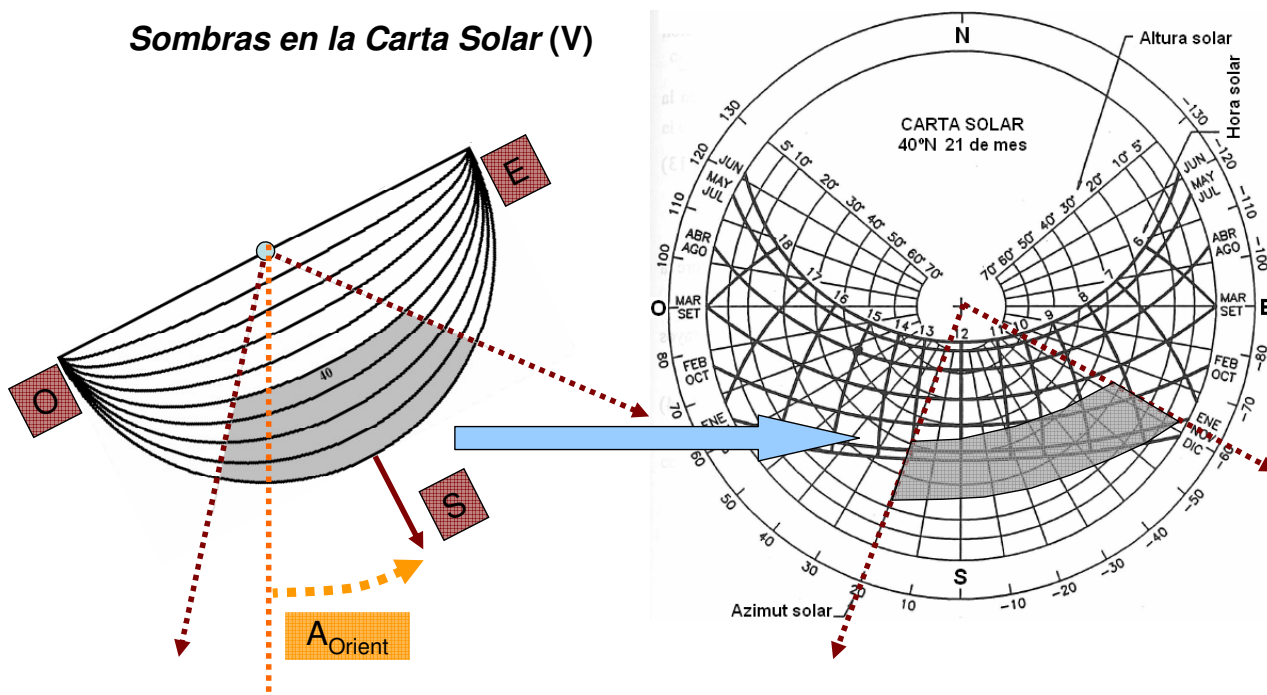
2.- Protecciones Pasivas (XIV)

Sombras en la Carta Solar (IV)



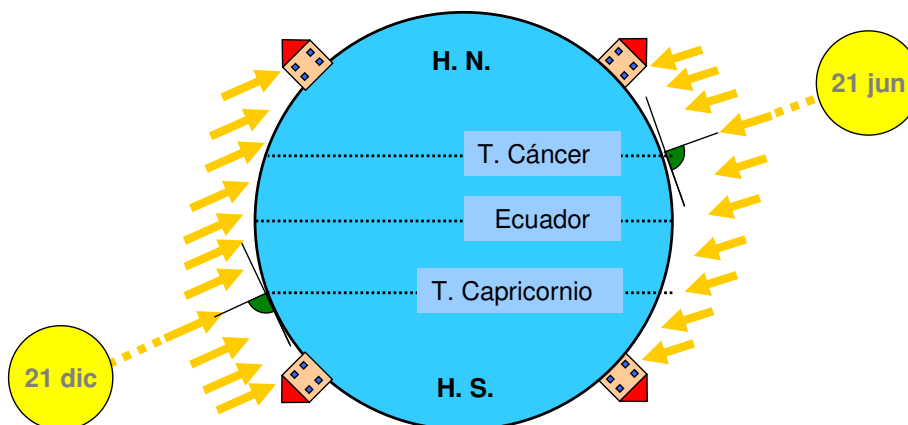
2.- Protecciones Pasivas (XV)

Sombras en la Carta Solar (V)



2.- Protecciones Pasivas (XVI)

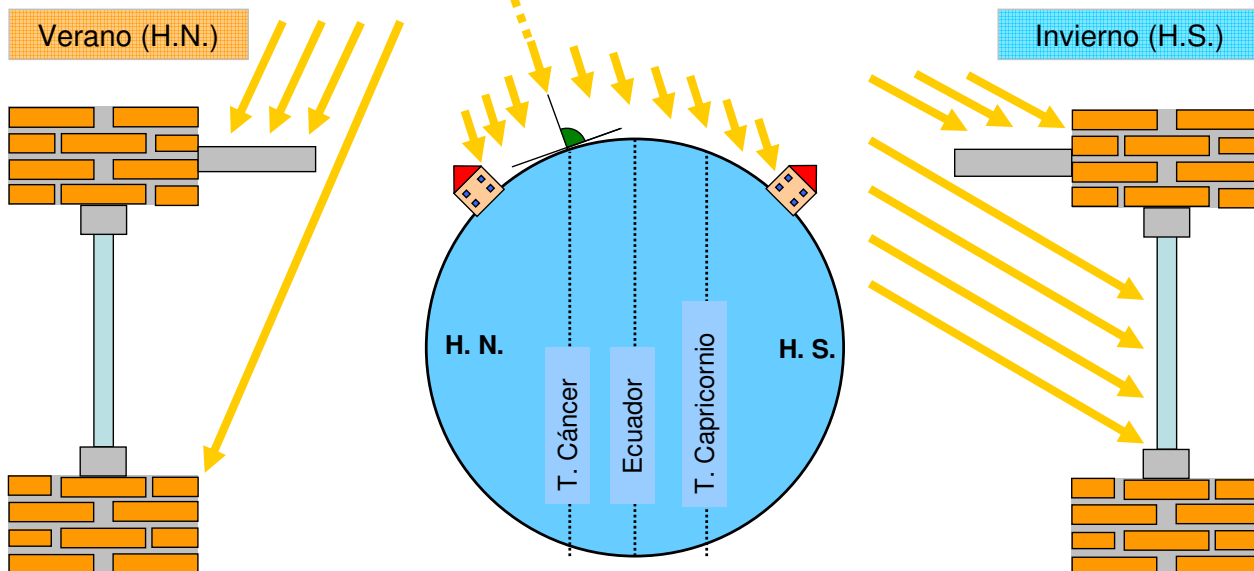
Voladizos y cornisas (I)



2.- Protecciones Pasivas (XVII)

Voladizos y cornisas (I)

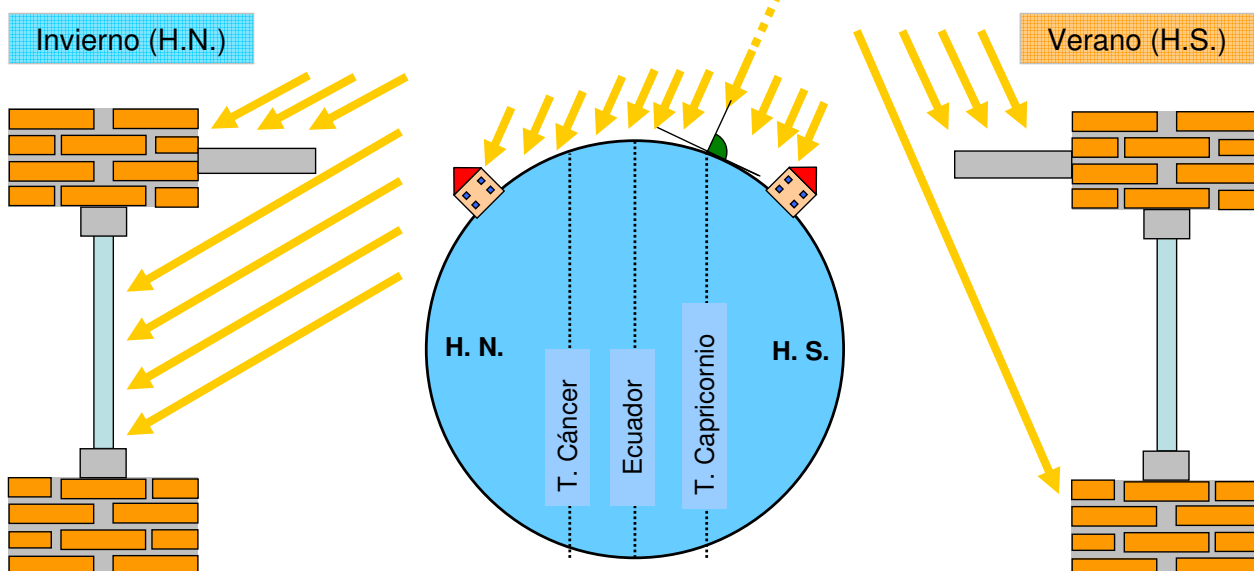
21 jun



2.- Protecciones Pasivas (XVIII)

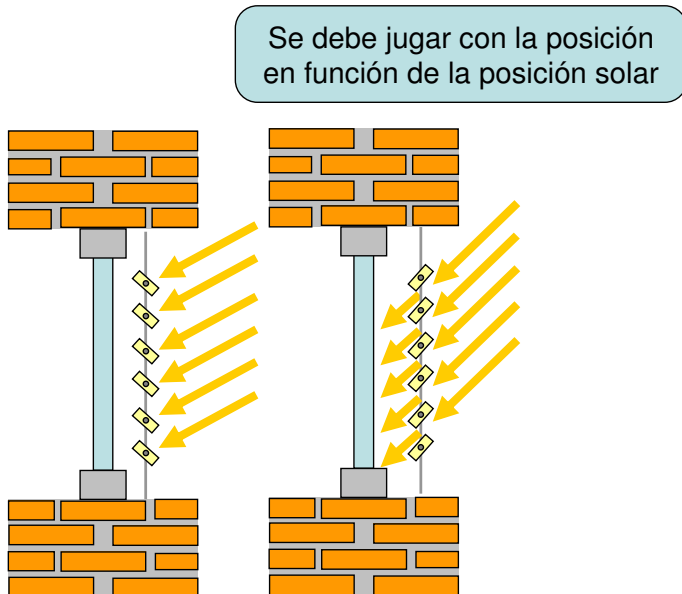
Voladizos y cornisas (II)

21 dic

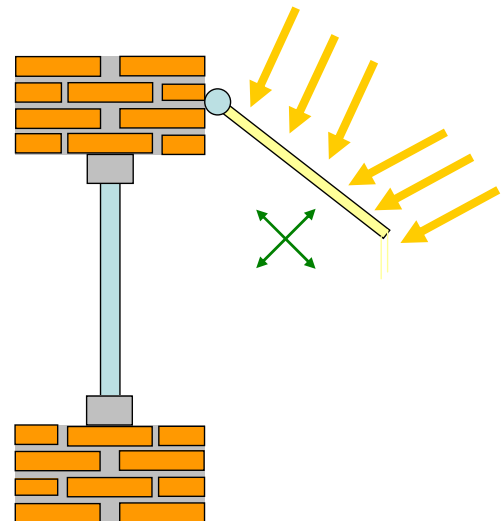


2.- Protecciones Pasivas (XIX)

Lamas



Toldos



3.- Captación Solar (I)

Influencia de Inclinación y Orientación

Tanto la orientación como la inclinación tienen una influencia en el rendimiento de la captación energética de los paneles solares

La inclinación óptima depende de:

- Latitud del lugar
- Altitud del lugar
- Hora solar
- Periodo de utilización de los paneles

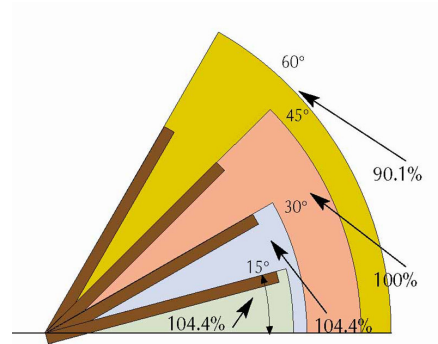
Y la orientación de:

- Hora solar

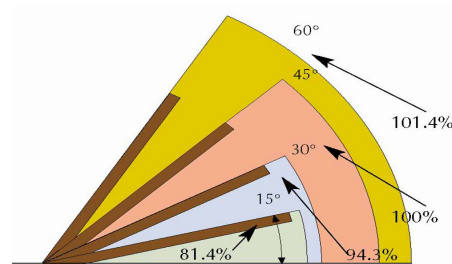
3.- Captación Solar (II)

Influencia de la Inclinación (I)

En verano, debido a la mayor altitud del sol, realiza más captación un panel con “poca” inclinación



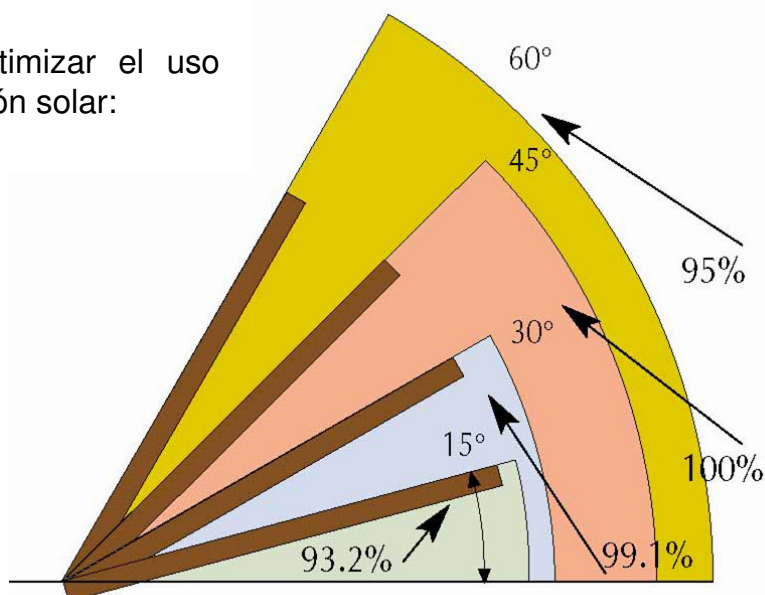
En Invierno, debido a la menor altitud del sol, realiza más captación un panel con “mucho” inclinación



3.- Captación Solar (III)

Influencia de la Inclinación (II)

Si se pretende optimizar el uso anual de la instalación solar:

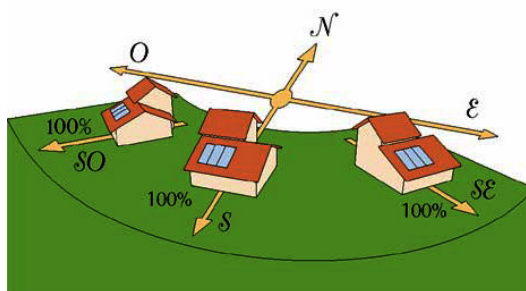


3.- Captación Solar (IV)

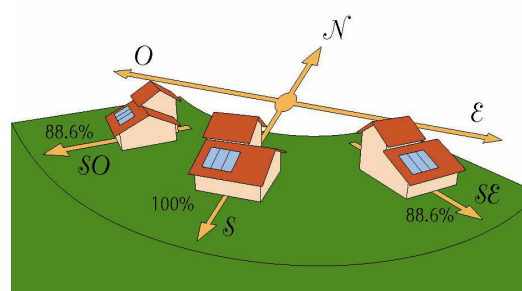
Orientación de los Paneles (I)

Si el panel es fijo en orientación, la óptima en el hemisferio norte es hacia el sur

En verano ligeros cambios en la orientación apenas reducen el rendimiento. Este parámetro es mucho más importante en invierno



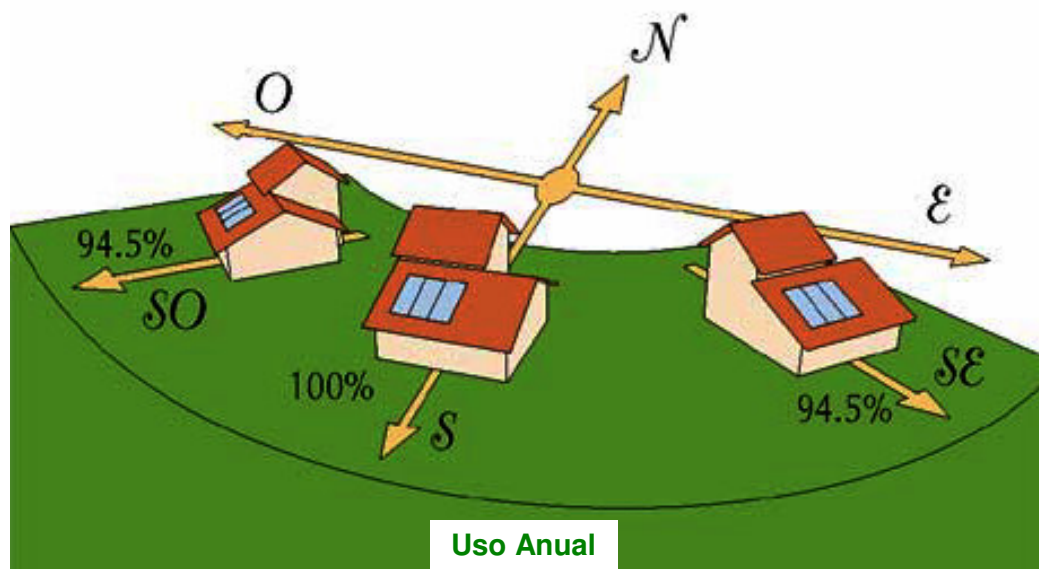
Uso Estival



Uso Invernal

3.- Captación Solar (V)

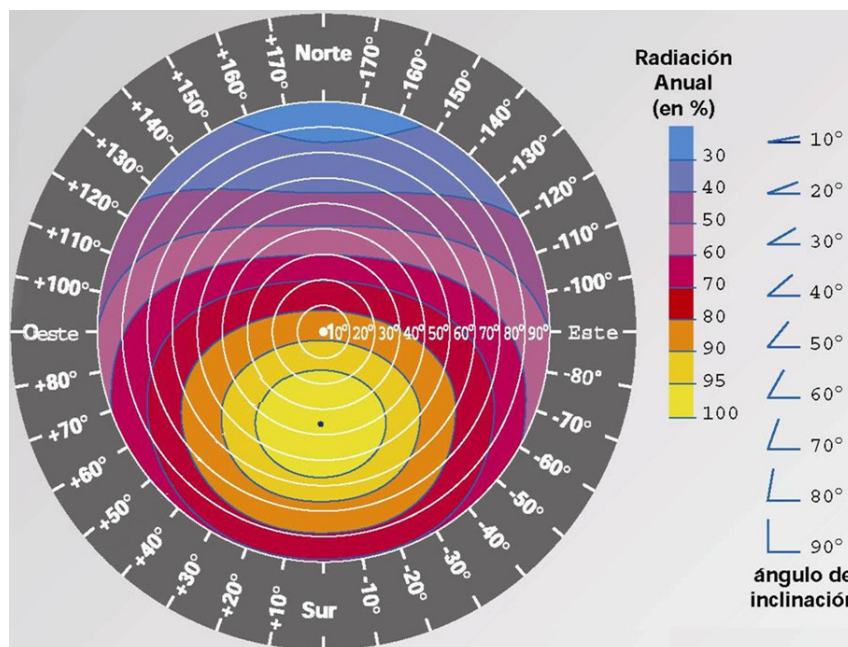
Orientación de los Paneles (II)



Uso Anual

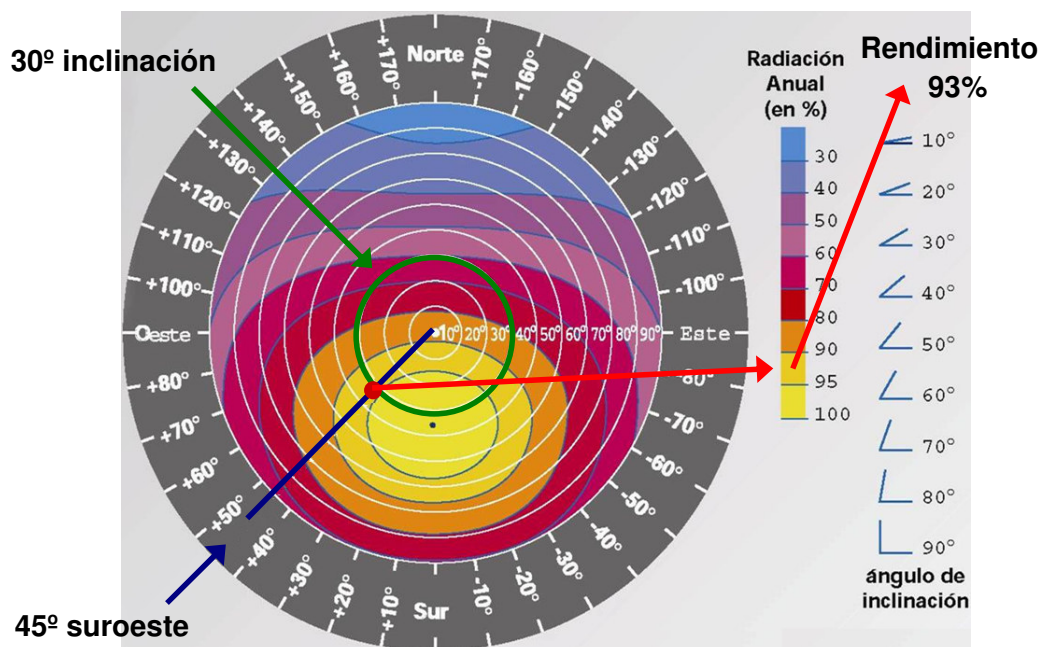
3.- Captación Solar (VI)

Influencia de Inclinación y Orientación (I)



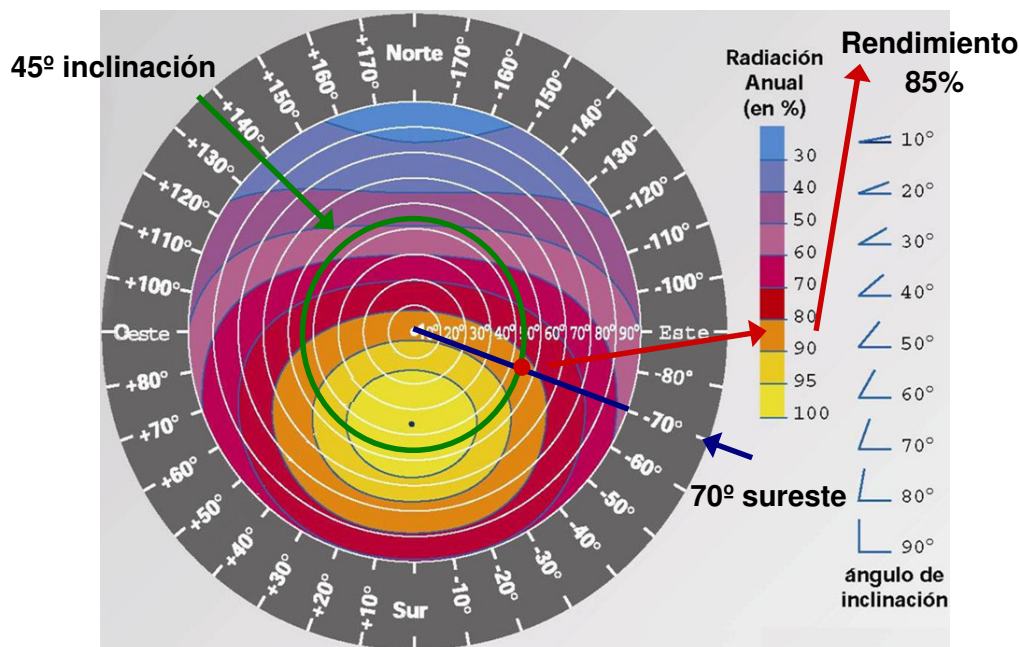
3.- Captación Solar (VII)

Influencia de Inclinación y Orientación (II)



3.- Captación Solar (VIII)

Influencia de Inclinación y Orientación (III)



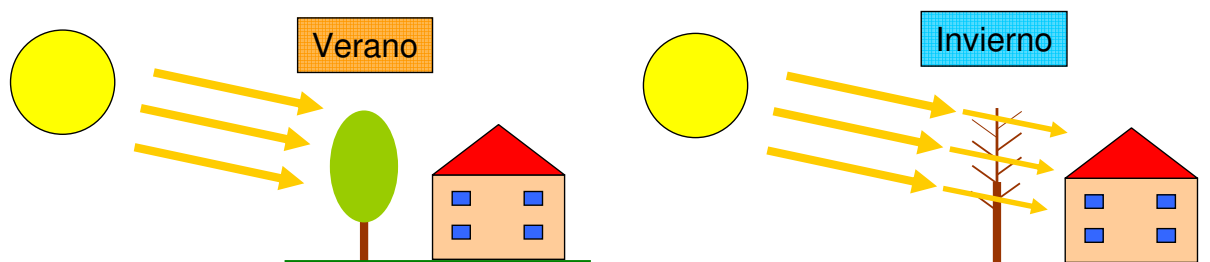
4.- Vegetación (I)

Arboles de hoja caduca al E y O

Protegen del Sol en verano
No impiden el de invierno (si lo hay)



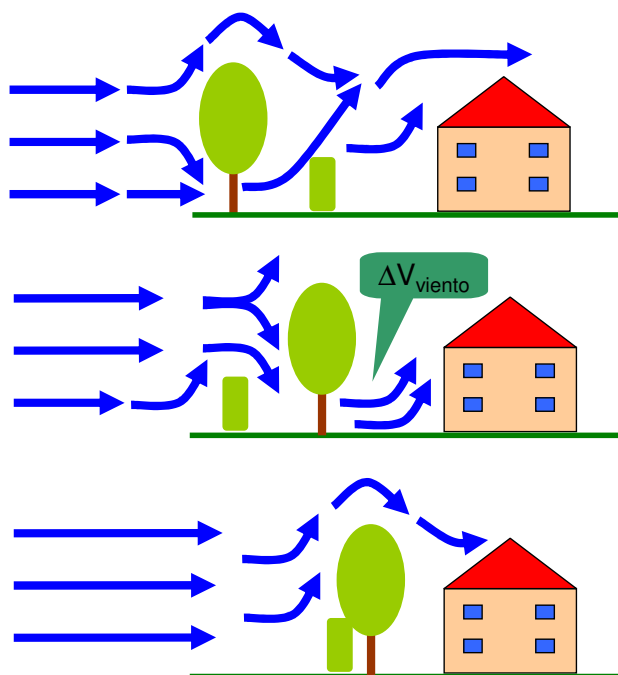
Por las mañanas y tardes el sol está bajo



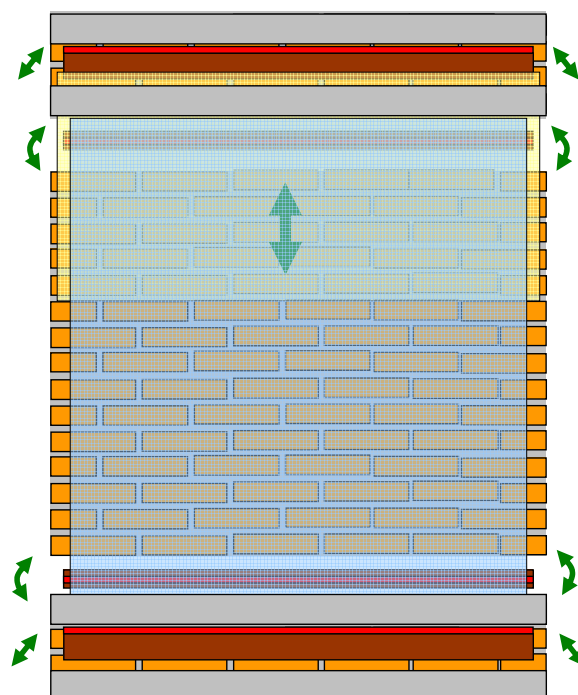
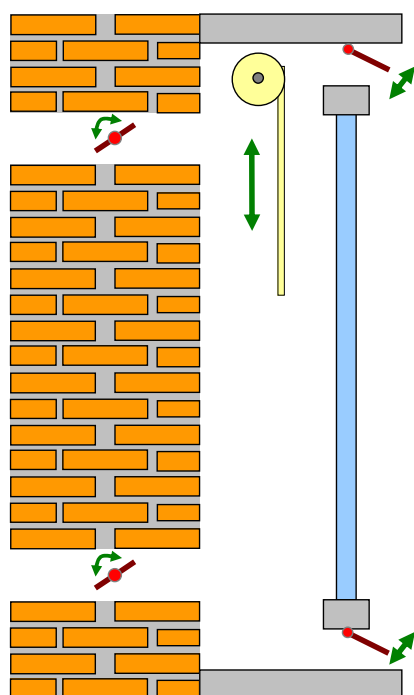
4.- Vegetación (II)

Arboles y setos

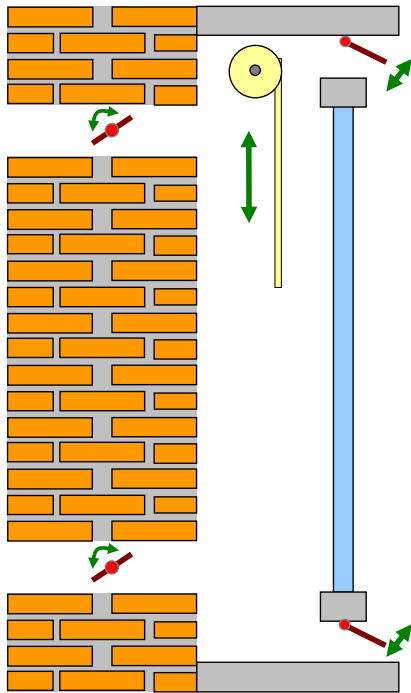
Dirigen el viento
Modifican su V



5.- Muro Trombe (I)



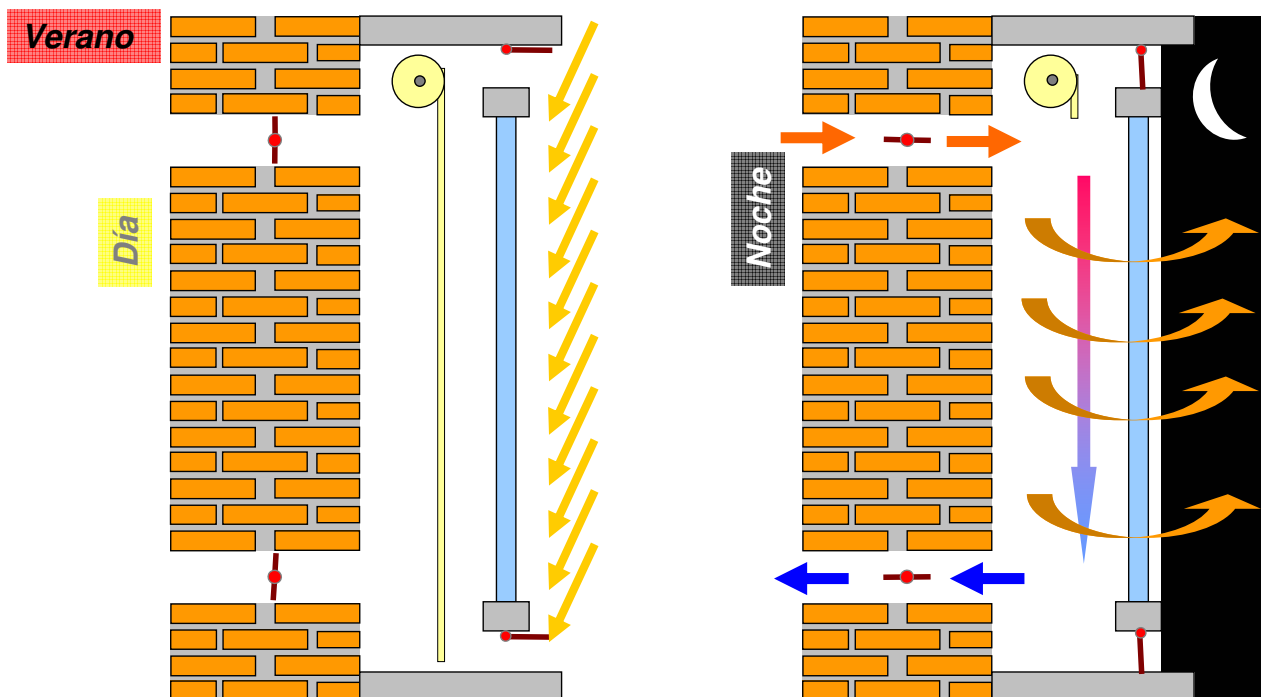
5.- Muro Trombe (I)



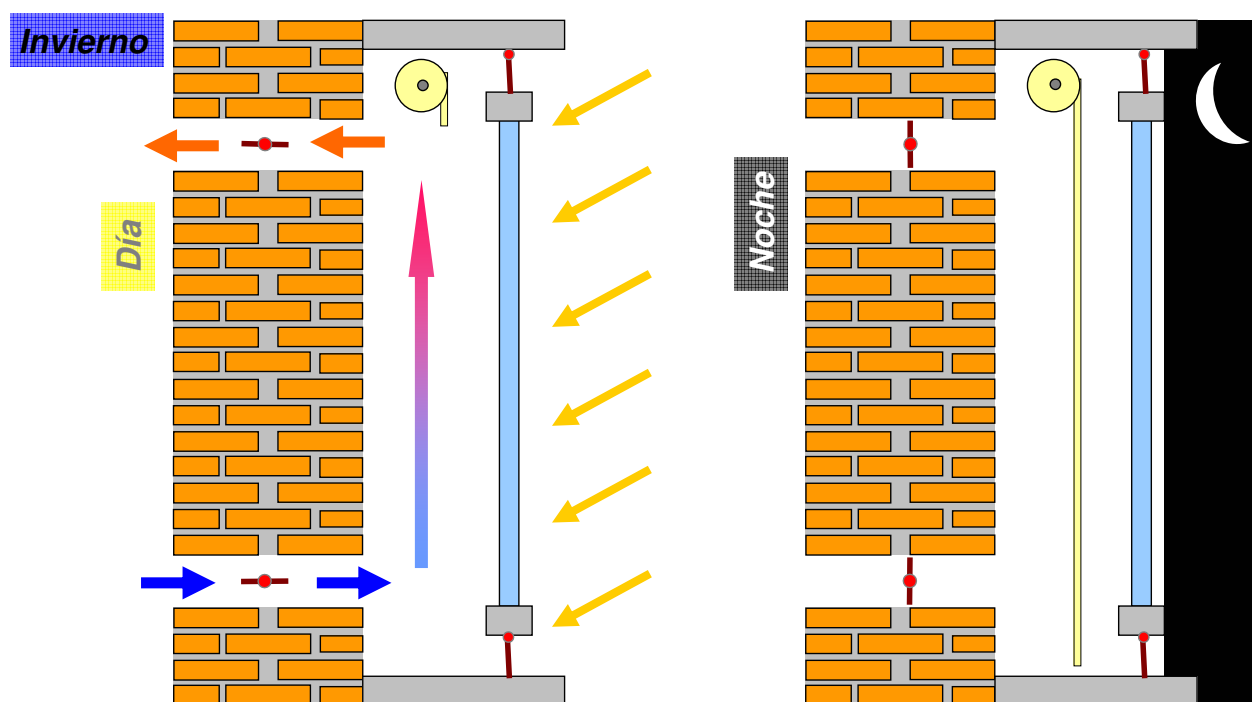
Las ventanas de la fachada quedan fuera del muro



5.- Muro Trombe (II)



5.- Muro Trombe (II)



6.- Vidrios Inteligentes (I)

Son capaces de cambiar su opacidad

Actualmente están en desarrollo



• Vidrios Pasivos:

- **Fotocrómicos:** disminuyen su transmitancia al aumentar la intensidad lumínica que reciben
(ej: algunos cristales empleados en gafas)
- **Termocrómicos:** disminuye su transmitancia al aumentar la T^a

6.- Vidrios Inteligentes (II)

• Vidrios Activos:

- **Cristal Líquido LCD:** aumentan su transmitancia al aplicarles una corriente eléctrica
- **Gasocrómicos:** disminuye su transmitancia en presencia de un gas (introducido entre los cristales)
- **Partículas en suspensión SPD:** al aplicar un campo eléctrico se ordenan las partículas y aumenta la transmitancia
- **Electrocromicos:** cambian su color al aplicarles una corriente eléctrica

7.- Instalaciones Eficientes (I)

• Equipos y sistemas:

- Elegir equipos eficientes y fraccionamiento de su potencia (teniendo en cuenta las cargas parciales)
- Estudiar la posibilidad de sistemas de co y tri generación
- Utilización de fuentes energéticas gratuitas (solar, geotérmica, ..)
- Considerar los sistemas de acumulación energética
- Empleo de recuperadores de calor
- Utilizar equipos de refrigeración evaporativa
- Cuando sea posible realizar la condensación por agua
- Realizar correctamente el aislamiento de equipos, tuberías y conductos
- ...

7.- Instalaciones Eficientes (II)

• **Control de las instalaciones:**

- Ajustar la producción térmica a las necesidades
- Utilizar caudales variables (aire y agua)
- Realizar Freecooling cuando sea posible
- Estudiar la posibilidad de realizar ventilación nocturna en verano
- Utilizar protecciones (toldos, persianas, lamas,...)
- Apagar luces y equipos informáticos en horas de desocupación (pausa de la comida, reuniones, ...)
- Realizar mantenimiento de las instalaciones
- ...

Bibliografía del Tema



Revistas nacionales:

- El Instalador
- Montajes e Instalaciones

<http://www.airflow.es/>