

GENERACIÓN DE UN CONCEPT CAR DE ENTORNO URBANO DE PESO REDUCIDO Y BAJO CONSUMO ORIENTADO A LAS NECESIDADES Y PREFERENCIAS DEL USUARIO

## URBAN CAR

### 1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que actualmente ninguna solución alternativa para producir energía es perfecta, la sociedad debe adaptarse a la necesidad imperativa de limitar nuestro consumo energético personal. Sin embargo, a nivel individual, el creciente radio de actividad que caracteriza la vida moderna y la necesidad de soluciones confortables y orientadas al usuario hace difícil contemplar el dejar de utilizar el automóvil como un elemento de uso diario. Con el fin de abordar esta disyuntiva, el IBV ha generado un nuevo concepto de vehículo urbano eléctrico de peso reducido orientado a las necesidades y preferencias del usuario.

Este proyecto se alinea con las líneas definidas en la iniciativa Green Cars, concretamente con los *Nuevos conceptos y tecnologías para vehículos urbanos: transporte privado y público* perteneciente a la línea de electrificación del transporte urbano y por carretera. El concept car *Urban Car* desarrollado por el IBV tiene en cuenta especialmente a los usuarios de edad avanzada dentro de un diseño universal, ya que son un colectivo de especial interés y el segmento con un crecimiento más rápido en los países occidentales (según estimaciones del U.S. Census Bureau en el 2030 una de cada cuatro personas tendrá 65 años o más).

Para generar el nuevo concepto ha sido necesario **conocer las necesidades reales de los usuarios, y definir las características del vehículo** (espacio, dimensiones funcionales, formas de interacción, usabilidad, coste y diseño) que se adapten a las mismas. Con *Urban Car* el usuario del vehículo disfrutaría de la movilidad necesaria dentro de las grandes ciudades y contaría con un medio de transporte económico por el coste, el mantenimiento y el consumo del propio vehículo. Este nuevo concepto de vehículo se ha desarrollado utilizando las técnicas más novedosas de ingeniería emocional para conseguir diseñar un producto final que refleje las preferencias, hábitos de uso, necesidades y expectativas de los usuarios finales.

Para la obtención de los objetivos propuestos, el trabajo desarrollado se ha dividido en diferentes etapas que se definen a continuación.

### 2. ESTUDIO ERGONÓMICO DEL USUARIO OBJETIVO

#### 2.1. Accesibilidad al Automóvil

Las personas mayores tienden a perder fuerza para manipular objetos pesados, y además pueden sufrir dolores de articulaciones, por lo cual se encuentran limitados para realizar ciertos movimientos. La entrada y salida del vehículo es una de las problemáticas más comunes entre las personas mayores y en este sentido han sido consideradas características del vehículo como el **diseño de las puertas, espacios de entrada y salida del vehículo y mecanismos en el asiento**.





Se han estudiado nuevos diseños de **sistemas de apertura de puertas que disminuyan las tensiones musculares y los dolores de las articulaciones en los mayores.**

## 2.2. Ergonomía del interior del vehículo

Las dimensiones antropométricas y funcionales, así como las capacidades físicas de las personas mayores, afectan a cualquiera de los elementos del habitáculo.

En el manejo de elementos de interior, se han tenido en cuenta los esfuerzos y pares de fuerza necesarios para la manipulación de botones, palancas y pedales, en los que se ha considerado la disminución gradual de la fuerza física y habilidad que implica el proceso de envejecimiento.

## 3. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO

La metodología utilizada para alcanzar estos objetivos se ha basado en dos técnicas cualitativas como son los paneles de usuarios y el *Repertory Grid* con usuarios de 50 a 70 años, perfil socio-económico clase media-alta, usuarios habituales de coche en desplazamientos por ciudad.

### 3.1. Paneles de discusión

En esta fase se abordaron principalmente los hábitos de uso, las ventajas e inconvenientes de un coche pequeño, eléctrico y basado fundamentalmente en componentes plásticos. En esta fase se realizó una definición y priorización de características.



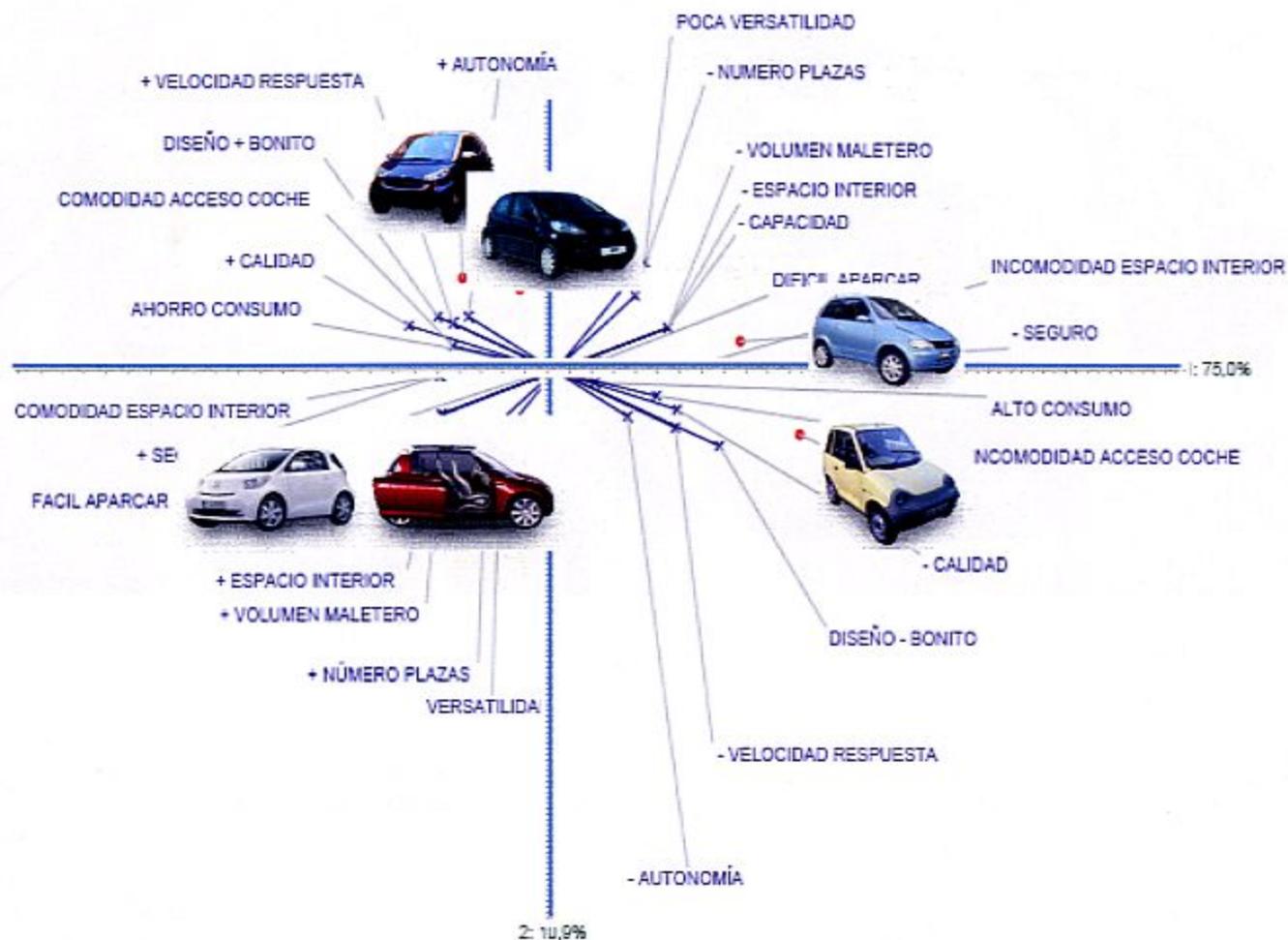
Los potenciales usuarios emplean el coche para ir a trabajar, ocio, visitar a los hijos, llevar a los nietos y hacer la compra semanal, por lo que necesitan que el **espacio sea cómodo y versátil** para todos estos usos. Aunque manifiestan que la mayor parte del tiempo van solos, prefieren **4 plazas con la opción de que las dos plazas traseras se puedan convertir en maletero**. Quieren un coche urbano pero flexible por si necesitan cargar compras o llevar más gente (principalmente nietos). Además el coche no debe transportarle exclusivamente por la ciudad si no que debe ser válido para pequeños tramos de carretera para acceder al extrarradio de la ciudad.

### 3.2. Técnicas de Repertory Grid (RGT)

Se obtuvo información sobre el mapa mental del usuario a la hora de analizar un coche pequeño urbano y sobre cuáles son los criterios que usa para agrupar o diferenciar los diferentes modelos de coches. A partir de una serie de elementos relevantes (en este caso 6 coches urbanos que sintetizan las diferentes tipologías existentes) se realizan cuestiones acerca de las similitudes y diferencias entre ellos para extraer los criterios personales más relevantes.

Con esta técnica se determina cuál es la importancia de cada factor, la ordenación de los coches según el nivel de cumplimiento de dichos factores y la importancia de éstos. Esto nos permite asociar factores con elementos de diseño.





Uno de los resultados del RGT es un análisis de componentes principales que da una descripción de cómo los factores están relacionados entre sí según la percepción de los usuarios. Los ejes de la gráfica corresponden a los dos componentes principales que mayor varianza explican (75.0% para la dimensión 1 y 10.9% para la dimensión 2), juntos representan el 85.9% de la varianza total.

### 3.3. Resultados generales

Los usuarios consideran la **seguridad** uno de los factores más importantes, y por ello cuando se les pregunta por la posibilidad de sustituir piezas metálicas por otras de plástico, puntualizan que sólo lo aceptarían si el plástico tiene la misma resistencia frente a impactos.

Otro de los factores más importantes es la **accesibilidad** y la **comodidad**. El coche deberá diseñarse con una amplia puerta corredera, el asiento deberá ser alto y con cristales amplios para aumentar la visibilidad y la sensación de espacio.

El **diseño** es un factor al que conscientemente no otorgan mucha importancia sin embargo, una imagen de coche poco robusto o la apariencia de ser de baja calidad tendrá una mala aceptación, que repercutirá en el resto de la valoración de sus características.

## 4. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO. CONTEXT MAPPING

### 4.1. Metodología

La técnica *Context Mapping* es una herramienta creada para entender el *contexto de uso* de un producto y utilizar esta informa-

ción como parte del *Diseño Participativo*.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

Identificar **necesidades y preferencias** asociadas a un vehículo pequeño, urbano y eléctrico y relacionarlas con prestaciones a incorporar al coche.

Identificar **requerimientos funcionales** y emocionales así como restricciones a tener en cuenta en el diseño de un *concept car*.

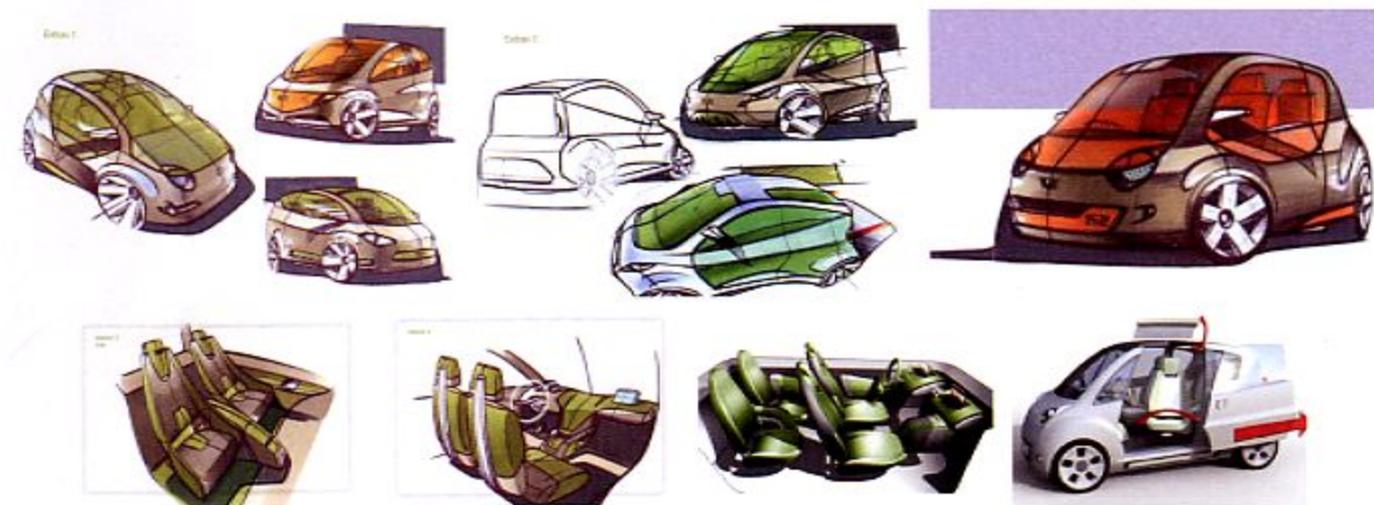
Generar **ideas innovadoras** y **nuevos conceptos** en cuanto al espacio y uso del mismo, tecnología, diseño y elementos a incorporar, adecuándose a las expectativas de uso.

Mejorar la **experiencia en la conducción**.

En las sesiones del *Context Mapping*, una vez los usuarios potenciales pasaron por las fases de preparación y sensibilización, se reunieron en una sala donde realizaron ejercicios generativos. Los participantes recibieron un conjunto de *objetos expresivos* y crearon una propuesta que luego presentaron y explicaron a los demás participantes.

Las sesiones de discusión fueron recogidas por video y audio, también se recopilaban los objetos expresivos preparados por los participantes. Todas las historias y anécdotas sobre el tema sirvieron para extraer información esencial del contexto de uso.

Las ideas, opiniones y sentimientos más recurrentes han sido utilizados como eje central del análisis. Sobre los mismos, se han identificado los datos de mayor recurrencia, determinando el rango y diversidad de las experiencias.



## 4.2. Resultados

Diseño exterior y entorno

Formas y líneas redondeadas.

Pintura clara y metalizada.

Retrovisores que se pliegan al estacionar.

Infraestructuras y aparcamientos alternativos.

Puertas correderas laterales y maletero.

Pintura exterior que repela mosquitos y suciedad.

Limpia-cristales con sensor de lluvia.

Factores sensoriales

Aromaterapia aplicada a los coches.

Que se conectara el equipo de música en un atasco con música relajante.

Sistema de proyección en los cristales laterales que nos transporten a otros escenarios en los atascos.

Vistas panorámicas con techo de cristal y que se oscurezcan gradualmente a voluntad o cuando haya mucha luz/sol.

Factores relacionados con la conducción

La altura de la pantalla es ajustable para que la información se proyecte siempre en el campo de visión óptimo del conductor.

GPS integrado que se visualice en el cristal de modo claro y legible a modo de Head-UP y se maneje por voz.

Incorporación de nuevas tecnologías que no distraigan nuestra atención.

Sistema anti-choques, que detecte coches frenados, despistes, cansancios, desmayos, etc.

Asientos con memoria de posición con todas las regulaciones posibles.

Cortinas para el techo acristalado que recogen la energía solar, que se combina con la energía eléctrica.

Accesorio para llevar una bicicleta.

## 5. STYLING

Con las especificaciones resultantes de las fases previas se definieron diferentes modelos de interior y exterior de vehículo que cumplieran los requisitos fijados. El objetivo era conseguir diferentes líneas de diseño para comprobar que las preferencias de los usuarios potenciales habían sido correctamente comprendidas e interpretadas.

Como punto de partida los diseñadores utilizaron los resultados de los estudios con usuarios previos y las especificaciones técnicas resultantes del estudio ergonómico, partiendo así de un modelo con 2+2 plazas, con un diseño atractivo pero robusto, visibilidad, espacios y fácil accesibilidad.

Estos primeros Sketchs se utilizaron más adelante para definir el estilo con el que se identificaban más los usuarios potenciales.

## 6. ANÁLISIS DE ACEPTACIÓN DEL CONCEPTO POR PARTE DEL USUARIO FINAL: ESTUDIO CUANTITATIVO

La lista de necesidades de usuario generada con la información de las fases previas fue estructurada en forma de cuestionario cerrado para hacer participar en la fase de recogida de información a 138 usuarios potenciales.

### • Hábitos de uso del coche

A pesar de que los coches pequeños están pensados para un uso urbano con desplazamientos cortos y relacionados con unos hábitos concretos, la realidad es que los coches de estas dimensiones se usan para desplazarse **igualmente por ciudad y pequeños tramos de carretera en un 59%** y **solamente por ciudad en un 31%**.

Los hábitos más frecuentes son *ir a trabajar/estudiar, hacer la compra mensual y visitar a familiares*. Para realizar estas tareas más frecuentes habrá que tener en cuenta una serie de prestaciones como: **capacidad del maletero, prestaciones que faciliten tanto la conducción por carretera como la conducción por ciudad.**

### • Características más importantes en el diseño de un coche pequeño urbano y eléctrico (QUÉs)

Los factores más importantes son la seguridad y ahorro de consumo. Cuanta más edad tiene el usuario más importancia da a características como accesibilidad, autonomía, comodidad, visibilidad, velocidad, facilidad de uso y aprendizaje.

La longitud óptima del vehículo según los usuarios debe estar entre 3.0 metros y 3.4 metros.

Análisis de los elementos que facilitan el acceso al coche

El elemento mejor valorado es el sistema de **puerta corredera**, y en segundo lugar, los **asideros** para ayudar en la entrada y salida al coche.

Los **asientos giratorios** y la opción de que el **volante tenga dos posiciones** tienen buena aceptación. Tanto en el caso de los hombres como el grupo de edad más joven se aprecia que la aceptación del asiento giratorio es menor.

Aceptación del uso de piezas de plástico en el diseño de un coche  
El 73% de los usuarios encuestados **comprarían un coche que tenga materiales avanzados** aunque supusiera un cierto incremento de coste.

La mayoría de los usuarios no tendría inconvenientes en incorporar piezas de plástico en carrocerías y chasis, y el factor que más valorarían sería el menor consumo que esto implicaría (47% de los encuestados) por encima de otros valores ecológicos por ser materiales reciclables (15%). Aunque se asegure que el vehículo pasaría los tests de seguridad, el incorporar piezas de plástico en



la carrocería hace que el 18% no se sientan seguros.

**Análisis de aspectos como el sistema de recarga de la batería y autonomía.** El 86% considera que no debe tener menos de 160 km de autonomía. Sin embargo, cuando el usuario debe comprometerse entre autonomía, precio y tiempo de recarga, el precio de la batería se convierte en la característica más importante para los usuarios, y la autonomía aceptada se reduce en muchos casos hasta un mínimo de 80 km.

- **Intención de compra y precio**

La mayoría de los encuestados (71%) manifiesta que **sí se compraría un coche pequeño, urbano y eléctrico si su coste estuviera entre 10.000 a 12.000 euros.**

Podemos concluir que el grupo de edad más mayor (61-71 años) estaría más dispuesto a comprar un coche de estas características y a pagar más por él que el grupo de edad más joven (50-60 años).

## 7. MATERIALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE VEHÍCULO

### 7.1. Aspectos Funcionales

Las necesidades del usuario fueron convertidas en especificaciones técnicas utilizando la técnica QFD. Estas especificaciones son un factor fundamental en la selección de las soluciones de la definición del concepto de vehículo.

*Urban Car* destaca por tener sus dimensiones muy compactas (mide 3.20 m de longitud, 1.75 m de anchura y 1.60 m de altura) pensadas para el tráfico urbano, un habitáculo con capacidad para cuatro personas, y asientos traseros modulables para habilitar espacio como maletero. El salpicadero es asimétrico para dejar más espacio a la parte delantera del acompañante.

Sus dos **puertas correderas** permiten el acceso en los aparcamientos más ajustados, y las dimensiones de anchura y altura son las adecuadas para asegurar el **confort en la entrada y la salida**. Con este mismo propósito, el volante es retráctil y el asiento del conductor podría ser giratorio para evitar posturas forzadas. Además, cada parte lateral acristalada del techo se eleva en cuanto se abre una de las puertas para facilitar el acceso y salida del vehículo. La altura del maletero está diseñada para que los usuarios no tengan que realizar posturas forzadas para cargar con el equipaje, y además dispone de una puerta doble extraíble para aumentar la capacidad de carga.

Las **baterías** están situadas de forma que sean de fácil acceso y **extraíbles**, y que faciliten un mantenimiento rápido, de cara a un servicio futuro de *electrolíneas* -estaciones de recambio de baterías.

### 7.2. Aspectos Estéticos

- **Interior**

En cuanto al diseño interior, el *Urban Car* tiene un toque deportivo con espacios para provocar sensación de amplitud. Las nuevas tecnologías de la información aplicadas a los paneles de instrumentación en sistemas de navegación y head-up display facilitan la reducción de espacios. La información de las pantallas a gestionar por el usuario se limita a lo estrictamente necesario, con señales e indicadores legibles de forma sencilla que podrán ser configurados por los usuarios (tamaños, brillos, contrastes,...) para su mejor confort.

El respaldo del asiento es de bajo espesor, ligero, sin costuras y firme (asegurando siempre el confort) para optimizar el espacio interior.

- **Exterior**

La geometría de las piezas del exterior se ha diseñado teniendo en cuenta que la impresión de seguridad se mantiene, una característica que los usuarios valoran de forma especial en un coche. Los montantes están situados de forma que interfieren lo menos posible en la visibilidad del conductor, y su techo acristalado, que aumenta la visibilidad, provoca mayor sensación de espacio y facilita la conducción.

### 7.3. Materialización del concepto

La información obtenida en las fases anteriores y los conceptos resultantes se materializaron en una maqueta para que el concepto *Urban Car* pueda ser evaluado de una manera lo más realista posible. Esta maqueta fue expuesta en la edición del Salón Internacional del Automóvil de Barcelona de 2009, en el stand de STA.

## 8. CONCLUSIONES

El IBV, partiendo de la filosofía de diseño inclusivo, ha desarrollado un nuevo concepto de coche urbano con las herramientas necesarias para obtener la información sobre las necesidades y preferencias de los usuarios. Los resultados de este proyecto dotarán a los diseñadores de una base que facilite la generación de entornos y elementos del automóvil para que se integren las soluciones a las necesidades detectadas.

## 9. AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha sido financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través de IMPIVA. El proyecto ha sido apoyado por la Red de Institutos Tecnológicos REDITA y en su conjunto han participado centros tecnológicos de su red así como departamentos de la Universidad Politécnica de Valencia. » STA