

Estudio del Factor Humano en el Desarrollo de un Señalamiento Vial de Alta Performance



Jornadas Internacionales de Seguridad Vial en la Empresa, Abril 2013

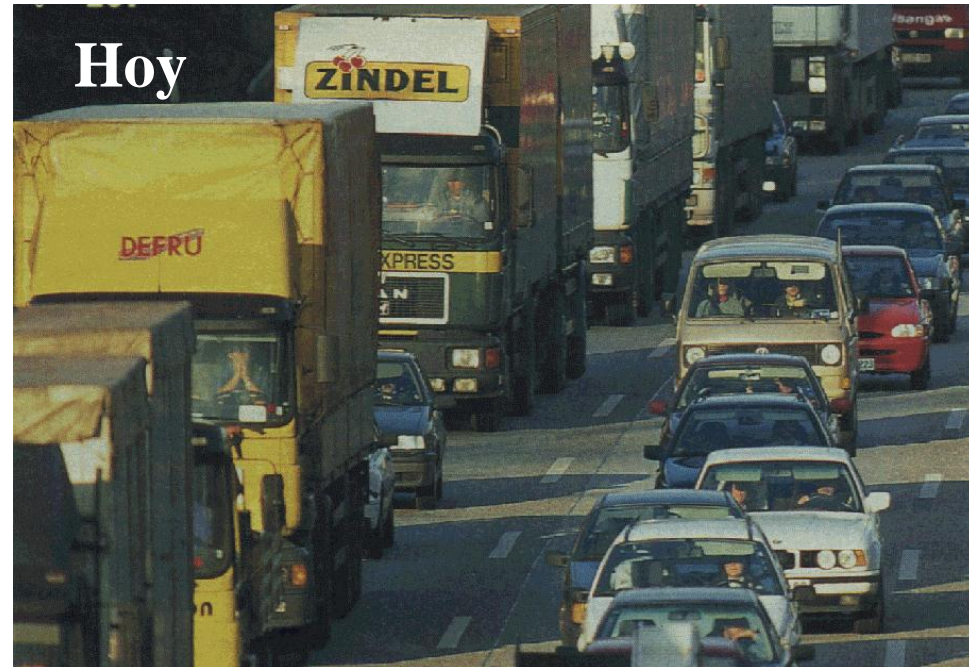




Escenario dentro de la Empresa

Aumento

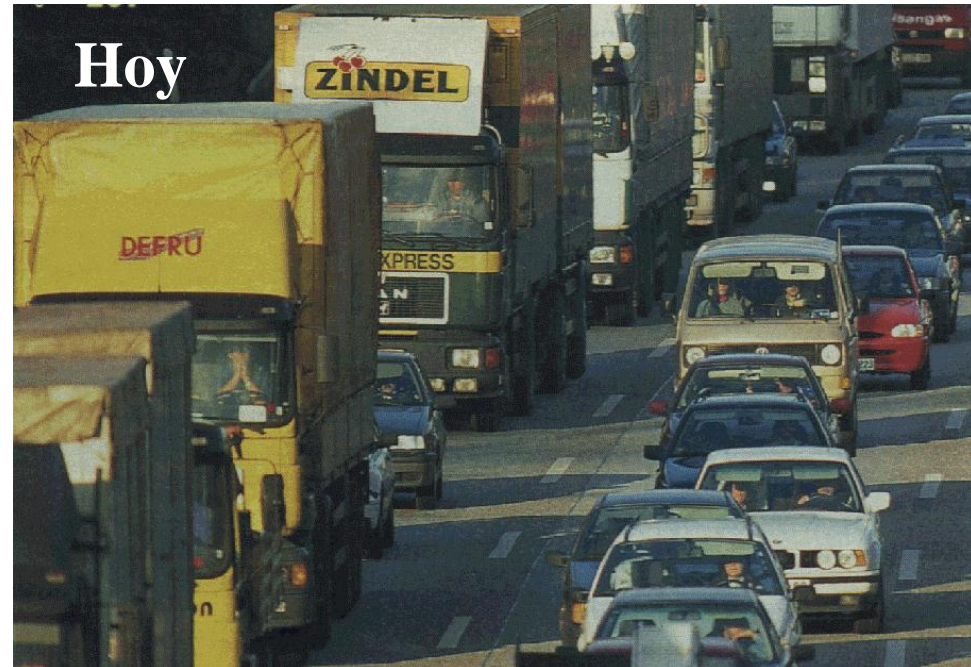
- Demanda de mayor productividad
- Incremento de la cuota de Ventas
- Nivel de actividad de los Competidores
- Falta de Procesos internos efectivos de Servicio a los Clientes
- Horarios de Trabajo Extendidos
- Tiempos muertos debido al congestionamiento del Trafico
- Mayores distancias por recorrer entre la oficina y la residencia personal



Escenario fuera de la Empresa

Aumento

- Cantidad de Vehículos
- Kilómetros Viajados
- Alto Tráfico de Camiones
- Vías de alto riesgo (Peatones/ Bicycletas/ Motos)
- Conductores Tercera edad
- Trabajos construcción nocturnos
- Luces tipo VOA
- Alta Congestión
- Conductores en mal estado



Encuesta de Distracción del Conductor

- Encuesta en el Area de Negocios 3M UK
- Realizado entre November 2008 – January 2009
- Más de 1,600 participantes – con más de 1,000 utilizando su auto con fines comerciales.

¿Cuál de las siguientes distracciones es la mas significativa durante la conducción?

	%
Hablar usando el Manos Libres	22
Niños llorando / gritando	22
Comer / Beber	20
Sintonizar la radio	16
Marcar un número telefónico con el Manos Libres	11
Buscar un CD en la Gauntera	3
Encender un Cigarrillo	3
Usar un GPS para Guiarse	3
Escuchar la Radio	0

Percentage selecting first

¿Cuál de las siguientes actividades debería ser prohibido durante la conducción?

	%
Usar el GPS para Guiarse	71
Buscar un CD en la Guantera	69
Programar el GPS	69
Marcar un número telefónico con el Manos Libres	54
Sintonizar la Radio	53
Encender un Cigarrillo	53
Comer / Beber	44
Hablar usando el Manos Libres	19
Escuchar la Radio	0

Resultados

- 61% piensa que hablar por teléfono manos libres hace más probable un accidente.
- Está clasificado como la distracción más grande mientras se conduce, junto con los niños llorando.
- Más de un 25% admite haberse distraído mientras manejaba hablando por manos libres.
- 44% cree que los caminos serían más seguros si se prohíbe por ley.
pero...
- ...sólo 24% piensa que debería ser prohibido

El Factor Humano y las Tecnologías Retrorreflectivas

La comunicación de información que guíe al conductor de un vehículo en carreteras, autopistas, avenidas, calles, etc, es vital para la seguridad del mismo y de los seres humanos que lo rodean. Es fundamental que los conductores tengan la posibilidad de tomar decisiones correctas haciendo uso de dicha información.

Por este motivo 3M viene desarrollando durante los últimos 75 años productos que transmitan dicha información en forma cada vez mas eficiente a los conductores, haciendo de las vías lugares seguros para el tránsito.



La Situación Ideal: Mismo nivel de Visibilidad durante el Día y durante la Noche



Luminancia

Lo que ve el conductor



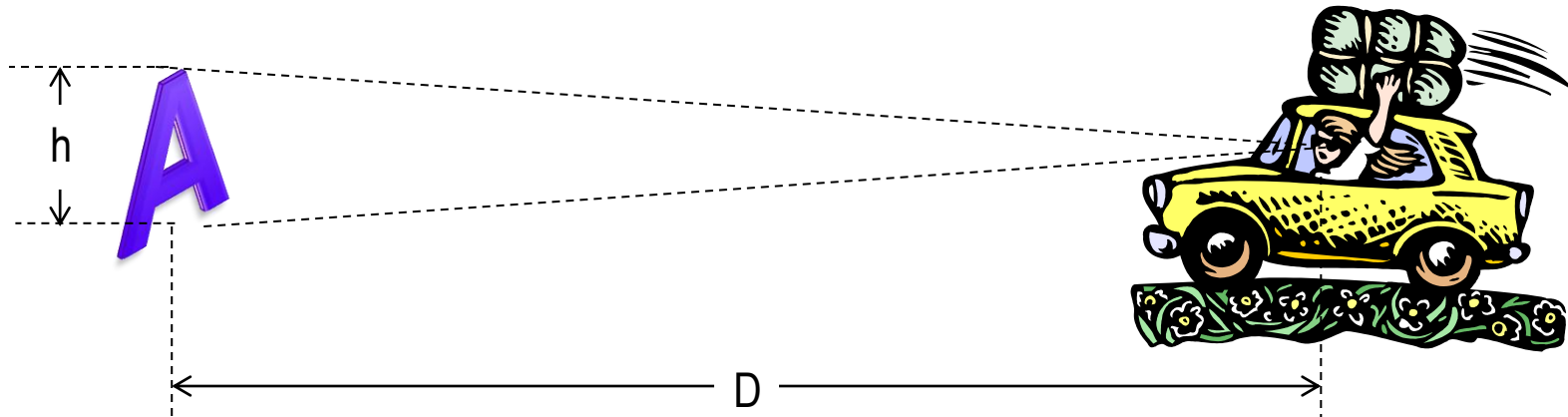
¿Cómo una mejor señalización mejora la seguridad de las vías?

- Conducir es en gran medida una tarea Visual. ¹
- El 25% del total de Km son conducidos durante la noche, alrededor de la mitad de los accidentes ocurren de noche, y los accidentes fatales son 3 veces mas elevados.²
- La disminución de visibilidad durante la noche es un hecho, que requiere especial atención por parte de los técnicos en Seguridad Vial.
- Señales necesitan “comunicarse” con el conductor durante la noche igual que en el día.
- El brillo (luminancia) de las señales de noche mejoran la “comunicación” con los conductores³

1. Kline et al, “Vision, Aging, and Driving: The Problems of Older Drivers”, March 1991, The Journal of Gerontology
2. US Federal Highway Administration
3. Schnell, T., Yekhshatyan, L., Daiker, R., Konz, J., Effect of Luminance on Information Acquisition Time and Accuracy from Traffic Signs. Paper accepted for presentation and publication, Transportation Research Record, Journal of the Transportation Research Board, 2008. Full report available at <http://www.ccad.uiowa.edu/opl/projects/luminance>

¿Donde los conductores leen una señal?

- ¿Donde podemos primero leer una señal?
 - *Indice de Legibilidad* nos da una medida de la distancia de lectura en función de la altura de la letra (con un contrastes adecuado de 5:1 o más)



- $D/h = 480$ (o 4.8m/cm de altura letra)¹
- Los Conductores leen las señales a 4.8 m/cm?
 - No. La lectura puede ocurrir en un rango, promedio de 4m/cm.

1. Mace, D. J., "Sign Legibility and Conspicuity". In Special Report 218: Transportation in an Aging Society, vol.2, pp. 270-93
2. Schieber, F., Burns, D. M., Myers, J., Willan N., Gilland, J. Driver Eye Fixation and Reading Patterns while Using Highway Signs under Dynamic Nighttime Driving Conditions: Effects of Age, Sign Luminance and Environmental Demand. in TRB 2004 Annual Meeting. 2004. Washington, D.C.: TRB. © 3M 2012. All Rights Reserved.

¿Cómo hacer que las señales sean más eficientes en este rango?

- Brillo mínimo percibido por le ojo humano es alrededor de 3.2 cd/m² , para una media de conductores mayores a 65¹ años.
- 80 cd/m² es lo recomendado como óptimo para maximizar el rango de legibilidad ²
- Si las señales pueden ser leídas en un amplio rango de luminancia (3.2 cd/m² – 80 cd/m² o superior), *POR QUE* aumentar la luminancia? Por que NO solo utilizar el *MINIMO*?

1. Eugene R. Russell, M.R., Andrew Rys, and Merle Keck, *Characteristics and Needs for Overhead Guide Sign Illumination from Vehicular Headlamps*, Dept of Civil Engineering, Kansas State University. 1999, FHWA Office of Safety and Traffic Operations Research and Development, FHWA-RD-98-135.
2. Schnell, T., Aktan, F., Li, C., 2004, *Traffic Sign Luminance Requirements of Nighttime Drivers for Symbolic Signs*. *Transportation Research Record No. 1862: Journal of the Transportation Research Board*, 2004: p. 24-35.

¿Cómo hacer señales más eficientes?

- Porque, leer señales **toma tiempo**, y señales más brillantes se “comunican” con los conductores más rápido.
- Estudio realizado por la Universidad de Iowa¹, se determino que los conductores pueden leer señales más brillantes:
 - ***Mucho Más Rápido***
 - ***Con Mayor Precisión***
- Una Comunicación más rápida con los conductores, les permite poner mayor atención a la conducción, minimizando el tiempo de la vista fuera de la vía, la cual es la primera preocupación en la seguridad del conductor².

1. Schnell, T., Yekshatyan, L., Daiker, R., “The Effect of Luminance and Text Size on Information Acquisition Time from Traffic Signs”, Transportation Research Record No: 2122, pp. 52-62, Journal of Transportation Board, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 2009
2. Dewar et al, “Human Factors in Traffic Safety”

Señales más brillantes mejoran la obtención de la información

■ Hipótesis:

- *Las señales más brillantes reducen el tiempo de adquisición de la información?*
- *Las señales más brillantes mejoran la precisión de lectura de la información?*
- *Un menor tiempo en lectura de señales mas brillante, es menos tiempo de la vista fuera del camino*

■ Método:

- *Señales de nombres de calle Actuales, señales guías, 3.2 cd/m² hasta 80 cd/m²*
- *Tiempo limite de exposición, cambio de luminancia y contraste, mide la precisión en la lectura*

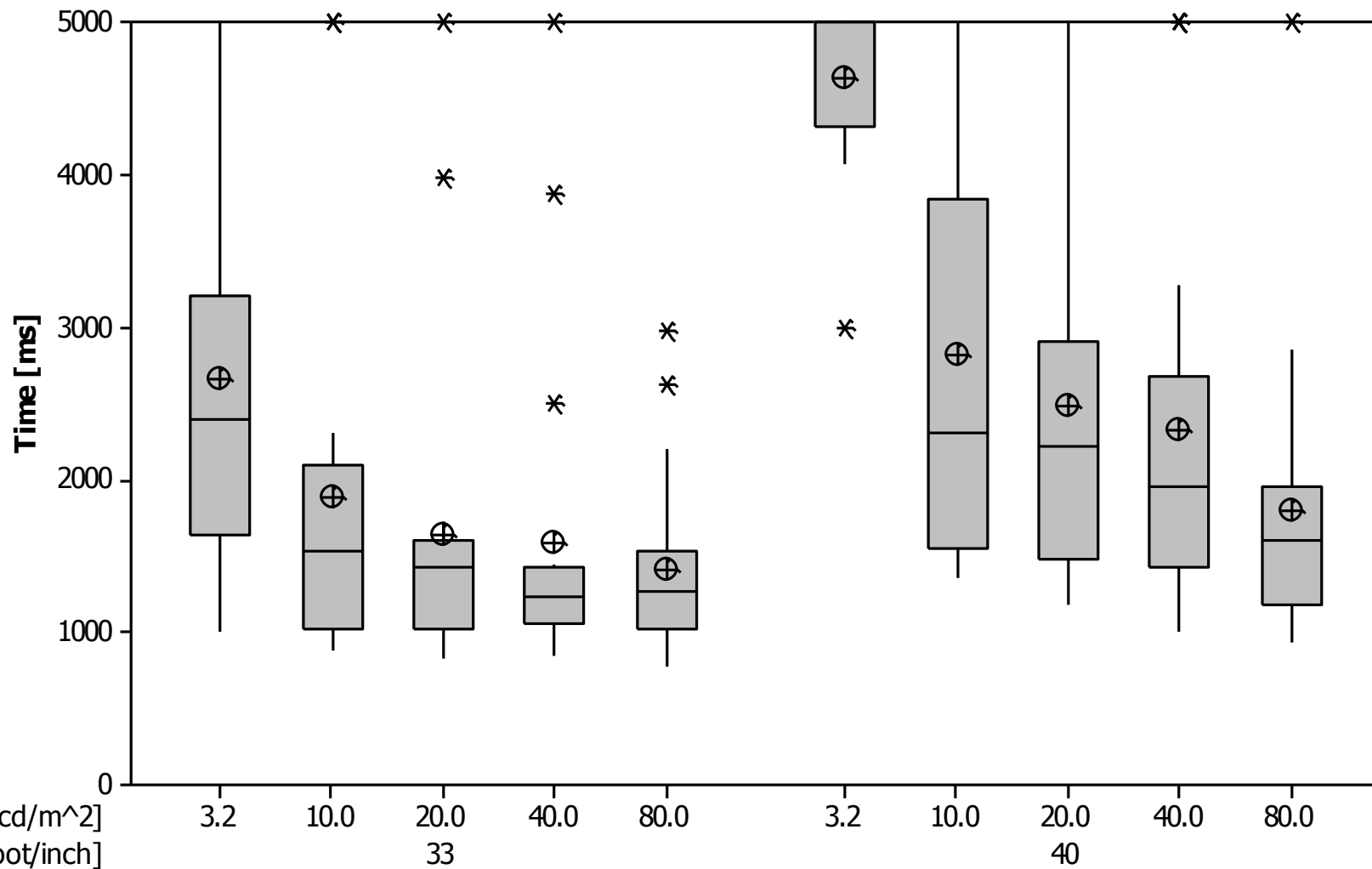
Dato: Nombre de la Calle



Exposición de 1" ...Cual es el número de la salida?

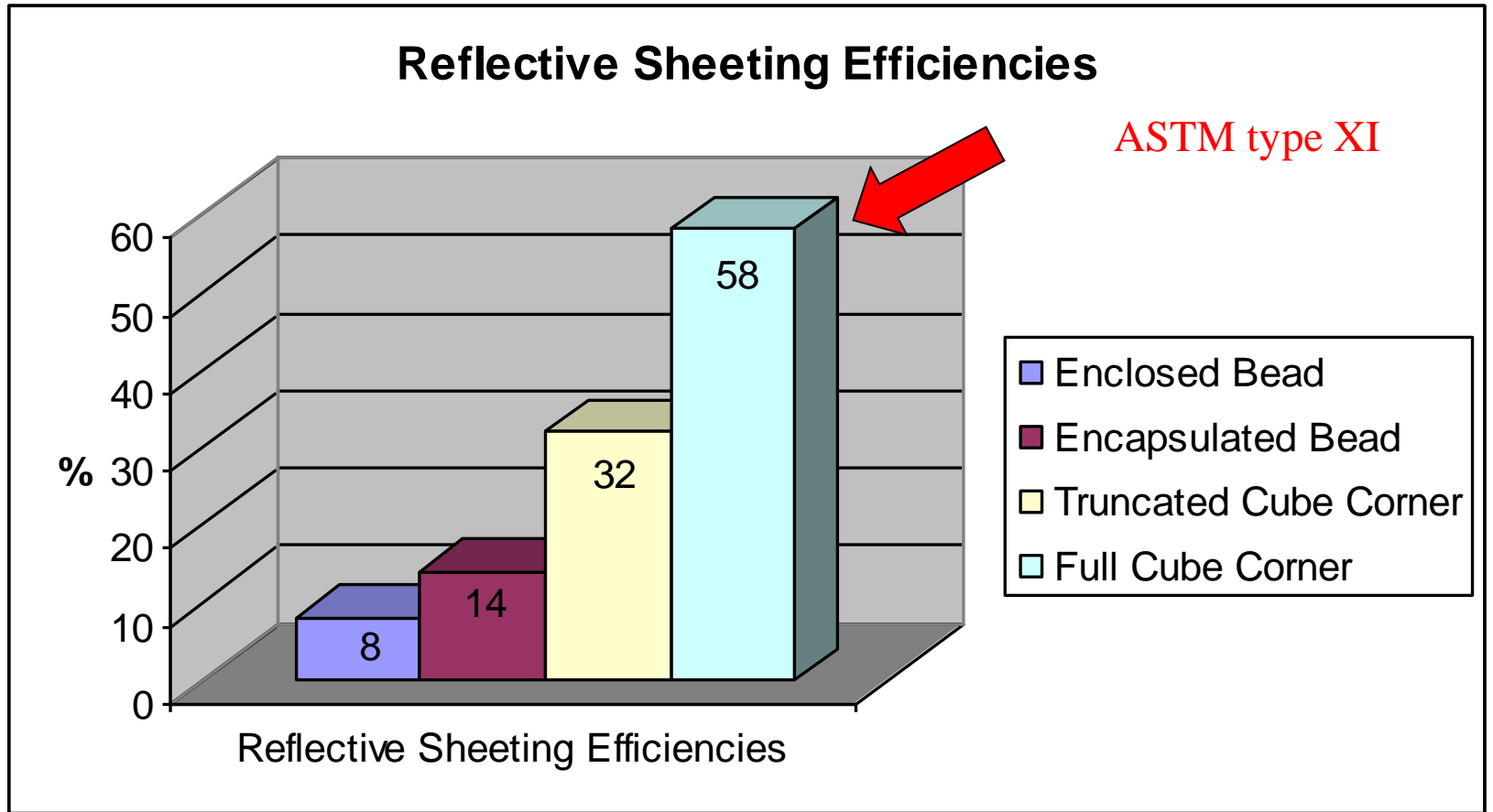


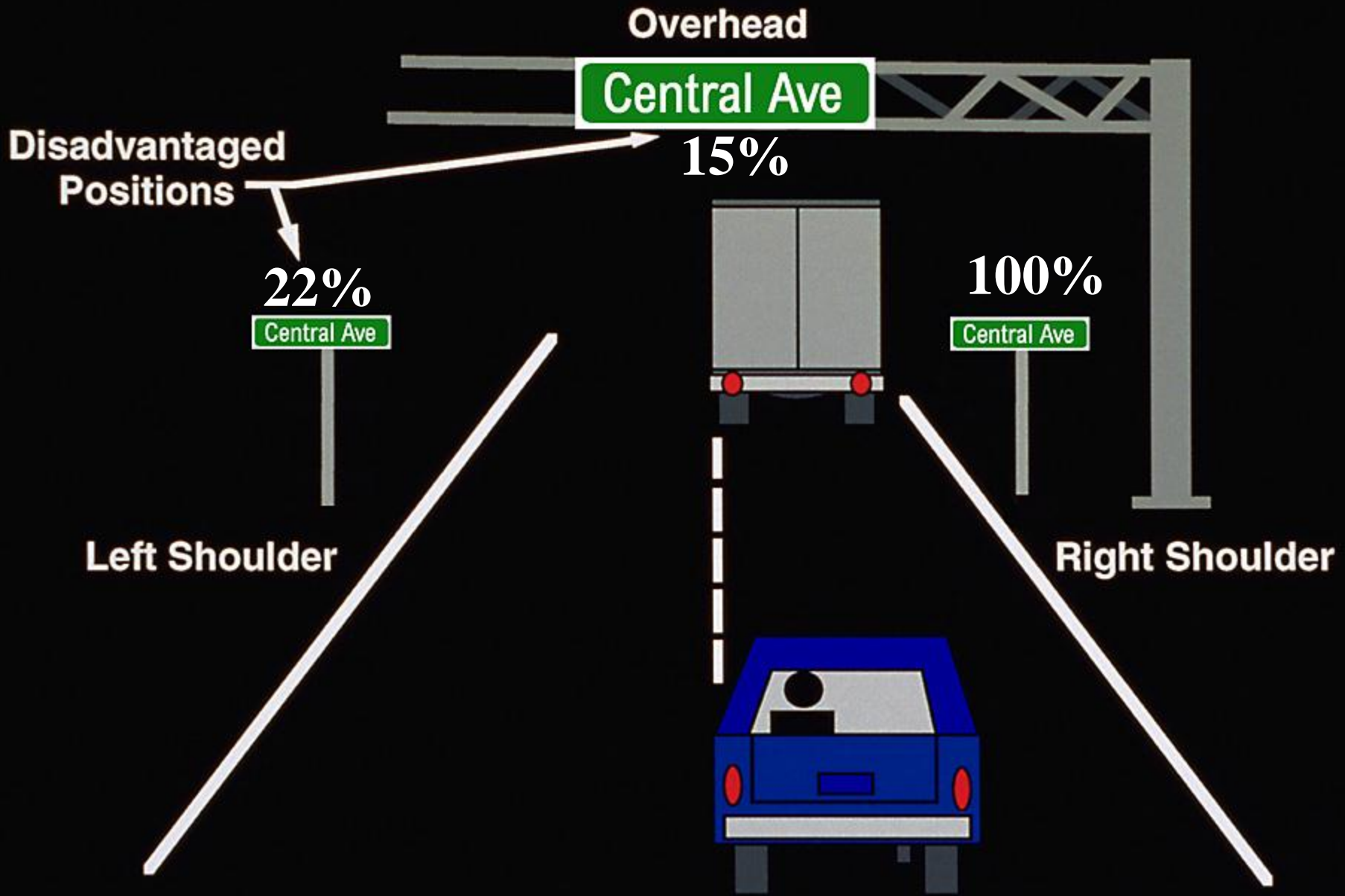
84th Percentile Accuracy



* Schnell, T., Yekshatyan, L., Daiker, R., "The Effect of Luminance and Text Size on Information Acquisition Time from Traffic Signs", Transportation Research Record No: 2122, pp. 52-62, Journal of Transportation Board, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 2009

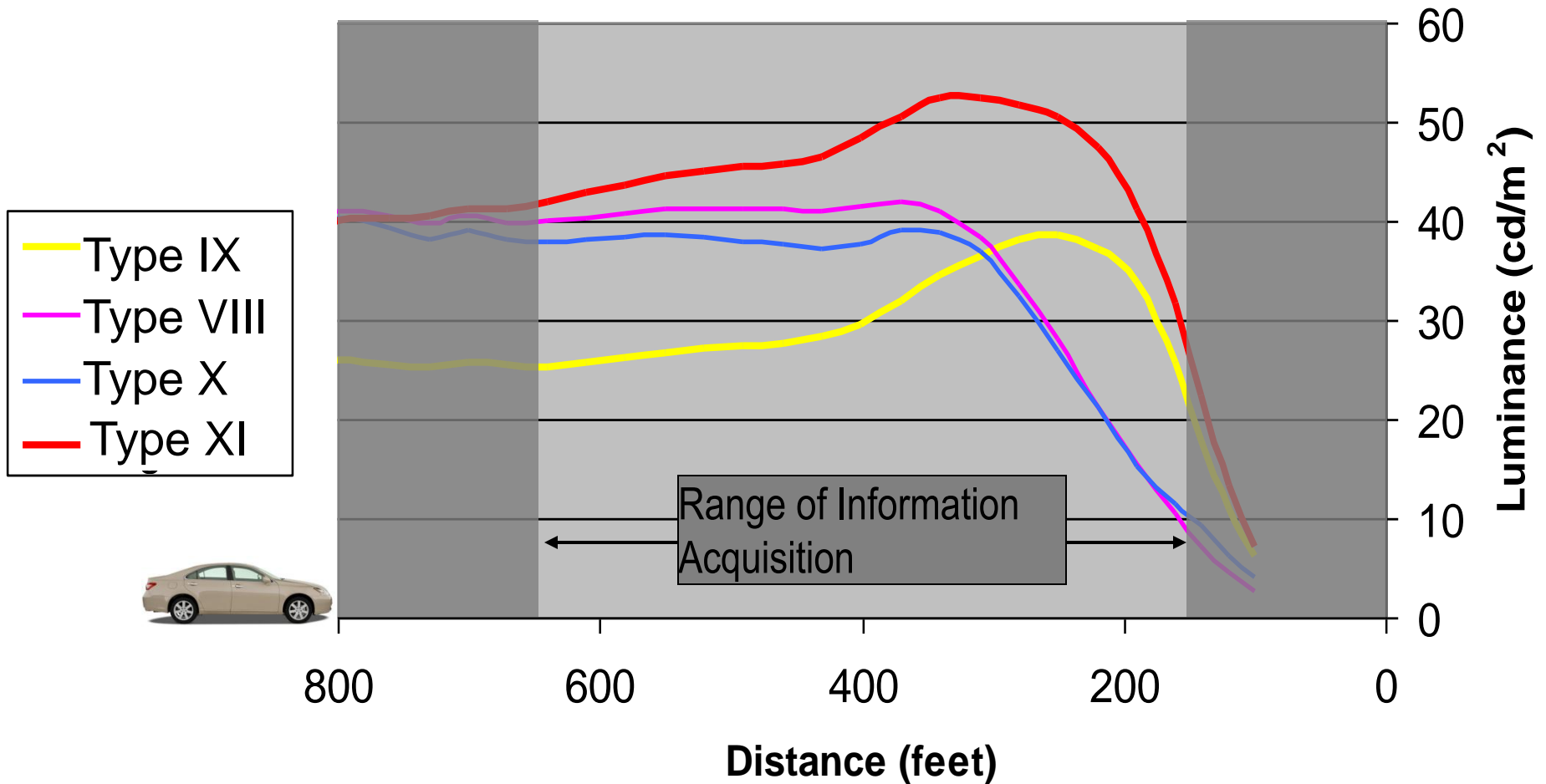
Eficiencia de Laminas Reflectivas





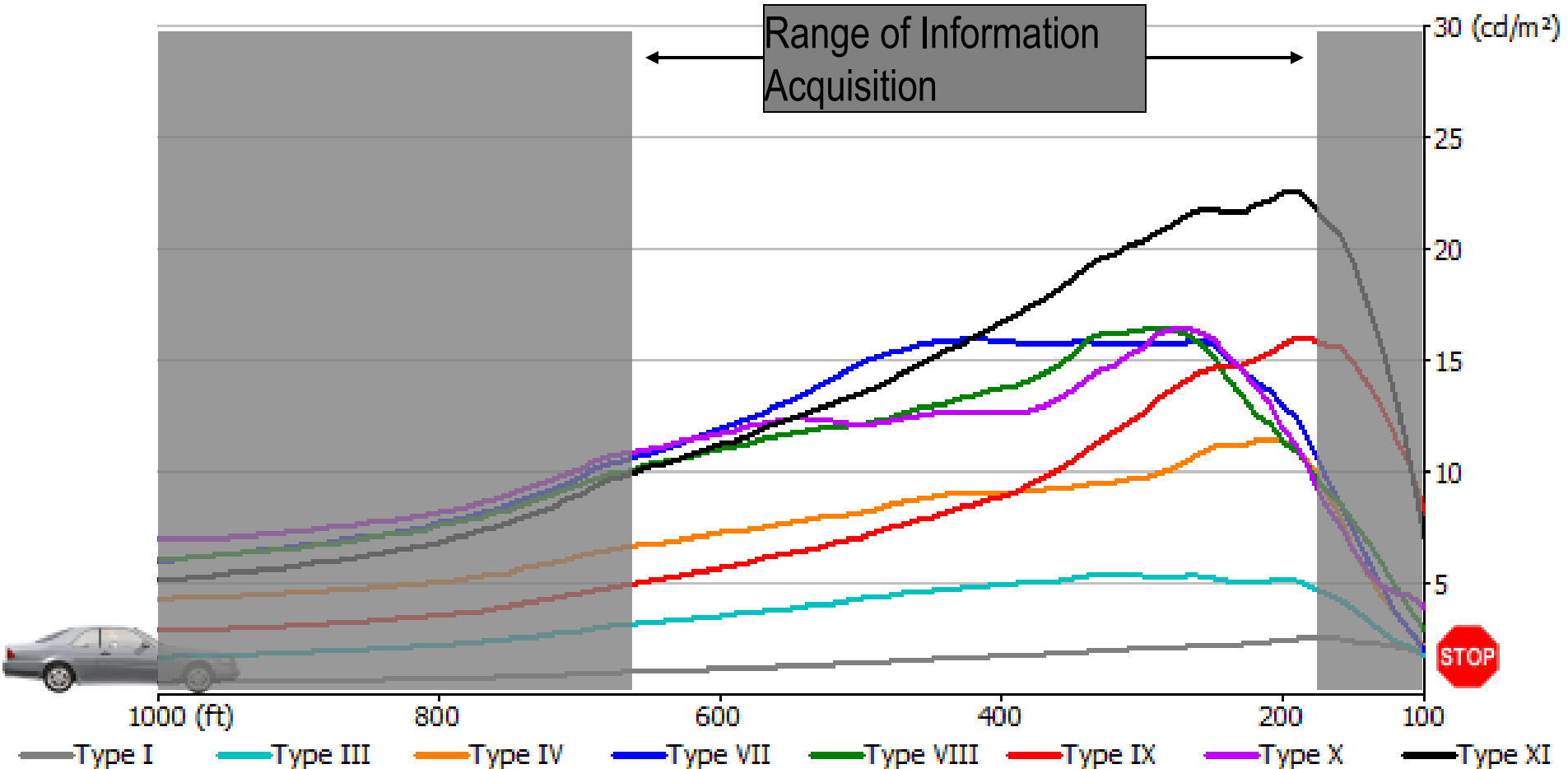
Distance to Signs: 180Meters (600 ft)

Luminance for RS Sign, Std Sedan, 0 Entr US 25% Headlight



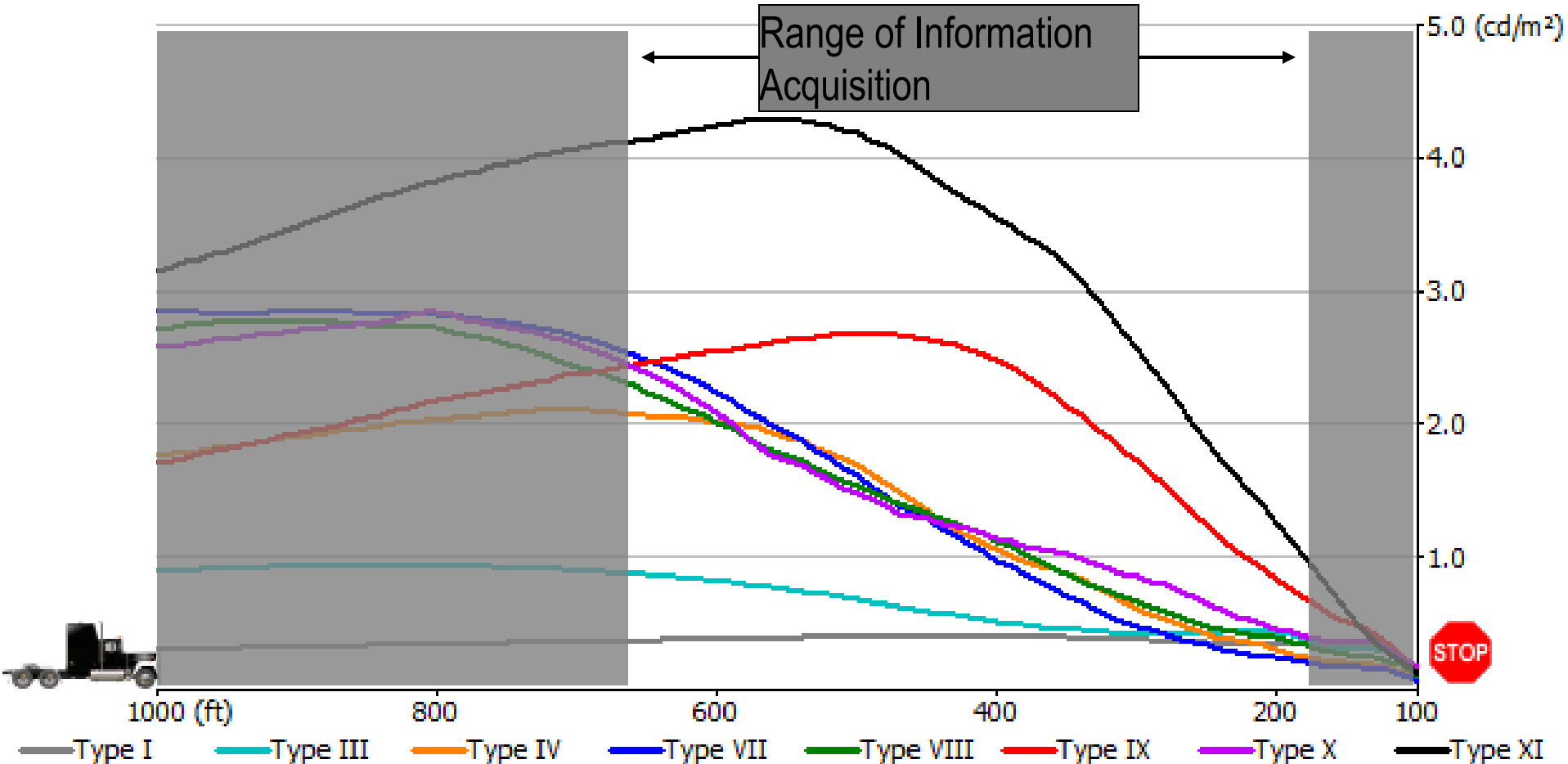
Sign Luminance - All Sheetings

Right shoulder-mounted sign viewed from a sedan with typical VOL headlights.



Sign Luminance - All Sheetings

Right high-mounted sign viewed from a heavy truck with typical VOL headlights.



Principales Conclusiones

- *Señales que entregan alta luminancia permiten adquirir la información mas rápidamente.*
- *Cuando el tiempo de visualización es limitado, señales con alta luminancia permiten una lectura mas precisa de la información.*
- *Mayor velocidad de lectura de señal, significa menor tiempo de la vista fuera del camino*
- *Dewar et al. "Human Factors in Traffic Safety"*

Hudson	57C
Tucker	71D
Kester	65B

For automotive safety, the primary characteristic of interest is eyes-off-the-road time. This time is the sum of all of the time associated with all glances not directed towards the road (in Figure 4.1, glances 1 and 2), plus transition time from off the road to the road (the first transition of glance 3 in Figure 4.1). Except for scanning mirrors and instrumentation, driving safety is compromised if one is not looking at the road.





División de Sistemas de Seguridad en el Tráfico



Muchas Gracias

