



Identificación de requisitos y recomendaciones para la valoración de la percepción y el estado del conductor

Diseño centrado en el usuario de soluciones avanzadas del vehículo eléctrico para la optimización del consumo energético

Entregable:

E3.1

Paquete de trabajo:

3

Responsable:

IBV

El contenido de este documento ha sido generado por IBV, ITI y AIMPLAS como resultado del proyecto DIVEO (IMDECB/2016/4) en el marco de la convocatoria de ayudas dirigidas a centros tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el ejercicio 2016, financiado por IVACE (Generalitat Valenciana).

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente informe presenta un conjunto de requisitos para la **valoración** de los **factores cognitivos y emocionales** relacionados con la calidad percibida del **panel de instrumentos** del vehículo (interfaz principal de interacción del conductor – vehículo).

Por otra parte, se exponen las **variables psicofisiológicas** más adecuadas para el **análisis** del **panel de instrumentos** desde un punto de vista cognitivo y de calidad percibida. Además, se detallan los **parámetros fisiológicos** que pueden ser medibles en el vehículo y que se encuentran directamente relacionados con el **estado del conductor**, así como la **tecnología** que podría utilizarse para su correcta medición.

Este contenido corresponde a los resultados de la tarea 3.1. del proyecto **DIVEO** (*Diseño centrado en el usuario de soluciones avanzadas del vehículo eléctrico para la optimización del consumo energético*) financiado por el **Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial** (IVACE).

El contenido del informe se encuentra estructurado en los siguientes apartados.

- Requisitos cognitivos y de calidad percibida aplicables al diseño del panel de instrumentos.
- Requisitos para la monitorización e identificación del estado del conductor.

REQUISITOS COGNITIVOS Y DE CALIDAD PERCIBIDA APLICABLES AL DISEÑO DEL PANEL DE INSTRUMENTOS

Las interfaces HMI y la información al conductor en vehículos eléctricos se han identificado como la nueva frontera para los diseñadores de automóviles. De hecho, varios estudios concluyen que los diseños actuales de los HMI de los vehículos eléctricos presentan deficiencias, y pueden llevar a la confusión entre los conductores.



Ejemplo de panel de instrumentos de un puesto de conducción.

Ante esta problemática, el presente apartado reúne un conjunto de requisitos de diseño básicos para el desarrollo del conjunto de instrumentos e indicadores presentes el vehículo.

Adicionalmente, se han determinado las variables más convenientes para la evaluación de la carga de trabajo y de calidad percibida de este elemento mediante ensayos con usuarios.

REQUISITOS DE DISEÑOS BÁSICOS

Las siguientes tablas se indican, a modo de ejemplo, algunas recomendaciones de diseño aplicables a HMI que pueden ser de aplicación al panel de instrumentos u otros interfaces embarcados en el vehículo.

Tipo de indicador o aspecto de diseño	Recomendaciones de diseño
Diales horizontales	Uso para comparaciones.
	Incremento de izquierda a derecha.
Diales verticales	Uso para comparaciones.
	Incremento de arriba a abajo.
Diales circulares	Con rotura de escala.
	Empezar abajo a la izquierda.
	Incremento en sentido horario.
Diales semicirculares	Cero a la izquierda para todos los casos.

Tipo de indicador o aspecto de diseño	Recomendaciones de diseño
<p>Displays gráficos</p>	<p>Uso para información cualitativa.</p> <p>Fuentes como Arial o Verdana son recomendadas para mejorar la lectura.</p> <p>Evitar usar más de tres fuentes diferentes ni más de cuatro tamaños diferentes en una sola pantalla.</p> <p>Debería utilizarse mayúsculas y minúsculas para textos, excepto títulos, palabras sueltas y acrónimos.</p> <p>La regla general es utilizar como máximo niveles de intensidad en una sola pantalla. Negrita, subrayado, y otras formas de remarcado han de ser utilizadas de forma esporádica, sólo para dirigir hacia ellos la mirada del usuario.</p>
<p>Longitud de caracteres</p>	<p>Se recomienda uso de códigos cortos, preferiblemente con seis o menos caracteres (consistente con proporcionar significación, códigos únicos y la capacidad de agregar códigos adicionales).</p>
<p>Iconos</p>	<p>Deberían ser diseñados de forma que sean fácilmente discernidos y discriminados, así como fácilmente y claramente comprendidos.</p>
<p>Colores</p>	<p>Número de colores utilizados: Si se utiliza la codificación de colores, los colores deberían ser fácilmente distinguibles por el usuario. Preferiblemente no utilizar más de seis colores además del blanco y negro.</p>
<p>Codificación</p>	<p>Codificación de parpadeo: se considera para aplicaciones en las que un elemento visualizado implica un requisito de tarea importante y requiere la atención del usuario.</p> <p>Resaltar parpadeando: se considera un método alternativo para resaltar el elemento.</p>

REQUISITOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CARGA COGNITIVA DEL CONDUCTOR

Las variables identificadas para la evaluación de la carga de cognitiva del panel de instrumentos se pueden dividir en los siguientes grupos:

- Atención visual
- Medidas auto-informe:
- Ejecución de tareas secundarias:
- Medidas fisiológicas:

Las variables utilizadas para evaluar la tarea primaria de conducción se pueden dividir en tres grupos:

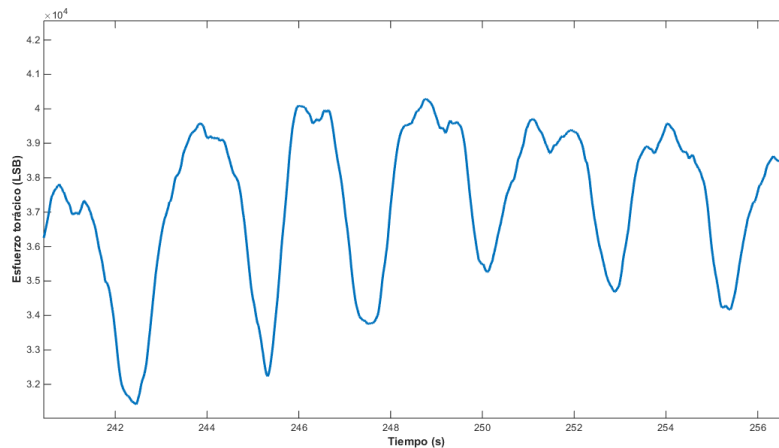
- Control longitudinal del vehículo:
- Control lateral del vehículo:
- Conciencia del escenario de la carretera

REQUISITOS RELACIONADOS CON EL ESTADO DEL CONDUCTOR

El registro de variables fisiológicas para la monitorización del estado del conductor de forma directa ha requerido tradicionalmente técnicas demasiado invasivas. Los sistemas invasivos son admisibles en un entorno de laboratorio, pero no en un entorno de conducción real. Por ello, es prioritario desarrollar técnicas no invasivas para la medición de variables fisiológicas que permitan conocer el estado del conductor. En este sentido, los sistemas basados en análisis de imagen son los más aceptados en el sector de la automoción.

RELACIÓN DE LA TASA DE RESPIRACIÓN CON DEL ESTADO DEL CONDUCTOR

El esfuerzo abdominal está directamente relacionado con el sistema simpático-vagal, que controla los ciclos de sueño-vigilia. El hecho de que la señal de esfuerzo abdominal se inestabilice en los estados de somnolencia hace a este parámetro particularmente apropiado para conocer el estado del conductor.



Fragmento de una medida de esfuerzo torácico.

REQUISITOS DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE SOMNOLENCIA/FATIGA BASADO EN IMAGEN

A la hora de efectuar avances en esta tecnología es necesario tener en cuenta las características esperables en este campo para un producto terminado:

- Debe ser integrable en el habitáculo de un número elevado de vehículos.
- Capaz de detectar cambios en la frecuencia respiratoria del conductor.
- El output del sistema debe ser sencillo y fiable. El sistema podría estar basado en tres estados:
 - Conductor despierto.
 - Conductor fatigado.
 - Conductor somnoliento.
- El sistema debería ser tan compacto como sea posible.
- La carga computacional requerida por el sistema debe ser admisible por los procesadores embarcados.
- La robustez es imprescindible, de manera que la detección de movimiento quede lo menos afectada posible por las perturbaciones: cambios de iluminación, movimiento del conductor, movimiento del vehículo.

SI DESEA OBTENER MÁS INFORMACIÓN DE REQUISITOS COGNITIVOS Y DE CALIDAD PERCIBIDA APLICABLES AL DISEÑO DEL PANEL DE INSTRUMENTOS, Y DE REQUISITOS PARA LA MONITORIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO DEL CONDUCTOR PUEDE CONTACTAR CON EL INVESTIGADOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:

Nicolás Palomares

otri@ibv.upv.es