



SWOV.nl

(Instituto Holandés de Investigación para la Seguridad Vial)
http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/FS_DRL.pdf

SWOV

INSTITUTE FOR
ROAD SAFETY RESEARCH

INFORME

Abril 2005

Luces diurnas (DRL) *Daytime Running Lights*

Resumen

Después de la adopción por parte de algunos países europeos, de Canadá, y de Israel, **la Comisión Europea (EC) considera establecer obligatorias las luces de cruce diurnas (DRL)** en los países de la Unión Europea.

DRL aumenta la visibilidad de los usuarios de las vías y reduce así la probabilidad de un accidente. Las **consecuencias negativas** de DRL, tales como un mayor consumo de combustible y mayores emisiones de sustancias nocivas, pueden ser **limitadas usando unidades especiales de DRL con lámparas de ahorro de energía.** Aunque son posibles varios escenarios de implementación de DRL, la opción más favorable para la seguridad vial, parece ser que los conductores de los vehículos de motor existentes enciendan las luces de cruce manualmente de día y que los nuevos coches se equipen de una unidad avanzada de DRL.

Fondo de la cuestión

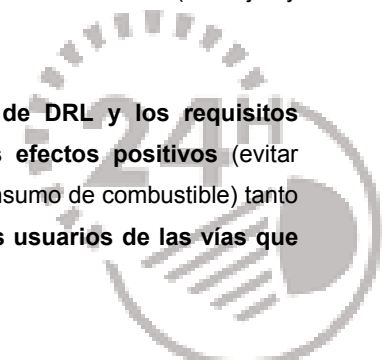
DRL implica que los vehículos de motor tengan sus luces encendidas durante horas por el día. Estas pueden ser las luces de cruce o una unidad especial de iluminación. Teniendo las luces del vehículo de motor encendidas durante el día **hace que los vehículos sean más visibles y evita accidentes de tráfico.**

DRL es ya obligatorio en diversos países europeos. Aunque éste no es todavía el caso de Holanda, muchos motoristas llevan voluntariamente sus luces encendidas durante el día, especialmente en caminos rurales y cuando la visibilidad es reducida. La última vez que el uso de DRL fue estudiado en Holanda fue en 1993; entonces el 30% de los motoristas llevaban sus luces encendidas (Lindeijer y Bijleveld, 1994).

La Comisión Europea tiene como objetivo **armonizar las regulaciones de DRL y los requisitos necesarios correspondientes al vehículo. Es importante acentuar los efectos positivos** (evitar muertes en accidentes de tráfico) **y limitar los efectos negativos** (mayor consumo de combustible) tanto como sea posible. Otro punto de interés para la Comisión Europea es **si los usuarios de las vías que**



"ver y ser visto"



no llevan luces encendidas (los ciclistas y los peatones) serán también percibidos, y si los motoristas (quienes llevan ya sus luces encendidas) son también suficientemente visibles. En la preparación para una posible puesta en práctica de DRL, la Comisión Europea encargó recientemente un estudio de los efectos de DRL y de las estrategias de la puesta en práctica. Institutos de investigación en Holanda (Organización Holandesa para la Investigación Científica Aplicada, TNO, y el Instituto para la Investigación y la Seguridad Vial, SWOV) y en Noruega (Instituto de la Economía del Transporte, TØI) han realizado este estudio.

Este informe no se ocupa solamente de los resultados de este reciente estudio, sino también de los estudios anteriores llevados a cabo en los años 90.

¿Cuál es el efecto de DRL?

Los estudios en profundidad sobre accidentes han demostrado que ver al otro usuario de la carretera tiene relevancia en el 50% de los accidentes ocurridos por el día, y en el 80% de los accidentes en intersecciones o cruces. La percepción teórica y la observación explican el efecto de DRL principalmente debido al **mayor contraste entre los vehículos y sus alrededores**; esto aumenta la visibilidad de los vehículos y les hace **más identificables**. Un efecto adicional es que los vehículos con DRL se perciben más cercanos de lo que realmente están. Esto explica porqué existe menos riesgo en la aproximación y al cruzar una intersección.

DRL es una manera de **ayudar a usuarios de la vía en su tarea visual de observación**. Los estudios de DRL de los años 90 indicaron reducciones de 10-15% (Elvik, 1996) y 8-22% (Koornstra, 1993) en el número de accidentes de día en los cuales dos o más usuarios estaban implicados.

El estudio reciente encargado por la Comisión Europea implicó un análisis del meta de 41 estudios del efecto para los coches y 16 estudios del efecto para las motocicletas (Elvik et al., 2003). Esto demostró que para los coches, **DRL redujo el número de lesiones en accidentes de día un 3-12%, y para las motocicletas en un 5-10%**. Para ambos resultados deberíamos mencionar que los resultados de cada estudio por separado difieren en gran medida. La reducción se refiere a **accidentes de día en los que estaba implicado más de un usuario**. Puede estimarse un **mayor efecto sobre accidentes mortales**. Algunos de los estudios encontraron que el efecto de DRL se redujo después de cierta hora del día, y en otros no se redujo. **No se encontró ninguna prueba que determine que el efecto de DRL dependa de la estación**. La cuestión de en qué medida el efecto dependió de latitud, confirmó de hecho el estudio anterior de Koornstra (1997), pero la relación era menos fuerte. La cuestión del grado en el que las luces posteriores que están encendidas de día pueden enmascarar las luces de freno, no supone un problema desde la introducción de la tercera luz de freno (obligatorio en Holanda desde 1994). Además, los interruptores automáticos tienen la opción de no encender automáticamente las luces de la parte posterior.



¿En qué medida son visibles los demás usuarios de la vía?

Se sugiere que a veces los usuarios de la vía que no tienen sus luces encendidas de día son visualmente 'apartados' por los vehículos con DRL, es decir, el **efecto enmascaramiento**. La Comisión Europea también encargó que se estudiase este asunto.

TNO realizó un experimento de laboratorio (Brouwer, 2004) en el cual a algunas personas se les mostraron diapositivas con fotografías de situaciones de tráfico en circunstancias con luz de día. Las diapositivas tenían un coche con o sin DRL y otro usuario de la vía: un peatón, un ciclista, o un motorista con o sin las luces. A los sujetos se les instó a determinar lo más rápidamente posible si había presente otro usuario en la vía. El tiempo necesario para hacer esto fue medido.

Los resultados fueron que **los sujetos podían identificar la situación del tráfico de coches con DRL con mayor exactitud y mayor rapidez que los coches sin DRL**. No se encontró ninguna señal de menor visibilidad de los usuarios vulnerables cuando se encontraba cerca un coche con DRL. Por el contrario, los resultados señalaron en la dirección opuesta: **los usuarios de la carretera sin luces se beneficiaron de DRL**. Es también una ventaja para los **usuarios vulnerables**, puesto que pueden ver antes a los coches con DRL que a los coches sin DRL.

El análisis del meta de Elvik (2003) concluyó - aunque con ciertas reservas- que DRL tiene probablemente un efecto positivo para reducir los accidentes de tráfico que implican a ciclistas y a peatones. En el memorando interno el Fietzersbond (Unión de Ciclistas Holandeses) pregunta por los resultados de este meta análisis, particularmente para las **áreas urbanas**.

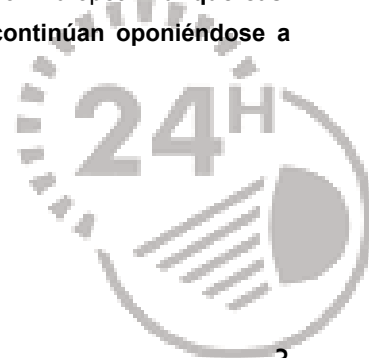
Los **motoristas** en Holanda, quienes en su mayoría llevan las luces encendidas durante el día, a veces expresan el miedo a que su visibilidad disminuya si los coches también llevan sus luces encendidas durante el día.

El experimento del laboratorio de TNO (Brouwer et al., 2004) demostró que los sujetos consideraron que **tanto las motocicletas sin luces encendidas como con luces, se veían antes si los coches también tenían DRL**. Sin embargo, las motocicletas con DRL fueron vistas más rápidamente. Wildervanck (1994) explicó ya este fenómeno.

Llevando las luces encendidas un motorista se separa de los alrededores estáticos y es visible como vehículo móvil. Y eso es continuo, incluso si los vehículos circundantes también tienen sus luces encendidas. Organizaciones europeas de motoristas (FEMA, British Motorcyclists Federation y Motorcycle Action Group UK) critican con fuerza el reciente estudio de la Unión Europea. **Aunque casi todos los puntos de crítica se podrían refutar, estas organizaciones continúan oponiéndose a DRL**.



"ver y ser visto"



¿Tiene desventajas el uso de DRL?

DRL tiene desventajas. Si las lámparas se encienden, se enciende la dínamo y **se utiliza más combustible**.

Aunque el consumo adicional es el mismo por vehículo, las diferencias relativas son grandes. **Un coche con combustible eficiente** que usa 6.7 litros por 100 kilómetros (1:15) con DRL **tiene un consumo adicional del 3%**, los coches con un consumo de 10 litros por 100 km (1:10) el 2% más, y un camión de 33 litros por 100 un 1% más (ETSC, 2003). Un mayor consumo de combustible causa una mayor emisión de los materiales nocivos que producen contaminación atmosférica. Las emisiones de CO₂ del aumento del tráfico del coche por 0.6-1.4% (Elvik et al., 2003). El ahorro de combustible y de CO₂ por la reducción de las emisiones se pueden lograr usando **lámparas especiales de DRL**. En vez de las lámparas 2x55W para las luces de cruce, se pueden utilizar 2x21W (una reducción del 62%). Las **lámparas LED** de pocos vatios conducen a una mayor y uniforme reducción. Además los interruptores automáticos pueden apagar la iluminación innecesaria (ej. luces posteriores).

Otra desventaja de DRL es que **las luces se funden más a menudo porque son utilizadas más tiempo**. Este problema **es pequeño si se utilizan lámparas LED**. **Las baterías también pueden quedarse funcionando si uno se olvida de apagar las luces**.

Esto puede solucionarse montando un **interruptor automático de DRL** (después de arrancar el motor las luces se encienden). Se puede instalar en los coches existentes (Schoon, 1991).

Hay también un problema con el **deslumbramiento**. El deslumbramiento se ha investigado extensivamente (Koorstra, 1997; Hagenzieker, 1990). Los grados de deslumbramiento varían de un ligero destello hasta poder llegar a cegar. DRL puede causar deslumbramiento de día (especialmente molesto) cuando la intensidad de la luz es demasiado alta y la iluminación circundante está en un nivel relativamente bajo (también en la puesta del sol). La intensidad excesiva de las luces de cruce es **debida a un ajuste incorrecto**. De hecho **esto no es un problema de DRL**; el deslumbramiento es más severo por la noche. Las luces de cruce hoy en día están absolutamente **bien ajustadas** debido a la inspección periódica del vehículo y los sistemas incorporados que aseguran un ajuste automático de luces. El deslumbramiento no ocurre con las lámparas que se han desarrollado especialmente para la función de DRL.

¿Cuáles son las opciones para la aplicación de DRL?

La Comisión Europea solicitó que se enumerasen las diversas opciones para la introducción de DRL en la Unión Europea (Commandeur et al., 2003). Son las siguientes:

1. solamente una medida de uso de la **operación manual de luces de cruce**;
2. igual que 1 pero con un **interruptor automático obligatorio** de DRL para *los coches nuevos*;
3. igual que 1 pero con una **unidad avanzada obligatoria de DRL** para *los coches nuevos*;



4. un interruptor automático obligatorio de DRL para todos los *coches nuevos*; los ' viejos ' coches sin esta función no tendrían que utilizar DRL;
5. igual que 4 pero con una unidad avanzada obligatoria de DRL.

¿Superan los efectos beneficiosos de DRL los costes?

El instituto de investigación noruego TØI elaboró un estudio del beneficio-coste de las cinco opciones enumeradas (Elvik, 2003). Esto comparó los efectos positivos, expresados en la reducción de las muertes, con los costes de DRL (daños ambientales, consumo de combustible, etc.). Los cálculos demostraron que **las ventajas excedieron en gran medida los costes para todas las opciones**. Las cuentas eran:

- alto: 1wio de la opción un cociente de la ventaja-coste de 2.0;
- medio: opciones 2, 3, y 5 con un cociente de la ventaja-coste de 1.7, 1.7, y 1.6 respectivamente;
- bajo: 4wio de la opción un cociente de la ventaja-coste de 1.4.

Los cocientes de beneficio-coste eran calculados para doce países europeos durante doce años.

Esto no fue hecho para Dinamarca, Finlandia y Suecia porque estos países tienen ya DRL obligatorio. Como ejemplo presentamos aquí el cálculo de la opción 3 en figuras absolutas.

La **reducción de muertes y daños expresado en dinero asciende a 49 mil millones de euros** (49€ millardos), y el **daño medioambiental a 10 mil millones de euros** (10€ millardos). Ésta es una ventaja de 39 mil millones de euros (39€ millardos). Los costes totales de unidades avanzadas de DRL, consumo de combustible adicional, y el **desgaste de lámparas tiene un coste de 23 mil millones de euros** (23€ millardos). Esto da lugar a un cociente de 1.7.

La opción 3 era calculada para las **lámparas específicas de DRL que utilizan menos energía que las luces de cruce**. Si el cálculo se hubiese hecho **para las lámparas de LED**, el cociente de beneficio-coste de la opción 3 **habría resultado mejor**.

¿Cuáles son las asunciones para la reducción de la muerte y el análisis de la ventaja-coste de DRL?

De acuerdo con los resultados del estudio del meta las asunciones siguientes para la eficacia de DRL tienen hecho para los análisis de costes y beneficios. Los porcentajes de la eficacia en la reducción del número de accidentes de día son:

- accidentes fatales: reducción el 15%;
- accidentes con lesiones severas: reducción el 10%;
- accidentes con lesiones leves: reducción el 5%;
- accidentes con MDO (solamente daños materiales): reducción el 0%.

El actual uso de DRL en los doce países fue asumido para un seguimiento del 10%. Si se hace DRL obligatorio aumenta el uso hasta el 90%, la valoración es que **se pueden ahorrar anualmente 2.400 muertes, 17.000 heridos graves y 51.000 heridos leves** (números basados en el número de muertes en el año 2000).



Podemos hacer las mismas asunciones para los Países Bajos, pero el uso actual de DRL debe ser estimado por encima del 10%. Porque no hay medidas recientes lo fijaremos en el 30% basado en medidas anteriores. Si se hace DRL obligatorio en los Países Bajos entonces daría lugar a una reducción anual de aproximadamente 45 muertes, 600 hospitalizados y 2.500 heridos leves (números basados en el número de muertes en el año 2003).

¿Cómo de avanzada esta la puesta en práctica de DRL?

En diversos países DRL ha sido **introducido por etapas**, por ejemplo primero animando uso voluntario o gradualmente haciéndolo obligatorio (ej. solamente en los caminos rurales). **Una introducción gradual puede ayudar a reducir la oposición**, como fue demostrado por un estudio de SWOV para la Unión Europea. **La oposición a DRL disminuye rápidamente después de la introducción y la aceptación era generalmente alta**. Esto era independiente de si era una incorporación al vehículo o una medida de comportamiento (encendido manual de luces de cruce).

Mientras tanto, **nueve países europeos tienen algún tipo de DRL obligatorio para los coches:**

- En **Dinamarca, Finlandia, Noruega, y Suecia** es obligatorio durante **todo el año** y en todas las vías.
- En **Chequia, Lituania y Polonia** es obligatorio en todas las vías durante los **meses de invierno**.
- En **Italia y Hungría** es obligatorio en las **autopistas** durante todo el año.
- En **Austria, Bélgica, y España** las luces de cruce son obligatorias para las **motocicletas** durante el día.
- En **Suiza se recomienda DRL**.
- Como país no europeo, **Israel** ha elegido la obligación durante los **meses de invierno** en las carreteras rurales.

En países donde es obligatorio, el conductor debe encender las luces de cruce manualmente. Solamente **Canadá** ha elegido una medida aplicable al vehículo; los coches nuevos se deben equipar de un **interruptor automático de DRL**. Los **fabricantes de coches de Suecia** también han adoptado este sistema. Esto conlleva que los países escandinavos, donde DRL es obligatorio siempre y en todas las vías, muchos coches están equipados con interruptores automáticos de DRL. También los **Volvo y Saab** que se importan en Holanda se equipan con estos interruptores.

El **inventario de SWOV en 25 países de la Unión Europea** demostró que **cinco países tienen planes dirigidos hacia obligación**, variando de una medida de comportamiento durante los meses de invierno a una medida para todo el año. Esta última es una idea francesa de una unidad avanzada de DRL con las lámparas que tienen una intensidad de luz entre las luces de cruce y las luces de posición, y con un sensor ligero que se asegura del encendido las luces (y otro cambio de las lámparas) se encienden automáticamente en la puesta del sol (Roberto, 2000). Recientemente **Francia ha comenzado ya la recomendación de DRL** en los caminos rurales (CNSR, 2003).



Alemania y el ministerio de Holanda de transporte están también a favor de una unidad avanzada de DRL como obligación en la Unión Europea para los coches nuevos. Como anticipación el ministerio del transporte está considerando introducir una normativa que obligue a los coches existentes al encendido manual de las luces de cruce.

En Europa hay preocupación por los efectos ambientales negativos de DRL. Esto favorece a las unidades avanzadas de DRL con lámparas de ahorro de energía. Para los países con las lámparas actuales, el uso de un LED de DRL incluso daría lugar a ventajas ambientales.

Conclusión

Los institutos de investigación que realizaron el estudio para la Comisión Europea han recomendado la adopción de la opción 3 (operación manual de luces de cruce y una unidad avanzada obligatoria de DRL para coches nuevos) en países de la Unión Europea, debido a la combinación de una importante reducción de la muerte y de una emisión relativamente baja.

En la opción 3 el resultado más favorable se produce cuando se utilizan las lámparas de LED.

La Comisión Europea está considerando ahora las ofertas para las normativas y los requisitos del vehículo. Los requisitos del vehículo solamente se pueden introducir a nivel de la Unión Europea. Una vez que las propuestas estén preparadas, los gobiernos nacionales y el Parlamento Europeo tendrán que decidir.

Publicaciones y fuentes

(SWOV divulga en holandés con un resumen inglés)

- Brouwer, R.F.T., Jansen, W.H., Theeuwes, J., Duistermaat, M. Y Alferdinck, J.W.A.M. (2004). *¿Otros usuarios del camino sufren de la presencia de los coches que tienen sus luces corrientes del día encendidas?* TNO-report TM-04-C001. TNO Human Factors, Soesterberg.
- Commandeur, J. (2003). *State of the art with respect to implementation of daytime running lights*. R-2003-28. SWOV, Leidschendam.
- Commandeur, J., Mathijssen, R., Elvik, R., Janssen, W. & Kallberg, V.-P. (2003). *Scenarios for the implementation of daytime running lights in the European Union*. R-2003-29. SWOV, Leidschendam.
- CNSR (2003). *Les feux de jour*. Rapport d'étape établi à partir des travaux de la Commission feux de jour du Conseil National de la Sécurité Routière. Conseil National de la Sécurité Routière CNSR, Paris.
- Elvik, R. (1996). *A meta analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 28, nr. 6, p. 685-694.
- Elvik, R., Christensen, P. & Olsen, S.F. (2003). *Daytime running lights: A systematic review of effects on road safety*. Report 688/2003. Institute of Transport Economics TØI, Oslo.
- ETSC (2003). *Cost Effective EU Transport Safety Measures*. European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- European Commission. Website [Day-time running lights](http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/equipment/daytimerunninglights/index_en.htm).
- (http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/equipment/daytimerunninglights/index_en.htm) Hagenzieker, M.P. (1990). *Visual perception and daytime running lights (DRL); A literature survey*. R-90-43. SWOV, Leidschendam.
- Koomstra, M. (1993). *Daytime running lights; Its safety revisited*. Paper presented at 26th International Symposium on Automotive Technology and Automation: Road and vehicle safety, Aachen, Germany, 13-17 September 1993. D-93-25. SWOV, Leidschendam.
- Koomstra, M., Bijleveld, F. & Hagenzieker, M. (1997). *The safety effects of Daytime Running Lights: A perspective on Daytime Running Lights (DRL) in the EU: the statistical re-analysis and a meta-analysis of 24 independent DRL-evaluations as well as an investigation of possible policies on a DRL-regulation in the EU*. R-97-36. SWOV, Leidschendam.
- Lindeijer, J.E. & Bijleveld, F.D. (1994). *Het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag in Nederland: november 1989 t/m december 1993*. R-94-88. SWOV, Leidschendam.
- Robert, C. (2000). *La question de l'allumage des feux de croisement de jour; Rapport pour le Ministre de l'équipement, des transports et du logement*. Conseil Général des Ponts et Chaussées, Paris.
- Schoon, C.C. (1991). *Praktijkervaringen met verlichtingsautomaten bij twee bedrijven in de gemeente Dordrecht*. R-91-48. SWOV, Leidschendam.
- Wildervanck, C. (1994). *Motoren, motorrijders en motorrijden*. In: Mobiliteitschrift, vol. 28, nr. 6, p. 7-14.

April 2005

Dirección web del documento pdf original en inglés: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/FS_DRL.pdf



”ver y ser visto”

