

Las causas principales
de distracción
en los conductores
profesionales

MAPFRE - ADT - ESM



 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 2

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS PRINCIPALES DEL ESTUDIO	5
3. METODOLOGÍA	6
3.1. La entrevista	6
3.2. Grupos de discusión	9
3.3. El cuestionario	11
4. RESULTADOS	13
4.1 Factores causales de la distracción	13
4.2 Identificación del momento de distracción y tipos de error	17
4.3 Elementos de distracción internos	22
4.4 Elementos externos, fuera del vehículo, de distracción	24
4.5 Elementos distracción según características individuales y externas	25
4.6 Zona urbana vs. zona de carretera	27
4.7 Valoración de la conducción ante la distracción	29
4.8 Elementos tecnológicos que influyen en la distracción	30
4.9 Alcance del uso del navegador	31
4.10 Uso y relevancia del navegador para la conducción profesional	31
4.11 Agrupación de elementos de distracción aludidos	32
4.12 Agrupación de reacciones ante la distracción aludidos	34
ANEXO I: LA DISTRACCIÓN	37
ANEXO II: LA CONDUCCIÓN	40
ANEXO III: SIMULADOR DE CONDUCCIÓN TUTORSCV	42
ANEXO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS Y HERRAMIENTAS DE MEJORA	49

 <p>MAPFRE ESM</p> <p>ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 3

1. Introducción

Según la DGT el porcentaje de accidentes que tiene como causa directa del mismo la distracción ha experimentado un notable incremento.

En el año 2004, 55.818 personas estuvieron implicadas en accidentes de tráfico a causa de una distracción (del total de 143.124 víctimas de accidentes de tráfico) en España.

Según una nota de prensa sobre el **Balance de Seguridad Vial**, de Enero de 2007 del Ministerio del Interior (Dirección general de Relaciones Informativas y Sociales), la **velocidad** y la **distracción** al volante siguen siendo los factores clave de la accidentalidad en carretera. Están presentes, respectivamente, en el 24% y el 37% de los accidentes mortales.

La distracción podría ser explicada como un mecanismo de desactivación de la atención que tiene como consecuencia la no percepción de información expuesta y una leve falta de control de la misma.

Distraer significa atraer, así pues, se necesitan elementos para provocar esa nueva atracción, estamos ante un elemento que atrae la atención y la quita de algo. Existe un giro, un traslado, la distracción implica movimiento desde la atención.

En la distracción se da un cambio de actitud frente al objetivo principal de eficacia y seguridad en la conducción, sabemos que una de las formas más importantes y difundidas de cambiar las actitudes es a través de la comunicación.

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, en sí mismas, tienen la capacidad de atrapar atención.

El cambio entre una situación en la que un individuo presta atención y una situación de distracción es un viaje hacia el descontrol, por esta razón una distracción en la tarea de conducción se puede considerar un error, siendo el control y la atención condición indispensable para la eficacia.

Son cada vez más numerosos los artículos dedicados al estudio de la distracción relacionada con la conducción y su directa repercusión en la eficacia de la tarea, teniendo en cuenta que la fuente de la distracción depende de factores tanto internos como externos.

Los artículos dedicados a la búsqueda de factores de distracción en la conducción barajan hipótesis de distracción interna y externa.

1. Hipótesis de fuente de distracción interna:

- El pensamiento "... diversos estudios demuestran que las tareas mentales ajenas al acto de conducir, sobre todo las que implican imágenes especiales, alteran la búsqueda de información visual en el escenario de la conducción, como mirar a los espejos retrovisores y al velocímetro";
- Las condiciones fisiológicas "...el efecto de la creación de mapas conceptuales o representación mental en la conducción";
- La experiencia del conductor "... las condiciones de desconocimiento son situaciones peligrosas importantes, así como las condiciones de novedad o infrecuentes, puesto que exigen un pensamiento y una

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 4

necesidad de tomar decisiones, situaciones críticas que adolecen de referencias por experiencias previas”;

- Alteración de las condiciones físicas “... el efecto de bebidas alcohólicas y el consumo de drogas, así como el cansancio se presentan como factores de intervención negativa en la atención del conductor, mermando tanto sus destrezas de conducción, como su capacidad de reacción como el control de la situación...”¹

2. Hipótesis de fuente de distracción externa:

- “... el impacto de sistemas de información dentro del vehículo podría ser fuente de distracción en la tarea de conducción...”; “... el diseño de los sistemas avanzados de información al viajero podría no adaptarse a las necesidades y exigencias para la conducción...”; “... un mal diseño de la señalización puede ser causa de distracción en la conducción”.²

ESM, junto con ADT y la Fundación MAPFRE, como Instituto dedicado a la Investigación en Seguridad y Factor Humano, disfrutando de una consistente base teórica y experimental en lo que respecta al estudio del conductor profesional, quiso colaborar en el enriquecimiento de esta literatura específica acerca de la conducción con la aportación de resultados muy específicos.

El estudio, centró toda su atención en la identificación y valoración que un grupo de 100 conductores profesionales (de autobús y camión) transmitió acerca de su nivel de distracción en las tareas de conducción, las herramientas o habilidades que ponen en funcionamiento durante la realización de la tarea tanto para evitar que aparezca la distracción (mantener concentración y atención) como para resolver con pericia y destreza las situaciones de distracción ya dadas.

Y esto es así, puesto que considerábamos que tener información acerca de la percepción del riesgo de distracción de los conductores profesionales y conocer el nivel de confianza que tienen en el éxito y eficacia de su tarea, podría ayudar a definir los contenidos, el tono y la dirección de la formación, así como de la información realmente necesarias para el conductor.

De este modo, se podrían:

- Definir mejor los procedimientos de actuación adecuados frente a problemas de diferente calibre;
- Conocer para resolver situaciones en las que la intervención de la organización mejoraría las condiciones de los operadores; e incluso,
- Detectar deficiencias, exigencias, anomalías o cualidades positivas de los dispositivos y mandos que manejan, accionan y interpretan en su puesto de trabajo.

¹ Conclusiones del IX Congreso mundial de Seguridad Vial. “la Persona eje de la seguridad”.

² Spelt, P.F. *Issues of in-vehicle ITS information management*. Noviembre 1997.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. Road Safety: Impact of new technologies. 2003

National Highway traffic Safety Administration Direver distraction with wireless communication and route guidance systems. Julio 2000

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 5

2. Objetivos principales del estudio

Al realizar este estudio, nos planteamos como objetivos principales a conseguir:

- Conocer la opinión de un grupo de conductores profesionales de los cursos de “Situaciones de Riesgo en la conducción sobre simulador”, acerca de la conducción respecto a la percepción de la distracción y sus consecuencias en el desarrollo de la tarea.
- Ofrecer una visión global de percepción del riesgo frente a las distracciones en la conducción profesional.
- Valorar las ventajas de la formación de conducción sobre simulador en lo que respecta a habilidades y destrezas del profesional para evitar errores ante la distracción.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 6

3. Metodología

Este estudio acerca de las **Causas Principales de la Distracción** (ver Anexo I: La distracción) en los conductores profesionales, se basó en metodologías empírico-analíticas cuyo objetivo capital es dar respuesta y orientación científica a determinados problemas que inciden negativamente en un determinado grupo social.

En este caso el grupo social estaba definido por conductores profesionales, alumnos de un curso especial en el que se trataba de preparar a los profesionales para aumentar su eficacia en la conducción (ver Anexo II: La conducción) en situaciones de riesgo sobre simulador (ver Anexo III: El Simulador TUTOR_{scv}).

Una situación de entrenamiento y formación donde el comportamiento humano se consideró como elemento objeto de análisis y reflexión.

La bibliografía existente, las cada vez más elevadas cifras de accidentes de tráfico y la revisión de sus causas, nos obligó a indagar en el fenómeno de la distracción como uno de los principales factores causantes de accidentes de tráfico entre los profesionales de la conducción.

Habiendo sido marcado como objetivos principales tanto conocer la opinión de profesionales respecto a la percepción de la distracción y sus consecuencias, como ofrecer una visión global del riesgo frente a las distracciones, se utilizaron tres tipos de técnicas de recogida de información para comprender mejor el fenómeno de las distracciones.

Las técnicas fueron:

- Entrevistas a diferentes conductores profesionales y al equipo formador experto en conducción y simulación.
- Grupos de discusión.
- Cuestionarios completados por los cien conductores profesionales.

La novedad de la utilización de todas las técnicas radicaba en el orden cronológico de su ejecución y el procedimiento de ejecución. Una técnica se nutría de la otra para su elaboración y ejecución comenzando por las entrevistas y finalizando la metodología con la realización de cuestionarios específicos.

3.1. La entrevista

La entrevista es una de las técnicas más usuales en las ciencias sociales que consiste en el acopio de testimonios orales y escritos de personas. Puede ser de carácter individual o de grupo, libre o dirigida.

En nuestro caso optamos por llevar a cabo una entrevista individual a una muestra representativa de alumnos del curso sobre el simulador. Una entrevista con un objetivo definido pero no dirigida.

Los objetivos de la entrevista eran muy claros: Por un lado, obtener información sobre el objeto de estudio, además de describir con objetividad situaciones y fenómenos determinados e interpretar estos hallazgos y plantear soluciones.

Para lograr todos estos objetivos, el proceso de entrevista debía estar dotado de una rigurosidad y calidad considerable. De este modo, el equipo de análisis, planificó, ejecutó y controló en todo momento el proceso.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007 Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0 Página: 7
---	---	---

De este modo, el entrevistador, tuvo que realizar las preguntas a los participantes e ir anotando los resultados. En este primer momento, todas las instrucciones de procedimiento fueron para el entrevistador. Normalmente se tienen varios expertos capacitados en el arte de entrevistar y conocer a fondo el cuestionario y, de hecho, ESM contó con la colaboración de 3 técnicos expertos en conducción-error-distracción para llevar a cabo dichas entrevistas.

De igual forma, una de las destrezas fundamentales de los entrevistadores fue tratar de no sesgar o influir en las respuestas (no inducir la respuesta, comentar hasta llevar a una respuesta concreta al entrevistado, etc.).

La entrevista no estuvo guionizada, pero sí dirigida puesto que el objetivo de la misma era muy concreto. Este objetivo fue profundizar en los temas más relevantes y objeto de estudio como la distracción, los errores más usuales frente a la distracción y las reacciones de los profesionales ante las mismas. Y, para ello, se pensó que tanto las respuestas a las preguntas formuladas como los aspectos sobre la distracción y el error que iban apareciendo en el tiempo de la entrevista, sin estar evocados de forma directa con las preguntas del cuestionario, nos parecieron tremendamente relevantes.

Es decir, teniendo en cuenta que la elaboración de la entrevista se llevó a cabo como método de aproximación y cotejo con la realidad de las distracciones en la conducción profesional, y sus posibles consecuencias en la eficacia de la tarea, pensamos que era bueno considerar nuevas ideas y planteamientos de los propios profesionales.

Se podría decir que, de algún modo, este primer contacto personalizado con los participantes en el estudio, sirvió para detectar información relevante en los siguientes pasos del estudio y como referencia de dirección de las técnicas siguientes como los grupos de discusión.

Se hicieron un total de 15 entrevistas a 15 personas cuya experiencia laboral como conductores profesionales era variada y superior a 10 años.

Como punto diferencial, al mismo tiempo que fundamental para las conclusiones de este estudio, destacamos la entrevista que se llevó a cabo a un experto coordinador y formador de profesionales de la conducción sobre simulación.

Además de la opinión del grupo representativo de conductores profesionales, consideramos que sería interesante mantener una entrevista abierta al técnico responsable de la formación de conductores, y así lo hicimos. El objetivo era poder contar con un testimonio directo acerca del planteamiento inicial del experto con respecto a los objetivos a conseguir en la formación sobre simulación y contar con la impresión del experto con respecto al antes y el después de la formación sobre simulación.

La versatilidad y la dinámica de la formación sobre simulación apareció como una de las ventajas más relevantes en la formación en la conducción. Tener en consideración los aspectos claves de los ejercicios expuestos y las posibilidades de repetición de un determinado recorrido o acción por diferentes alumnos-conductores, distintos recorridos con el mismo tipo de condiciones de dificultad por el mismo alumno, etc., eran situaciones con un potencial de retención asombroso.

Como queda reflejado más adelante en el apartado de conclusiones, el hecho de poder automatizar el mayor número de respuestas que disminuyan la gravedad del riesgo frente a la distracción, es decir, mitigar las consecuencias del error, es uno de

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 8

los principales objetivos de la formación en la conducción profesional. Y para ello, el entorno más seguro, fiable y eficaz nos atrevemos a decir que es la simulación.

De la entrevista mantenida con el instructor del simulador con una amplia experiencia (un total de 500 conductores profesionales) en formación sobre simulador, se evidenciaron varias conclusiones.

La metodología en simulación proporciona la posibilidad de entrenar en un pequeño espacio de tiempo multitud de acontecimientos distintos. Los profesionales se enfrentan a distintas realidades (simuladas) difícilmente trasladable a la formación con vehículos reales en un periodo tan corto de tiempo.

Se dice que 60 minutos de simulación equivale a 120 minutos de formación con vehículos reales en situaciones de emergencias. Esta es una de las argumentaciones que permiten afirmar que la simulación es una herramienta pedagógica muy válida no sólo para la formación sino para recopilación de información tras su aplicación.

En una sesión de simulación las anécdotas y experiencias se funden con el rigor de la práctica retroalimentando el conocimiento expuesto por los participantes que se ven inmersos en un virtualidad, la cual, les hace reflexionar continuamente sobre sus experiencia.

De su experiencia ha podido constatar que los profesionales del transporte (viajeros y mercancías) por carretera son grandes apasionados de su trabajo. De las sesiones de simulación observa que los conductores perciben su profesión como relativamente arriesgada debido, curiosamente, no tanto a sus propios actos como conductores sino a las consecuencias de lo que ellos, en su argot, denominan como “no tienen ni idea de conducir” de los demás usuarios de la vía.

Como instructor cree que la percepción del riesgo de sus propios actos está muy alejada de la realidad ya que la realidad es otra. Pocos son los profesionales que conocen los procedimientos correctos de actuación en situaciones de emergencia. Una vez que los conocen la mayoría tiene dificultades para llevarlos a la práctica en el simulador y tras la formación aún un 10% de ellos son incapaces de ponerlo en práctica en una situación nueva y diferente a la expuesta para el aprendizaje.

Por ello, el simulador no sólo aparece como una herramienta que permite interiorizar y sistematizar unos procedimientos de actuación adecuados en situaciones críticas durante la conducción, sino que es una herramienta muy interesante para la auto percepción del riesgo, acercando al profesional a su verdadero nivel de conducción.

Con la intención de canalizar más información relativa al objeto de nuestro estudio, le pedimos al instructor que previamente pudiera concebir unos ejercicios que requiriesen un grado de concentración considerable y se pudiera provocar una distracción. Por ejemplo, se les exigió llevar un control constante de la información acerca de la velocidad y el simple hecho de mirar demasiado tiempo el velocímetro provocaba errores como pérdida de linealidad, pérdida de la distancia de seguridad y procedimientos de actuación tardíos, entre otros.

Si la dificultad de manejar una situación de riesgo de forma satisfactoria requiere entrenamiento y mucha concentración ¿Cómo podemos reaccionar rápidamente y de la forma correcta si estamos despistados o no conocemos el procedimiento correcto? Esta pregunta sacudía las conciencias de los profesionales que se veían identificados en su tarea diaria y provocaba interesantes discusiones

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 9

donde las conclusiones estaban muy relacionadas con su realidad profesional. El cansancio, el sueño los desórdenes alimenticios-sociales, la falta de reconocimiento social, la desmotivación son realidades que pesan en la labor del profesional repercutiendo negativa y directamente en los niveles de atención durante la conducción.

Del análisis del instructor sobre la tarea de los profesionales de la conducción, aclara que la ergonomía del puesto del conductor (principalmente en los conductores de autocar) parece ser un aliado de la distracción. Desde su punto de vista, parece ser que la disposición de determinados dispositivos (DVD, Radio, tacógrafo, climatizador, GPS, etc.) en el puesto de conducción provoca innumerables distracciones que repercuten negativamente en la conducción.

Entre los numerosos coloquios que el tema suscitó destaca los comentarios que los profesionales hicieron sobre la colocación del DVD que hacía que durante la marcha muchos tuvieran que desviar durante un largo periodo de tiempo la mirada para reajustar el dispositivo en un momento dado por alguna anomalía imprevista poniendo en riesgo, según sus afirmaciones, la circulación. Este riesgo es asumido por ellos como normal y nunca se plantearon que no pudieran dominar la situación ya que como ellos decían “estamos acostumbrados”.

La climatización y sus exigencias de manipulación apareció como otro dispositivo especialmente conflictivo ya que la temperatura en el habitáculo parece afectar de forma muy negativa.

Por último, en el caso de los conductores de autocar, los viajeros también son relacionados con las causas de distracción. En ocasiones las demandas de los viajeros son repetitivas y no atañe directamente a la labor del conductor provocando insatisfacción al profesional que en ocasiones se distrae para solventar la demanda mientras circula para no soportar la presión del viajero, que por otro lado no comprende la irresponsabilidad de su insistencia.

3.2. Grupos de discusión

El grupo de discusión es un instrumento de recogida de datos que permite recoger impresiones acerca de un tema concreto.

Realmente fue muy útil ya que nos permitió identificar multitud de datos subjetivos relacionados con el estudio y, del mismo modo, nos permitió contextualizar el cuestionario y las entrevistas que conformaban el estudio. En definitiva, el objetivo era recoger impresiones, en ningún momento tuvo un objetivo calificador.

La dinámica de los grupos de discusión, teóricamente, sería la siguiente:

- La definición de la muestra: Intentamos que los individuos fuesen los más adecuados; tanto el número de grupos como el número de personas de cada grupo era relativo.
- La formación de los grupos: La teoría aconseja entre 6 y 9 personas, por debajo de cinco puede ser difícil mantener una discusión dinámica y, por encima de nueve, es más fácil que surjan actitudes esquivas y de refugio en opiniones de otros. Además, el trabajo para el moderador sería más difícil, hubiera dificultado el análisis de los datos, etc.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 10

- La cita y ubicación: El objetivo de la formación de estos grupos decidió este punto concreto. En muchas ocasiones depende de si se quieren reconstruir lugares donde se han dado o producido situaciones relacionadas con el tema de la investigación. Normalmente los expertos se deciden por espacios neutrales con el fin de aislar a los participantes de entornos que provoquen una actitud sesgada y, por lo tanto, poco funcional.
- El moderador: Su función principal es la de equilibrar, facilitar y estimular la participación de los individuos. En ningún caso dominó o liberó el grupo de discusión. La gestión del tiempo de intervención, el control de posibles desvíos de la atención, etc., fueron claves para el éxito.
- El guión: La planificación de tiempos, las planificación de las intervenciones y el período dedicado a cada tema en concreto completaron un menú de tiempo, un cronograma, que se aplicó antes de formar y llevar a cabo la dinámica del grupo de discusión y se aplicó debidamente a todos los grupos de discusión. Además, pensamos que sería conveniente mostrar el énfasis dado a cada punto del guión y la potencia con que se presentó.
- El registro de datos: Como se ha indicado anteriormente es importante que se graben los datos obtenidos en audio y vídeo con el fin de registrar todos los canales de comunicación utilizados por los participantes. De este modo se tuvo constantemente en cuenta la presencia y relevancia de la comunicación no verbal en la ejecución de estos grupos de discusión, que el moderador, de cara a la deducción de supuestos o inferencias, apuntó y consideró. Este material fue muy importante para una transcripción y análisis posterior.

Así, con los pasos de elaboración y gestión de los grupos de discusión claros, el equipo técnico de ESM, recogió aspectos relevantes para el estudio e importante información a través de los grupos de discusión.

El número de participantes, tal y como recomendaba la teoría, no fue superior a 6 ni menor de 5 y, en la medida de lo posible, se trató de que no coincidieran grupos formados por personas con una relación más estrecha. La característica común fue que eran todos conductores profesionales relacionados con el transporte por carretera.

Se guionizaron los tiempos, antes de realizar el grupo y, además, se describió el énfasis que se le iba a dar al grupo y la potencia con la que se presentará.

Las sesiones básicamente comprendían las siguientes fases:

1. Presentación del grupo.
2. Definición de objetivos del grupo.
3. Planteamiento de una premisa (hipótesis) que guía la dinámica.
4. Descripción y consenso de términos.
5. Lectura de artículos relacionados con las distracciones, el entorno de tráfico y la idiosincrasia de la conducción profesional. (Se presentaron cortes de voz, vídeos y recortes de prensa, así como otras herramientas para la evocación de pensamientos y reflexión de los participantes).
6. Revisión de la premisa (hipótesis) planteada y anotación de cambios con respecto a la idea inicial.

 <p>MAPFRE ESM</p> <p>ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 11

7. Elaboración de conclusiones.
8. Exposición de conclusiones y cambios.
9. Documento final en el que se recogen las principales ideas del grupo de discusión celebrado.

3.3. El cuestionario

De los datos recogidos a través de las técnicas de entrevista y grupo de discusión, se extrajo la información necesaria para la elaboración de un cuestionario eficaz en la recogida de información.

Como consecuencia de esta información previa, el modo de enunciación de las preguntas y planteamientos expuestos, el tipo de mensaje que se debía ofrecer, los aspectos irrelevantes para la consecución de los objetivos, etc., quedaron definidos de tal manera que los cuestionarios se convirtieron en la herramienta principal de la investigación.

En cierto modo, los cuestionarios fueron a la vez técnica y producto en la investigación. De ahí que los resultados gráficos ofrecidos en el presente estudio sean sobretodo los resultados que obtuvimos de la aplicación de los cuestionarios.

El cuestionario es un procedimiento considerado clásico en las ciencias sociales para la obtención y registro de datos. Su versatilidad permite utilizarlo como instrumento de investigación y como instrumento de evaluación de personas, procesos y programas de formación. Es una técnica de evaluación que puede abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos. Su característica singular radica en que para registrar la información solicitada a los mismos sujetos, ésta tiene lugar de una forma menos profunda e impersonal, que el "cara a cara" de la entrevista. Al mismo tiempo, permite consultar a una población amplia de una manera rápida y económica.

Concepto y utilización del cuestionario

El cuestionario que diseñamos, **Cuestionario de Detección y Descripción de la Distracción en la Conducción Profesional (3Dcp)**, para la recogida de información, consistía en un conjunto de preguntas, de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que creímos interesantes en la investigación. Este cuestionario, podía ser aplicado de forma variada.

El cuestionario supuso para la investigación un **instrumento muy útil teniendo en cuenta el colectivo de interés**, es decir, un colectivo que es difícilmente accesible por la dispersión de los sujetos, más concretamente, por la dificultad para reunirlos. Permite, además, en paralelismo con la entrevista o alimentándose de la misma, como ya se ha indicado, identificar y sugerir hipótesis y validar otros métodos.

La principal **diferencia con la entrevista** reside en la poca relación directa de los sujetos con la persona que los aplica, puesto que la persona encargada de su aplicación se limita a presentarlo al grupo, a dar ciertas normas generales y a crear un nivel de disposición favorable a la contestación sincera.

El cuestionario cumplió la finalidad de obtener datos sistemática y ordenadamente sobre las variables de distracción y tipos error. El evaluador y el investigador, consideraron dos caminos metodológicos generales:

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 12

Convencimiento de que las preguntas se pueden formular con la claridad suficiente para que funcionen en la interacción personal que supone el cuestionario;

Maximizar la probabilidad de que el sujeto conteste y devuelva las preguntas, poniendo a su disposición toda la información y ayuda posible.

Una de las recomendaciones para quienes realizan cuestionarios, es que la recogida de información se lleve a cabo de forma objetiva, es decir, a todas las personas que se les haga la encuesta se les debe realizar de forma similar. Claramente, se debe ser lo más objetivos posibles y, para ello, se tuvieron en cuenta aspectos como:

- La elaboración del cuestionario
- La forma de hacer el cuestionario para obtener información
- La explotación de los datos a través de la estadística descriptiva, es decir, se exponen los datos sin más.

En nuestro caso, la forma de recoger los datos fue en pequeños grupos de 5 personas hasta completar un total de 100 profesionales intentando en todo momento ayudar a los participantes en la correcta consecución del cuestionario sin interferir en sus respuestas pero sí, apoyándolos ante cualquier tipo de duda sobre el contenido, en ocasiones nos encontramos con problemas de entendimiento de las preguntas.

A este respecto, diremos que el cuestionario sufrió diversas modificaciones cuando se detectó que existían una serie de epígrafes que planteaba dudas en la mayoría de los participantes. Considerando un error en el planteamiento inicial del cuestionario, se modificaron de manera que la formulación de las preguntas era en su totalidad comprensible. El objetivo era tener la certeza de que las dudas que aparecieran de forma casual en los grupos de participación no tuvieran como causa la mala formulación de las preguntas sino una duda aislada y propia de un conductor profesional.

El cuestionario, **3Dcp**, se compuso de dos tipos de preguntas:

1. Preguntas de respuesta cerrada. Las que mayor peso tuvieron en el cuestionario con el objetivo de obtener resultados rápidos y cuantificables para su posterior representación gráfica.
 - 1.1. Preguntas de identificación como edad, años de experiencia, tipo de carnet que se posee, etc.
 - 1.2. Preguntas que intentan profundizar en la actitud de la persona.
 - 1.3. Preguntas de motivación.
 - 1.4. Preguntas de opinión.
2. Preguntas de respuesta abierta. Las cuales permitieron un mayor nivel de libertad y aclararon y contextualizaron las anteriores. El nivel de subjetividad fue mayor y el nivel de interpretación debió ser validado con las entrevistas posteriores.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 13

4. Resultados

El cuestionario de **Detección y Descripción de la Distracción en la Conducción Profesional** se realizó a 100 conductores profesionales (camión y autobús) con edades comprendidas entre los 24 y los 57 años y que contaban con una experiencia mínima de 3 años como conductores profesionales, aunque gran parte contaba con experiencia de entre 10 y 15 años.

Los resultados obtenidos, en cierta medida, ponen de manifiesto la idiosincrasia del comportamiento humano a la hora de enfrentarse a situaciones complejas, no normalizadas.

El cuestionario, es decir, el conjunto de preguntas planteadas a los participantes, fue en su mayoría planteado con una escala de 5 respuestas posibles, de 1 a 5, en las que el 1 tiene un valor mínimo con respecto de la pregunta que se está valorando y el 5 un valor máximo.

Quizás llame la atención el hecho de que los porcentajes conseguidos contengan dos decimales, sin embargo esto es así puesto que las preguntas no siempre fueron contestadas por el 100 por cien de los participantes.

En primer lugar, se les hizo una breve introducción sobre el cuestionario y se señaló el especial interés que tenía el hecho de cumplimentar lo más correctamente las preguntas del mismo, además, se explicaron aspectos esenciales como lo que se entiende por distracción, las causas de una distracción, los errores posibles ante una situación excepcional de distracción, etc.

De este modo, se llevó a cabo el proceso de recogida de información a través del cuestionario obteniendo las respuestas analizadas a continuación.

4.1 Factores causales de la distracción

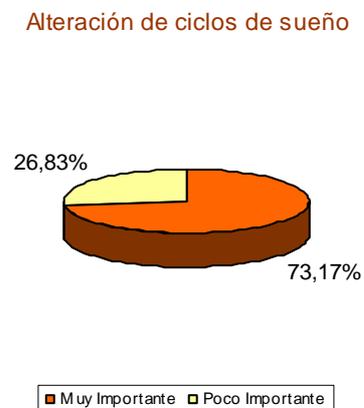
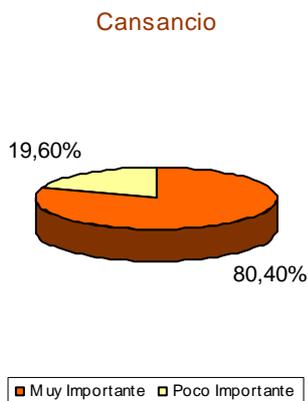
Quisimos que recordaran situaciones en las que se habían distraído y se habían dado cuenta de que, consecuentemente, habían cometido un error. De este modo, y facilitándoles una lista de siete posibles factores causales de esa pérdida de atención, se les pidió que las ordenaran en función del peso que tuvieran para ellos en la aparición de esos errores.

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 14

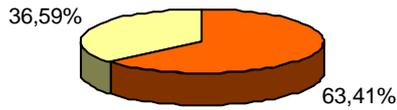
Definición de los factores:

Cansancio	El Factor de cansancio se concibió como la fatiga, el pormenorizado estado físico del conductor profesional.
Alteración ciclos de sueño	Este factor trató de reflejar el efecto de los cambios del sueño (ajustando turnos o emergencias).
Desconocimiento de la situación de riesgo	Este Factor hacía referencia a la incertidumbre o la falta de información ante una situación novedosa.
Presión de tiempos	Factor que aludió a la presencia de cierta imposición y apremio de tiempo para llevar a cabo operaciones determinadas de conducción.
Organización de la empresa	Factor que pretendía apuntar hacia la influencia de los posibles problemas de la organización que se reflejan en la tarea del conductor.
Sobrecarga de información	Este Factor dirigió a los participantes a la reflexión acerca del peso de un exceso de información durante el proceso de trabajo.
Ruido en el ambiente	Un Factor puramente higiénico, relacionado con entornos ruidosos.

Factores	Porcentaje
Cansancio	80,40%
Alteración de ciclos de sueño	73,17%
Desconocimiento de la situación de riesgo	63,41%
Presión de tiempos	51,22%
Gestión de empresa	43,90%
Sobrecarga de información	17,07%
Ruido en el ambiente	10,97%

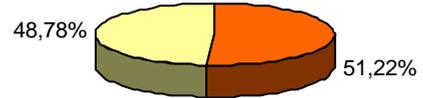


Desconocimiento de la situación de riesgo



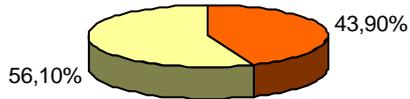
■ Muy Importante ■ Poco Importante

Presión de tiempos



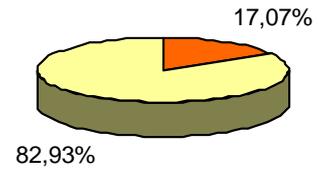
■ Muy Importante ■ Poco Importante

Gestión de la empresa



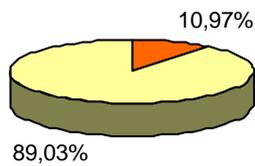
■ Muy Importante ■ Poco Importante

Sobrecarga de información



■ Muy Importante ■ Poco Importante

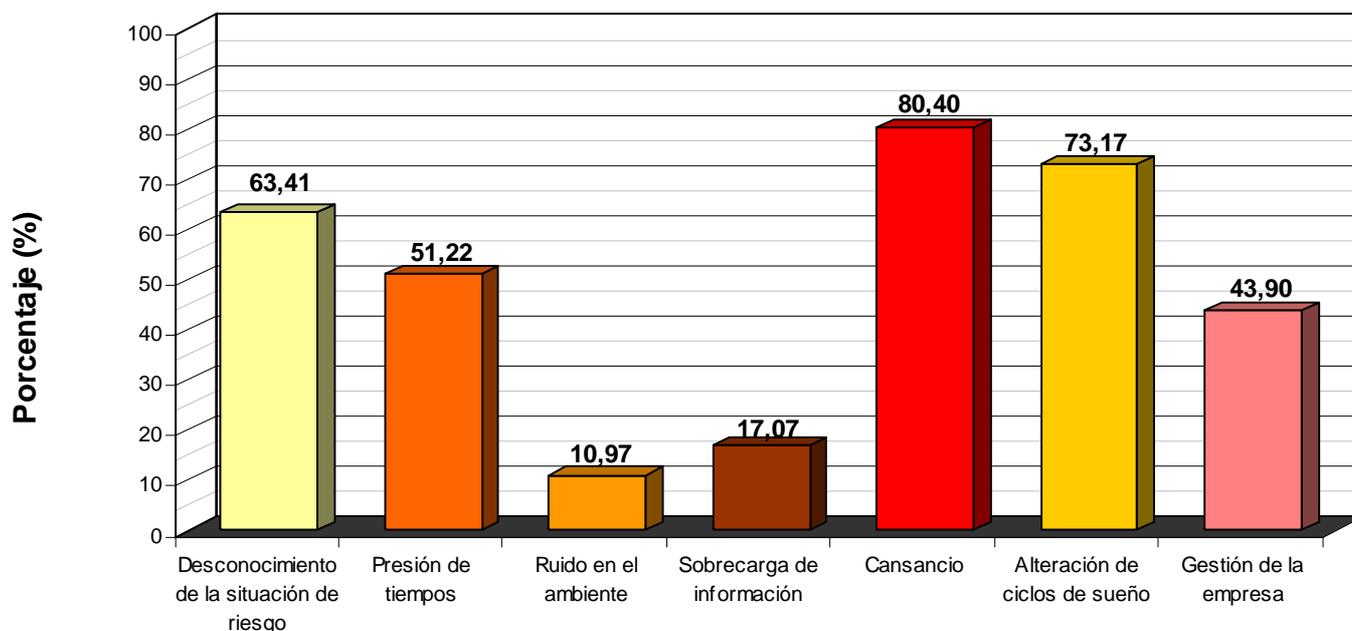
Ruido en el ambiente



■ Muy Importante ■ Poco Importante

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 16

En la siguiente gráfica se presentan los siete factores conjuntamente y los porcentajes que obtuvieron, de este modo se pueden observar los resultados globalmente:



Elementos causales de distracción

Comentarios y anotaciones

Como reflejan perfectamente las gráficas, de los 7 factores causales de distracción identificados en fases previas de recogida de información, fue el cansancio el factor que más se designó o identificó como factor causal de error por distracción.

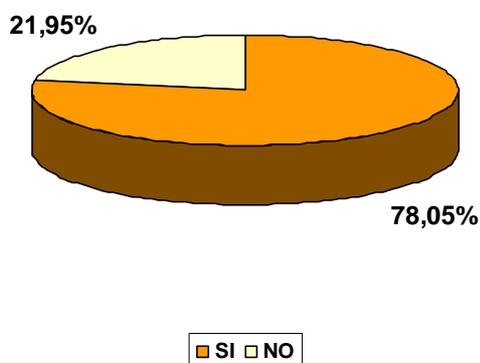
Es decir, más del 80 por ciento de los participantes consideró el cansancio como la causa de distracción principal para que aparezca un error.

Además, y muy de cerca, es la alteración de los ciclos del sueño el otro factor causal de distracción más votado. El desconocimiento de la situación peligrosa o excepcional y la presión de tiempos en la conclusión del servicio, junto con la detección de complicaciones de *gestión del trabajo* por parte de la empresa, fueron también factores relevantes destacados en la aparición de las distracciones.

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 17

4.2 Identificación del momento de distracción y tipos de error

En esta misma línea se les preguntó a los conductores si les resultaba sencillo identificar el momento en el que había habido una distracción. La intención fue buscar información acerca de la percepción del riesgo de los conductores profesionales. Ante esta pregunta **un 78,05 por ciento contestó que sí, que era fácil para ellos darse cuenta, mientras que el casi 22 por ciento restante no consideraba sencillo el reconocimiento de esa situación de distracción.**



Percepción del riesgo y tipo de error

Además, y como apéndice de esta reflexión acerca de la facilidad o no de identificar una situación de distracción les dimos la oportunidad de expresar el tipo de error que ellos consideraban más difícil de recuperar. En esta ocasión a los participantes no se les evocó ningún término o idea a través de un listado, sino que se les ofreció un pequeño espacio que podrían completar con sus consideraciones.

Teniendo en cuenta esta otra propuesta complementaria de registro de información, tal y como se esperaba, se obtuvo un listado de casi 100 errores considerados como más complicados de recuperar, uno por cada participante en los cuestionarios. Sin embargo, la mayoría podían agruparse.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 18

Errores agrupados		
Pasarse un salida Entrar en dirección prohibida Dirección incorrecta Equivocación en la ruta Adelantamientos incorrectos	No hacer caso a una señal: Entrar dirección prohibida; Saltarse semáforo rojo; Exceso de velocidad; Adelantamiento incorrecto.	Entrar en zonas de hielo y no reducir Velocidad excesiva en curva, sobre viraje.
Derrapes, sobre virajes, colisión, atropello, frenazo, volantazos.	Pérdida de la distancia de seguridad Pérdida de la linealidad Alteración de la velocidad Frenadas ajustadas Adelantamientos incorrectos.	Arrancar en segunda en una cuesta. Marcar dirección opuesta a la deseada.

Comentarios y anotaciones

Además de la mención de los errores identificados por los participantes que fueron agrupados en 6 errores genéricos, esta tabla se completó con la identificación del error de acuerdo con la clasificación de Rasmussen del error humano y los ejemplos.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 19

Tabla de Principales Errores derivados de la Distracción		
Tipo de Error	Error	Ejemplos de error
Reglas	Mala interpretación de la información visual	Pasarse un salida Entrar en dirección prohibida Dirección incorrecta Equivocación en la ruta Adelantamientos incorrectos
Competencia	Pérdida de información visual	No hacer caso a una señal: Entrar dirección prohibida; Saltarse semáforo rojo; Exceso de velocidad; Adelantamiento incorrecto.
Competencia	No percibir zonas de riesgo	Entrar en zonas de hielo y no reducir Velocidad excesiva en curva, sobre viraje.
Competencia	Pérdida de control de vehículo	Derrapes, sobre virajes, colisión, atropello, frenazo, volantazos.
Competencia	Pérdida de referencia espacial	Pérdida de la distancia de seguridad Pérdida de la linealidad Alteración de la velocidad Frenadas ajustadas Adelantamientos incorrectos.
Reglas conocimientos	y Malas Maniobras	Arrancar en segunda en una cuesta. Marcar dirección opuesta a la deseada.

Es decir, ESM, teniendo como referencia la clasificación de los errores del Rasmussen, tipificó los errores, de acuerdo con las respuestas de los conductores profesionales.

Es muy importante aclarar la intención con la que se analizaba la posibilidad de identificación del momento de distracción (percepción del riesgo) y la nominalización de los errores consecuencia de la distracción por parte del conductor profesional, y la tipificación de estos errores por parte de ESM.

 <p>MAPFRE ESM</p> <p>ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 20

El hecho de poder establecer **vínculos entre la distracción, la posibilidad de error ante la distracción y el aumento considerable del riesgo ante determinados tipos de errores, es esencial para posibilitar la intervención de mejora.**

Rasmussen, como experto en la identificación, detección y tipificación del error humano, ofrece información acerca de los distintos niveles de control de las personas cuando se cometen fallos al realizar una tarea específica.

La clasificación de los comportamientos propuesta por este estudioso del error humano y el nivel de intervención específico que exige cada uno de ellos, es la siguiente:

- Nivel de errores basado en **competencias**.
- Nivel de errores basado en las **reglas**.
- Nivel de errores basado en las **conocimientos**.

El primer nivel basado en **competencias**, se caracteriza por tener lugar en situaciones automáticas, de carácter rutinario, situaciones en las que se requiere escasa atención. Son lapsos o deslices causados por problemas de atención. Omisiones, confusiones perceptivas, errores en la activación de mandos. Lo más característico de este tipo de errores es que los trabajadores conocen el trabajo y lo realizan de forma correcta habitualmente.

Ejemplo de error: "Tras una interrupción, una acción rutinaria se omite".

Un conductor que sigue una ruta determinada, existe una interrupción por agentes externos o internos (por ejemplo un coche le pregunta la dirección a seguir para llegar a un destino), esto le ocupa un tiempo determinado, además, le desplaza incluso de su entorno de trabajo y al volver no recuerda el punto de "automatización" en el que se encuentra, arranca sin ver que el semáforo esta rojo.. frenazo brusco.

Un conductor que sigue una ruta determinada, existe una interrupción por agentes externos o internos (por ejemplo pasa una ambulancia y se echan a un lado y se detienen para facilitarle el paso), este hecho aislado le desplaza de su entorno de trabajo y al volver no recuerda el punto de "automatización" en el que se encuentra, dejó la segunda marcha metida por costumbre y a la hora de arrancar no se da cuenta de que está en cuesta por lo que el vehículo tarda más en engranar la marcha...

En ambos casos, existe un perjuicio tanto para la mecánica del vehículo como para los índices de consumo (embrague y combustible), como para la imagen del conductor, en caso de que sea un servicio público.

Ejemplo de error: "En tareas que exigen coordinación con otros se accionan dispositivos contrarios o antes de tiempo".

En zona de aparcamiento de los vehículos para que colocar correctamente un vehículo preciso de la movilización del otro, en la conversación para llegar al acuerdo, en lugar de tener la marcha correcta engranada, engrana marcha atrás produciéndose un pequeño choque.

En zona de dársenas, se va a proceder a una salida inmediata después de una parada muy breve en dársena, se ha dejado activado el intermitente contrario y

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 21

en el momento de querer incorporarse a la vía de paso, la información que da al exterior es contradictoria por lo que puede verse implicado en una colisión.

El nivel de errores basado en **reglas**, existen reglas y las conocen pero los errores aparecen con la aplicación de estas reglas en situaciones equivocadas. Son identificadas como reglas y procedimiento que deben ser aplicados pero cuya aplicación en otras condiciones no tiene como resultado la eficacia (excepciones a la regla, reglas excepcionales).

Ejemplo de error: “Aplicación de modo operativo según la regla, pero la regla no es adecuada para esa labor”

Un conductor profesional, empieza la semana dedicada a una ruta específica, un cambio de ruta un día entre semana, hace que inicie la ruta con las consignas procedimentales de la ruta que “le toca” y se pasa la salida correspondiente a la nueva ruta emprendida ese día.

Ejemplo de error: “Buena norma aplicada a una mala situación”

Retención repentina en una zona donde el pavimento desliza sobremanera por agentes externos, pero esto no es percibido hasta que se encuentra inmerso en la misma. La percepción de control del conductor hace que la frenada en lugar de ser de emergencia sea una frenada convencional, ante una retención repentina (obstáculo al frente), se trata de frenar con rapidez y la frenada debería haber sido de emergencia, es decir, activación de freno y embrague.

Además del consumo innecesario de pastillas de freno, puede alterar a los pasajeros convirtiéndose en una constante distracción.

Retención en un túnel, hay un incendio, normalmente ante un incendio en un túnel el procedimiento de actuación es el comunicar a los pasajeros y liderar la evacuación de los mismos, apagar el motor, dejar las llaves puestas y salir, de la costumbre y la propia situación excepcional se lleva las llaves consigo...

El nivel de errores basado en **conocimientos**, se caracterizan porque las acciones son completamente planeadas y la ejecución está bajo un control permanente y atención consciente. Los problemas son resueltos por razonamiento abstracto o simbólico, con modelos mentales internos del problema. Existe una conciencia absoluta de los que se está haciendo.

Ejemplo de error: “Hipótesis equivocadas respecto a la instalación de control”

Disfunción en los mandos o en los dispositivos del cuadro de mandos, saltan alarmas...

Hay una puerta que no cierra bien en el autobús y se produce un peculiar ruido en el trayecto que el conductor llega a banalizar o ignorar con el transcurso del tiempo aparece una alarma en el salpicadero y no le da la importancia que correspondería.

En ocasiones, debido a problemas electrónicos, el testigo de ABS salta, pero el ABS funciona correctamente, esta situación provoca que cuando el testigo salta por un fallo real del ABS el operador, ya acostumbrado a este fallo, no le conceda importancia y viva una situación de riesgo o por falta de comunicación el siguiente conductor ignore las condiciones reales del vehículo que maneja.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 22

Esta clasificación de los errores, es muy útil tanto para conocer exhaustivamente los errores en la conducción profesional como para identificar las causas de los mismos e inferir las recomendaciones ajustadas a las necesidades de este colectivo en concreto.

De este modo comprobamos que de los errores que identificaron el conjunto de 100 conductores profesionales la gran mayoría de los errores son errores enmarcados en el nivel de competencias o habilidades según la clasificación de Rasmussen, seguidas por las del nivel basado en las reglas.

En cualquiera de estos casos, las recomendaciones y herramientas de mejora impuestas para tratar de evitar el error o cuando menos mitigar las consecuencias de la aparición del mismo, giran entorno a soluciones de diseño y ergonomía, herramientas ligadas a la gestión y la supervisión y las ligadas con la organización (Acudir a anexo IV: Sumario de herramientas de mejora).

4.3 Elementos de distracción internos

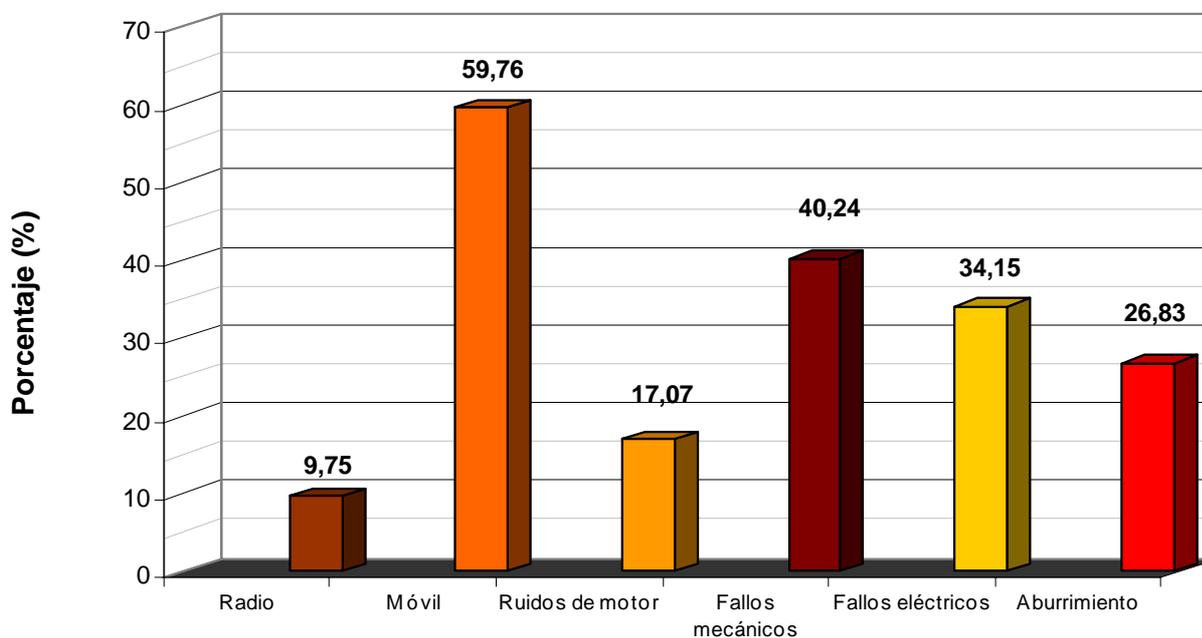
Les pedimos que, habiendo identificado 5+1 elementos internos o elementos dentro del vehículo, de distracción con la aplicación de herramientas previas, evaluaran cada uno de ellos en función del nivel de distracción que ellos percibían.

Quisimos diferenciar los seis factores como 5+1, puesto que el +1 es el factor que trata de aludir a la **falta de estímulos internos** posible, como causa de distracción, este factor lo relacionamos directamente con el silencio, el tedio y el aburrimiento.

Definición de los factores:

Móvil	La alusión del móvil como elemento de distracción dentro del vehículo, se refería a su uso (manos libres: recepción y emisión de llamadas) y las exigencias de atención que esto supone.
Indicadores de fallos mecánicos	Este elemento se refería a todos aquellos indicadores de alarmas o irregularidades del sistema mecánico del vehículo.
Indicadores de fallos eléctricos	Este elemento se refiere a todos aquellos indicadores de alarmas o irregularidades del sistema eléctrico del vehículo.
Falta de estímulos, tedio, aburrimiento.	Elemento que indicaba las situaciones en las que el tedio y la monotonía podían ser la causa de la distracción para el conductor profesional.
Ruidos de motor	Elemento que aludía a la percepción, principalmente auditiva, de fallos en el funcionamiento del motor.
Radio, emisora, cd, dvd	Elemento que aludía al uso y manejo del aparato de radio, emisoras o cd o dvd

Elementos de distracción internos	Porcentaje
Móvil	59,76%
Indicadores de fallos mecánicos	40,24%
Indicadores de fallos eléctricos	34,15%
Falta de estímulos, tedio, aburrimiento	26,83%
Ruidos de motor	17,07%
Radio, emisoras, cd, dvd	9,75%



Elementos de distracción internos

Comentarios y anotaciones

Tal y como se muestra en numerosos estudios realizados por organizaciones interesadas en los factores de distracción, los móviles y su vertiginosa introducción en la sociedad actual, han supuesto una modificación de las condiciones de conducción tanto profesional como de "utilitario público". Las exigencias tanto visuales como de manipulación y cognitivas hacen que su uso y manipulación durante el desarrollo de la conducción sea causa directa de distracción. Las aportaciones de los participantes en este estudio sobre las causas principales de distracción en la conducción refuerzan más esta realidad acerca del uso de móviles, sin despreciar, por otro lado, que un 40 por ciento de los entrevistados alude a los fallos mecánicos como causa importante de distracción y un 34 por ciento a otro grupo de fallos identificado como fallos eléctricos (este tipo de fallos eléctricos se refería a errores en los testigos o indicadores del salpicadero, principalmente).

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 24

4.4 Elementos externos, fuera del vehículo, de distracción

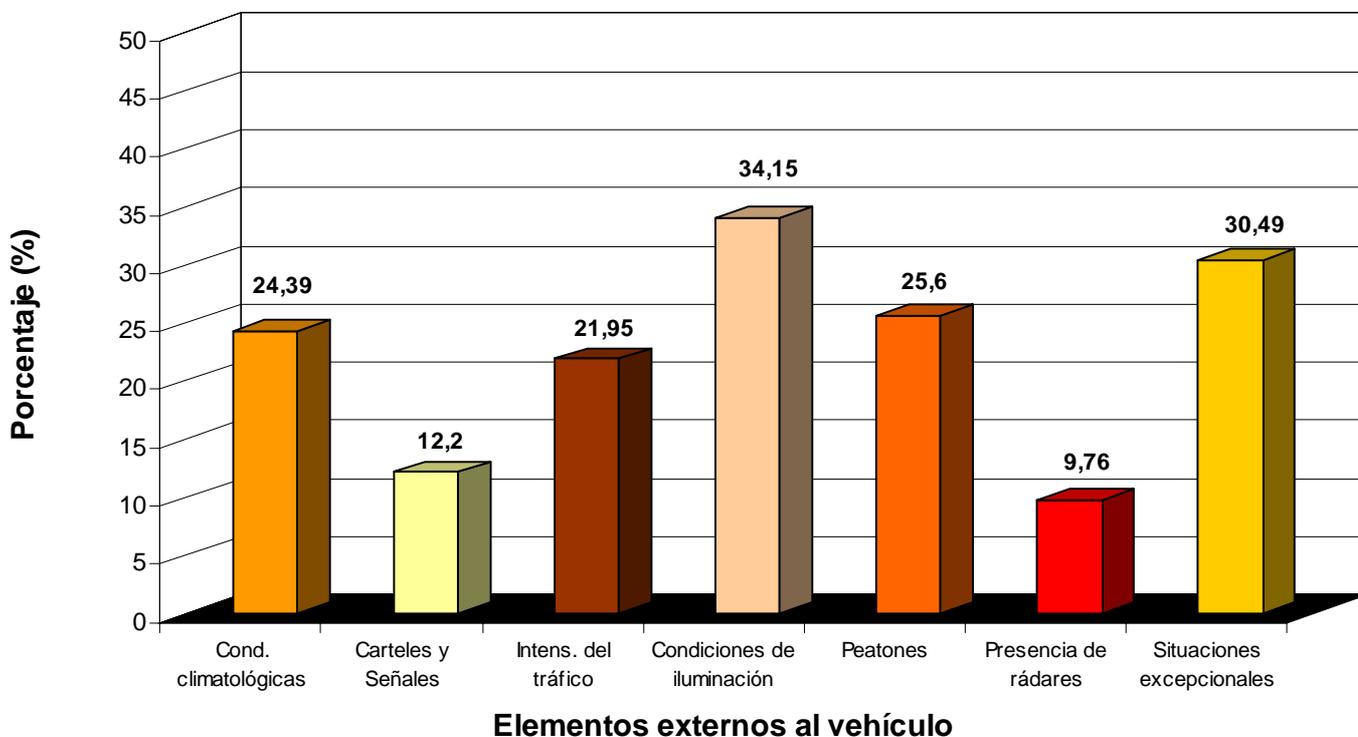
Del mismo modo que en la pregunta anterior les habíamos solicitado la identificación y orden por importancia de los factores que más distraen, quisimos que nos respondieran acerca de 7 factores externos y su potencia como elemento que provoca distracción.

Condiciones de iluminación	Elemento que pretendía aludir a las diferentes condiciones de iluminación externas como elemento de infraestructura. Disposición de luces en vías, adecuación de las mismas a situaciones especiales, etc.
Eventos, accidentes o incidentes	Este elemento se refería a los cambios, alteraciones y modificaciones del entorno que ocasionan situaciones excepcionales del entorno de conducción.
Peatones	Este elemento se refería al viandante y su trayectoria (logística) en el tráfico urbano, principalmente.
Condiciones climatológicas.	Elemento que aludía a los elementos del clima (viento, nieve, lluvia, etc.) y su influencia en la conducción.
Intensidad de tráfico	Elemento que aludía al peso o la importancia del tráfico y sus características en la conducción.
Carteles y señales	Alusión a los elementos de señalización, paneles de información variable,
Presencia de radares	Elemento que aludía a la detección o conocimiento de estos sistemas que determinan la velocidad y localización del vehículo.

Elementos de distracción externos	Porcentaje
Condiciones de iluminación	34,15%
Situaciones excepcionales	30,49%
Peatones	25,60%
Condiciones climatológicas	24,39%
Intensidad del tráfico	21,95%
Carteles y señales	12,20%
Presencia de radares	9,76%

Entre el 65% y el 90% de los conductores profesionales encuestados opinaron que estos elementos les distraen poco o muy poco. Cabe destacar el radar como el elemento menos distractor de todos con un 9,76%.

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 25



Comentarios y anotaciones

En este punto en concreto es importante destacar las bajas puntuaciones que se otorgan a los factores externos al vehículo. De los 7 factores evocados destacan las condiciones de iluminación como uno de los factores externos que más distraen al conductor profesional, seguido de la situaciones excepcionales y de los peatones o transeúntes que disfrutan de la vía.

Quizás el dato que más nos llamó la atención es la notificación por parte de los conductores profesionales de que uno de los elementos que menos les distraían fuera la presencia de radares en contraposición con el pensamiento de la población en general. Esto creemos que es así puesto que la normativa de conducción para vehículos pesados no se ve afectada por los umbrales o picos de detección de los sensores de los radares.

4.5 Elementos distracción según características individuales y externas

Tratando de enfocar constantemente los elementos de distracción consideradas por los profesionales de la conducción, ESM creó unas tablas en las que se aludían a aspectos tanto individuales del conductor como de las condiciones de trabajo.

 ADT <small>Asociación para el Desarrollo del Transporte</small>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 26

De este modo, se propuso que valoraran la importancia o relevancia que tenían en la aparición de distracciones factores como la **experiencia** del conductor, la **formación** del mismo y su **edad**. Y, al mismo tiempo, se les pidió esta valoración con respecto a la hora del día en la que se desarrollaba la tarea como la hora de trabajo en la que se encontraba con respecto a las supuestas 8 horas de duración del servicio.

Experiencia de conductor:

	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
Nº Conductores	23,17%	17,07%	17,07%	14,63%	28,05%

Hora del día:

	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
Nº Conductores	23,17%	13,41%	28,05%	24,39%	10,98%

Hora de trabajo:

	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
Nº Conductores	2,44%	14,63%	32,93%	14,63%	35,37%

Edad del conductor:

	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
Nº Conductores	19,51%	18,29%	29,27%	17,07%	15,85%

Formación del conductor:

	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
Nº Conductores	13,41%	20,73%	17,07%	17,07%	31,71%

 ADT <small>Asociación para el Desarrollo del Transporte</small>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 27

Comentarios y anotaciones

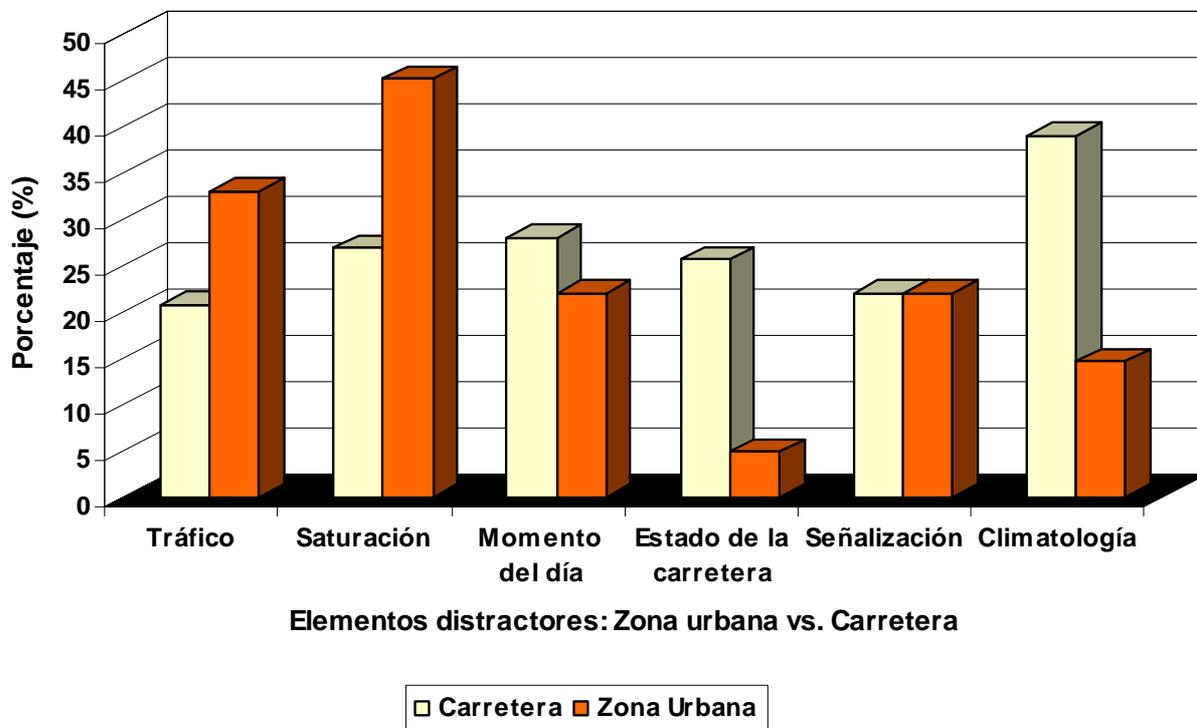
Lo más destacable de estas tablas fue la dispersión de los valores del conjunto de conductores profesionales. No se contemplaron tendencias significativas en los resultados de valoración de estos factores, lo que significa que la individualidad de los participantes es latente a la hora de considerar estas características individuales.

4.6 Zona urbana vs. zona de carretera

A través del contenido de la encuesta los participantes opinaron sobre las causas que explican la distracción, tanto en carretera como en zona urbana, obteniendo así interesantes resultados con respecto a los elementos de distracción definidos en cada uno de los ambientes de desarrollo de la actividad.

Elementos más distractores en Carretera	
Tráfico	5º
Saturación	3º
Momento del día	2º
Estado de la carretera	4º
Señalización	6º
Climatología	1º

Elementos más distractores en Zona Urbana	
Tráfico	2º
Saturación	1º
Momento del día	3º
Estado de la carretera	6º
Señalización	4º
Climatología	5º



Comentarios y anotaciones

Lo primero y más destacable es que teniendo en cuenta los resultados tan variados que se obtuvieron, las tareas de conducción, en función del entorno donde se desarrollan, como era de suponer, varían considerablemente. Parecen ser estas extremas particularidades de las dos situaciones de trabajo, las mismas que hacen destacar las diferencias en los factores causales de distracción.

Así, en el entorno de carretera, la climatología y el momento del día (luz) son los factores que más inciden en la aparición de esta situación. Mientras que la saturación y el tráfico son los elementos que se insinúan como principal causa explicativa de la distracción en zona urbana.

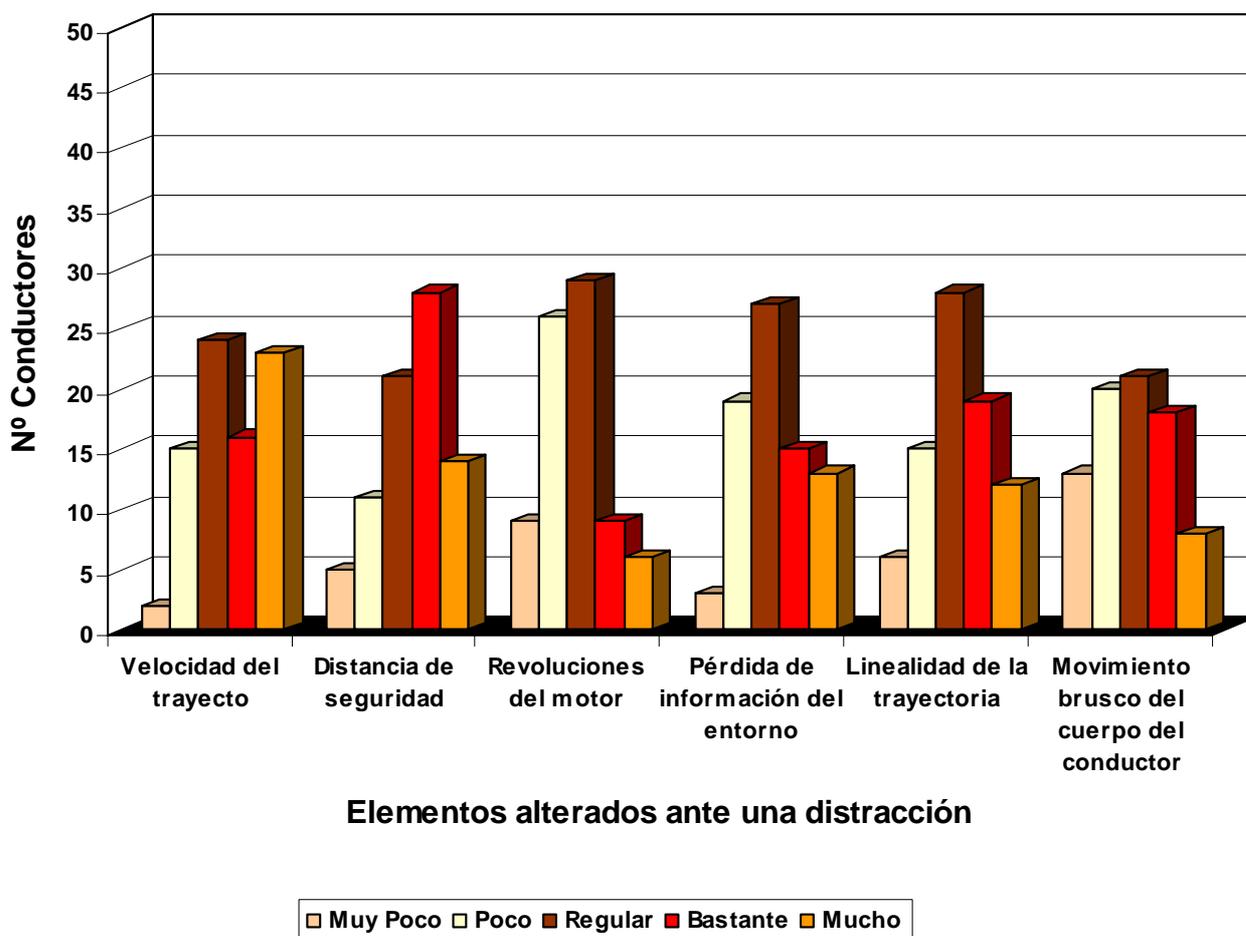
De cualquier modo, se trata de factores externos en ambos casos, factores que caracterizan el entorno, el escenario visual de la circulación.

Nos parece importante remarcar el **ESCENARIO VISUAL, como elemento clave de la distracción**, puesto que consideramos que las respuestas dejan entrever la preocupación por las condiciones de visibilidad de las carreteras y las rutas por las que se circula. El escenario o campo visual cobra un especial interés en este punto.

Nos interesa destacar, además, el hecho de que en ambos escenarios, con una idéntica puntuación media se alude a la señalización como causa explicativa de la distracción.

4.7 Valoración de la conducción ante la distracción

Otro de los objetivos que se pretendía cumplir con el registro de información del personal especializado era el obtener **valoraciones acerca de parámetros de la tarea de conducción, ante una situación distracción.**

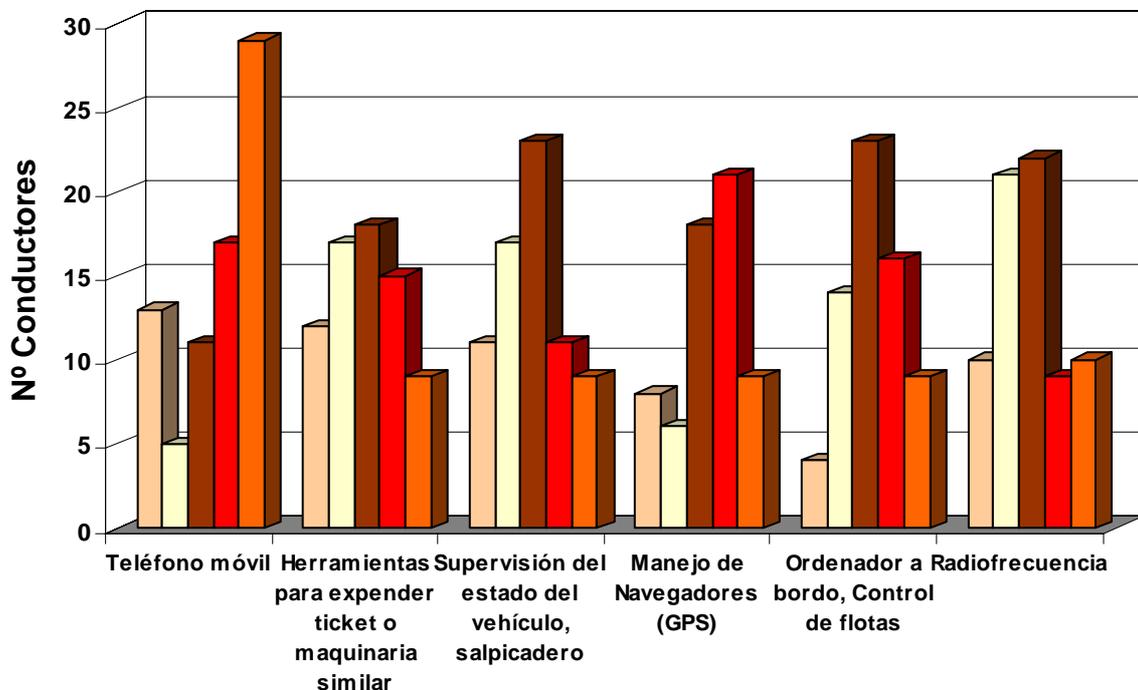


Comentarios y anotaciones

Los resultados que obtuvimos, esclarecen como parámetros de importancia la distancia de seguridad con respecto al vehículo precedente, y la valoración media de la velocidad del trayecto. Como se observa en la gráfica, de las respuestas de los participantes en el estudio desarrollado, la mayor parte de ellos tiende a calificar en un punto medio las reacciones del vehículo y del conductor ante una distracción. Estos resultados nos llevan a pensar en la posibilidad de desconcierto o acumulación de datos que consideran importantes ante una situación de pérdida de control, o a que no se haya formulado correctamente la pregunta.

4.8 Elementos tecnológicos que influyen en la distracción

Teniendo en cuenta que los elementos de distracción muchas veces han sido señalados por el nivel de demanda de atención exigido por algunos de los componentes básicos en la conducción profesional, se intentó recavar información adicional sobre la **percepción que los conductores tenían acerca de ese aspecto en concreto.**



Elementos tecnológicos que influyen en la distracción

Muy Poco
 Poco
 Regular
 Bastante
 Mucho

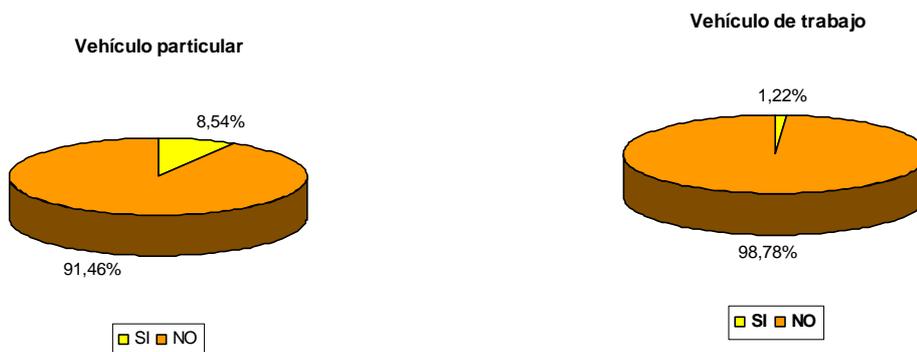
Comentarios y anotaciones

Nuevamente es el teléfono móvil el elemento que más destaca de la lista propuesta inicialmente. Las puntuaciones medias son las más escogidas por los participantes para calificar a los sistemas de navegación embarcados y a la supervisión del estado real del vehículo a través de la información expendida en el salpicadero con dispositivos, alarmas, chivatos, detectores de información, etc.

4.9 Alcance del uso del navegador

También llama la atención la mala impresión que se tiene del manejo de estos sistemas de navegación teniendo en cuenta el bajo índice de uso que se tiene de esta herramienta tal y como muestra la gráfica que viene a continuación.

	SI	NO
Vehículo de trabajo	1,22%	98,78%
Vehículo particular	8,54%	91,46%



4.10 Uso y relevancia del navegador para la conducción profesional

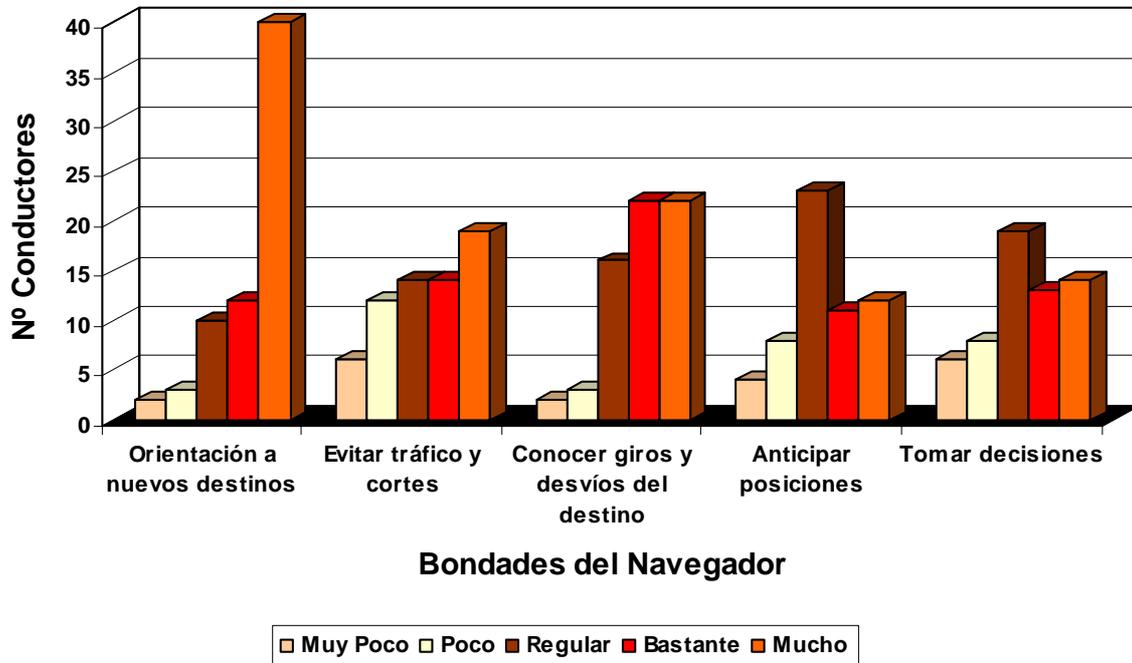
Es interesante el resultado obtenido cuando se les pidió que apuntaran la importancia del **uso** de navegador para llevar a cabo su tarea.

Un **56,1%** de los conductores profesionales encuestados opinaron que el uso del navegador **no es importante** para llevar a cabo su tarea frente al **43,9%** que opinan que **sí es importante**.



Con respecto a la relevancia que se da al navegador para la conducción profesional, la mayoría de los participantes considera el navegador como una herramienta de orientación, como refleja la gráfica posterior. El valor que se le da a esta herramienta es considerado de soporte ocasional. Parece ser que en pocas ocasiones se asocia su uso con un verdadero aumento de la eficacia de su tarea.

Suponemos que dado su bajo índice de utilización prefieren confiar en los recursos propios que cada uno ha dispuesto hasta el momento en su actividad.



4.11 Agrupación de elementos de distracción aludidos

Una vez registradas todas las contestaciones acerca de los elementos principales de distracción de los conductores profesionales encuestados, se agruparon las respuestas según hacían referencia a los parámetros de distracción internos y/o externos del vehículo o a la tarea.

Tabla de elementos de distracción			
PARÁMETROS	VEHÍCULO		TAREA
	Interior	Exterior	
Teléfono móvil	✓		
Hablar	✓		
Las mujeres	✓	✓	
El número de horas de conducción			✓
Mirar al exterior		✓	
Los pasajeros	✓		
Manejar mandos que tenga que desviar la vista hacia dentro, como coger el móvil, mandos de radio, CD,..	✓		
Obras mal señalizadas y velocidades contradictorias de 60 a 20 a 80		✓	
La monotonía			✓
Las condiciones dentro del vehículo	✓		
La climatización y su situación en el salpicadero	✓		
Niños	✓		
El sueño			✓
Emisoras(trabajo)			✓
Señalización		✓	
Cansancio			✓
Climatología		✓	
El no conocer a ciencia cierta el destino			✓
Tráfico		✓	

 ADT <small>Asociación para el Desarrollo del Transporte</small>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 34

4.12 Agrupación de reacciones ante la distracción aludidos

Al igual que con los parámetros de reacción, se agruparon las reacciones más comunes ante la distracción diferenciándolas entre las que son **propias del conductor** y en reacciones fruto de una **habilidad**.

Tabla de reacciones ante la distracción		
PARÁMETROS	REACCIÓN	
	PROPIA DEL CONDUCTOR	HABILIDAD
Intentar esquivar al vehículo contrario		√
De tranquilidad y reaccionando con calma	√	
Corregir la trayectoria		√
Frenar y corregir		√
Volantazo		√
Primero me pongo tenso y luego ya corrijo errores	√	
Corregir error, respirar, continuar	√	
Me doy cuenta de la distracción y me pregunto porqué me habré distraído	√	
Concentrarme con mayor intensidad	√	
Frenazo brusco ante una posible colisión		√
Tenía que haber estado más atento a ello y el mal estado por la situación a la que se podría haber provocado	√	
Recuperar el control		√
Control volante ante la pérdida de trayectoria		√
Por el aburrimiento, poner música alta y abrir ventanilla para refrescarme	√	
Sobresalto, aceleración del pulso	√	
No darme cuenta de lo que ocurre a mi alrededor	√	
Reducir velocidad		√
Tomar una pausa		√

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 35

Frenar con el pie y el retarder		√
---------------------------------	--	---

Como resultado de otra pregunta directa de la encuesta, se obtuvo que más de un **60%** de los conductores profesionales encuestados contestaron que **SI** pudieron controlar el vehículo cuando se vieron ante una situación de distracción. Tan sólo un 29% de los conductores nos contaron alguna experiencia propia en la que hubieron sufrido una distracción.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 36

ANEXO I: La distracción

ANEXO II: La conducción

ANEXO III: Simulador TUTOR_{SVC}

ANEXO IV: Sumario de herramientas de mejora

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 37

ANEXO I: La distracción

Es conveniente que previo a la intención de definir qué es la distracción se reflexione acerca del término de atención.

¿Qué es la atención?

Es la dirección de las potencias cognoscitivas hacia un objeto determinado, con la intención de conocer sus cualidades y comprender se esencia.

Diversos trabajos experimentales han demostrado que la atención no es ninguna facultad o aptitud, sino simplemente un aspecto activo y parcial de la percepción mediante el cual el sujeto se coloca en la situación más adecuada para captar mejor un estímulo.

Definición, respuestas en el comportamiento, repercusión.

Según el diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, la distracción es aquello que atrae la atención apartándola de aquello a que está aplicada, y en especial un espectáculo o un juego que sirve para el descanso.

En este mismo diccionario encontramos que se entiende por atención a la acción de atender, es decir, aplicar voluntariamente el entendimiento a un objeto espiritual o sensible, tener en cuenta o en consideración algo. La distracción, entonces, es la de falta de atención, una situación determinada por la falta de aplicación de ese entendimiento, lo que significa una ausencia de procesos de selección, determinación e interpretación de información, es decir, una absoluta omisión del control sobre la información dispuesta en una determinada situación.

La distracción podría ser explicada también como mecanismo de desactivación que tiene como consecuencia la no percepción de información expuesta y una leve falta de control de la misma. Distraer significa atraer, así pues se necesitan elementos para provocar esa nueva atracción, estamos ante un elemento que atrae la atención y la quita de algo. Existe un giro, un traslado, la distracción implica movimiento desde la atención.

En la distracción se da un cambio de actitud frente al objetivo principal de eficacia y seguridad en la conducción. De la lectura de diversos artículos específicos de psicología social y cognitiva, sabemos que una de las formas más importantes y difundidas de cambiar las actitudes es a través de la comunicación. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, en sí mismas, tienen la capacidad de atrapar atención.

El cambio entre una situación en la que un individuo presta atención y una situación de distracción es un viaje hacia el descontrol, por esta razón una distracción en la tarea de conducción se puede considerar un error, siendo el control y la atención condición indispensable para la eficacia.

El control de esa situación no tiene porque verse afectado, siempre y cuando la herramienta de comunicación, en este caso el navegador o sistema de guiado y posicionamiento, cumpla con los principios de diseño básicos que garanticen la eficacia, fiabilidad y valor de uso (usabilidad) de la herramienta (software, presentación de la información, características de uso, etc.).

En la inmensa mayoría de los accidentes aparece la actuación humana como una actuación errónea, por eso, si se quieren entender muchas dimensiones de la

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 38

seguridad vial, habrá que centrarse inevitablemente en el comportamiento del conductor.

El objetivo de ESM en este proyecto de aplicación del uso de metodología ergonómica, es estudiar los posibles errores derivados de la implantación de las TIC en el entorno de trabajo de un conductor profesional, discriminar las posibles causas del mismo (variables dependientes), analizar las respuestas y tratar de definir la influencia y consecuencias que tiene en su tarea.

Aunque existan serios principios de diseño, incluso principios y pautas de diseño y configuración determinadas para sistemas de comunicación e información dentro del vehículo, es absolutamente necesario desarrollar métodos de evaluación de los efectos de estas herramientas con el fin de detectar los problemas potenciales para la seguridad en tráfico y optimizar el diseño de la herramienta.

En la actualidad, se conocen abundantes métodos que tratan de valorar la demanda visual y cognitiva necesaria para llevar a cabo operaciones en los sistemas de abordaje, se hace especial hincapié en aspectos de interacción y comunicación en la conducción con tráfico real.

Para ESM la técnica de estudio y valoración son medios de detección y contraste para poder concluir con respecto a la respuesta (comportamiento) de los conductores ante una distracción provocada por el uso de un sistema de guiado y posicionamiento. Todo ello se lleva a cabo a través de la simulación de las tareas, la aplicación de cuestionarios y la observación directa de varios técnicos especializados.

La distracción no es un elemento mensurable como tal, es decir, se debe acudir a la detección, identificación y valoración de otros factores colindantes, paralelos, determinados que expliquen y justifiquen la distracción. Factores adyacentes cuyo comportamiento permite o no la determinación de la distracción.

De este modo en función de la situación en la que se quiera determinar la existencia o no de distracción los factores adyacentes explicativos pueden ser variables, aunque bien es verdad que todos atienden a un mismo perfil.

En el desarrollo de la tarea de conducción, la distracción o falta de atención trataría de determinarse a través de factores como:

1. Atención visual.
2. Desarrollo de la actividad. Velocidad, distancia de seguridad, revoluciones por minuto.
3. Pérdida de información. Señalización, peculiaridades de la zona, avisos, improvisación. Pierdes la fiabilidad del mapa cognitivo creado. La representación mental de la situación, pauta y referencia para una eficaz ejecución, se ve mermada por el incipiente desvío de atención. De la atención depende toda la información que llega al cerebro. Cuando ésta es incompleta produce lagunas que alteran la tarea intelectual, así, vacíos en los conceptos, olvido prematuro para imprecisión de los conocimientos y falta de interés. Confusión de los contenidos.
4. Tiempo de reacción en situaciones normales y críticas. Desvío de una conducta selectiva.

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 39

De todos los artículos revisados por el equipo de investigación con respecto a este tema destacamos uno, *Defining driving distraction*, a través del cual los autores tratan de acercar lo máximo posible al lector a una definición clara y concisa del concepto de distracción en el campo de la conducción.

Este estudio realizado por Michael Pettitt, Gary Burnett y Alan Stevens, dedicado a la definición de distracción, tuvo su origen al ver que los estudios que trataban de temas relacionados con la distracción tenían problemas a la hora de referirse, definir o describir el concepto.

Estos autores acuden principalmente a las definiciones ofrecidas por dos organismos oficiales, ISO (*International Standards Organization*) y la AAA *Foundation for traffic safety*. Las definiciones son:

- **ISO:** Distracción en conducción es, la atención dada a una actividad no relacionada con la conducción, normalmente en detrimento de la tarea de conducción. Desvío de la atención visual de la escena de carretera. Cuando la atención es “competición” para eventos, actividades u objetos dentro del vehículo.
- **AAAFTS:** Una distracción se da cuando un conductor se retrasa en el reconocimiento de la información necesaria para conseguir seguridad en la conducción porque alguna actividad, evento, objeto o persona dentro o fuera del vehículo obliga o tiende a inducir el cambio de atención del conductor lejos de la tarea de conducción.

Una vez que ofrecen estas definiciones, aproximan al lector a una definición definitiva a través de comparaciones de términos distracción versus inatención y sus efectos (leves, severos y fatales), las especificaciones de los tipos de distracción (internas, externas, visual, cognitiva, biomecánica y auditiva) y el estudio de la distracción en un contexto de conducción.

Este último punto tiene interesantes consecuencias acerca del tipo de accidentes más comunes después de una distracción en la conducción. El 80% son o en forma de colisión por detrás o invasión del carril derecho (ROWV), siendo la colisión trasera, la mayor.

Para cerrar el artículo concluyen que la definición de distracción debe contener al menos cuatro aspectos que cubran una definición comprensible. Así, la distracción comprende componentes de impacto, gente, mecanismo y tipo. La definición última propuesta es la siguiente:

La distracción del conductor ocurre cuando un conductor demora el reconocimiento de la información necesaria para mantener el control lateral y longitudinal del vehículo, debido a varios eventos, actividades, personas u objetos, dentro o fuera del vehículo, que obliga o tiende a inducir el desvío de la atención del conductor fuera de las tareas de conducción, comprometiendo de este modo las facultades auditivas, biomecánicas, cognitivas y visuales o la combinación de las mismas. Definición básicamente basada en la ofrecida por el AAAFTS.

 <p>MAPFRE ESM</p> <p>ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 40

ANEXO II: La conducción

Definición

La conducción es la acción de manejo y guiado de un automóvil. Es una actividad tanto física como mental de coordinación y toma de decisiones. Para el manejo del automóvil es necesaria la manipulación de diferentes mandos y controles dispuestos en el puesto de conducción (pedales, volantes y palancas) y una serie de dispositivos de información que continuamente ofrecen datos del estado del automóvil.

Es una situación similar a la de interacción hombre-máquina-entorno, en la que el entorno es móvil y cambiante por lo que la adaptación por parte del usuario es continua. Por lo tanto, el grado de concentración del operador debe ser alto. Básicamente el proceso de la situación se puede describir de la siguiente manera: se interpreta el entorno y los dispositivos de información del automóvil, se decide la operación en función del objetivo que se quiere alcanzar, se actúa sobre controles en consecuencia y comienza de nuevo el ciclo o proceso de actuación, retroalimentación.

El conjunto de procesos de selección y elección, que se traducen a nivel observable en una maniobra concreta, está en función de la capacidad de respuesta del conductor.

Las actuales concepciones, con una visión más ecológica y global de la conducción y la seguridad vial, tratan de superar la atomización de los ingenuos planteamientos del pasado.

La habilidad para conducir se define entonces, como la capacidad para procesar adecuadamente la información relativa al sistema. La conducción es una habilidad compleja, compuesta a su vez de varias habilidades perceptivo-motrices. Además, el conductor de vehículos necesita configurar una imagen o mapa cognitivo que represente la situación. Se da, por lo tanto, un considerable nivel de abstracción que a la hora de analizar el comportamiento y las respuestas a diferentes estímulos durante la conducción, se debe tener en cuenta.

Conducta en la conducción modelos cognitivos-motivacionales

Existen **modelos cognitivos-motivacionales** que tratan de explicar la conducta de la conducción y que sirven de ayuda para el estudio del comportamiento del conductor.

- 1 **El modelo de riesgo cero.** Las decisiones en la conducción son tomadas a partir de la información obtenida por la percepción y las expectativas acerca de los posibles resultados de dicha decisión, creadas mediante tempranas experiencias en similares situaciones. Esta decisión puede estar influida por la intensidad y clase de acción deseada, la intensidad de riesgo subjetivo evocado por la expectativa ligada a la realización de la acción deseada, el grado de satisfacción derivado de no cambiar la conducta y el esfuerzo asociado con una conducta alternativa.
- 2 **El modelo de amenaza – evitación de Fuller.** Parte de la hipótesis de que la actividad de conducción se encuentra determinada por sus consecuencias. Tanto las *respuestas anticipatorias de evitación* que neutralizan el riesgo y tratan de evitar peligros potenciales, como las de *evitación demoradas* que entrañan un riesgo bien definido dependen de sus consecuencias. Los conductores intentan minimizar el efecto amenazante de una situación

 <p>MAPFRE ESM</p> <p>ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 41

comprendiendo el significado y el grado real de peligrosidad de esos eventos, y considerando la posibilidad de evitar o resolver positivamente la situación.

- 3 **Teoría homeostática del riesgo de Wilde.** Apoyada en los términos de compensación del riesgo y maximización de la utilidad es una teoría en la que se infieren y se utilizan de un modo significativo los procesos mentales superiores para dar cuenta de la iniciación, dirección y persistencia de la conducta. La primera idea es que las personas fijan un nivel de riesgo asumido, aceptado, sopesado. La segunda idea es que las fluctuaciones en el grado de precaución aplicado por las personas a su comportamiento determinan las subidas y las bajadas en el deterioro de su salud. Por último, el nivel de deterioro de la vida y la salud provocado por el comportamiento humano, puede atenuarse mediante intervenciones eficaces en la reducción del niveles de riesgo que las personas están dispuestas a asumir.

La habilidad del individuo para mantener el equilibrio entre el nivel de riesgo que se acepta y el nivel de riesgo real depende de factores como la exactitud para percibir las características externas de la situación, el grado de sobreestimación o subestimación de su propia habilidad para tomar decisiones y de las habilidades psicomotoras en la ejecución de las decisiones.

Se sabe que el conductor pone en juego durante la conducción mucho más que sus habilidades sensoriales, perceptivas y motrices; un amplio conjunto de componentes, con su fuerte tinte motivacional, interactúan de manera compleja para determinar las decisiones y comportamientos del ser humano al volante.

Siendo esto así parece obvio que el proceso de implantación de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación debe ser progresivo y en función de las necesidades y capacidades de los individuos para incorporar un nuevo expendedor-receptor de información como los navegadores, en el complejo mapa cognitivo creado por los conductores. La representación mental del sistema de tráfico para los individuos variará y, por lo tanto, también lo hará su sistema de referencia para tomar decisiones, la percepción del riesgo, etc.

 <p>MAPFRE ESM</p> <p>ADT</p> <p>Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	<p>Principales causas de distracción en los conductores profesionales</p>	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 42

ANEXO III: Simulador de Conducción TUTORscv

Para llevar a cabo el estudio se ha dispuesto de uno de los mejores simuladores de alto alcance que actualmente se encuentra en el mercado.

Este simulador es lo que denominamos un simulador de alcance total puesto que posee un alto índice de fidelidad en relación con las sensaciones de una conducción real. También está habilitado para llevar a cabo investigaciones en el ámbito de la seguridad y los factores humanos.

Avances y ventajas del simulador de conducción:

1. Es un sistema que permite constatar las mejoras en los niveles de cualificación de profesionales de la conducción (actuales y futuros).
2. Mejora las competencias específicamente relacionadas con los últimos sistemas de seguridad.
3. Su flexibilidad en el diseño inicial ha sido tal que permite diferentes configuraciones de vehículos (camión o autobús) y la posibilidad de incorporar nuevos adelantos tecnológicos al modelo inicial a lo largo del tiempo. Se trata de una herramienta abierta a la innovación.
4. Permite entrenar procedimientos de actuación contrastados y consensuados con expertos de cara a hacer frente a situaciones críticas durante la conducción.
5. Optimiza un servicio a la sociedad en cuanto a la excelencia profesional relacionada con la seguridad.
6. Potencia el uso del transporte terrestre frente a otros (transporte de personas individual, transporte ferroviario) al optimizar la calidad, eficacia y seguridad del mismo.
7. Contribuye a mejorar las competencias profesionales de los conductores a través del entrenamiento y el conocimiento sobre la gestión y control de situaciones de riesgo.
8. Potencia, en consonancia con las propuestas de la Comisión Europea, el uso de herramientas de simulación de cara a la mejora de las investigaciones sobre accidentes.
9. El sistema de evaluación se basa en datos objetivos que facilita el sistema de forma automática y en las valoraciones subjetivas del instructor. La herramienta permite la evaluación por comparación con una sesión ejecutada por un experto utilizando una plantilla de corrección o corrector, en el que se determina qué elementos se van a evaluar, qué penalizaciones se tienen en cuenta para cada uno de los elementos y cuáles son los mínimos que debe conseguir el alumno para pasar la sesión.
10. La herramienta permite reproducir las sesiones ya ejecutadas por un alumno al completo. Los errores, incidencias, activación y resolución de averías están señalados con marcas de evaluación introducidas por el sistema.
11. Se puede reproducir una gran cantidad de averías permitiendo el entrenamiento en la detección y resolución de las mismas, y así, minimizar costes.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 43

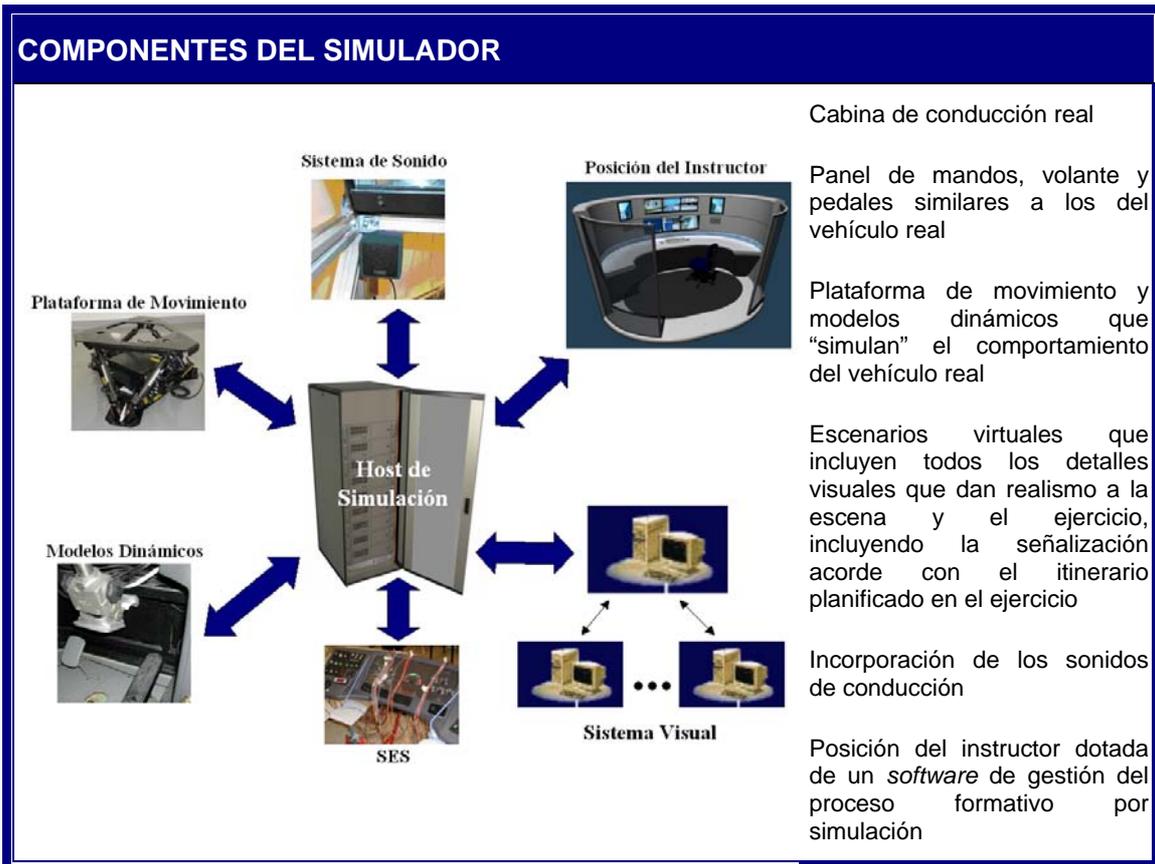
12. Existe una gran cantidad de eventos de cambio en las condiciones iniciales del ejercicio que posibilitaría la "recreación de la realidad": cambios en el pavimento; cambios en las condiciones del tráfico; y cambios en las condiciones meteorológicas.
13. Desde la Posición de Instrucción se puede orientar una cámara virtual mediante un dispositivo hardware de tipo *spacemouse* que permite poder posicionarse en cualquier punto del escenario y tener la visión del mismo desde ese punto, con lo que es posible tener una perspectiva cenital para el seguimiento de maniobras.
14. Es una herramienta óptima para la formación y evaluación de distintos paradigmas de conducción (económica, de emergencia, etc.).

Objetivos perseguidos con este simulador

Evaluación personal	Proceso de determinación de personal mejor cualificado para el desempeño (selección, promoción o reconocimiento) de tareas gracias a la optimización de la adecuación persona-puesto
Formación entrenamiento	Inicial. Evaluación de las competencias de los usuarios profesionales y ajuste a los requisitos de seguridad del puesto. Continua. Plan de estudios en función de objetivos como: conducción económica, situaciones de emergencia, etc. Creación de modelos experto.
Investigación	Estudio del comportamiento humano en la tarea de conducción en diferentes circunstancias y entornos (escenarios) a través del cruce de variables independientes y dependientes, facilitadas tanto por el sistema complejo numérico de simulación, como por las características del modelo de investigación (observación participativa, recogida de datos de tiempo, de posición, etc.).

Características técnicas

Este simulador es un producto que integra la más moderna y avanzada tecnología. Por ello el **Simulador de Conducción SVC** cuenta con los siguientes elementos:



Condiciones del simulador: La cabina

La cabina de simulación es uno de los elementos más importantes del *Simulador de Conducción SVC*, puesto que reproduce el entorno de conducción del vehículo que el conductor está habituado a manejar.

Para ello dispone de partes originales del vehículo como el puesto de conducción, el cuadro de mandos, el volante y los pedales, a fin de dotar de más realismo a la simulación, consiguiendo así un simulador con total capacidad para introducir al individuo en un ambiente determinado, es decir, un simulador que permite que las situaciones que el instructor recrea durante la simulación tengan máximo realismo y credibilidad y que, gracias a ello, se incorporen directamente a su experiencia, contribuyendo a un aumento de su destreza al volante.



Los controles y mandos sobre los que el conductor actúa (pedales, volante, palanca de cambio, pulsadores e interruptores) están convenientemente “sensorizados” para informar al *host* de simulación de las acciones realizadas sobre ellos. Así mismo, todos los instrumentos del puesto de conducción que arrojan información al conductor (velocímetro, tacógrafo, indicadores, etc.) están conectados con el *host* de simulación que es el servidor o equipo informático que envía los datos que deben mostrar.

Es una cabina de vehículo industrial genérico de base real y válida tanto para autobús como para camión.

Puesto de instructor

La posición de instructor es el puesto de control y mando de todo el *Simulador de Conducción SVC*, es por lo tanto la pieza fundamental del sistema y la que determina si el simulador es capaz de aportar los conceptos de formación que el instructor ha establecido para cada ejercicio.



El software de la posición del instructor (P.I.) es una aplicación informática que permite al instructor tanto la edición, como la ejecución y **evaluación de los ejercicios a entrenar y entrenados en el simulador.**

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 46

Host

El *host* es el equipo central del *simulador de conducción SVC* y el coordinador de todos los demás módulos. Tiene como tareas principales:



Centralizar todas las comunicaciones, recibiendo los mensajes de todos los módulos y redireccionándolos a aquellos módulos que los necesitan.

Ordenar y controlar el funcionamiento de los restantes componentes del simulador de forma coordinada a fin de garantizar un funcionamiento adecuado del conjunto.

Establecer los turnos de ejecución de cada módulo, asegurando una frecuencia de ejecución y asignando de manera óptima los ciclos de procesador de aquellos módulos que comparten recursos.

Mantener la sincronización de todos los demás componentes del simulador, así como la sincronización del simulador con el tiempo real.

Plataforma de movimiento

La plataforma de movimiento es la encargada de reproducir en la cabina del *Simulador de Conducción SVC* las aceleraciones que sufre el conductor del vehículo durante la conducción. Se trata de una plataforma de seis grados de libertad, capaz de soportar hasta 1000 kg. de peso.



¿El Objetivo?

Producir al alumno sensaciones parecidas a la de conducción real del vehículo.

Sistemas de entradas y salidas (SES)

El SES tiene la doble función de adquirir señales analógicas (potenciómetros en los pedales) y digitales (botones en la consola) y generar los tipos de señales necesarias para activar los instrumentos de la cabina como ondas cuadradas de frecuencia variable para el tacógrafo, etc.

El sistema de entradas y salidas consta de:



- Un conjunto de sensores, indicadores y actores que instrumentan el cuadro de mandos, volante, pedales y palancas de la cabina del *simulador de conducción SVC*.
- Un software de adquisición de datos que envían y reciben las señales a los instrumentos.
- Una tarjeta que permite leer las señales del estado de los mandos en la cabina de simulación, sirviendo de puente entre los PC de control y la "sensorización" de la cabina. Asimismo, la tarjeta permite controlar el estado de los indicadores, pilotos y demás elementos de información del pupitre. La tarjeta de entradas y salidas va integrada en la propia cabina de simulación y se conecta como un PC más a la red del sistema.

La misión del sistema de entradas y salidas es:

Recibir las señales de los elementos instrumentados en cabina para conocer las acciones del conductor y ponerlas a disposición de los modelos matemáticos para calcular la evolución de los sistemas simulados.

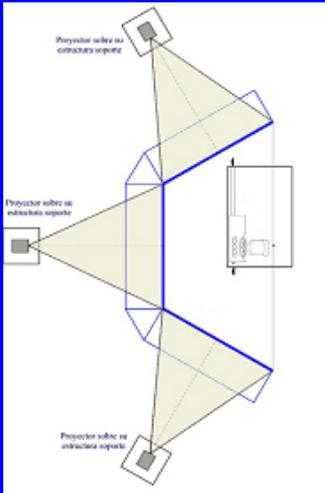
Enviar los comandos necesarios para activar los instrumentos (*leds*, tacógrafo, etc.) en la cabina del simulador de conducción.

Producir las sensaciones de esfuerzo en pedales y volante para mayor realismo de la simulación.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 48

Sistema de proyección

El sistema de proyección es el encargado de visualizar en las pantallas del *Simulador de Conducción SVC* las imágenes que muestran el entorno en el que se mueve el vehículo, y que dan al conductor la sensación de estar en ruta.



Es un sistema de retro-proyección sobre tres pantallas planas rígidas.

La disposición de las pantallas alrededor de la cabina permite cubrir los 180° del campo visual del conductor. Además, las pantallas se ubicarán según los lados de medio hexágono inscrito en una circunferencia cuyo centro se encuentra en los ojos del conductor. Esta disposición de pantallas es lo más próximo a la proyección cilíndrica que se puede obtener con tres pantallas planas y, por tanto, es la arquitectura óptima.

La configuración adoptada permite colocar la pantalla frontal más allá de dos metros respecto de conductor, lo cual permite ganar sensación de profundidad en la proyección, haciéndola mucho más realista.

Se emplearán tres proyectores (uno para cada pantalla) dotados de lentes 1:1 para cumplir un doble objetivo:

- Reducir el espacio necesario en la sala de simulación.
- Evitar el uso de espejos que empobrecen en un 12% la luminosidad original de los proyectores.

Todo el sistema de proyección es fijo, independiente del movimiento de la plataforma de simulación, y por lo tanto dispone de su propia estructura de amarre al suelo.

Sistema de sonido

Este sistema se encarga de generar en el simulador una serie de sonidos que reproducen los que se encuentran en el entorno real. Entre ellos se incluyen:

- Sonido de los pilotos
- Sonidos del motor
- Claxon
- Sonidos del vehículo como consecuencia de alguna avería
- Sonidos de otros vehículos del entorno
- Sonidos debidos a las condiciones climatológicas
- Apertura y cierre de puertas
- Etc.

El sistema de sonido consta de una tarjeta de sonido incorporada al *host*, un amplificador, un conjunto de altavoces situados en la cabina y, además, un *software* que en comunicación con el *host* recibe los datos necesarios que le permiten al sistema de sonido generar el sonido adecuado a la situación en la que se encuentra el vehículo en cada momento.

	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 49

ANEXO IV: Análisis de causas y herramientas de mejora

Sumario de causas

Como se ha visto en el apartado de resultados de los cuestionarios, a través de esta herramienta de recogida de información, se han detectado e identificado una serie de errores en la conducción.

Como especialistas en el análisis de errores y fiabilidad de sistemas, ESM, ha dedicado un excepcional apartado tratando de clasificar los errores aludidos directamente en los cuestionarios y los que han ido apareciendo en los grupos de discusión y en las entrevistas.

Para ello, es importante destacar que un error o infracción puede estar clasificado de dos o tres formas diferentes. Teniendo en cuenta que la diferencia entre error e infracción se basa en la conciencia de la inseguridad de la conducta, una misma conducta puede ser realizada por un trabajador inintencionadamente, o por otro con intención o conciencia de lo que está haciendo, es decir, consciente de que vulnera una norma.

Es por esto que las **causas** tienen que comprender la totalidad de errores posibles para cada caso concreto. Si bien hay causas que explican un gran porcentaje de los errores para una función o incluso un puesto de trabajo, esto no quiere decir ni que se pueda generalizar ni que den cuenta de los errores o infracciones más importantes para una empresa concreta.

Cuando hablamos de las causas de los errores humanos, hablamos de los factores subyacentes, los factores de configuración del rendimiento o las causas básicas (por contraposición a las inmediatas) de un error. En algunos casos pueden denominarse o entremezclarse con fallos latentes.

Estas causas básicas las agrupamos bajo tres criterios:

1. Factores Individuales
2. Factores Medioambientales
3. Factores de la Organización

La denominación de los epígrafes bajo estos títulos puede variar pero en esencia todas las clasificaciones ofrecen listados parecidos.

En este Anexo IV hemos tratado de concretar la denominación de cada causa, de forma que ofrezca una información lo más exacta posible, siendo fácil por su denominación encuadrarla en uno de los tres criterios.

Si bien se observa que un altísimo porcentaje de causas caen bajo el criterio de Factores de la Organización (condicionados por el puesto, por las tareas o por la gestión) no se entienda aquí como similar “causa y culpa”, hablaremos de causa, y sólo de causa, como **factor motivador de las respuestas o comportamientos erróneos** y por tanto desde donde pueden hacerse cambios para modificar las condiciones que ofrecen la ocasión de que surjan errores e infracciones.

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 50

La totalidad de las causas de distracción identificadas, desde el estudio de los conductores profesionales podría quedar agrupada como sigue:

Factores Individuales	Factores Medioambientales
<ul style="list-style-type: none"> ✘ Atención individual ✘ Creencia de invulnerabilidad hacia el riesgo ✘ Creencia excesiva en habilidad para el control del vehículo ✘ Inadecuada percepción del riesgo (exceso de velocidad) ✘ Tiempos de reacción (anticipación) 	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Influencia del tráfico ✘ Influencia de la climatología ✘ Influencia del entorno (interurbano vs. urbano) ✘ Influencia de infraestructura, condiciones. ✘ Influencia de la hora del día
Factores de la Organización	
Condicionados por el puesto <ul style="list-style-type: none"> ✘ Diseño inadecuado equipos o herramientas ✘ Ergonomía del puesto ✘ Falta de organización del espacio de trabajo ✘ Tipo de vehículo utilizado (tres ejes, tren de carretera, trailer...) 	Condicionados por la Tarea <ul style="list-style-type: none"> ✘ Ritmo –presión de tiempos ✘ Estrés situacional ✘ Carga de trabajo ✘ Personas, clientes
Condicionados por la gestión <ul style="list-style-type: none"> ✘ Falta de personal ✘ Destinos inadecuados (asignación de tareas, puesto poco habitual) ✘ Falta de procedimientos alternativos seguros ✘ Pobre mantenimiento ✘ Falta de comunicación de procedimientos a los trabajadores afectados ✘ Presiones de producción por parte de los supervisores ✘ Ausencia de códigos de comunicación estandarizados ✘ Problemas de señalización ✘ Normas demasiado genéricas ✘ Falta de entrenamiento en situaciones de emergencia o especiales ✘ Procedimientos genéricos 	

Es importante recordar que cuando hablamos de causas más frecuentes, debe tenerse en cuenta que nos referimos a los resultados del presente estudio a través de las herramientas descritas de entrevistas, grupos de trabajo y encuestas.

Todo parece indicar que hasta cierto punto la dirección, ignorando estas infracciones, sería consentidora de las mismas, favoreciendo o manteniendo entre los trabajadores una “inadecuada percepción del riesgo”.

 <p>MAPFRE ESM ADT Asociación para el Desarrollo del Transporte</p>	Principales causas de distracción en los conductores profesionales	20-1-2007
		Nº referencia doc: DIS-20012007-01-0
		Página: 51

Teniendo en cuenta las clasificaciones de Factores Humanos y combinándolas con una evaluación ergonómica del sistema persona-máquina y persona-organización, tendremos la base para identificar los errores humanos potenciales en relación a la seguridad. Una vez elaborada la nueva lista, podrán establecerse los factores de predisposición que son comunes a varios errores potenciales, considerados como fallos latentes.

Si nuestro objetivo es ayudar a la “adaptación ergonómica de los puestos a los trabajadores”, trabajadores susceptibles de equivocaciones y fallos, muchos de ellos repetitivos, y poder preverlos con antelación, hemos de conocer en profundidad las condiciones del trabajo, las circunstancias en que tiene lugar, esto es, si están o no presentes las causas apuntadas.

Si existen estas causas, el paso consiguiente para prever, evitar o minimizar la ocurrencia de estos errores e infracciones son las herramientas de mejora.

Sumario de estrategias de mejora

1. Escribir códigos para la comunicación
2. Adecuación de códigos (visibles/audibles) según situación
3. Organizar las tareas adecuando el trabajo a las tareas
4. Rechazar sub-estándares de diseño de maquinaria no seguros
5. Adaptar procedimientos y normas para situaciones especiales
6. Planificar el espacio y entorno de trabajo
7. Asignar tiempo extra para la resolución de situaciones especiales
8. Mejorar el mantenimiento
9. Poner barreras a los fallos humanos-defensas
10. Investigar de forma estricta accidentes e incidentes
11. Establecer normativa más descriptiva y exacta

No es tan obvio que las SOLUCIONES siempre puedan tener lugar, pero al menos las indicaciones que aquí se precisan, son pistas que nos ayudan a entender “cómo es menos probable que ocurran errores”.

Hay, de hecho, relativamente pocas rutas disponibles en una organización que puedan reducir el potencial error humano, y esencialmente son:

