TEMA 53

REFLEXIÓN, TRANSMISIÓN Y ABSORCIÓN DE LA LUZ

53.1 GENERALIDADES

La aplicación de luz en la forma más conveniente exige de un control y una distribución que se consigue modificando sus características merced a los fenómenos físicos de reflexión, absorción y transmisión de la luz.

53.2 REFLEXIÓN

Si un rayo o un haz de rayos luminosos incide sobre una superficie especular, se refleja forma que el ángulo de incidencia es igual al de reflexión. (Figura 53.1). En la reflexión de la luz interviene de manera decisiva la constitución de la superficie reflectante, distinguiéndose respecto a la misma los siguientes tipos de reflexión:

- **Dirigida a especular**, producida por superficies completamente lisas y brillantes, como los espejos de vidrio azogado y metales pulimentados (Figura 53.2).
- **Difusa**, producida por superficies rugosas y mates, como la tela blanca y el yeso (Figura 53.3).
- **Semidirigida**, producida por superficies rugosas y brillantes, como el papel couché (Figura 53.4).
- **Semidifusa**, producida por superficies blancas y esmaltadas (Figura 53.5).

Las clases de reflexión semidirigida y semidifusa, son formas mixtas o mezclas de las dos primeras, observándose que la mayor parte de los materiales presentan una combinación de todas ellas.

La reflexión difusa evita el deslumbramiento

53.3. TRANSMISIÓN

Se conoce con el nombre de transmisión de la luz su propagación a través de los cuerpos transparentes o translúcidos. En este fenómeno, la dirección de los rayos luminosos queda modificada o se desplaza por refracción según se indica en la Figura 53.6. Lo mismo que en la reflexión, la constitución de los cuerpos determina los siguientes tipos de transmisión:

- **Dirigida**, que se produce por los cuerpos transparentes, como el vidrio claro (Figura 53.7).
- **Difusa,** que se produce por los cuerpos translúcidos muy densos, como el vidrio muy opal (Fig. 53.8)

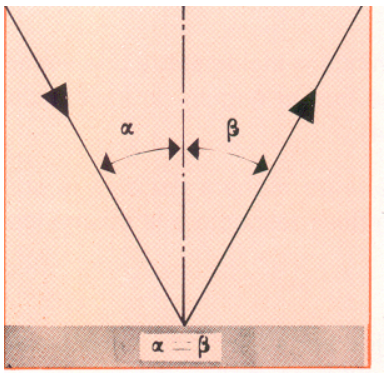


Fig. 53.1 Reflexión de la luz

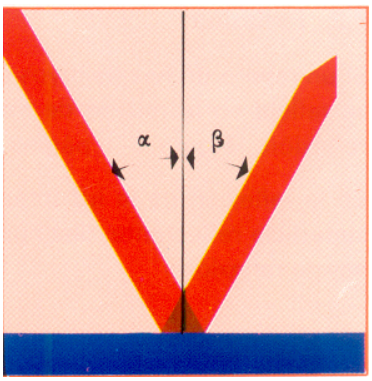


Fig. 53.2 Reflexión dirigida

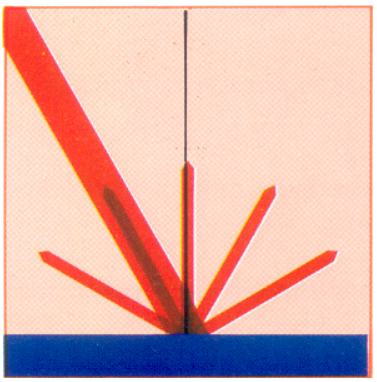


Fig. 53.3 Reflexión difusa

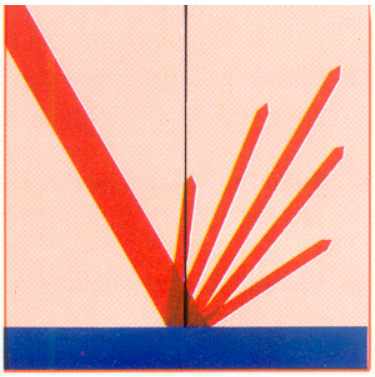


Fig. 53.4 Reflexión semidirigida

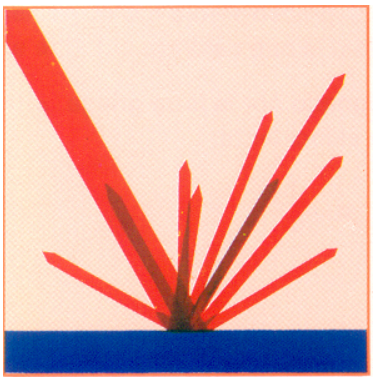


Fig. 53.5 Reflexión semidifusa

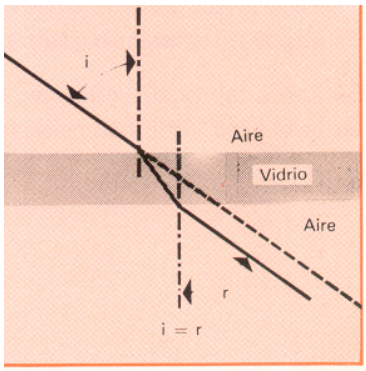


Fig. 53.6 Transmisión de la luz

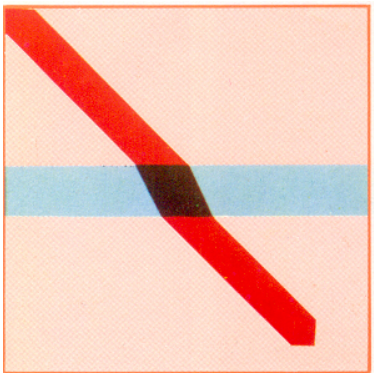


Fig. 53.7 Transmisión dirigida

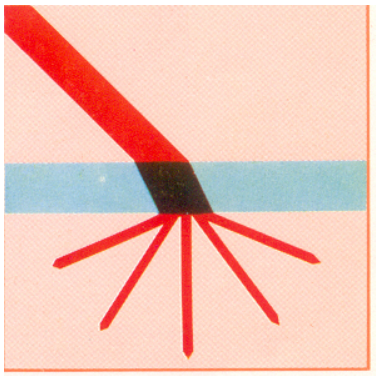


Fig. 53.8 Transmisión difusa

- **Semidirigida,** que se produce por los cuerpos menos transparentes, como el vidrio mateado (Figura 53.9)
- **Semidifusa**, que se produce por los cuerpos translúcidos menos densos, como el vidrio ligeramente opal (Figura 53.10).

Asimismo, son formas mixtas de las dos primeras clases de transmisión, la semidirigida y semidifusa.

La transmisión difusa evita igualmente el deslumbramiento.

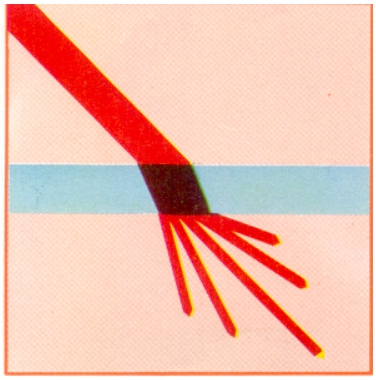


Fig. 53.9 Transmisión semidirigida

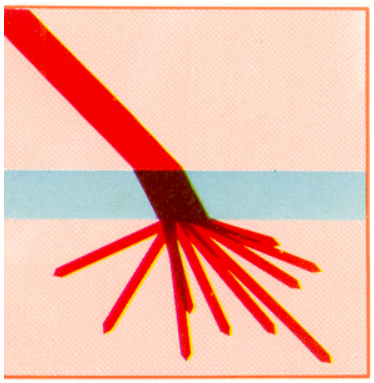


Fig. 53.10 Transmisión semidifusa

53.4. ABSORCIÓN

En los fenómenos de reflexión y transmisión, parte de la luz que incide sobre los cuerpos es absorbida en mayor o menor proporción según la constitución de los materiales que los componen. De aquí que los fenómenos de reflexión, transmisión y absorción tengan una estrecha relación.

La absorción juega un papel importante en el color de los cuerpos como veremos al tratar de éste. La absorción siempre representa una pérdida de luz

53.5. FACTORES DE REFLEXIÓN, TRANSMISIÓN Y ABSORCIÓN

Al iluminar un cuerpo, una parte de la luz que llega al mismo es reflejada por una superficie, otra parte se transmite atravesándolo, y una tercera parte queda absorbida por el material que lo compone. Por lo tanto el flujo luminoso incidente o total se reparte de la forma siguiente:

$$\Phi_i = \Phi_\rho + \Phi\tau + \Phi\alpha$$

Siendo:

Φ_i = Flujo luminoso incidente

Φ_ρ = Flujo luminoso reflejado

$\Phi\tau$ = Flujo luminoso transmitido

$\Phi\alpha$ = Flujo luminoso absorbido

(Figura 53.11).

Se llama factor de reflexión, designado por la letra griega ρ (ro), a la relación entre el flujo luminoso reflejado y el incidente.

$$\rho = \frac{\Phi_\rho}{\Phi_i}$$

Se llama factor de transmisión, designado por la letra griega τ (tau), a la relación entre el flujo luminoso transmitido y el incidente.

$$\tau = \frac{\Phi_\tau}{\Phi_i}$$

Se llama factor de absorción, designado por la letra griega α (alfa), a la relación entre el flujo luminoso absorbido y el incidente.

$$\alpha = \frac{\Phi_\alpha}{\Phi_i}$$

Al ser en cada caso el flujo incidente mayor, los factores de reflexión, transmisión y absorción son siempre menores que la unidad. Por otra parte, para un determinado material la suma de los tres factores es siempre igual a la unidad.

$$\rho + \tau + \alpha = 1$$

En el caso que sólo se produzcan reflexión y absorción

$$\rho + \alpha = 1$$

Un factor de reflexión de 0,3 quiere decir que de la luz incidente, se refleja una parte equivalente al 0,3, o también que el factor de reflexión tiene un valor del 30 %.

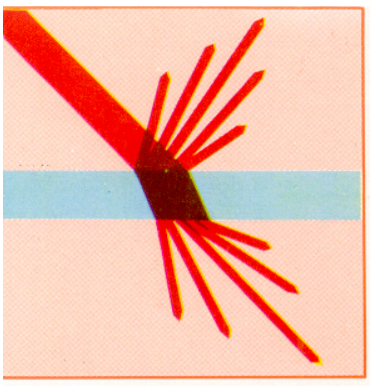


Fig. 53.11 Luz incidente en el cuerpo, reflejada, transmitida y absorbida

TABLA 53.1 FACTORES DE REFLEXIÓN, TRANSMISIÓN Y ABSORCIÓN DE ALGUNOS MATERIALES

Material	Factor de reflexión ρ	Factor de transmisión τ	Factor de absorción α	Efecto resultante
Superficies pintadas. Colores medios.				
Amarillo	0,50	0	0,50	Reflexión difusa
Beige	0,45		0,55	
Marrón	0,25		0,75	
Rojo	0,20		0,80	
Verde	0,30		0,70	
Azul	0,20		0,80	
Gris	0,35		0,65	
Blanco	0,70		0,30	
Negro	0,04		0,96	Reflexión semidirigida
Vidrios				
Opaco negro	0,5	0	0,95	Reflexión difusa
Opaco blanco	0,75...0,80		0,25...0,20	
Transparente claro (de 2 a 4 mm)	0,08	0,9	0,02	Transmisión dirigida
Mate al exterior) (de 1,5 a 3 mm)	0,07...0,20	0,87...0,63	0,06...0,17	Transmisión semidirigida
Mate al interior) (de 1,5 a 3 mm)	0,06...0,16	0,89...0,77	0,05...0,07	
Opal blanco (de 2 a 3 mm)	0,30...0,55	0,66...0,36	0,04...0,08	
Opal rojo (de 2 a 3 mm)	0,04...0,05	0,04...0,02	0,92...0,93	Transmisión difusa
Opal naranja (de 2 a 3 mm)	0,05...0,08	0,10...0,06	0,85...0,86	
Opal amarillo (de 2 a 3 mm)	0,25...0,30	0,20...0,12	0,55...0,58	
Opal verde (de 2 a 3 mm)	0,08...0,10	0,09...0,03	0,83...0,87	
Opal azul (de 2 a 3 mm)	0,08...0,10	0,10...0,03	0,82...0,87	
Otros materiales				
Papel blanco	0,60...0,80	0,10...0,20	0,30...0,10	Reflexión y transmisión difusas
Papel apergaminado	0,50	0,30	0,20	
Pergamino	0,48	0,42	0,10	
Seda blanca	0,28...0,38	0,61...0,71	0,01	Reflexión semidirigida. Transmisión difusa
Seda de color	0,20...0,10	0,54...0,13	0,44...0,86	