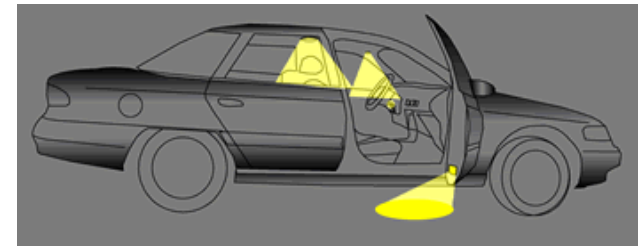
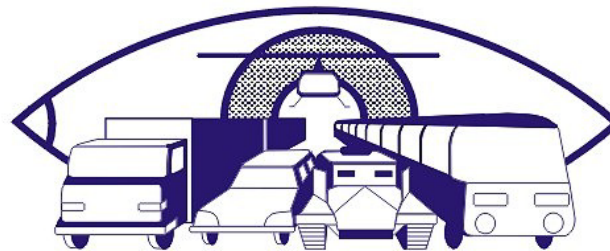


Visión en la conducción

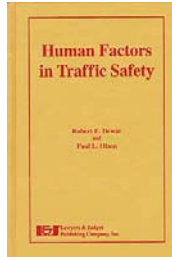
... o el control visual del vehículo dentro del entorno de la vía



Sumario

- **Relación entre la función visual y el rendimiento en la conducción**
- **Estándares visuales para los permisos de conducir en España**
- **Señales de tráfico**
- **Diseño de iluminación para tráfico motorizado y pedestre**
- **Diseño del vehículo**

Bibliografía básica (I)

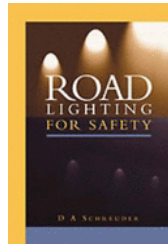


- DEWAR, R.E. & OLSON, P.L.: *Human Factors in Traffic Safety*. Boston: Lawyers & Judges, 2002.

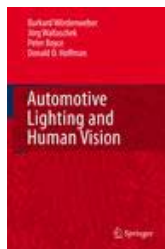


New standards for the
visual functions of drivers
Report of the European Working Group
Brussels, May 2005

- VAN RIJN, L.J.: *New standards for the visual functions of drivers*. Bruselas, Unión Europea, 2005.



- SCHREUDER, D.A.: *Road lighting for safety*, London: Thomas Telford, 1998.



- WÖDERNWEBER, B.: *Automotive lighting and human vision*. Berlin: Srpinger, 2007.

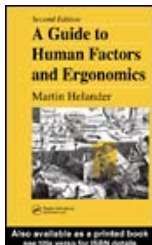
Bibliografía básica (II)



- **BOYCE, P.R.:** *Human factors in lighting*, 2nd ed., London: Taylor & Francis, 2003.



- **HELANDER, M.:** *A guide to human factors and ergonomics*, 2nd ed. London: CRC Press, 2005.

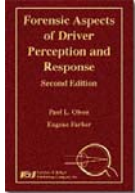


- **WICKENS, C.D., et al.:** *An introduction to human factors engineering*, 2nd ed., Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004.

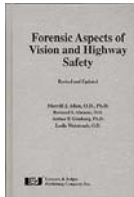


- **CIE - Comisión Internacional de Iluminación y Color:**
<http://www.cie.co.at> , Divisiones 1, 4 (<http://www.ee.tut.fi/tel/cie4/>) y 5.

Bibliografía complementaria (I)



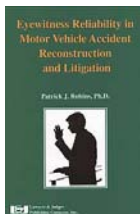
- **OLSON, P.L.:** *Forensic aspects of driver perception and response*. Detroit: Society of Automotive Engineers Inc., 1996.



- **ALLEN, M.A., ABRAMS, B.S., GINSBURG, A.P., WEINTRAB, L.:** *Forensic Aspects of Vision and Highway Safety*, Tucson: Lawyers & Judges Publishing, 2000. .



- **CAMPBELL, R.D. & BAGSHAW, M.:** *Human Performance and Limitations in Aviation*. London: Blackwell Science, 2002.



- **ROBINS, P.J.:** *Eyewitness Reliability in Motor Vehicle Accident Reconstruction and Litigation*, Tucson: Lawyers & Judges Publishing, 2001.

Bibliografía complementaria (II)

- **Vision in Vehicles Proceedings books:**
<http://www.lboro.ac.uk/research/esri/applied-vision/projects/visioninvehicles/index.html> .
- **Instituto de Investigación en Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia - INTRAS:** <http://webintras.uv.es/>
- **Society of Automotive Engineers:** <http://www.sae.org>
- **Gestión Práctica de Riesgos Laborales:** <http://www.riesgos-laborales.com/> .
- **Gaceta Óptica, Ver y Oír, Optometry & Vision Science, etc**

Introducción

- **Factores a tener en cuenta en la tarea de conducción:**
 - **El vehículo**
 - **El conductor**
 - **El entorno**



Introducción

- El vehículo
 - Elementos interiores: parabrisas, retrovisores, cuadro de mandos, navegadores, sistemas anti-sueño



Introducción

- El vehículo
 - Elementos exteriores: faros, luces inteligentes, cámaras de visión nocturna



Función visual y rendimiento

- **El conductor:**
 - **Capacidades visuales (edad, deslumbramiento, ...)**
 - **Capacidades motoras**
 - **Coordinación visual-motora (tiempo de reacción, coordinación ojo-mano-pies, ...)**



Función visual y rendimiento

- **Capacidades visuales clave:**
 - Av mínima exigida
 - Error refractivo
 - Campo visual
 - Color
 - **VISIÓN BINOCULAR (tropia y foria)**
 - Cirugía refractiva
 - Sentido luminoso
 - Patologías*

Función visual y rendimiento

- **Patologías posibles:**
 - **Globo ocular**
 - **Parpados y vías lagrimales**
 - **Conjuntiva y esclera**
 - **Cornea e iris**
 - **Cristalino y humor acuoso**
 - **Humor vítreo**
 - **Úvea**
 - **Retina y nervio óptico**

Estándares visuales

- **A: MOTOCICLETAS**

- **B: TURISMOS**



- $AV_{\text{binocular}} = 0.5$ sin/con corrección

No se admite visión monocular si $AV < 0.6$

- $CV_{\text{monocular}} < 120^\circ$ en horizontal o reducciones en otros meridianos

- No diplopía

- No cirugía refractiva (sólo afaquia)

- No se admite recuperación al deslumbramiento > 50 s

Estándares visuales

- **C: CAMIÓN**
- **D: AUTOBÚS**
- **E: TRAILERS**
 - **$AV_{\text{monocular}}$ 0.5/0.8 sin/con corrección**
 - **No se admite visión monocular**
 - **Máxima potencia permitida ± 8.00 D**
 - **CV sin anomalías**
 - **No se admite nistagmus asociado a fatiga visual**
 - **No cirugía refractiva (sólo afaquia, LIO)**
 - **No se admite recuperación al deslumbramiento > 50 s**



Estándares visuales

- **AVIACIÓN MILITAR**

- $Av_{cc/sc}$ en VC = 1
- AV_{cc} binocular normal
- Máx. potencia permitida:
 - +2.00 D (Hp)
 - ± 0.75 D (Astigmatismo)
 - cualquier miopía
- CV: hemianopsias $> 15^\circ$
- No alteraciones cromáticas
- Endof $> 10 \Delta$, Exof $> 5 \Delta$, Hiperf $> 1 \Delta$



Estándares visuales

- **AVIACIÓN COMERCIAL**

- $AV_{sc/cc \text{ monocular}} = 0.6$
- $AV_{cc \text{ binocular}} = 1$
- Error refractivo $< 3.00 \text{ D}$
- Astigmatismo $< 2.00 \text{ D}$
- Anisometropía $< 2.00 \text{ D}$
- CV sin anomalías
- No alteraciones cromáticas
- Endof $> 6 \Delta$, Exof $> 8 \Delta$, Hiperf $> 1 \Delta$ (en VL)
- Cirugía refractiva satisfactoria (con un preoperatorio $< 5.00 \text{ D}$)



Estándares visuales

- **NAVEGACIÓN COMERCIAL**

- $AV_{sc / cc \text{ monocular}} = 1.0/0.5$

- $AV_{cc \text{ binocular}} = 1$

- **Error refractivo: miopía < 2.00 D, Astig < 3.00 D**

- **No alteraciones cromáticas**

- **No diferentes desviaciones estrábicas con/sin motivo refractivo**

- **No nistagmus**



Estándares visuales

- **TREN**

- AV_{sc} monocular lejos = 0.7/0.5 nuevos y 1.0/0.5 – 0.7/0.7
trabajador RENFE

- AV_{cc} monocular lejos = 0.7/0.5 nuevos

- CV normal

- Visión cromática normal

- Visión estereoscópica normal

- Sentido luminoso normal



Estándares visuales

PUESTO	ENFERMEDADES OCULARES							
	GO	PARPADOS/VIAS LAGRIMALES	CONJUNTIVA/ESCLERA	CORNEA/IRIS	CRISTALINO/H.A	H.V	ÚVEA	RETINA/N.O
A y B		PTOSIS Y LAGOFTALMIAS				ENFERMEDADES PROGRESIVAS QUE NO PERMITAN ALCANZAR LOS LÍMITES FIJADOS PIO < 22 mm Hg ALCANZADOS DICHOS LÍMITES		
C, D y E								
NAVEGACIÓN COMERCIAL		ALTERACIONES DE LAS GLÁNDULAS Y VÍAS LAGRIMALES, ENFERMEDADES CRÓNICAS DE LOS PÁRPADOS	ENFERMEDADES CRÓNICAS DE LA CONJUNTIVA Y TRACOMA	ENFERMEDADES CRÓNICAS DE LA CórNEA, CUERPOS EXTRAÑOS, OPACIDADES FIJAS Y FLOTANTES	AFECCIONES DEL CRISTALINO			AFECCIONES DE LA COROIDES, LESIONES ATROPICAS DE LA PAPILA

Estándares visuales

PUESTO	ENFERMEDADES OCULARES							
	GO	PARPADOS/ VIAS LAGRIMALES	CONJUNTIVA/ ESCLERA	CORNEA/IRIS	CRISTALINO/H.A	H.V	ÚVEA	RETINA/ N.O
AVIACIÓN MILITAR	PÉRDIDA O ATROFIA DE UN G.O	EXOLTALMOS, DACRIOCISTITIS, BLEFAROPTOSIS, COLOBOMA CONGÉNITO DEL PÁRPADO	CONJUNTIVITIS CRÓNICA, TRACOMA, XEROFTALNIA, PTERIGIÓN UNI O BILATERAL	QUERATITIS, LEUCOMA CORNEAL CENTRAL Y PERIFÉRICO	LUXACIÓN, SUBLUXACION Y ECTOPIAS, CATARATAS Y OPACIDADES, AFAQUIA	HEMORRAGIA DEL VITREO, HEMATOMA TRAUMÁTICO	UVEITIS, ALTERACIONES DEL CUERPO UVEAL	GLAUCOMA Y ALTERACION DE LA PIO, RETINOPATÍA, DESPENDINGIEN TO DE RETINA
AVIACIÓN COMERCIAL	NO PADECERÁ NINGUNA ANOMALÍA EN LA FUNCIÓN OCULAR O EN SUS ANEXOS O CUALQUIER AFECCIÓN PATOLÓGICA ACTIVA, CONGÉNITA O ADQUIRIDA, AGUDA O CRÓNICA, O CUALQUIER SECUELA DE CIRUGÍA OCULAR O TRAUMA, QUE PUEDA INTERFERIR CON EL EJERCICIO SEGURO DE LAS ATRIBUCIONES DE LA (S) LICENCIAS (S) APLICABLE (S).							

Señales de tráfico

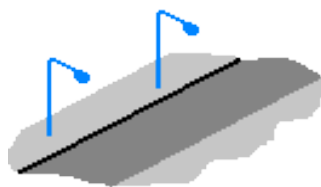
- **SEÑALES**
 - En lugar visible
 - Claras y simples
 - Evitar exceso de señalización
 - Evitar confusión



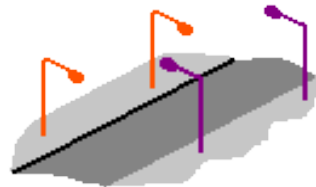
Diseño de iluminación

- **VIAS**

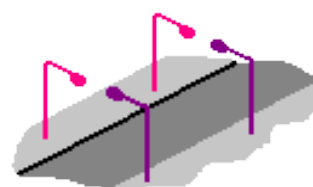
- Se tiene que considerar la anchura y número de vías, radios de curvatura, accesos, intersecciones, túneles, etc.



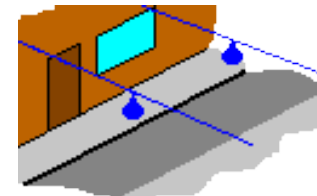
Unilateral



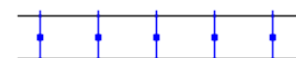
Tresbolillo



Pareada

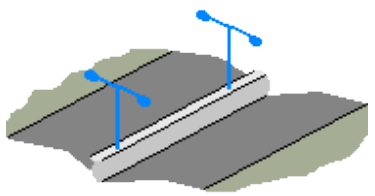


Suspendida transversal

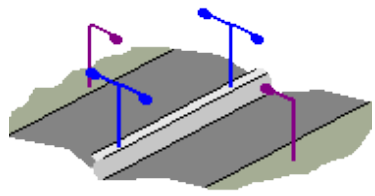


Diseño de iluminación

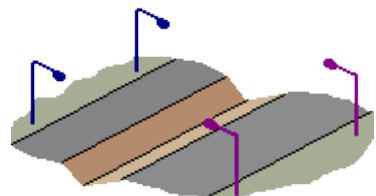
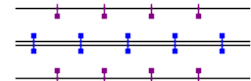
- VIAS



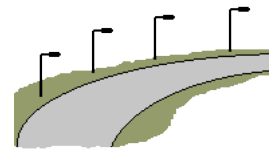
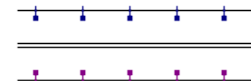
Central con doble brazo



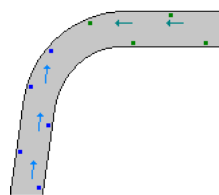
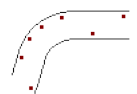
Combinación brazos dobles y tresbolillo



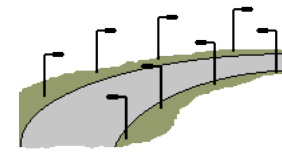
Unilateral en calzadas diferenciadas



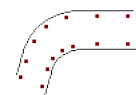
Unilateral por el lado exterior



Disposición correcta de las luminarias en una curva



Bilateral paralela



Diseño del vehículo

- Interior



- Exterior

