

# Transporte personal interurbano.

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura  
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

**Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:**

Osorio Caltenco Jorge Julián

**Con la dirección de:**

D.I Mariana Arzate Pérez

**Y la asesoría de**

M.D.I Lucila Mercado Colin  
M.D.I Mauricio Moyssén Chávez  
M.D.I Luis Equihua Zamora  
M.D.I Guillermo Gazano Izquierdo



Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

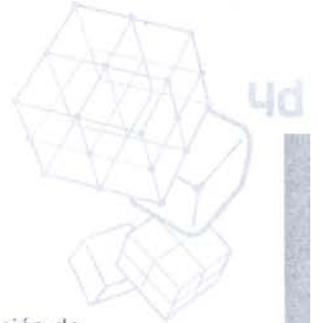


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**Coordinador de Exámenes Profesionales  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE**

**EP 01** Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE OSORIO CALTENCO JORGE JULIAN No. DE CUENTA 403006601

NOMBRE DE LA TESIS Transporte personal interurbano.

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Ciudad Universitaria, D.F. a 3 mayo 2010

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. MARIANA ARZATE PEREZ	Mariana Arzate
VOCAL D.I. LUCILA MERCADO COLIN	
SECRETARIO M.D.I. MAURICIO MOYSSEN CHAVEZ	
PRIMER SUPLENTE M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
SEGUNDO SUPLENTE M.D.I. GUILLERMO GAZANO IZQUIERDO	

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA  
Vo. Bo. del Director de la Facultad

## **Ficha de Trabajo**

El proyecto presentado en esta tesis representa un trabajo de investigación sobre aspectos de sustentabilidad y su relación con el transporte privado, concluyendo con el desarrollo de una propuesta conceptual de un transporte personal para ser utilizado dentro de centros urbanos.

Dicho proyecto fue desarrollado tomando en cuenta el trabajo de investigación en torno a los aspectos de función, factores de ergonomía como dimensiones antropométricas, visibilidad, seguridad activa-pasiva y confort, aspectos de producción y estéticos como el desarrollo de la propuesta final a partir de rasgos estéticos de una marca con presencia mundial (Volkswagen).

El resultado que se presenta en este proyecto es una propuesta conceptual de medio de transporte privado con capacidad para transportar a un solo usuario, con la idea de minimizar las dimensiones y peso del vehículo.

Planteando así la hipótesis de que un vehículo para transporte individual con ventajas en su ocupación espacial y reducción en peso optimizará el traslado personal dentro de centros urbanos y disminuirá el consumo energético por persona transportada en el vehículo.

Este proyecto conto con la asesoría de D.I Mariana Arzate Pérez en la estructura general del documento, establecimiento de alcances y limitantes del mismo proyecto. M.D.I Lucila Mercado Colin en la parte de factores ergonómicos principalmente tanto en la etapa de investigación como en el desarrollo de la propuesta final. M.D.I Mauricio Moyssén Chávez con un análisis general del proyecto y comentarios sobre cómo enfocar la información obtenida durante el proceso de investigación hacia el desarrollo y presentación de la propuesta final.

La oportunidad previa de realizar proyectos dentro de la UNAM (ECOVI A 20006 y Global Drive Munich 2009) con relación directa al Diseño de Transporte permitió el conocer diferentes herramientas del diseño como software para el modelado virtual de la propuesta, bocetaje, ilustraciones etc .Y mejorar las habilidades en aspectos como el trabajo multidisciplinario, conocimiento de nuevas tecnologías y modelado físico, todos estos puntos realmente útiles y aplicados durante la etapa de desarrollo de la propuesta final.

El proyecto pretende ofrecer una propuesta conceptual que sirva para ser evaluada por posibles compradores y ser útil en una etapa posterior de desarrollo donde puedan ser probados los aspectos ergonómicos planteados en el document, que los aspectos funcionales y tecnológicos principalmente puedan ser aplicados y probados en un prototipo funcional a escala real.



Gracias a Chenti, Maches y Lili, mi familia.



# Índice

<b>1. Planteamiento</b>	<b>8</b>
1.1 Introducción	
1.2 Objetivos	
1.3 Objetivos Particulares	
1.4 Hipótesis	
1.5 Metas	
<b>2. Investigación</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Aspectos Funcionales y del entorno</b>	
Transporte Urbano y su problemática	
Movilidad urbana	
Ventajas y desventajas del vehículo particular	
Petróleo y transporte	
Fuentes de propulsión alternativa	
Autos concepto	
<b>2.2 Ergonomía</b>	
La ergonomía en los vehículos	
Requerimientos de seguridad y en el vehículo	
Objetivos del diseño respecto a factores humanos en el transporte por tipo de usuario.	
Subsistemas	
Configuraciones para la posición de los ocupantes dentro del vehículo.	
<b>2.3 Estética</b>	
Diseño automotriz	
Tendencias	
<b>2.4 Producción</b>	
Producción Limpia	
<b>2.5 Conclusiones del análisis de investigación</b>	

<b>3. Desarrollo</b>	<b>56</b>
<b>3.1 Perfil de producto</b>	
Aspectos de auto conceptual	
Movilidad	
Mercado	
Aspectos Estéticos	
Que ofrece la competencia	
Medio ambiente y tecnología	
Aspectos Ergonómicos	
Aspectos Funcionales	
Aspectos Productivos	
<b>4. Propuesta</b>	<b>62</b>
<b>4.1 Diseño</b>	
Diseño Interior	
Diseño Exterior	
<b>4.2 Propuesta final</b>	
Descripción de funcionamiento	
Factor Estético	
<b>5. Conclusiones</b>	<b>118</b>
<b>Anexos</b>	<b>120</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>122</b>

# 1. Planteamiento

## **1.1 Introducción.**

Siempre he tenido el gusto por los automóviles, que me condujo al Diseño Industrial como un primer paso hacia el diseño de transporte. Durante el transcurso de la carrera he conocido personas con aspiraciones similares, personas con experiencia dentro del ramo automotriz que han contribuido a que mi percepción sobre el transporte haya cambiado en algunos aspectos.

Prestar atención al mundo que nos rodea, saber de los efectos negativos que el transporte representa actualmente, no han modificado mi gusto por los vehículos, pero creo firmemente que debemos plantear nuevas formas de transporte que sean más eficientes, que representen un menor daño ambiental y una mayor utilidad para el usuario sin sacrificar el funcionamiento y estética de los mismos.

El fomento del uso de la bicicleta, vehículos propulsados por diferentes fuentes de energía alternativa, el mejoramiento del transporte urbano etc, son algunas propuestas que buscan aminorar los efectos negativos hacia la sociedad y medio ambiente contribuyendo a mejorar la calidad de tránsito en las grandes ciudades.

Como alternativa a estas propuestas, este proyecto se enfoca en la optimización espacial y menor gasto energético por medio del diseño de un auto transporte personal que sea utilizado para cubrir diferentes recorridos interurbanos.

Se desarrollará un trabajo de investigación en torno a diferentes características que puedan contribuir a la reducción de los efectos negativos del transporte vehicular, retomando aquellas que puedan aplicarse a un ejercicio práctico que tendrá como resultado una propuesta de producto y conclusiones arrojadas por la investigación.

## **1.2 Objetivo General.**

Desarrollo de una propuesta conceptual de un auto transporte personal que por su eficiencia energética y espacial contribuya a la disminución de los efectos negativos que el transporte privado genera actualmente, dando un servicio eficiente a personas que realizan diferentes recorridos interurbanos.

### **1.3 Objetivos Particulares.**

- Analizar la tipología del transporte urbano.
- Estudio comparativo de combustibles alternativos.
- Identificar aspectos de sustentabilidad en el transporte personal.
- Plantear las características del vehículo a desarrollar.
  - Perfil de producto
  - Ficha técnica del vehículo
- Desarrollar un vehículo personal interurbano
  - Modelo virtual
  - Modelo físico 1:6

### **1.4 Hipótesis.**

Un vehículo para transporte individual con ventajas en su ocupación espacial y reducción en peso optimizará el traslado personal dentro de centros urbanos y disminuirá el consumo energético por persona transportada en el vehículo.

### **1.5 Metas.**

Que por medio del trabajo de investigación y con apoyo en las diferentes herramientas del diseño industrial, se obtengan respuestas y conclusiones útiles para el desarrollo de una propuesta de diseño más completa, acorde a los alcances anteriormente establecidos.



## **2. Investigación**

## 2.1 Aspectos Funcionales y del entorno.

### Transporte urbano y su problemática.

El medio de transporte es un sector económico que está al servicio de los sectores económicos restantes y tiene por objetivo trasladar de un punto a otro diferentes tipos de carga como personas animales o cosas.

Actualmente en los centros urbanos más desarrollados, el crecimiento exponencial del transporte ha generado efectos negativos que han sobre pasado los límites admisibles, alterando el equilibrio ecológico y poniendo en peligro tanto a los habitantes actuales como a futuras generaciones de dichas entidades.

Es por ello que *“El transporte se halla ante una contradicción permanente entre una sociedad que siempre solicita mayor movilidad y una opinión pública que soporta cada vez menos...el deterioro del medio ambiente”*.<sup>1</sup>

Sin embargo el transporte influye de manera directa en el desarrollo económico de diferentes ciudades y países, convirtiéndose en una parte esencial para dicho desarrollo.

Desde hace algunos años existe una fuerte necesidad por frenar los efectos negativos que genera el auto transporte sobre el medio ambiente. Los principales efectos nocivos que genera y afectan de manera directa a la sustentabilidad de los sistemas urbanos y ambientales son:

- Congestión de tráfico
- Emisión de contaminantes atmosféricos.
- Accidentes
- Un sin fin de efectos indirectos a partir de acciones involucradas con el transporte como su fabricación, desecho, ruido etc.

*Los vehículos de motor térmico clásico constituyen una de las principales fuentes de contaminación atmosférica, principalmente en los países más desarrollados y en los núcleos urbanos, donde se concentra más del 30% del tráfico.*<sup>2</sup>

La imposibilidad tanto técnica como financiera de ampliar la infraestructura del transporte a corto plazo como carreteras y vías de comunicación interurbanas de acuerdo al ritmo que exigiría el incremento del tráfico en los próximos años, aumentará los efectos negativos generados hoy en día en niveles exponencialmente mayores y generará problemas mucho más severos para el medio ambiente y próximas generaciones.

---

1 Comision de las comunidades europeas, Libro Blanco, La política europea de transportes con cara a 2010-La hora de la verdad.. Bruselas, 12.9.2001

2 Rafael Izquierdo, Transporte sostenible y sostenibilidad energética, Madrid Junio 2003

De acuerdo con la comisión de las comunidades europeas <sup>1</sup> Las principales estrategias para reducir los efectos negativos que generan el congestionamiento y el transporte, son:

- Mejorar y crear nuevos sistemas de transporte público que generen redes de comunicación más eficientes y permitan una mayor movilidad.
- Implementar impuestos más altos para vehículos contaminantes.
- Fomentar el uso de vehículos más limpios que funcionen a base de combustibles alternativos menos nocivos que los utilizados actualmente.
- Generación de vehículos que reduzcan sus dimensiones y peso, por consecuencia una disminución en su consumo energético.
- Fomentar el uso de la bicicleta y caminata para recorridos cortos.
- Establecer cuotas para el acceso a determinadas zonas de las ciudades y aumentar el costo por estacionamiento.
- Programas para compartir el vehículo particular.

De llevarse a cabo la aplicación de estas estrategias podríamos esperar una disminución en problemas de congestionamiento y contaminación ambiental.

En este proyecto se tomarán en cuenta las estrategias aplicables al desarrollo del vehículo personal, como son el uso de combustibles alternativos, reducción en peso y dimensiones principalmente y así generar un producto que se adapte al grupo de soluciones que implica el mejoramiento del sistema de transporte urbano.

---

<sup>1</sup>Comisión de las comunidades europeas. Libro verde- Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana. Bruselas 25.9.2007



## Movilidad Urbana.

Los recorridos urbanos son servicios intermedios, son un medio y no un fin en sí, que solo son realizados por la sociedad si los beneficios que representa llegar a un lugar superan los costos del mismo recorrido.

En la actualidad esto parece imposible dentro de las grandes ciudades, ya sea transporte público o privado, se gasta mucho tiempo, dinero y espacio para realizar diferentes recorridos, gastos que en muchas ocasiones superan los beneficios que representa llegar a otro lugar.

Las limitantes de tiempo y espacio restringen nuestra movilidad ya que dependemos de una eficiencia en ambos aspectos. Para que nuestra movilidad sea mayor y de mejor calidad, las propuestas de medios de transporte deberán ofrecer más opciones y oportunidades en estos rubros.

La generación de estas nuevas propuestas representa un gran reto, en el cual los diseñadores pueden contribuir en diferentes aspectos como: factores humanos, materiales y procesos, aspecto formal del vehículo, etc.

## Ventajas y desventajas del vehículo particular.

Lamentablemente las políticas empleadas para la reestructuración urbana incluyendo los programas de transporte público no han dado los resultados esperados y por otro lado se han desestimado los beneficios del transporte personal. La gente sigue adquiriendo vehículos para uso particular por sus ventajas como son: comodidad, estatus, individualidad, velocidad y conveniencia.

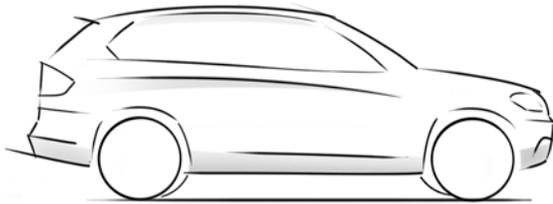
En los últimos años las actividades que desarrollan los habitantes dentro de las grandes ciudades se han diversificado y requieren medios de transporte que satisfagan sus continuos traslados dentro de los centros urbanos.

Por ello cada día, más habitantes de centros urbanos adquieren vehículos, usándolos como transporte personal cuando estos pueden transportar de 4-5 personas usualmente, desperdiciando espacio durante su uso y en el momento en que permanecen inmóviles. Esto se traduce en un gasto energético excesivo por persona movilizada. *Dentro de las grandes ciudades europeas el promedio de ocupación por vehículo particular es de 1.2 personas transportadas.*<sup>1</sup>

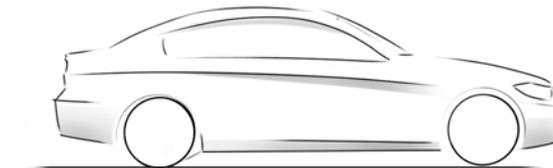
*A corto plazo, si se reducen el peso y el tamaño de los vehículos, y consumidores y fabricantes abandonan la siempre ascendente senda potencia/prestaciones, podremos en el mundo desarrollado, frenar el ritmo de la demanda del petróleo, estabilizarla en unos 15 o 20 años en torno al 20 por ciento por encima de la demanda actual e iniciar un lento camino descendente.*<sup>2</sup>

1 International Energy Agency- Saving oil in a hurry , OECD/IEA Francia 2005

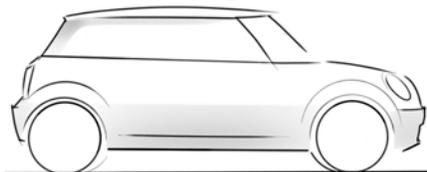
2 John B Heywood Investigación y ciencia noviembre 2006 " combustible para los transportes del futuro"



**BMW X5**  
2095 kg  
4667 x 1872 x 1707  
12.5 l/100km



**BMW 3 Series**  
1435 kg  
4471 x 1739 x 1415  
10.0 l/100km



**MINI-One**  
1135 kg  
3699/1683/1407  
7.6 l/100km



**BMW hp2 Megamoto**  
199 kg  
2350/922/1050  
4.1 l/100km

Comparativa entre vehículos de la misma marca que muestra la relación que existe entre las dimensiones de cada vehículo con su consumo de combustible

El transporte particular dentro de los centros urbanos más desarrollados es factor importante de diversos problemas de congestión así como de contaminación ambiental, sin embargo el vehículo particular no es causa única.

No será de mucha ayuda fabricar vehículos con sistemas de propulsión de bajas emisiones si su desempeño y movilidad dentro de los centros urbanos continúan siendo mínimas, ya que de esta manera se continuaría con problemas de congestión vehicular, mayor tiempo en recorridos y mayor saturación de transporte público etc.

## **Petróleo y transporte.**

El transporte consume poco más de la mitad del total de petróleo que se produce a nivel mundial (57.7% en 2004), al ser quemados los diferentes combustibles derivados del petróleo generan dióxido de carbono en inmensas cantidades y conforme los países en vías de desarrollo se motoricen la demanda por estos combustibles aumentará.

<b>Consumo mundial de petróleo. (barriles/día)</b>	
Norte América	25,168,932.71
Asia	21,588,653.36
Europa	13,701,786.43
Sur América	2,102,049.17
África	3,603.84
Australia	1,107.60

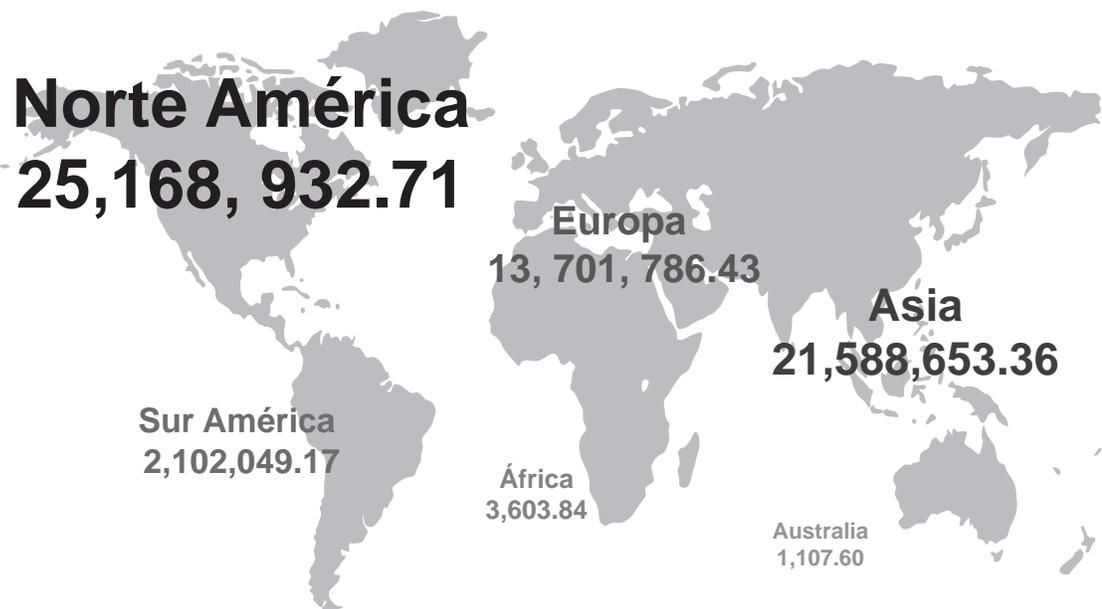
Tabla . 1 [http://www.up2maps.net/report/TSoprano/World/oil\\_-\\_consumption.html](http://www.up2maps.net/report/TSoprano/World/oil_-_consumption.html)

Fuentes de energía alternativa para diferentes sistemas de propulsión en el transporte están resolviendo parte de la problemática referente a las emisiones generadas por el mismo auto transporte, pero aun con el desarrollo de combustibles más limpios y eficientes se necesitan resolver los problemas de movilidad y tiempos de traslado.

## **Fuentes de propulsión alternativa.**

Debido a factores como el aumento en impuestos sobre el combustible, nuevas leyes ambientales, la reducción en las reservas mundiales del petróleo y futuras restricciones sobre la emisión de gases nocivos al medio ambiente, generan que gobiernos y fabricantes de vehículos trabajen en la búsqueda de sistemas de propulsión alternativos.

Consideraremos como fuentes de propulsión alternativa, sistemas y combustibles que puedan funcionar y alimentar diferentes tipos de motor y no involucren como fuente de energía única al petróleo (Sistemas eléctricos, sistemas híbridos, celdas solares, motores de aire etc.).



Consumo mundial diario de petróleo. (barriles por día)

## **Sistemas que funcionan a base de una sola fuente de energía.**

### **Motores de aire comprimido.**

Estos motores funcionan como actuadores neumáticos donde la fuerza de propulsión se obtiene de la expansión del aire comprimido introducido en una cámara cerrada o cilindro que impulsa a los pistones que transmiten esta energía como movimiento hacia las ruedas. El único residuo de este tipo de motor es aire limpio que es expulsado a baja temperatura (-15°C a 0°C) el cual es reutilizado para el sistema de aire acondicionado y para la puesta a punto de la temperatura a la que necesita estar el motor para un buen funcionamiento (400°C).

Debido al retraso en el desarrollo de esta tecnología y diferentes aspectos técnicos como una baja autonomía (100km por recarga a 45km/h aprox) que se realiza en 2hrs su aplicación en vehículos resulta limitada, sin embargo se ha demostrado su gran eficiencia en otras aplicaciones como lanchas deportivas y como sistemas para almacenamiento de energía.

### **Sistemas eléctricos.**

En el caso de los vehículos, los motores eléctricos así como sus controladores sustituyen al motor de combustión interna. En la mayoría de los casos la fuente de energía se obtiene de paquetes de baterías que van dentro del vehículo. Hay nuevas formas de almacenamiento que se encuentran aún en fase de desarrollo como los ultracapacitores con los que se pretende aumentar la eficiencia con recargas más rápidas, menor peso y mayor vida útil.

Debido a la sustitución de muchas partes mecánicas de los vehículos tradicionales, este tipo de vehículos requiere menor mantenimiento exceptuando por el paquete de baterías ya que su vida útil ronda entre los 3 y 5 años.

Los vehículos con sistema eléctrico como fuente de propulsión son muchos más eficientes que el motor a gasolina y sistemas híbridos debido principalmente a que en los motores a gasolina la mayor cantidad de energía generada es desperdiciada como calor.

Los vehículos eléctricos no contaminan durante su uso sin embargo un aumento en la demanda por energía eléctrica provocaría que los medios de producción actual aumentaran sus niveles de contaminación debido a la quema de combustibles fósiles utilizados para generarla.

### **Solar.**

Hablamos de vehículos eléctricos que obtienen su fuente de energía a través de paneles solares. Este sistema no contamina sin embargo no son una buena opción para su uso en el transporte debido a que la cantidad de energía obtenida es mínima y se requiere de grandes áreas para recolectar la mayor cantidad de energía posible además de que los paneles utilizados son muy caros y su mayor rendimiento depende de un buen clima.

## Combustibles alternativos

### Biodiesel.

En comparación con el diesel de recursos fósiles, puede producirse a partir de aceites vegetales de diferentes orígenes, como soya y otros aceites vegetales, como el aceite para cocinar usado, incluso el excremento animal. En Europa, el biodiesel ya se usa comercialmente. El cultivo más usado es la semilla de colza y de girasol.

Ventajas	Desventajas
Es un combustible renovable	Compite con la producción de alimentos
Se puede producir a partir de diferentes especies cultivables	Propenso a oxidación
Puede usarse al 100% en forma pura ó se puede mezclar con diesel común	Fecha de caducidad
Rendimientos similares al diesel común (aceleración y potencia)	Producción de emisiones similares al diesel durante su funcionamiento dependiendo de su forma de producción.
Menor contaminación durante su producción	El clima frío afecta su funcionamiento
Biodegradable	
Genera menores costos de mantenimiento en los motores	
No se necesitan modificaciones en el motor	

### GNC- Gas Natural Comprimido.

Consiste en un 85% a 99% de metano. Se extrae principalmente de pozos de gas o en conjunto con la producción de petróleo crudo, pero también se puede obtener como un subproducto de las operaciones de los rellenos sanitarios.

Ventajas	Desventajas
Menor cantidad de emisiones que motor a gasolina	Emisión de metano
Se puede obtener de rellenos sanitarios	Menor eficiencia que motor a gasolina
	Mayor costo respecto a gasolina
	Mayor peso por tanque y un proceso más para comprimir el gas y rellenarlo.

### **Etanol.**

Un motor de ignición a compresión que funciona con etanol requiere de inyectores especiales y realizadores de ignición para hacer que el etanol se quemara. El etanol también se presta para ser mezclado con gasolina para su uso en motores de ignición por chispa. El etanol es producido por la fermentación de plantas de azúcar - en los EEUU típicamente de maíz y otros productos de grano, en Latinoamérica principalmente de caña de azúcar. Para su uso comercial e industrial, siempre es desnaturizado (es decir, se le adicionan pequeñas cantidades de sustancias nocivas) para evitar su uso como bebida alcohólica.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Puede ser utilizado como aditivo de gasolina (E85)	Si se utiliza al 100% como combustible con necesarias diversas modificaciones al motor común
Si se usa como aditivo de gasolina el motor no requiere modificaciones.	Dependiendo del método de producción puede haber altos gastos energéticos y generación de NO <sub>2</sub>
Como aditivo disminuye los niveles de emisión de contaminantes.	Menor densidad de energía
Puede ser usado como sustituto para el octanaje de la gasolina y evitar el uso del plomo.	Propenso a absorber el agua
Es renovable	Competencia directa con la producción de alimentos
Aumenta el rendimiento del motor a gasolina	

### **Hidrógeno.**

El hidrógeno es un portador de energía como la electricidad y puede producirse a partir de una amplia variedad de fuentes de energía tales como: el gas natural, el carbón, la biomasa, el agua, etc., así como de las aguas negras, de los residuos sólidos, llantas y desechos de petróleo.

Las ventajas y desventajas del hidrógeno derivan de sus propiedades físicas básicas. La molécula de hidrógeno es la más ligera, la más pequeña y está entre las moléculas más simples, además, es relativamente estable. El hidrógeno tiene más alto contenido de energía por unidad de peso que cualquier otro combustible y, en caso de accidente, se dispersaría rápidamente. También permite la combustión a altas relaciones de compresión y altas eficiencias en máquinas de combustión interna. Cuando se le combina con el oxígeno en celdas de combustible electroquímicas, el hidrógeno puede producir electricidad de manera directa.

Ventajas	Desventajas
Menores emisiones contaminantes	Dependiendo del proceso de producción u obtención dichos procesos pueden ser nocivos al medio ambiente
Mayor contenido energético	Se necesita modificar o crear nuevos centros de abastecimiento
Utilizado en celdas de combustible solo desecha vapor de agua	Se encuentra en proceso de investigación y su producción masiva a partir de energías renovables no es viable actualmente
	Su almacenamiento requiere mayor espacio

### Sistemas Híbridos.

Los sistemas híbridos han logrado entrar al mercado mundial donde los motores son más eficientes comparados con los sistemas de combustión interna actuales en términos de consumo de combustible, aprovechando las ventajas de cada uno de sus sistemas (combustión interna y eléctrico) son la combinación más común. Hay diferentes tipos de sistemas híbridos que combinan el motor de combustión interna con el eléctrico dependiendo de su configuración en algunos casos el motor eléctrico funciona como una fuente de poder extra para el vehículo y en otras el motor de combustión interna y el eléctrico trabajan a la par.

Sin embargo es necesario valorar la eficiencia que brinda el tener dos sistemas de propulsión en vehículos de menor tamaño por el peso y espacio utilizado que implica el uso de ambos sistemas.

Ventajas	Desventajas
Mayor eficiencia que motores a gasolina	Los sistemas utilizados requieren diferente mantenimiento
Diferentes configuraciones ya existentes	Mayor peso por sistema completo
	Alto costo
	Espacio ocupado

La comparación realizada entre las ventajas y desventajas de diferentes opciones en lo que a fuentes de propulsión alternativa se refiere, nos ayudará a definir el sistema o fuente de propulsión por plantear para la propuesta a desarrollar, tomando en cuenta el enfoque de sustentabilidad que se toma en este proyecto serán las opciones que generen menor cantidad de emisiones nocivas al medio ambiente las que tengan mayor relevancia en el proceso de selección.

## Autos concepto

Debido a que este proyecto se enfocara al desarrollo de una propuesta con características de auto concepto, es importante hacer mención sobre la diferencia que existe entre los autos comunes que llegan a las líneas de producción y los autos concepto.

### ¿Qué es un auto concepto?

Son aquellas maquetas o prototipos de vehículo que las empresas utilizan generalmente para analizar aspectos de mercadeo, ya que al tener que plasmar y representar nuevas ideas, tecnologías y materiales en un modelo tangible, se puede obtener una retroalimentación más exacta sobre la opinión del público.

Sin embargo los autos concepto cumplen otros puntos también importantes en las empresas automotrices, ya que pueden ser ejercicios experimentales de diseño simplemente o hasta generar una nueva filosofía sobre la dirección de diseño que la empresa tomara en el futuro.

Generalmente los autos concepto se quedan en buenas ideas pero sin llegar a la etapa de producción, aspectos como la aplicación de tecnologías en desarrollo y nuevos materiales se transforman en grandes costos para producción, sin embargo dependiendo de la aceptación del público y de la complejidad que representa hacer las modificaciones necesarias para cumplir con los requisitos de seguridad, ingeniería de producción etc., hay ocasiones en que el vehículo de producción llega a ser muy semejante al auto concepto.

Podemos decir que los autos concepto son el punto de partida para llegar a futuros vehículos de producción, marcan tendencias y lineamientos dentro de las empresas automotrices y son la conexión más directa que hay entre dichas empresas y sus futuros compradores.

*El origen de los autos concepto nos lleva al “Volvo Venus Bilo” de 1933 cuando la marca sueca a los 6 años de haberse formado presentaba el primer auto concepto al mundo<sup>1</sup>, sin embargo solo se tienen archivos gráficos que pueden comprobar su existencia y es por ello que el “Buick Y Job” con diseño a cargo de Harley J. Earl, del cual aun existe el prototipo del vehiculo es el auto reconocido como el primer auto concepto, y fue presentado en 1938.<sup>2</sup>*

Esto se debe a que fueron los primeros vehículos diseñados completamente con la intención de probar el gusto del público, aplicando detalles y tecnologías de última generación dentro del diseño automotriz sin el propósito de llegar a producción, sin embargo en el caso del Buick Y Job, tomaría dos décadas llevar a la realidad algunas ideas de este auto concepto e integrarlas en autos de producción, como puertas y ventanas eléctricas, cubierta eléctrica etc. la calidad de algunas ideas fomento que fueran copiadas por otras compañías automotrices.

En la siguiente página observamos los autos conceptos mencionados.

1 <http://www.coches20.com/volvo-venus-bilo-primer/> 04/05/2010 11:00 am

2 [http://www.prewarbuick.com/features/why\\_the\\_y\\_job](http://www.prewarbuick.com/features/why_the_y_job) 04/05/2010 9:33 pm



Volvo Venus Bilo de 1933



Buick Y-Job de 1938

## 2.2 Ergonomía

### Ergonomía.

Definiendo a la ergonomía como aquella disciplina científica que apoyada en diferentes disciplinas como la psicología, la fisiología, la antropometría, la biomecánica, la ingeniería industrial, el diseño y muchas otras, investiga, estudia y analiza la relación existente entre los objetos, entornos, herramientas y espacios con el ser humano con el objetivo de hacer más eficiente la relación entre el humano y los objetos con los que este interactúa.

*El objetivo de la investigación ergonómica se puede subdividir en cuatro componentes sistemáticos:*

- el operador o quien usa del producto
- el producto
- el uso que se hace del producto
- el ambiente específico bajo cuya influencia está sometido el operador durante el uso que se hace del producto

*La ergonomía para el diseño industrial, se enfoca a la relación hombre–objeto cuando el hombre utiliza el objeto o producto como una actividad determinada. El diseño industrial, se ocupa de adaptar los objetos al hombre, con la finalidad de elevar el rendimiento del ser humano.<sup>1</sup>*

Todas las actividades y estudios de la ergonomía están basados alrededor del hombre, para su mayor comodidad, para su mejor desempeño, para un mejor rendimiento, etc. Es por ello que ciencias como la antropometría son esenciales para una ejecución adecuada de los estudios y análisis a realizar.

La antropometría es el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas sus posiciones y actividades, tales como alcanzar objetos, correr, sentarse, subir y bajar escaleras, descansar, etc. El estudio de todos los caracteres métricos cuantitativos y cualitativos del cuerpo humano.

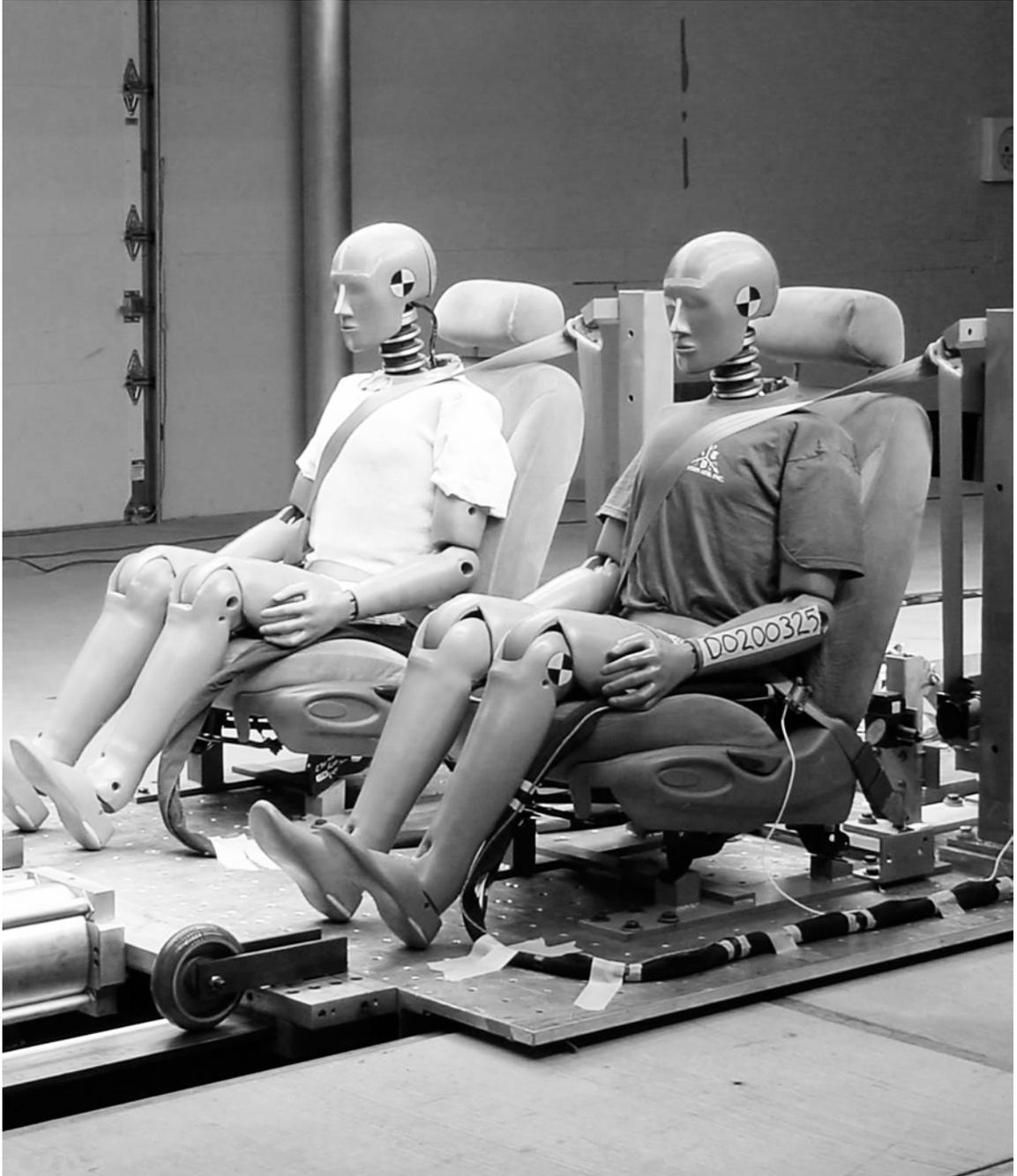
La antropometría ayuda a evaluar posturas y distancias, determinar distancias que separen al usuario de un contacto peligroso con el objeto e Identificar objetos u elementos que limiten movimientos al usuario.<sup>2</sup>

La característica de este proyecto como propuesta conceptual, no deslinda al diseñador de considerar y tomar en cuenta características básicas de factores humanos para poder plantear una propuesta que si bien es conceptual, está diseñada en relación directa con sus posibles usuarios, debido a ello, las dimensiones y rangos antropométricos de estos posibles usuarios serán definidos en base a datos obtenidos en tablas antropométricas del libro *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana-México/Cuba/Chile/Colombia., por parte de la Universidad de Guadalajara.*<sup>3</sup>

1 Cecilia Flores Ergonomía para el diseño. Librería S.A de C.V, México Pag (17-25) (167-200)

2 Stephen Pheasant, Christine M. Haslegrave. BodySpace Anthropometry, Ergonomics and the design of work. Taylor and Francis Group 2006 USA

3 Rosalío Ávila Chaurand/ Lilia R Prado León/ Elvia L González Muñoz. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana-México, Cuba, Colombia, Chile. Universidad de Guadalajara 2001



A continuación se explicará la aplicación dentro de la propuesta a desarrollar de cada medida antropométrica seleccionada de la fuente consultada.

Dimensiones en pie (mm)	Aplicación
1. Peso (kg)	El peso de nuestro posible usuario ayuda a determinar las capacidades técnicas necesarias para que el vehículo pueda moverse de manera eficiente ej. un exceso de potencia se puede traducir en gasto energético innecesario
2. Estatura	Determinar limitantes para el área de acceso y salida del vehículo
3.- Anchura máx. cuerpo	Dimensiones interiores del vehículo, especialmente asiento y espacio libre para maniobrar dentro del vehículo
4.- Diámetro transversal torax	Definición del recorridos y posiciones del cinturón de seguridad
5.- Diámetro bitrocánterico	Dimensiones del asiento.
6.- Profundidad máx. del cuerpo	Definición del recorridos y posiciones del cinturón de seguridad .
7.- Alcance brazo frontal	Posición de tablero, volante y controles en el vehículo
8.- Profundidad tórax	Definición del recorridos y posiciones del cinturón de seguridad .
9.- Périmetro brazo	Dimensiones mínimas para los espacios libres en el interior del vehículo y áreas necesaria para descansar brazos.
10.- Périmetro pantorrilla	Separación necesaria entre pedales

Dimensiones sentado (mm)	
11.- Altura normal sentado	Altura máxima necesaria para habitáculo dentro del vehículo.
12.- Altura hombro sentado	Dimensión y acomodamiento para respaldo de asiento
13.- Altura omoplato	Dimensión y acomodamiento para respaldo de asiento
14.- Altura codo sentado	Posición de descansabrazos y área libre necesaria para movimientos dentro del vehículo. ej: manejar, ajustar posición de asiento etc.
15.- Altura máx. muslo	Área libre entre asiento y volante
16.- Altura rodilla sentado	Área libre entre asiento y volante y rangos de movimiento para ajuste de pedales y posición de asiento.
17.- Altura popítea	Establecer inclinación y altura de asiento, rangos de ajuste y consideración para definir el centro de gravedad en el vehículo.
18.- Anchura codos	Ancho mínimo del espacio interior en el vehículo
19.- Anchura cadera sentado	Dimensiones de asiento.
20.- Longitud nalga rodilla	Largo necesario para ubicación de usuario entre asiento y controles
21.- Longitud nalga popíteo	Especificar al dimension que existe entre el respaldo y borde del asiento.

Los avances tecnológicos e innovaciones están cambiando la manera en que la antropometría es usada en diversas aplicaciones, el uso de y aplicación de nuevas tecnológicas como los maniqués tridimensionales van dando más herramientas para facilitar la labor y disminuir tiempos que el diseñador necesita para realizar diseños más cercanos y que correspondan a las dimensiones de diferentes usuarios, por otro lado la exactitud actual de los programas asistidos por computadora en esta área son cuestionables y no han superado la exactitud con la que se obtienen datos de forma directa con humanos, resaltando así la importancia que se mantiene para fomentar y realizar la aplicación de estos estudios de recolección de datos y muestreos antropométricos.

Debido a los alcances planteados en este documento, las dimensiones antropométricas a utilizar y especificadas en las siguientes tablas tanto de hombres y mujeres, serán la referencia utilizada para la construcción de maniqués tridimensionales durante la etapa de desarrollo de la propuesta final y serán usados para definir las dimensiones generales y específicas, posición y rangos de acomodamiento en el asiento, controles, componentes al interior del vehículo principalmente, dimensión de acceso y área de carga en el caso exterior.

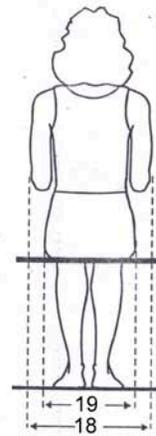
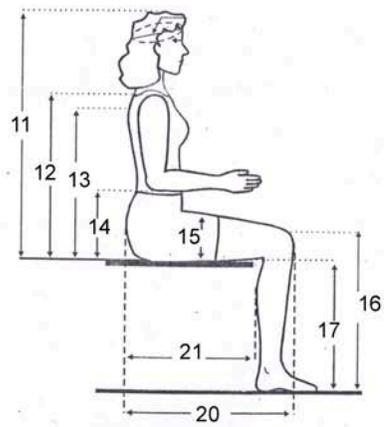
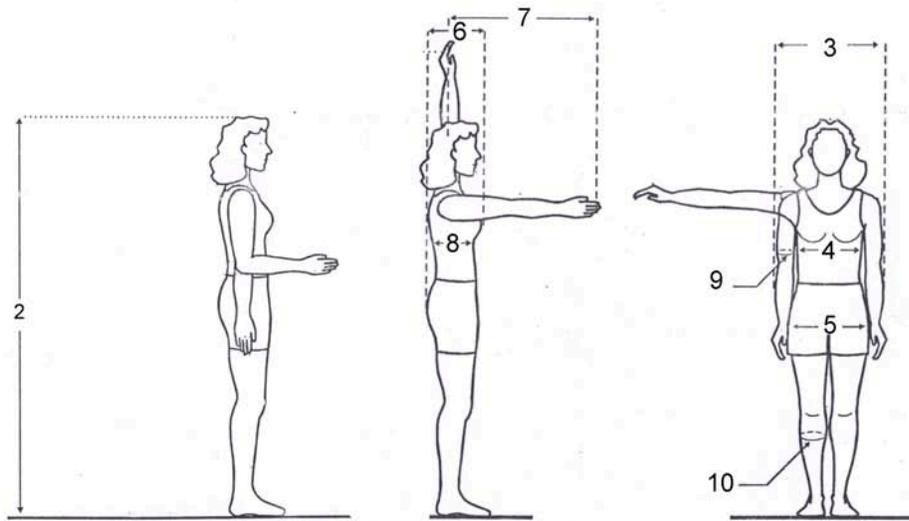
Posterior a las tablas antropométricas, en este documento se describirán diferentes requerimientos ergonómicos que se analizarán y ver la posibilidad de aplicación para el desarrollo de la propuesta final.

## Medidas antropométricas de mujeres de 19-24 años.

Se eligió este sector de la población tanto en hombres y mujeres ya que debido al aumento de altura de generación en generación podremos abarcar un mayor rango de usuarios activos actualmente ya que los datos fueron publicados en el 2001.

Dimensiones en pie (mm)	Percentil 5	Percentil 95
1. Peso (kg)	40.5	70.5
2. Estatura	1485	1690
3.- Anchura máx. cuerpo	391	497
4.- Diámetro transversal torax	291	348
5.- Diámetro bitrocánterico	256	382
6.- Profundidad máx. del cuerpo	197	305
7.- Alcance brazo frontal	549	704
8.- Profundidad tórax	153	229
9.- Périmetro brazo	203	283
10.- Perímetro pantorrilla	296	376

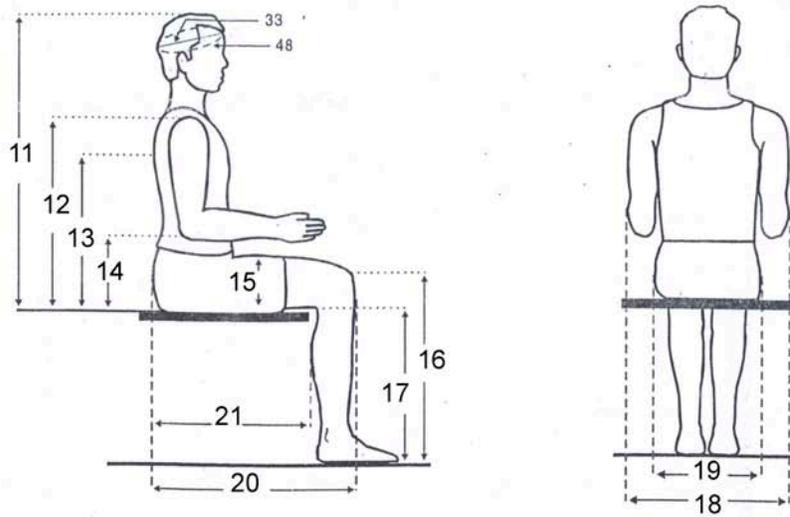
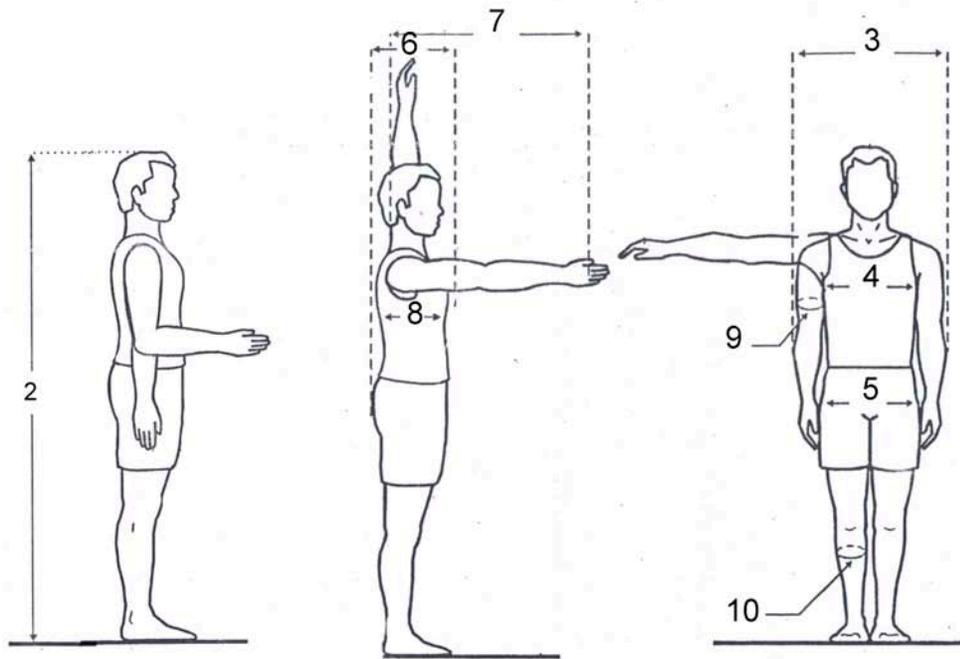
Dimensiones sentado (mm)		
11.- Altura normal sentado	784	892
12.- Altura hombro sentado	502	592
13.- Altura omoplato	380	476
14.- Altura codo sentado	194	286
15.- Altura máx. muslo	115	161
16.- Altura rodilla sentado	439	521
17.- Altura popítelea	359	439
18.- Anchura codos	367	505
19.- Anchura cadera sentado	316	438
20.- Longitud nalga rodilla	500	598
21.- Longitud nalga popíteleo	404	502



## Medidas antropométricas de hombre de 19-24 años.

Dimensiones en pie (mm)	Percentil 5	Percentil 95
1. Peso (kg)	47.7	88.7
2. Estatura	1605	1813
3.- Anchura máx. cuerpo	419	557
4.- Diámetro transversal torax	274	383
5.- Diámetro bitrocánterico	384	364
6.- Profundidad máx. del cuerpo	198	296
7.- Alcance brazo frontal	618	775
8.- Profundidad tórax	165	251
9.- Pérmetro brazo	203	283
10.- Perímetro pantorrilla	305	401

Dimensiones sentado (mm)		
11.- Altura normal sentado	834	942
12.- Altura hombro sentado	534	640
13.- Altura omoplato	399	495
14.- Altura codo sentado	187	295
15.- Altura máx. muslo	125	175
16.- Altura rodilla sentado	485	571
17.- Altura popítelea	392	472
18.- Anchura codos	399	571
19.- Anchura cadera sentado	314	430
20.- Longitud nalga rodilla	542	
21.- Longitud nalga popíteleo	404	502



## **La ergonomía en el vehículo.**

Debido a las características del vehículo a desarrollar como son un menor peso y reducidas dimensiones principalmente en comparación con el vehículo privado común, la configuración general del vehículo cambiará, así como el acomodamiento del ocupante y necesidades en el tema seguridad.

A pesar de estas características el vehículo deberá plantearse como una propuesta que contará con los requerimientos básicos de comodidad, confort y seguridad para el ocupante.

Es por ello que un diseño adecuado a las características antropométricas de sus ocupantes, conocer rangos de visibilidad y movimiento, permitirán que la propuesta final no este alejada de la realidad. El uso de maniqués tridimensionales permitirá definir aproximaciones más cercanas y que podrían corroborarse en un etapa posterior dependiendo del éxito de la propuesta conceptual.

Un menor peso y reducidas dimensiones harían de esta propuesta, un vehículo vulnerable en materia de seguridad respecto a los demás vehículos de mayores dimensiones, por ello es de gran importancia respetar y tomar en cuenta los requerimientos de seguridad en los vehículos urbanos. Es importante mencionar que gran parte sobre los aspectos de seguridad y ergonomicos mencionados en esta sección del documento son tomados del libro *Handbook of Human Factors and Ergonomics*<sup>1</sup> principalmente.

## **Requerimientos de seguridad y confort en vehículos urbanos**

Se considera que el tema de seguridad en el automóvil depende de tres factores fundamentales y estrechamente relacionados entre sí, que son: el conductor, el vehículo y la carretera y/o infraestructura por donde se transita; cada una de estas partes aporta su fracción correspondiente que al interactuar entre todas permiten alcanzar un nivel elevado de seguridad y confort para el conductor y pasajeros del vehículo. Las acciones y elementos de seguridad pueden clasificarse en tres grandes áreas:

### **Seguridad pasiva.**

Su objetivo es proteger a los ocupantes en caso de algún accidente, limitando las consecuencias de este. Esta área de la seguridad se encomienda principalmente al desarrollo del equipo de seguridad con que se dota al automóvil, como lo son los cinturones de seguridad, bolsas de aire (airbags), zonas de absorción de impacto en la carrocería, asientos y cabeceras, sistemas de prevención de incendio e interruptores de energía y combustible en caso de accidente. Dentro del diseño de algunos de estos elementos, como el cinturón de seguridad, asiento y cabeceras, es fundamental el conocimiento del cuerpo humano, sus características antropométricas y biomecánicas, que permiten un eficiente diseño de estos elementos que proporcionan seguridad a los usuarios, a la vez que resultan cómodos y confortables al utilizarlos con regularidad.

---

1 John Wiley & Sons, Handbook of Human Factors and Ergonomics USA 1997

### **Seguridad activa.**

Se enfoca en reducir el riesgo de accidentes e incluye todos los equipos y dispositivos que garanticen frenadas estables y eficaces, comportamientos previsibles para superar y recuperarse rápidamente de posibles situaciones de riesgo. Dentro de esta área de la seguridad los sistemas, equipos y dispositivos del automóvil que se pueden incluir son los sistemas de frenos antibloqueo, luces, control de tracción y dirección, suspensión, y todos los elementos que de alguna forma interactúan con estos sistemas, pero por la parte del conductor es de gran importancia las consideraciones ergonómicas que le permitan interactuar con estos sistemas, así como la adecuada recepción y comprensión de las señales recibidas para actuar en consecuencia, de tal forma que minimice o reduzca la situación de riesgo a la que se enfrente.

### **Seguridad preventiva.**

Depende del conjunto de soluciones técnicas en el automóvil y su interacción con el usuario, haciendo su estancia más confortable y creando las condiciones que les permitan incrementar el nivel de seguridad a sus ocupantes. En esta área de la seguridad es de gran importancia la visibilidad, en la que conociendo las características antropométricas de los usuarios y sus rangos de movimiento se busca maximizar las áreas de cristal en parabrisas y ventanas laterales, pero apoyando y extendiendo el rango de visibilidad del conductor por medio de espejos laterales y retrovisores, así como cámaras y pantallas, sensores de proximidad de otros vehículos, cámaras infrarrojas o que detectan movimiento en algunos modelos recientes de automóviles, o aún en fase experimental, pero que en cualquier caso buscan proporcionar más información al usuario que le permita maniobrar incluso en condiciones atmosféricas adversas como lluvia, niebla u oscuridad.

En la seguridad de los automóviles y sus ocupantes, además de tener buena visibilidad o información del contexto, también es de gran relevancia ser visto por otros conductores y peatones, por lo que el sistema de luces también ha sido objeto de importantes avances y desarrollos en las últimas décadas, buscando alcanzar niveles adecuados de iluminación para el conductor, a la vez que hacen visible al automóvil para otros conductores sin reducir su nivel de visión.

El mantener condiciones ideales de temperatura y humedad dentro del automóvil permite mantener una adecuada visibilidad al no condensar la humedad en los cristales y disminuir la visibilidad, a la vez que puede mantener en estado de alerta al conductor para reaccionar ante cualquier imprevisto o situación insegura.

Factores como la amplitud en el habitáculo, la facilidad de accionar los controles desde una posición que no requiera distraer la atención de la carretera, así como el percibir, recibir y entender las señales del tablero, en especial en condiciones de conducción nocturna o de baja iluminación, y mantener aislados y bajos niveles de ruido provenientes del motor y otras partes del automóvil, favorecen a la concentración del conductor y permitiendo viajes más cómodos y seguros.

Además de la necesidad de que el diseño considere aspectos ergonómicos relevantes para el usuario y su seguridad, los ocupantes también deben realizar los ajustes necesarios para adaptar a sus características específicas el entorno del automóvil, que le permita adoptar la postura adecuada desde la que, con movimientos y posturas naturales, alcance y mantenga el control de todos los equipos y dispositivos del automóvil, por lo que es conveniente que:

- El conductor y ocupantes del vehículo deben tomarse el tiempo necesario para colocar el asiento en la posición más cómoda y adecuada para cada uno de ellos, en lo que se refiere a la distancia al suelo, a los pedales, y con la inclinación del respaldo que le asegure un soporte lumbar y sujeción lateral adecuada.

- La inclinación del asiento permitirá al usuario mantener un ángulo cercano a los  $110^\circ$  entre el muslo y cadera, formar un ángulo de  $135^\circ$  aproximadamente entre los muslos y las piernas al alcanzar los pedales.

- En los modelos donde es posible ajustar la posición del volante, esta debe permitir al conductor mantener los hombros relajados, así como los músculos de la espalda y cuello.

- La altura de la cabecera de los asientos debe ajustarse de tal forma que la mitad de esta coincida con la altura media de las orejas del ocupante.

- El ajuste del cinturón de seguridad es de gran importancia, y debe sujetar al usuario por la clavícula y el pecho, manteniendo fija la zona del hueso sacro ilíaco pero sin que la opresión resulte incómoda; el ajuste del cinturón de seguridad no debe permitir que el usuario se deslice por debajo del cinturón en caso de algún enfrenar de forma inesperada o choque frontal.

- Ajuste los espejos laterales y retrovisor de tal forma que proporcionen la mayor cantidad de información posible al conductor; en el caso de los espejos laterales, es conveniente que el conductor pueda observar una parte de su propio automóvil en el espejo, lo que le proporciona información al conductor una referencia para calcular las distancias observadas en estos. Es importante que los espejos se mantengan limpios y en buen estado, ajustándolos para que no vibren al conducir por caminos irregulares.

- Si el vehículo cuenta con aire acondicionado o climatización, la temperatura ambiental confortable para la mayor parte de las personas es de  $20^\circ\text{C}$ , con una humedad del 50%

- Los ocupantes del vehículo deben asegurarse que en caso de encender las lámparas interiores estas no molesten o distraigan al conductor reduciendo su capacidad de visión sobre la carretera en la oscuridad.

## **Objetivos del diseño respecto a factores humanos en el transporte por tipo de usuario.**

### **Conductor.**

a.- El espacio del conductor deberá ser diseñado de forma tal que pueda desarrollar todas las tareas visuales y manipulación de elementos de la manera más sencilla posible.

b.- Los controles y elementos visuales deben ser diseñados para brindar la información necesaria para el control del vehículo sin ser confusa para evitar la distracción del conductor.

c.- Todos los controles y configuración del vehículo debe permitir que tanto personas expertas como no experimentadas puedan manejarlo sin problema alguno y que sean compatibles con las capacidades y limitaciones psicomotrices de los usuarios (esfuerzos, tiempo de respuesta, coordinación, etc.).

### **Personal de servicio y mantenimiento**

a.- Los factores que reciben servicio (gasolina, aceite, agua y batería) deben ser colocados donde se pueda tener un fácil acceso a estos, (con riesgos mínimos) y contar con características que permitan su fácil manipulación como tapas, cubiertas etc.

b.- Prestar atención a aquellos elementos que intervienen durante los servicios de mantenimiento como lugares o mecanismos pero puedan lastimar al personal mientras este da servicio al vehículo.

c.- Considerara los riesgos que representa el cambio de llantas, cambiar el aceite, etc., en el momento de diseñar los aspectos básicos del vehículo así como los accesorios que pueden ser utilizados cuando se realizan las actividades mencionadas.

### **Peatones.**

Todas las superficies exteriores deberán fabricarse sin aristas muy marcadas para que sean lo menos perjudiciales y minimizar los daños en caso de atropellar algún peatón.

### **Subsistemas**

Muchos de los subsistemas dentro del vehículo son lo suficientemente complejos para considerarlos sistemas pero serán incluidos como subsistemas por que pertenecen a un sistema muy grande como lo es un vehículo.

### **Puertas del vehículo.**

Los aspectos a considerar para el diseño de las puertas del vehículo son principalmente.

- 1.- las puertas deben poder abrirse al menos 90 grados, y deberán contar con posiciones intermedias donde las puertas permanezcan fijas.
- 2.- Los filos de las puertas que den a la cara del usuario cuando este accede al vehículo deberán contar con radios que prevengan posibles lesiones
- 3.- El cofre y cajuela del vehículo deberán contar con apoyos y mecanismos para fijar su posición.
- 4.- En el interior los controles eléctricos deben estar al alcance del usuario y contar con etiquetas para evitar confusiones entre seguros y vidrios eléctricos etc.

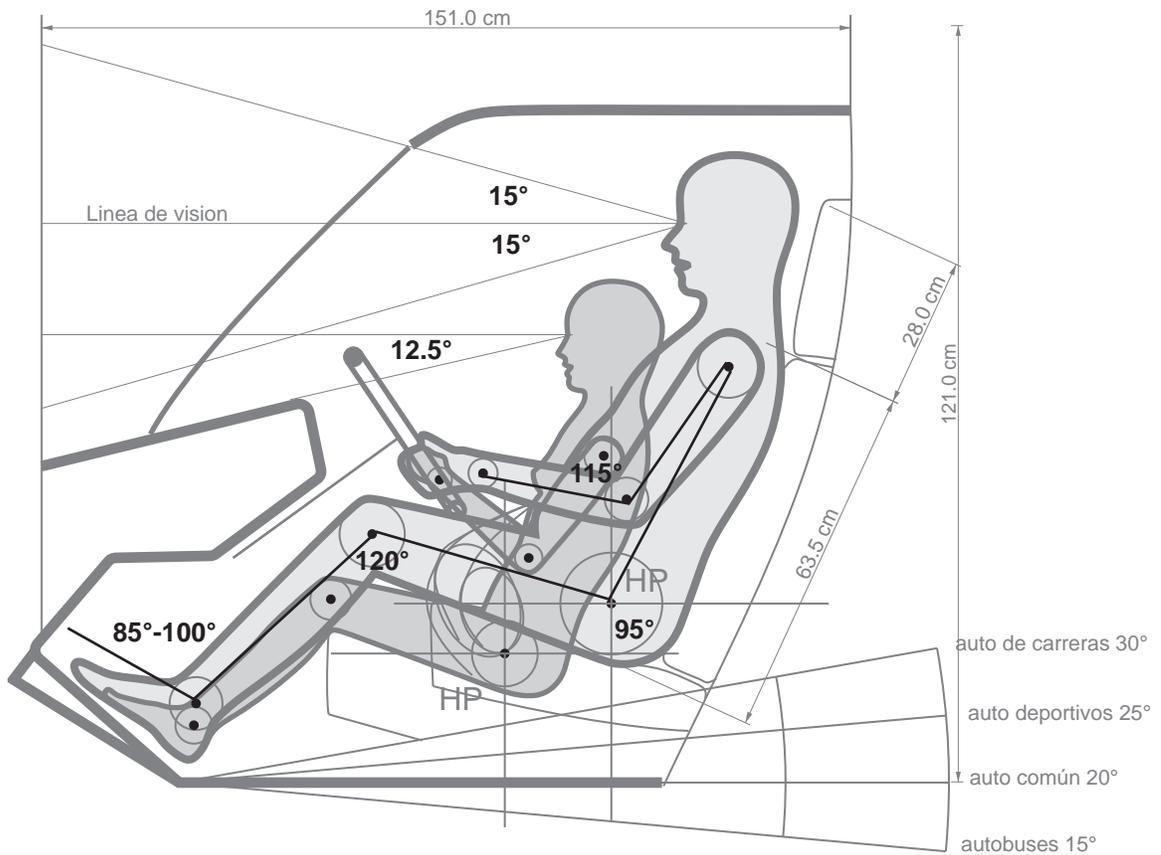
### **Ventanas**

- 1.- Deben asegurar la mayor visibilidad posible del conductor hacia el exterior y elementos referenciales del vehículo como defensas y esquinas, evitar distorsiones y reflejos deslumbrantes.
2. Con menor prioridad pero deben permitir la visibilidad a los demás ocupantes del vehículo.
- 3.- Permitir el control de la ventilación que entra al vehículo.
- 4.- En algunas ocasiones las ventanas representan la única salida de emergencia, por lo tanto deben considerarse las capacidades y dimensiones del usuario para que este pueda abandonar desde la ventana,
- 5.- El medallón y parabrisas deben contar con sistemas de limpieza que permitan la visibilidad en diferentes situaciones como lluvia, neblina, lodo etc.
- 6.- Deben ser de fácil operación y que requieran poco esfuerzo para funcionar.

### **Ángulos de confort.**

De acuerdo con el libro *The measure of man and woman: Human factors in design*<sup>1</sup>, la imagen de la siguiente página nos muestra diferentes rangos de comodidad constantes en cuanto a los ángulos y otras medidas que deben tratarse de mantenerse al momento de diseñar y plantear el acomodamiento del conductor en un automóvil para lograr un mayor confort y respetar los aspectos de seguridad en las propuestas a desarrollar. La imagen mostrada solo se utilizará como referencia para los ángulos de confort ya que las dimensiones de los ocupantes mostrados en la misma no corresponden con los rangos seleccionados anteriormente en este documento.

<sup>1</sup> Henry Dreyfuss Associates, *The measure of man and woman: Human factors in design* USA 1993



Angulos de confort

- asiento 95°-100°
- rodilla 110°-120°
- tobillo 85°-100°

**Tablero.**

El tablero deberá contar con una configuración estándar como los demás vehículos que permita identificar los diferentes controles rápidamente por el usuario y evite confusiones debido a cambios radicales de configuración.

Funciones básicas

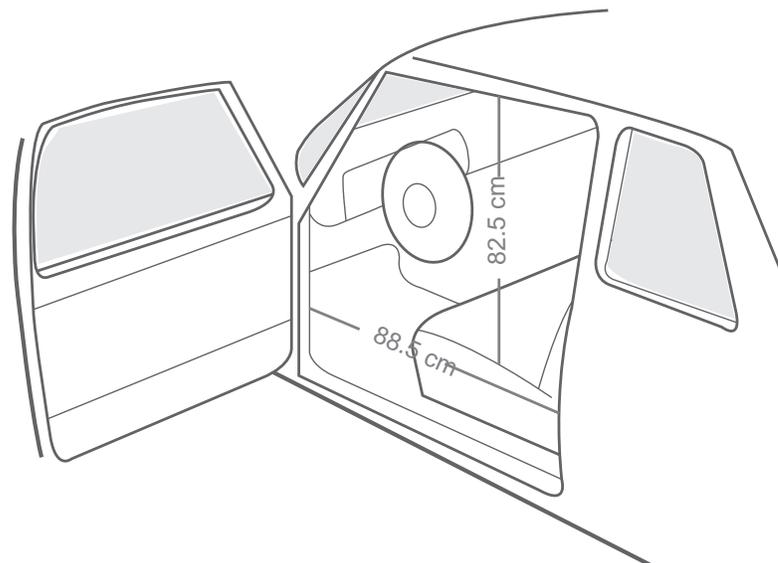
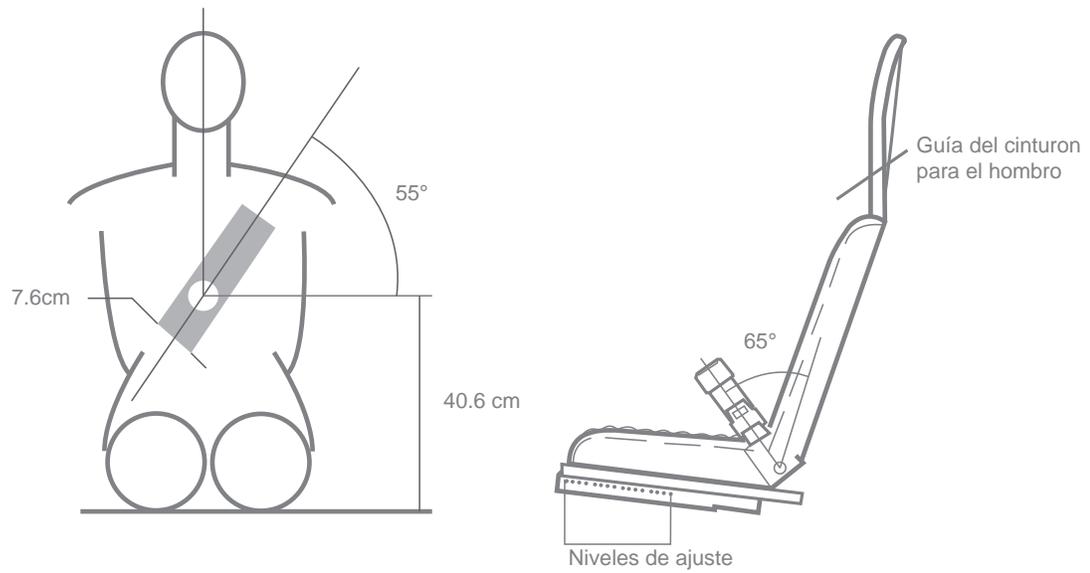
- Control del vehículo (volante, pedales)
- Control de visibilidad (Luces internas y externas, limpieza de parabrisas y medallón)
- Sistemas de advertencia (direccionales y claxon)
- Controles para los sistemas de ambientación (aire acondicionado, ventilación, calefacción)
- Información para el conductor, comunicación, sistemas de entretenimiento como sistemas de audio, etc.
- Sistemas de salida (seguros, pasadores etc.)

Prioridades de uso

- 1.- Controles que requieren (o puedan requerir) respuesta inmediata mientras el vehículo esta en movimiento y colocarlos al alcance de la mano.
- 2.- Controles que, a pesar de que su accionamiento no sea de vital importancia, se coloquen a la vista del usuario sin que este tenga que apartar la vista del camino
- 3.- Controles que solo sean utilizados cuando el vehiculo no este en movimiento, aunque no sea necesario un rápido acceso a ellos, deben encontrarse al alcance del conductor desde su posición normal.

**Cinturones de seguridad.**

Los cinturones de seguridad no solo deben ser diseñados para la seguridad del usuario, también deben ser cómodos. Los seguros deben estar al alcance del usuario y contar con guías que regulen la posición del cinturón en la parte superior del hombro. Y los sistemas de retracción del cinturón deben permitir el libre movimiento del usuario.



Imágen. John Wiley & Sons, *Handbook of Human Factors and Ergonomics USA 1997*

### **Asiento**

- 1.- Debe evitarse que el respaldo del asiento pueda inclinarse por completo, por que si bien esto representa la posibilidad de recostarse y descansar dentro del vehículo también puede provocar una mala e insegura posición de manejo al momento de un eventual accidente.
- 2.- La mayor parte del asiento tiene que estar cubierto por materiales que permitan la transpiración. Piel o materiales plásticos deben utilizarse en los bordes del asiento que permitan resbalarse dentro o fuera del mismo.
- 3.- Patrones texturizados deben ser incluidos en las partes centrales del asiento que eviten deslizamientos durante el funcionamiento del vehículo.
- 4.- Todos los asientos del vehículo deben contar con cabeceras que reduzcan las posibles lesiones al momento de sufrir un accidente.
- 5.- El asiento deberá ser ajustable hacia atrás y adelante con un recorrido mínimo de 20cm.
- 6.- La construcción del asiento debe evitar que el conductor se hunda más de 2.5 cm en el mismo, porque estas variaciones podrían afectar el nivel de visión.
- 7.- Todos los asientos deben ser lo suficientemente fuertes, para que en caso de un choque eviten que los ocupantes sufran movimientos bruscos y queden atrapados en el mismo asiento.
- 8.- Los materiales con lo que se fabriquen los asientos deberán ser no flamables, resistentes a los materiales con que entra en contacto como la ropa del usuario y ser de fácil limpieza.

Cuando se requiere un máximo de fuerza por parte del usuario en algún control, se utilizan controles operados por los pies, y para obtener el máximo de su capacidad el usuario debe estar sentado para que así puedan apoyarse con el respaldo del asiento.

El arreglo común de los pedales como acelerador, embrague y freno deben encontrarse a un nivel similar el uno con el otro. Como el embrague y freno requieren la flexión de la pierna deben estar suspendidos y el acelerador que requiere el movimiento de tobillo debe tener su eje de rotación a nivel de piso.

### **Espacio para acceso y salida del vehículo.**

Dimensiones sugeridas en el Human Factors Design Book para un acceso adecuado al vehículo, además de un acceso libre en relación con la puerta, el acceso al asiento deberá contar con un espacio adecuado entre asiento y volante donde el asiento debe contar con un ajuste de por lo menos 20 cm.

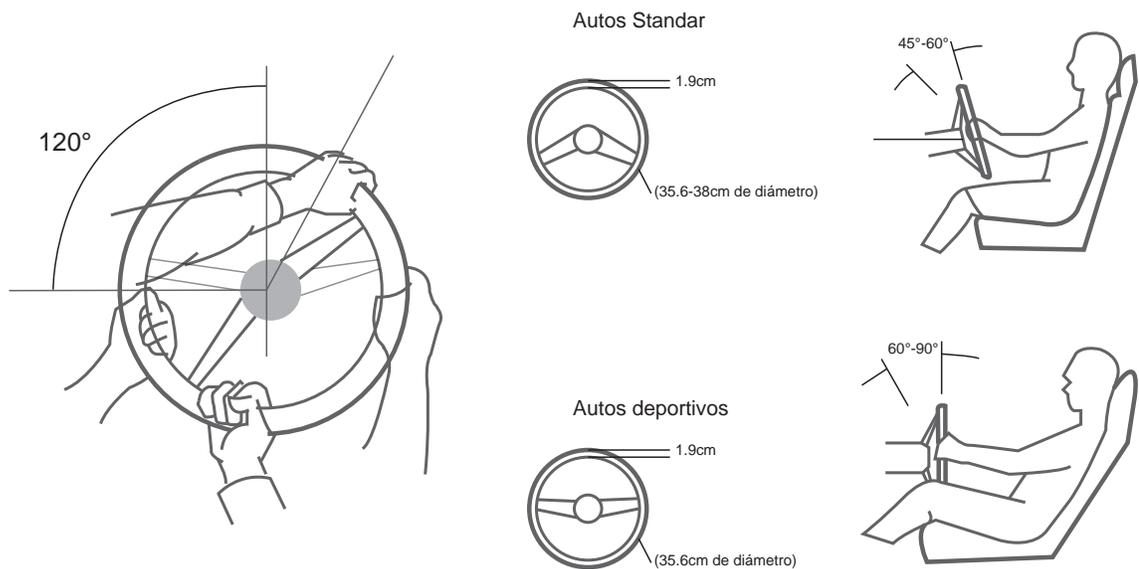
### **Requisitos y ubicación de controles.**

Se debe evitar el colocar los controles donde el usuario los alcance simplemente por esa razón., ya que pueden ser factores de distracción durante la conducción.

La ubicación de los controles no debe causar un cambio en la posición de operación del conductor y no se deben poner controles atrás de otros, ya que esto requiere más tiempo para ser accionados.

### Sistema de dirección.

Los volantes circulares son los controles que se usan comúnmente para dar dirección a los vehículos. Para un mayor dichos volantes deben tener una inclinación de 60 grados con un diámetro que debe encontrarse entre los 35.6 a 40.6 cm. Y el límite para el recorrido de vuelta del volante debe ser de un máximo de 120 grados, esto permite que el usuario gire el volante con las dos manos sin soltarlo.



Imágen John Wiley & Sons, Handbook of Human Factors and Ergonomics USA 1997

## **2.3 Estética**

### **Diseño Automotriz.**

El diseño automotriz como parte importante en el proceso de desarrollo de un vehículo se encarga principalmente del aspecto visual y estética del mismo, tomando en cuenta el paquete tecnológico y aspectos ergonómicos necesarios de cada concepto a desarrollar.

Esta disciplina se divide en: diseño exterior, diseño interior y diseño de color y detalles principalmente.

El proceso de diseño consiste en los siguientes pasos:

- Bocetos o dibujos asistidos por computadora
- Modelado en computadora
- Ajuste con el paquete tecnológico
- Modelos a escala
- Prototipo
- Proceso de producción

El diseño de un vehículo desde la primera idea hasta llegar al proceso de producción puede tomar varios años.

El diseño es un factor de decisión en el momento en que los consumidores elijen un vehículo, debido a que en la actualidad casi todos los fabricantes de vehículos a gran escala comparten un mismo nivel de tecnología y accesorios que pueden ofrecer al mercado exceptuando aquellos vehículos de categorías premium. Es por ello que cada vez toma mayor relevancia la distinción que hay entre los modelos de una marca y otra por medio del diseño, además de aspectos como precio, facilidades de pago y servicios post venta.

### **Tendencias.**

Nuevos materiales y procesos en la producción de automóviles han permitido en conjunto con la imaginación de los diseñadores crear nuevas formas, proporciones y superficies que anteriormente parecían imposibles así como la experimentación con nuevas tecnologías en iluminación, asistencia de manejo, sistemas de entretenimiento etc. Sin embargo en un futuro cercano la



preocupación por encontrar medios de transporte más eficientes nos llevan a pensar en vehículos de menor peso y dimensiones.

La crisis económica mundial afecta dentro de la industria automotriz a los grandes fabricantes de automóviles pero brinda mayor rango de oportunidades para aquellos fabricantes de menor tamaño que ofrecen soluciones diferentes y que puedan adaptarse con mayor facilidad a necesidades específicas de los consumidores, generando así un mayor número de modelos disponibles en el mercado.

Diseñadores como Chris Chapman de BMW que observan a los automóviles como una forma más de vestir para el consumidor, es el objeto más grande que uno traerá consigo y esto nos hace pensar que en un futuro será común encontrar vehículos personalizados de acuerdo a las necesidades de cada consumidor como hoy podemos observarlo en computadoras portátiles, celulares etc. Actualmente podemos ver en los vehículos de lujo que existen pre configuraciones que se pueden modificar para cada usuario y en elementos exteriores podemos mencionar como caso de éxito el uso de elementos intercambiables de la primera versión del Smart for two.

Un problema formal que surge a partir de la reducción en dimensiones y peso de los vehículos es el cambio de proporciones que se manejan, esto representa un nuevo reto para los diseñadores, salir de las proporciones más comunes de los vehículos, no solo se trata de construir autos más pequeños, se trata de definir por medio de estrategias y procesos como se verán en el futuro este tipo de vehículos más simples y de menor opulencia.

El tema sobre reducir dimensiones en los vehículos no es nuevo, factores como crisis económica y guerras han propiciado el surgimiento de pequeños vehículos durante la historia del automóvil en el siguiente conjunto de imágenes podemos observar algunos ejemplos de diferentes modelos que datan de los años 50, europeos principalmente que ya manejaban una imagen estética diferente.

Normas más estrictas en materia de seguridad y aspectos ergonómicos han generado que los vehículos pequeños de la actualidad aumentaran sus dimensiones en comparación con vehículos de aquella época de pos guerra.

Sin embargo la aplicación de nuevos materiales más resistentes y ligeros así como fuentes de propulsión alternativas hacen posible que las dimensiones de los vehículos puedan reducirse cada vez más, es así como podemos ver con mayor frecuencia en autoexpos el surgimiento de nuevas propuestas de vehículos con espacio para 1 o 2 ocupantes.

En las siguientes páginas veremos dos tablas comparativas, la primera entre vehículos urbanos actualmente disponibles en el mercado y la segunda entre vehículos urbanos conceptuales propuestos por diferentes marcas para un futuro cercano.

La reducción del espacio ocupado por vehículo será característica obligatoria para propuestas futuras de carácter urbano.



### Vehículos de reducidas dimensiones en el mercado

Modelo	Imágen	Largo, ancho, alto (mm)	Peso Kg	Ocupantes	Consumo l/100km	Espacio de carga (l)
Mercedes Benz Smart (Alemania)		2695/1559/1542	750	2	4.4	220
Toyota IQ (Japón)		2985/1680/1500	880	4	4.3	32
Toyota Swift (Japón)		3755/1690/1510	1030	4	5.3	213
BMW Mini (Alemania)		3699/1683/1407	1140	4	5.8	160
Daewoo Matiz (Corea)		3595/1595/1520	910	4	5.9	104
Ford Ka (Estados Unidos)		3620/1658/1505	940	4	5.1	224
Hyundai Atos		3565/1525/1570	898	4	6.1	219

En estas tablas podemos observar de manera general la gran reducción en dimensiones y peso que hay entre los vehículos actuales y las propuestas conceptuales además del cambio de fuentes de propulsión.

### Vehículos concepto de reducidas dimensiones.

Modelo	Imagen	Largo, ancho, alto (mm)	Peso Kg	Ocupantes	Autonomía
Volks Wagen L1 Concept		nd	380	2 Tandem	1.40 litros diesel/100km - Híbrido
Renault Twizy ZE concept		2303 /1132/1476	420	2 Tandem	100km/recarga-Motor eléctrico 15kw baterías lithium ion
Peugeot BB1 Concept		2500/nd/nd	600	4	120 km recarga - Motores eléctricos de 7.5kw batería lithium ion
Nissan Land glider concept		3100/1100/1415	nd	2 Tandem	nd-nd
Honda P-nut Concept		3400/1750/1439	nd	3	nd-Flexible capaz de utilizar motores electricos, a gasolina o híbridos
GM-Segway P.U.M.A concept		nd	136	2	56km/recarga-motor eléctrico baterías lithium ion

Cada vez y con mayor frecuencia se puede ver en los autoshows que el número de propuestas conceptuales similares a las presentadas en la tabla anterior va en aumento. La reducción en espacio ocupado por vehículo, menor peso y fuentes de propulsión alternativas son las características principales de estos vehículos conceptuales con enfoque completamente urbano

## 2.4 Producción

Antes de lanzar a producción un vehículo se debe completar su desarrollo y validación, en primer lugar los estudios de mercado definirán que tipo de vehículos son los que el consumidor demanda después el equipo de diseño y desarrollo se encarga de dar la forma exterior e interior del concepto comenzando a definir las especificaciones técnicas. Después de definir a los proveedores y cumplir con requisitos legales, económicos, calidad y factibilidad de producción se comienza por la planificación y montaje de esta última.

La producción industrial de vehículos requiere un capital humano y económico importante, dependiendo del tipo de vehículo a construir y cantidad de unidades a fabricar por día, el grado de automatización puede variar considerablemente ya que si el número de unidades a fabricar es muy bajo, es más rentable la producción manual en talleres especializados. Aún en este tipo de producción el grado de automatización es alto.

Los vehículos se fabrican normalmente en una línea de producción, que cuenta con diversas estaciones de trabajo donde operarios en cada una de estas realizan la misma secuencia de trabajo una y otra vez en cada vehículo que se fabrica.

La producción de vehículos comprende desde fundición, troquelados, armado de estructura, pasando por pintura, montaje y control de calidad. Cada paso incluye diferentes procesos y complejidades dependiendo del tipo de vehículo que se produce. El tiempo que toma construir un vehículo desde cero hasta su acabado final en una planta de gran producción ronda entre las 15 y 20 hrs, excepto en el caso de Smart for Two que ronda en las 4 hrs debido a su menor tamaño y mayor número de componentes ensamblados previamente.

### Producción Limpia.

Los avances tecnológicos y presión por parte de leyes más estrictas han permitido disminuir la cantidad de emisiones nocivas que los vehículos producen actualmente, pero que hay acerca de toda la contaminación que se produce cuando un vehículo se esta fabricando como desperdicio de materiales, el uso y contaminación de agua, emisiones de las mismas plantas de producción etc.

Para que los efectos nocivos que produce el transporte disminuyan a su máximo, debe mejorarse desde un punto de vista holística todo el ciclo de vida de cada vehículo, comenzando por materias primas, producción más eficiente, menor gasto de energía, y saber que pasara con cada vehículo cuando su vida útil haya terminado.



Empresas del ramo automotriz y en específico BMW ha tomado muy en serio esta forma de contribuir a la disminución de efectos nocivos haciendo mejoras en varios sectores de sus procesos de producción como son:

- Ciclos de agua: Que el agua utilizada durante la producción pueda utilizarse la mayor cantidad de veces posible y aprovecharse para más usos dentro de la planta de producción.
- Desperdicio Reciclado: Material sobrante de su producción es reutilizado para elementos del vehículo como son piso, tanques de combustible y cubre-ruedas logrando así una disminución en la cantidad de materia prima que se consume y basura generada.
- Responsabilidad del fabricante por sus productos: Implementaron un servicio de recolección de vehículos que hayan terminado su vida útil, así la empresa se encarga de que sus desperdicios se manejen de una forma adecuada.
- Beneficios para el trabajador: La mejora en las estaciones de trabajo, calidad del ambiente laboral, prestaciones, seguridad y muy importante también es hacer sentir al trabajador parte de cada proyecto y de la empresa, recibiendo compensaciones cuando a la empresa le va bien. Si el empleado se encuentra bien, este trabajara mejor.

Tomar medidas como las mencionadas anteriormente y que más compañías se unan a realizarlas, lograrían una disminución en los efectos nocivos que estos generan al medio ambiente y sociedad.



## 2.5 Conclusiones del análisis de investigación y referencias de mercado

De acuerdo con el trabajo de investigación realizado, y la información obtenida con el mismo podemos presentar el siguiente grupo de conclusiones.

El aumento en el precio del petróleo, crisis económicas, alza en impuestos y nuevas regulaciones relacionadas con el transporte afectarán el costo final que los medios de transporte público y privado representan al consumidor final.

Sin embargo como ha sucedido desde hace varios años este tipo de afectaciones económicas no reducirá el volumen del transporte, la necesidad de movilidad seguirá existiendo y seguramente aumentará.

Es de vital importancia encontrar un balance donde el grupo de mejoras y soluciones tanto del transporte público y privado vayan de la mano para lograr una disminución significativa de los efectos negativos que el sistema de transporte genera en conjunto.

Gran parte de los usuarios de transporte privado no necesita de todo el espacio, peso y dimensiones que los vehículos comunes ofrecen para satisfacer un promedio de 1.2 ocupantes por vehículo.

Con muy pocos modelos en el mercado para 1 o 2 ocupantes como el Smart de Mercedes Benz, se necesita generar nuevos vehículos para este nicho de mercado, que aumenten las ventajas que el vehículo particular ofrece y reduzcan los efectos negativos del mismo.

La reducción en peso y dimensiones no deberá traducirse en la eliminación de características ergonómicas y de seguridad necesarias para salvaguardar la integridad del ocupante.

Cero emisiones durante su funcionamiento, menor cantidad de elementos mecánicos, tecnología con más tiempo de desarrollo, disponibilidad y facilidad de distribución son características que hacen de los sistemas eléctricos la mejor opción como fuente de propulsión alternativa para los vehículos particulares en un futuro cercano mientras otros sistemas como hidrogeno y aire comprimido no alcancen un nivel de desarrollo y producción que permitan hacer más accesible su aplicación.

Podemos suponer que la importancia de la movilidad individual irá en aumento, comparar y planificar los aspectos de tiempo costo - beneficio que representa moverse dentro de la ciudad ya sea caminando, andar en bicicleta, el uso de transporte público o privado según la actividad por realizar tomara una mayor relevancia, siempre que una infraestructura adecuada y oferta suficiente de los diferentes medios de transporte lo permitan.



# 3. Desarrollo

## **3.1 Perfil de producto**

### **Aspectos de auto conceptual.**

La propuesta final cuenta con características que permiten clasificarla dentro de los autos concepto, como son el uso de tecnologías en desarrollo, nuevos materiales y procesos y estética que corresponde a los autos concepto actuales presentados por la marca Volkswagen, específicamente modelos para los años 2014-2015.

Sin embargo el seguimiento de aspectos productivos actuales, aspectos simples con el uso de cuatro ruedas, puertas y ventanas comunes etc, y factores humanos principalmente como son el acomodamiento, aspectos de seguridad y confort, hacen que a pesar de la tendencia a ser auto concepto la propuesta final mantenga un carácter cercano a la realidad permitiendo así que sea factible llegar a producción, característica también compartida con los autos concepto de Volkswagen anteriormente mencionados.

Las características tanto de auto concepto como de producción son descritas a los largo del siguiente perfil de producto.

### **Movilidad.**

Medio de transporte personal de reducidas dimensiones, con peso mínimo, fuente de propulsión por energía eléctrica y características necesarias que ayuden a realizar traslados individuales dentro de las grandes ciudades de una forma más eficiente con un menor gasto energético y menos efectos nocivos comparados con los que el transporte privado común genera actualmente.

### **Mercado.**

Vehículo enfocado para aquellas personas que necesitan trasladarse continuamente a lugares específicos dentro de las grandes ciudades para poder llevar a cabo sus diversas actividades y que el transporte público no puede satisfacer como por ejemplo: estudiantes, doctores, consultores y todas aquellas actividades profesionales que para poder desarrollarse requiere de una movilidad eficiente que ofrezca las ventajas que el transporte privado representa como independencia, confort y área de carga.

La configuración estructural y formal del vehículo así como la aplicación de nuevas tecnologías permitirán que los aspectos de seguridad y confort no se vean afectados por la reducción de peso y dimensiones en el mismo.

Este medio de transporte personal tendrá la autonomía necesaria para satisfacer las necesidades de un mercado emergente que requiere una mayor movilidad dentro de las grandes ciudades diariamente a puntos específicos y que pueden variar día con día.

### **Aspectos estéticos.**

El grupo de personas que trabaja por proyectos fuera de una empresa específica, y desarrollan sus actividades con diversos clientes son parte de un mercado emergente, por lo tanto este grupo de personas está representado principalmente por personas jóvenes que comienzan su vida profesional lo que no significa que personas de mayor edad no puedan adquirir este tipo de vehículo.

Por ello la propuesta deberá proyectar un sentido de individualidad, lograr que el vehículo funcione como medio de transporte eficiente pero que también sea visto como un gran accesorio que forma parte de la vida cotidiana de cada usuario.

La configuración del vehículo permitirá que con pequeños cambios en colores, gráficos, accesorios etc. los usuarios hagan posible que cada vehículo se diferencie de los demás y refleje así diferentes personalidades.

Una de las características principales que deberán compartir los componentes del vehículo como un todo, será el que la forma seguirá la función, es decir, sin elementos extras que no sean útiles o indispensables para la función a desempeñar.

De acuerdo con las características antes mencionadas, una presencia internacional, continuidad con el diseño alemán donde forma sigue función y por medio de una selección subjetiva correspondiente a gusto del autor, la identidad de marca de la propuesta a desarrollar corresponderá a la marca Volkswagen.

De esta forma se busca contar con una imagen estética ya definida y eliminar así la complejidad que representa la generación de una marca nueva, actividad que como diseñadores industriales no nos corresponde.

### **Que ofrece la competencia.**

Cualquier medio de transporte privado actual puede utilizarse para realizar las actividades destinadas para la propuesta a desarrollar. Sin embargo al no ser diseñados para este mercado en específico representan opciones de transporte que generan un mayor gasto a los usuarios y generan mayor cantidad de efectos nocivos para el medio ambiente utilizando más recursos en dimensiones, peso, combustible etc., al necesario para realizar las mismas actividades con el medio de transporte personal.

## **Medio ambiente y tecnología .**

El uso de baterías como fuente de energía significa un periodo de vida útil definido y que al terminar se requiere de un sistema de recolección que evite la contaminación que estas pueden generar, con apoyo en nuevas tecnologías para el almacenamiento de energía permitirán tiempos de vida útil mayores y otras ventajas como mayor velocidad en tiempo de recarga, mayor autonomía y menor peso.

Por otra parte la propuesta a desarrollar deberá contar con un mayor uso y aplicación de material reciclado para diferentes accesorios y partes del vehículo que se reflejara en la imagen final del mismo.

## **Aspectos Ergonómicos.**

Por el nicho de mercado al que está destinado el vehículo, los recorridos urbanos representan para el ocupante varias horas al frente del volante diariamente, por lo que el vehículo deberá ser de gran comodidad sin restricción de espacio en su interior. La carga tecnológica planteada en el vehículo permitirá que el ocupante centre toda su atención en el manejo, eliminando información innecesaria y presentando solo aquella que sea útil para el buen funcionamiento del vehículo y eficiencia de los diferentes recorridos. Ej. Estado de baterías, GPS, velocidad, etc.

Al ser un vehículo de reducidas dimensiones y peso, dentro del proceso de diseño el tema de seguridad debe contar con la mayor atención posible. El equipamiento básico como cinturones de seguridad, bolsas de aire, zonas de absorción de impacto y cabeceras son aspectos de seguridad pasiva obligatorios además de otras características como son el uso de las ruedas como estructura para absorción de impacto, y que la posición del asiento dentro del vehículo sea a mayor altura y centrada colocando así a mayor distancia posible al ocupante del área de impacto en caso de un accidente.

Como características de seguridad activa, una suspensión controlada electrónicamente dentro de cada rueda permite que se corrijan con mayor velocidad y eficiencia, movimientos no deseados durante el recorrido, frenos con respuesta inmediata y sistema de iluminación LED que permiten ver y ser visto.

Mayores áreas de transparencia como son el parabrisas y ventanas permiten que el usuario tenga mayor visibilidad de su entorno, disminuyendo los tiempos de reacción y aumentando la sensación de más espacio al estar dentro del vehículo.

### **Aspectos funcionales.**

El vehículo tendrá la autonomía suficiente para realizar diversos recorridos dentro de los centros urbanos diariamente, donde una recarga completa de sus baterías deberá ser suficiente para brindar una autonomía aproximada a los 250km.

### **Aspectos Productivos.**

Al ser un vehículo destinado a satisfacer las necesidades de nichos específicos de mercado dentro de los grandes centros urbanos, se plantea un alto volumen de producción donde el vehículo a desarrollar se fabricara en plantas de producción automotriz existentes.

Debido a la carga tecnológica y gran cantidad de componentes que la producción de este vehículo representaría, los alcances de este documento no serian suficientes para brindar un cálculo adecuado sobre volumen de costos y producción reales.

En este documento se presentaran los tiempos y costos requeridos para el desarrollo de esta propuesta como son honorarios y costo del modelo a escala principalmente.



# 4.- Propuesta

## 4.1 Diseño

### Diseño Exterior.

Después del proceso de investigación y definición del perfil de producto a realizar se comenzó por definir el espacio interior necesario para el ocupante y para el acomodamiento general de componentes del vehículo.

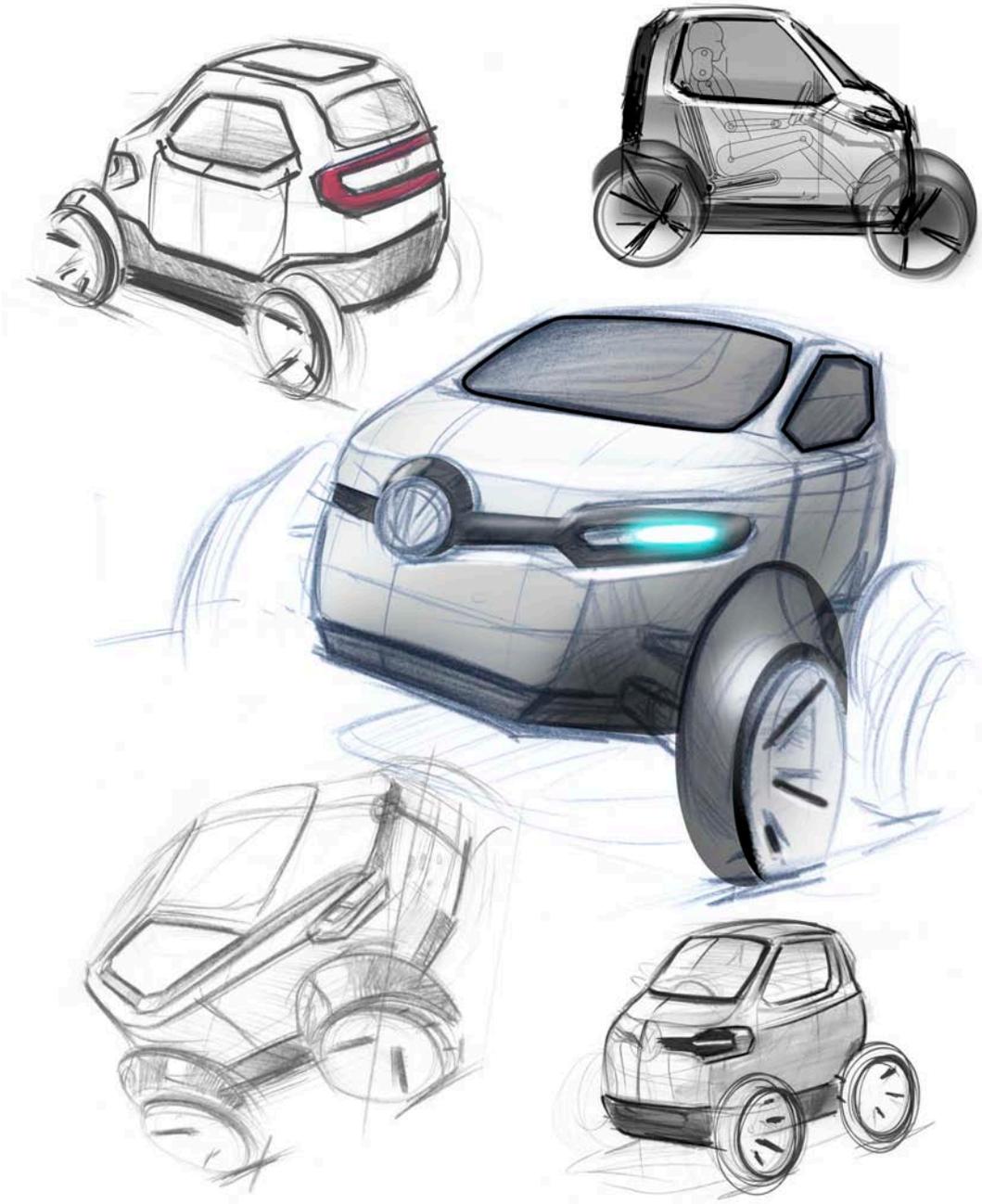
Una vez definido de manera general el espacio requerido y las limitantes espaciales en el paquete general del vehículo, se realizaron las primeras propuestas a manera de boceto donde en la primera etapa a pesar de las limitantes anteriormente mencionadas el proceso creativo fue enfocado a encontrar una imagen exterior que correspondiera a la marca seleccionada que en este caso fue VW.

En las siguiente página podemos observar parte de este proceso con diferentes bocetos, de los cuales el que se encuentra al centro de la página fue seleccionado como “boceto clave”, es decir, la referencia base para la creación y desarrollo de las siguientes propuestas.

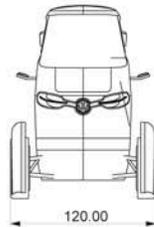
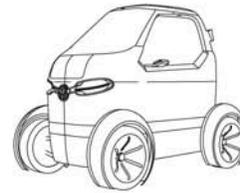
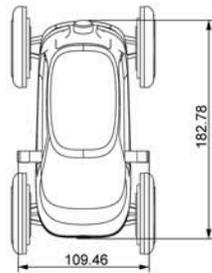
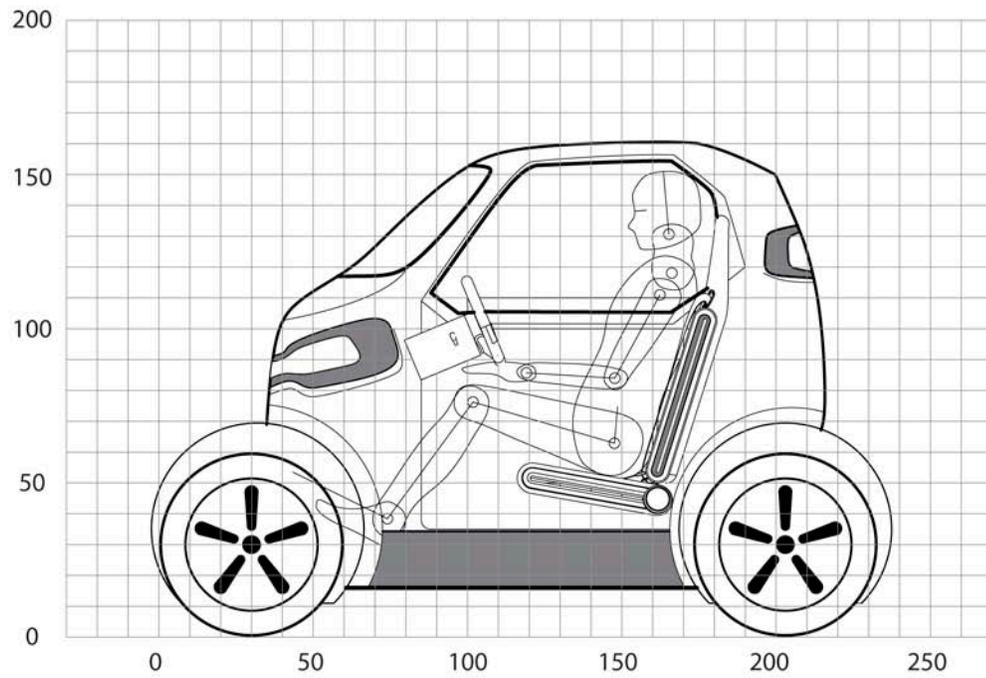
A partir del “boceto clave” el proceso de desarrollo se centró en una propuesta que respetara por una parte la estética definida pero acotada por las limitantes de espacio requerido para el paquete general del vehículo. De esta manera se obtuvieron vistas generales que servirían para construir un modelo físico a partir de las mismas. (pg.64).

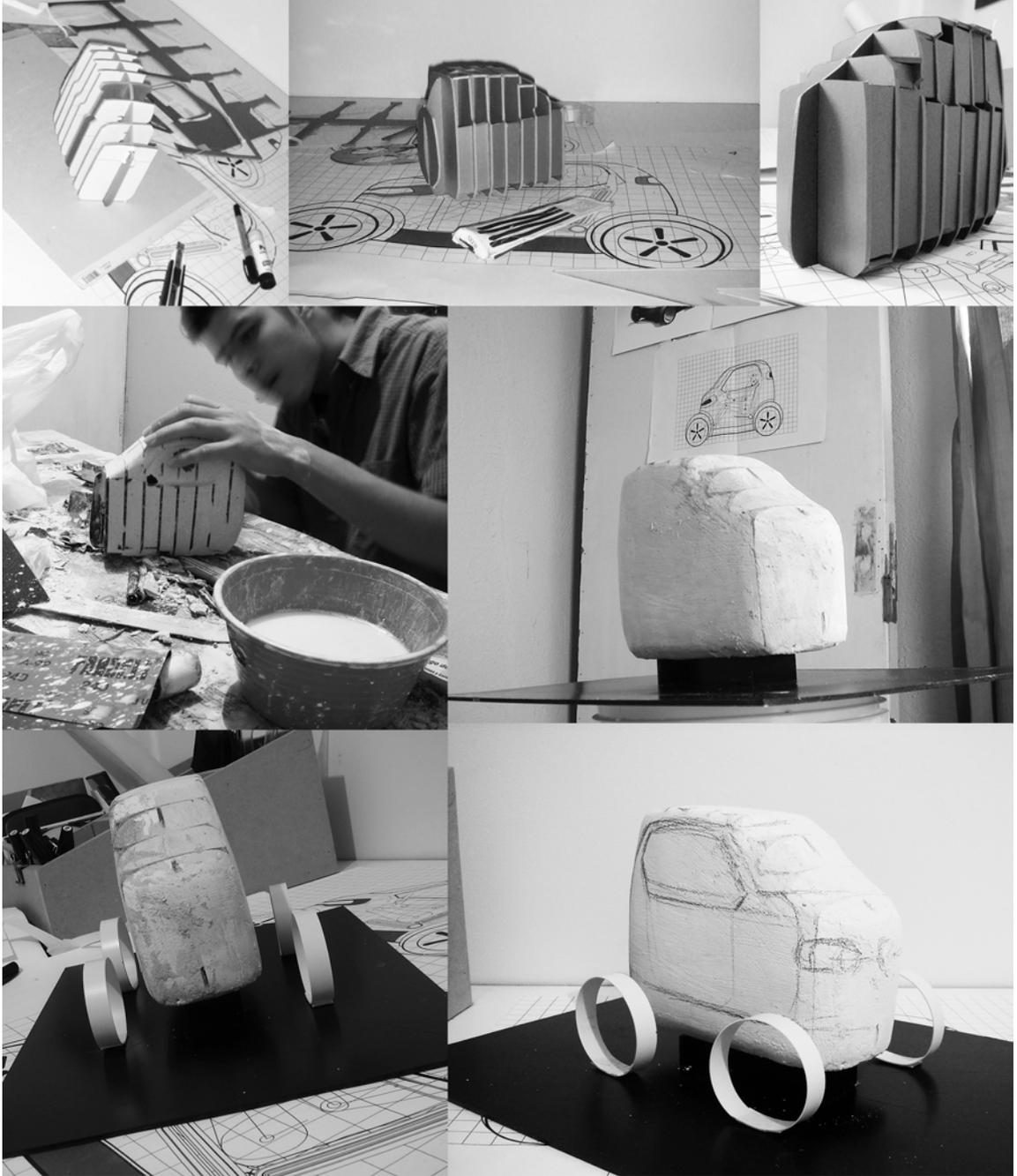
Posteriormente se llevo a cabo la construcción de un modelo físico con yeso escala 1:10 (pg.66) que serviría como referencia para visualizar de una mejor manera aspectos como la proporción, dimensión, volumen etc.

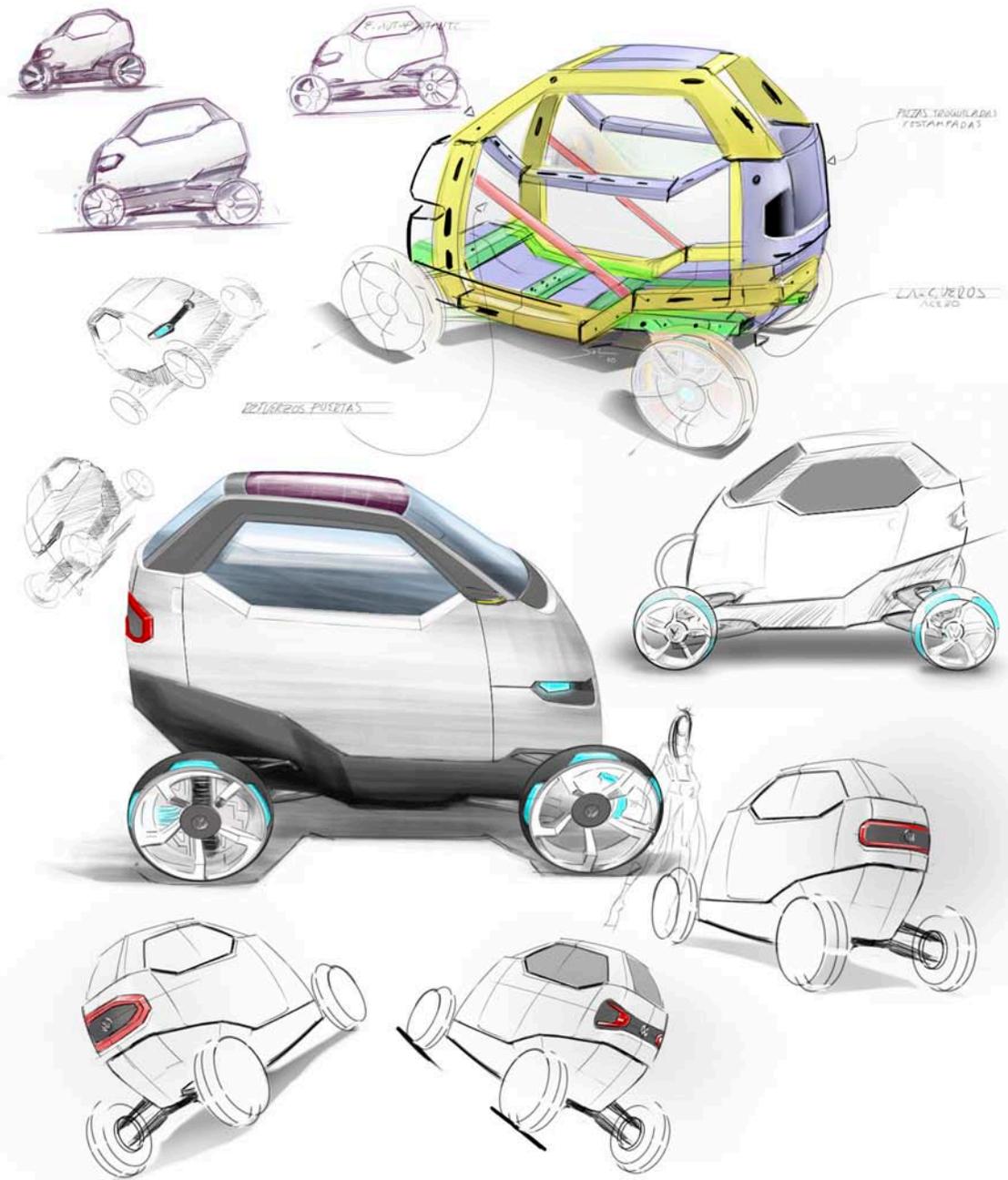
Fue de gran utilidad el uso de un modelo físico en esta etapa, ya que ayudo a tomar decisiones con mayor rapidez y hacer modificaciones necesarias para mejorar la propuesta mediante un proceso de constante retroalimentación entre modificaciones al modelo físico y modificaciones en bocetos, que posteriormente definirían la configuración general para la construcción del modelo tridimensional de la propuesta final.











## **Diseño Interior.**

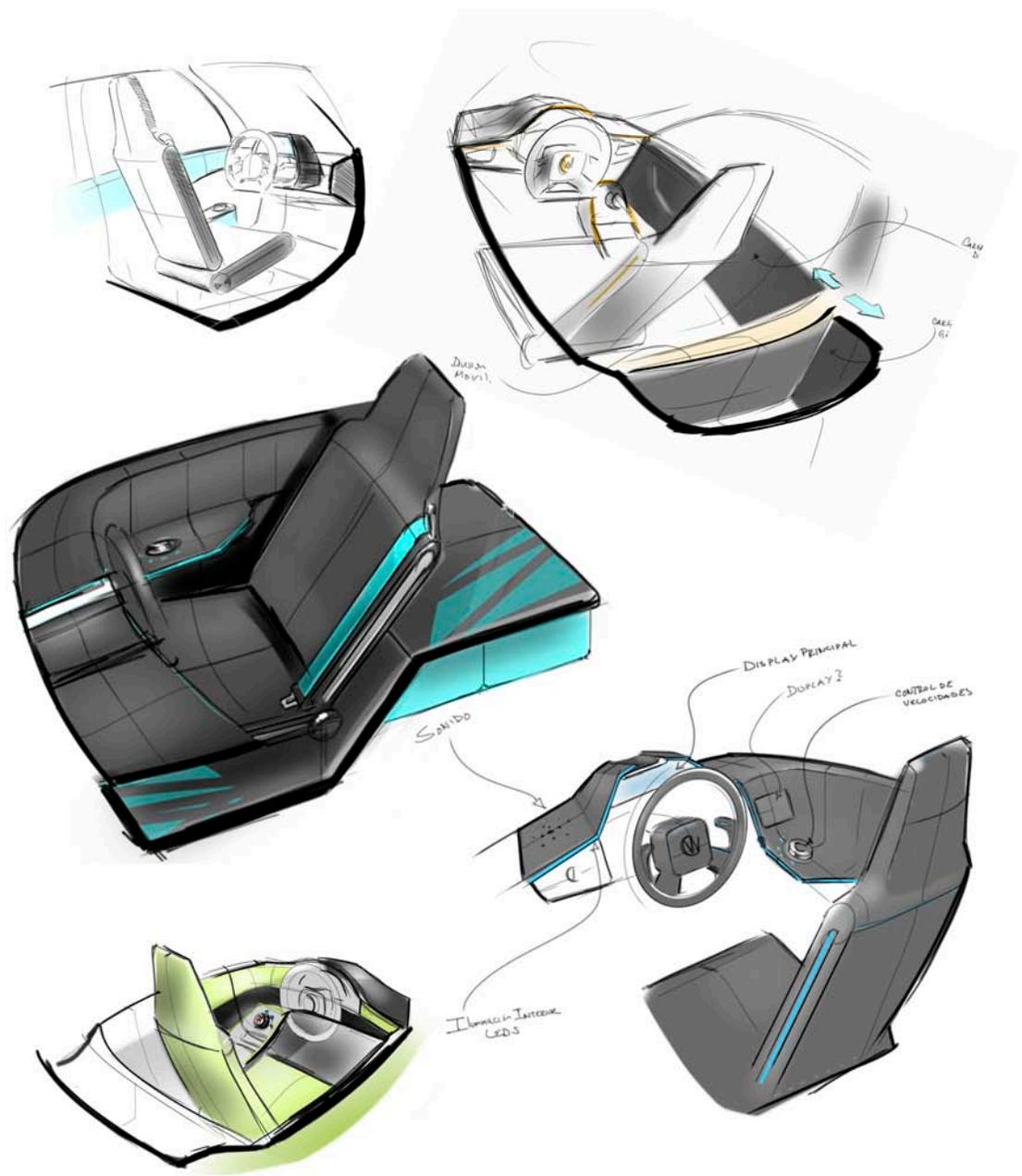
A partir de las primeras propuestas de la imagen general del vehículo, se comenzó a trabajar simultáneamente el diseño interior y exterior del mismo, ya que de esta manera se podían corregir y prevenir errores que de otra manera hubieran retrasado el proceso creativo.

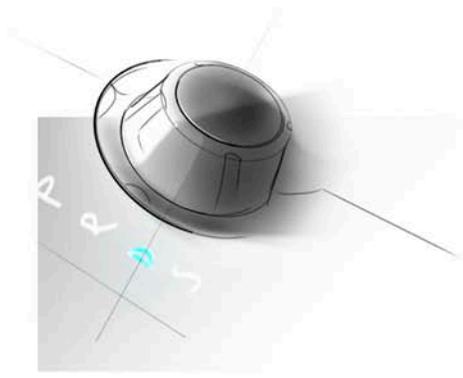
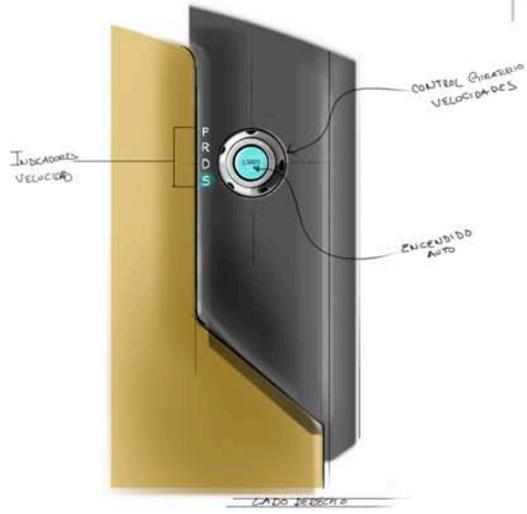
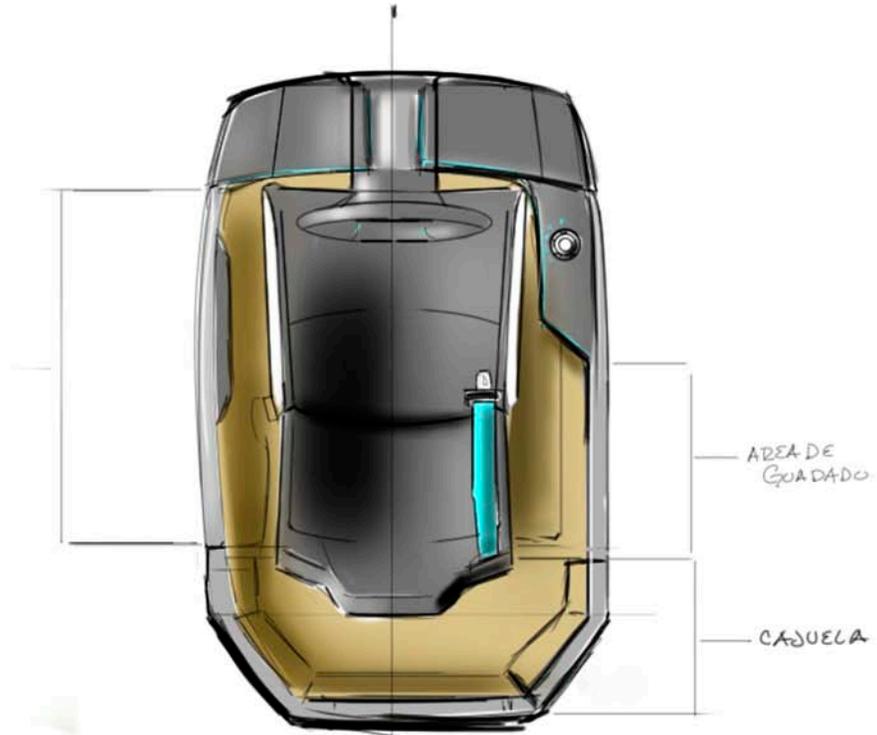
Debido a que el paquete interior fue lo que se definió primero, se comenzó por establecer las necesidades espaciales y de confort del usuario, por ello se definió el espacio interior en tres áreas principalmente: el área de controles, el área destinada al acomodamiento del usuario y espacios de carga.

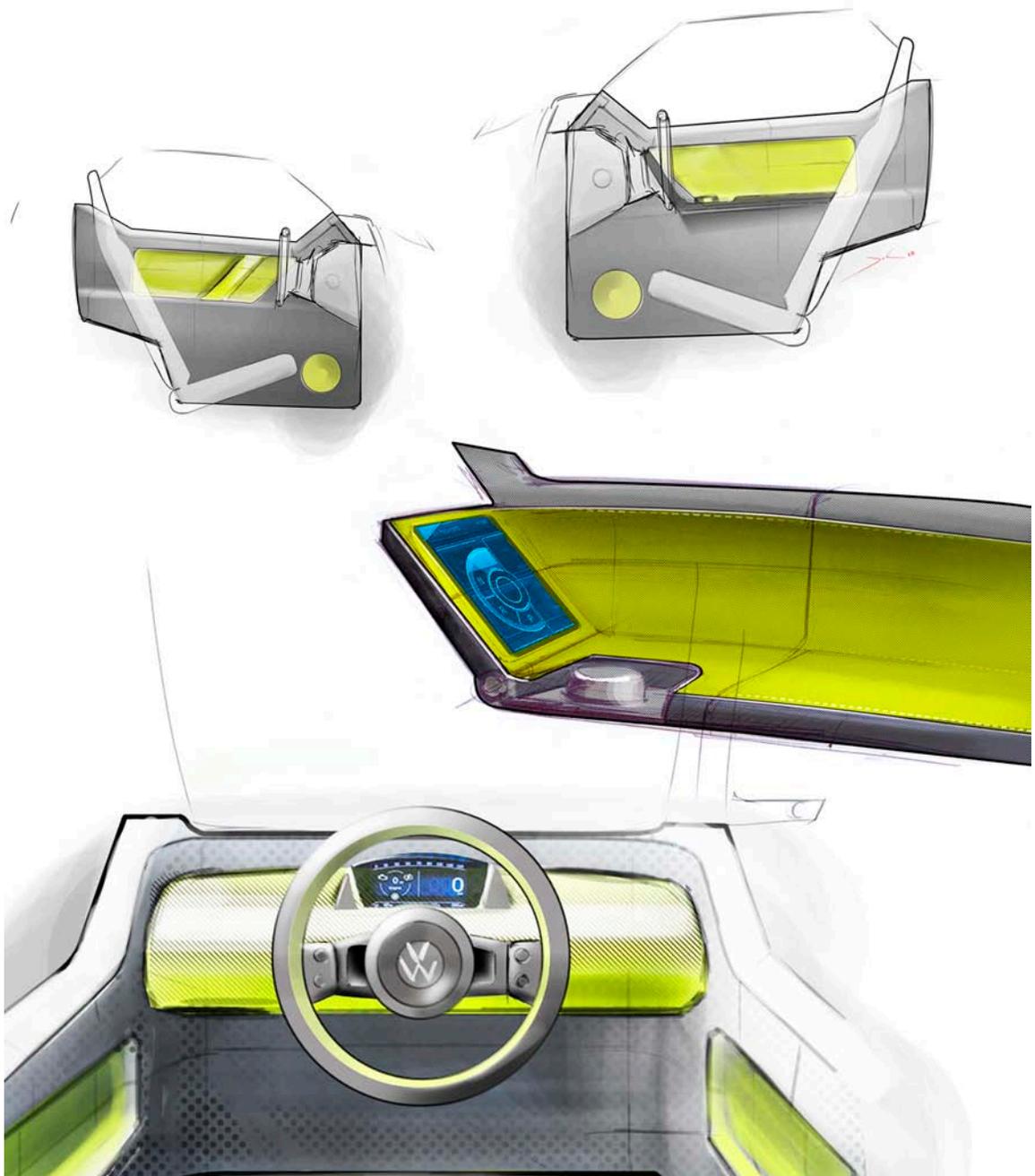
Es por ello que en la siguiente página podemos observar el proceso de diseño a través de bocetos que tratan de definir estas tres áreas mencionadas, donde también podemos notar que la presencia de baterías y factores externos son tomados en cuenta como son la salida y acceso del vehículo.

Más adelante siguiendo el proceso de diseño de lo general a cosas más específicas, una vez establecidas las tres áreas principales se comenzó por diseñar y definir el espacio ocupado por el sistema de control de velocidades (pg. 71) del vehículo que consta de un descansabrazos donde se encuentra la el seleccionador del tipo de manejo deseado.

En la parte final de este proceso de diseño interior se comenzó por diseñar elementos que van dentro del vehículo como son el asiento, volante, cinturón de seguridad, tablero etc.









## 4.2 Propuesta Final

### Descripción del funcionamiento

Alimentados por energía eléctrica obtenida de un tomacorriente común y almacenada en baterías de polímero de litio, dos motores “Active Wheel” dentro de las ruedas traseras se encargan de brindar la fuerza de propulsión al vehículo.

El uso de baterías de polímero de litio presenta diferentes ventajas como una densidad energética mayor a las baterías disponibles actualmente lo que significa más energía por menor peso, también se presentan menores tiempos de recarga además de que se les puede dar una forma específica de acuerdo a las necesidades de cada producto donde estas se utilicen.

Actualmente el costo de estas baterías no permite que sea costeable su aplicación en vehículos, sin embargo diferentes componentes electrónicos de menor tamaño como reproductores mp3, celulares y computadoras ya utilizan esta tecnología lo que nos permite pensar en que en un futuro cercano los altos volúmenes de producción reducirán el costo final de este tipo de almacenamiento de energía.

“Michelin Active Wheel” es un sistema que incluye dos motores eléctricos dentro de cada rueda donde uno funciona para generar la fuerza de tracción y frenado, y el otro para el control de la suspensión. Esto se traduce en diversas ventajas para el diseño del vehículo, como son: mayor espacio dentro del vehículo, frenos regenerativos que pueden brindar energía extra, al ser motores eléctricos no se generan emisiones nocivas al medio ambiente, menor ruido, el espacio destinado al motor común puede cambiarse por sistemas de absorción en caso de choque, la eliminación de varios elementos mecánicos como caja de cambios, brazos de suspensión, sistemas de escape etc. permite una mayor reducción en peso, menor consumo de energía y que el peso de las baterías no afecte su rendimiento.

Funcionalmente al incluir una suspensión controlada electrónicamente dentro de la rueda, el movimiento y balance del vehículo durante los diferentes recorridos pueden ser corregidos automáticamente.

Debido a que es un vehículo de propulsión eléctrica la transmisión mecánica es inexistente, sin embargo el vehículo cuenta con un control electrónico para la selección del modo de movimiento como son: parking, reversa, drive como modo normal de conducción y sport para obtener más energía de las baterías y poder disfrutar de una forma de conducción más deportiva.



## MICHELIN Active Wheel

## Factor estético

### Marca.

Se selecciono la marca Volkswagen como la marca a la que el vehículo pertenecerá, por lo tanto las características estéticas del vehículo en exteriores e interiores corresponderán a la marca mencionada. Movilidad y sustentabilidad son temas recurrentes dentro del desarrollo de los nuevos autos concepto de volkswagen, lo que define un marco ideal para la propuesta final de este proyecto.

El nombre **“one up! concept”** hace referencia específica al grupo de autos concepto que la marca presenta con el nombre de up!, son vehículos enfocados a un futuro cercano que funcionan a base de fuentes de energía alternativa (propulsión eléctrica principalmente) y para uso en contextos urbanos.

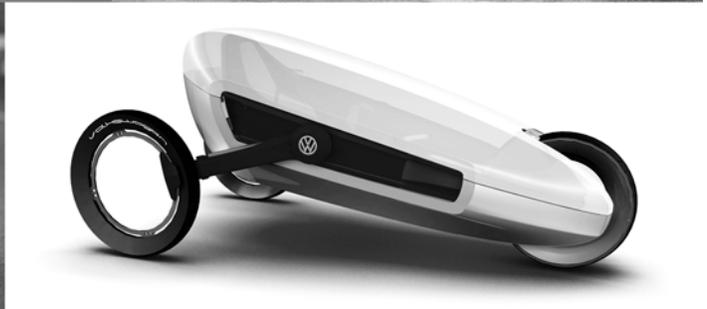
El grupo Volkswagen cuenta con presencia internacional, gran parte de la gama de modelos que esta marca ofrece corresponden a un mercado en busca de vehículos funcionales, gran calidad respaldada por su historia, con imagen y diseños que evolucionan sin cambios abruptos permitiendo así que sus modelos se mantengan vigentes por mas años en comparación con otras marcas y finalmente el respaldo que puede ofrecer una marca con tantos años de experiencia en el mercado.

En la siguiente página se muestra un grupo de imágenes que incluyen los modelos UP! de volkswagen principalmente, detalles de sus interiores y algunos vehículos conceptuales que la marca a presentado en los últimos años.

Una de las características con mayor relevancia en los nuevos modelos y autos conceptos de la marca esta presente en la parte frontal, donde se sustituye una gran parrilla utilizada en modelos anteriores por una franja mas estrecha que cruza por todo el frente con el logo de la marca en la parte central y conecta a los faros enfatizando así la “mirada” de los nuevos modelos.

Por otra parte la aplicación de diferentes tecnologías como son nuevos sistemas de iluminación, cámaras que sustituyen a los espejos retrovisores, perfiles y rines que permiten una reducción a la resistencia aerodinámica van generando una nueva imagen que correponde cada vez más a vehiculos que funcionan a partir de fuentes de energía diferentes a la gasolina y que poco a poco adquieren una imagen propia.

En el caso de diseño interior sucede algo similar, ya que el uso de sistemas híbridos y eléctricos principalmente cambia totalmente la forma en que la fuente de propulsión es manipulada por el conductor, la reducción de elementos mecánicos permite un mayor ahorro de espacio y el poder controlar más funciones en una computadora central eliminan gran número de botones e instrumentos con los que el conductor ya no tiene que interactuar , y es así como este conjunto de nuevas soluciones permite modificar partes de la configuración tradicional interior.



## **Mercado.**

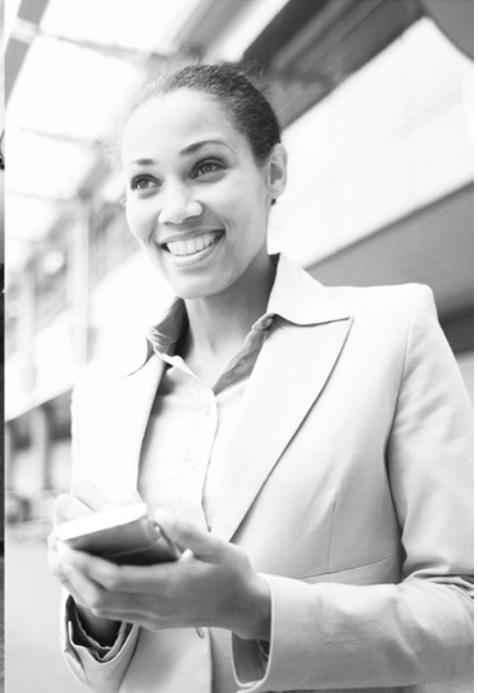
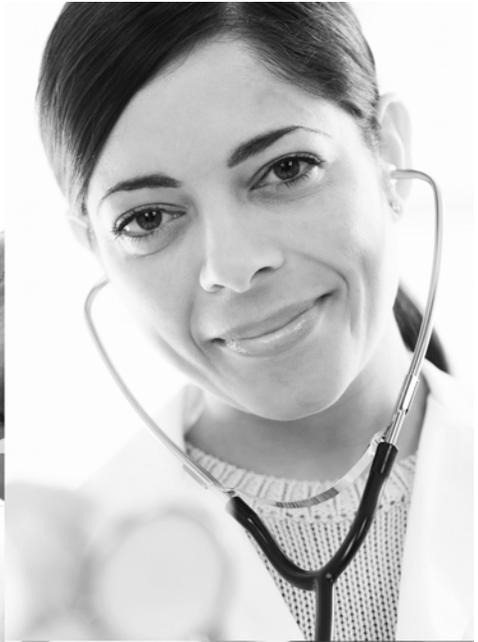
El vehículo a desarrollar esta enfocado para aquellas personas que desempeñan su trabajo de manera independiente principalmente , al ser una actividad profesional que va en aumento dentro de las grandes ciudades, donde un gran porcentaje esta conformado por jóvenes adultos adentrados al campo laboral recientemente.

La imagen general del vehículo deberá corresponder a las características generales de la marca volkswagen, sin embargo se presentará un modelo base del cual se podran modificar algunas partes y/o accesorios que permitan al consumidor individualizar su vehículo y satisfacer a la mayor parte de esta gran variedad de actividades profesionales que pueden desarrollarse de forma independiente como doctores, estudiantes, consultores, músicos etc.

Un movilidad individualizada que pueda cubrir cualquier área dentro de la ciudad es una característica esencial para el desarrollo de un trabajo independiente donde el transporte público y medios de transporte como la bicicleta no pueden cubrir.

La carga tecnológica aplicada al vehículo no sera extraña para usuarios que viven día a día con nuevas tecnologías, adaptandose a ellas y haciendolas parte de sus vida cotidiana.

Ademas de medio de transporte el vehículo formará parte importante del grupo de herramientas y accesorios que ayudaran al usuario a desarrollar su actividad profesional satisfactoriamente.





transporte  
personal  
interurbano

one-up! concept



## Producción

### Ficha técnica de la propuesta final

Motor	2 MICHELIN ACTIVE WHEEL
Capacidad de motor	30 kw por motor/ 81 hp
Velocidad Máxima	140 km/h
Autonomía	200 km/recarga completa
Transmisión	Eléctrica con 4 velocidades
Consumo de energía	No disponible
Tipo de batería	Polimero litio
Suspensión	Electrónica en cada rueda
<b>Dimensiones (mm)</b>	
Largo	2230
Ancho	1350
Altura	1560
Distancia entre ejes	1600
Volumen de carga	160.5 lt
Ruedas	20 pulgadas
<b>Seguridad</b>	
Bolsas de aire conductor	De serie
Bolsas de aire laterales	De serie
Cinturones de seguridad	De serie
Frenos	Regenerativos en ruedas traseras y de disco comun en ruedas delanteras
<b>Interiores y confort</b>	
Volante	Con controles de sistema multimedia
Asiento abatible	Ajuste electrónico de posiciones
Control de velocidades	Botón giratorio en descansabrazo derecho.
Tablero	Display electrónico

## Costos

Debido a la complejidad para realizar el cálculo exacto de los costos que representaría la producción real de un vehículo en su totalidad, se presentaran los costos que representa el proceso de diseño y construcción del modelo escala tomando en cuenta un lapso de 2 meses simulando el desarrollo de un proyecto por parte de un despacho de diseño.

Dentro de este presupuesto serán incluidos los salarios aproximados de un equipo de 2 diseñadores, 1 ingeniero y 1 modelista.

### Sueldos por mes

1 diseñadores	\$ 24,000.00
1 ingeniero	\$12,000.00
1 modelista	\$ 10,000.00
Total de sueldos por mes	\$ 46,000.00
Total de sueldos por 2 meses	\$92,000.00

### Modelo a escala

Piezas Impresión 3D	\$6000.00
Estereotomía en corte láser	\$900.00
Materia prima (pintura, rellenador, lijas etc.)	\$730.00
Utilidad	

SUBTOTAL: \$ 99, 630.00

30% Gastos Fijos \$ 29,889.00

Impuestos 20723.04

TOTAL: \$150 242.00

1 Suspensión de doble brazo

2 Motor “Michellin Active-Wheel” con  
suspensión integrada y frenos regenerativos

3 Uso de plástico reciclado en diferentes  
piezas del vehículo



1 Cámara y luz direccional integrada

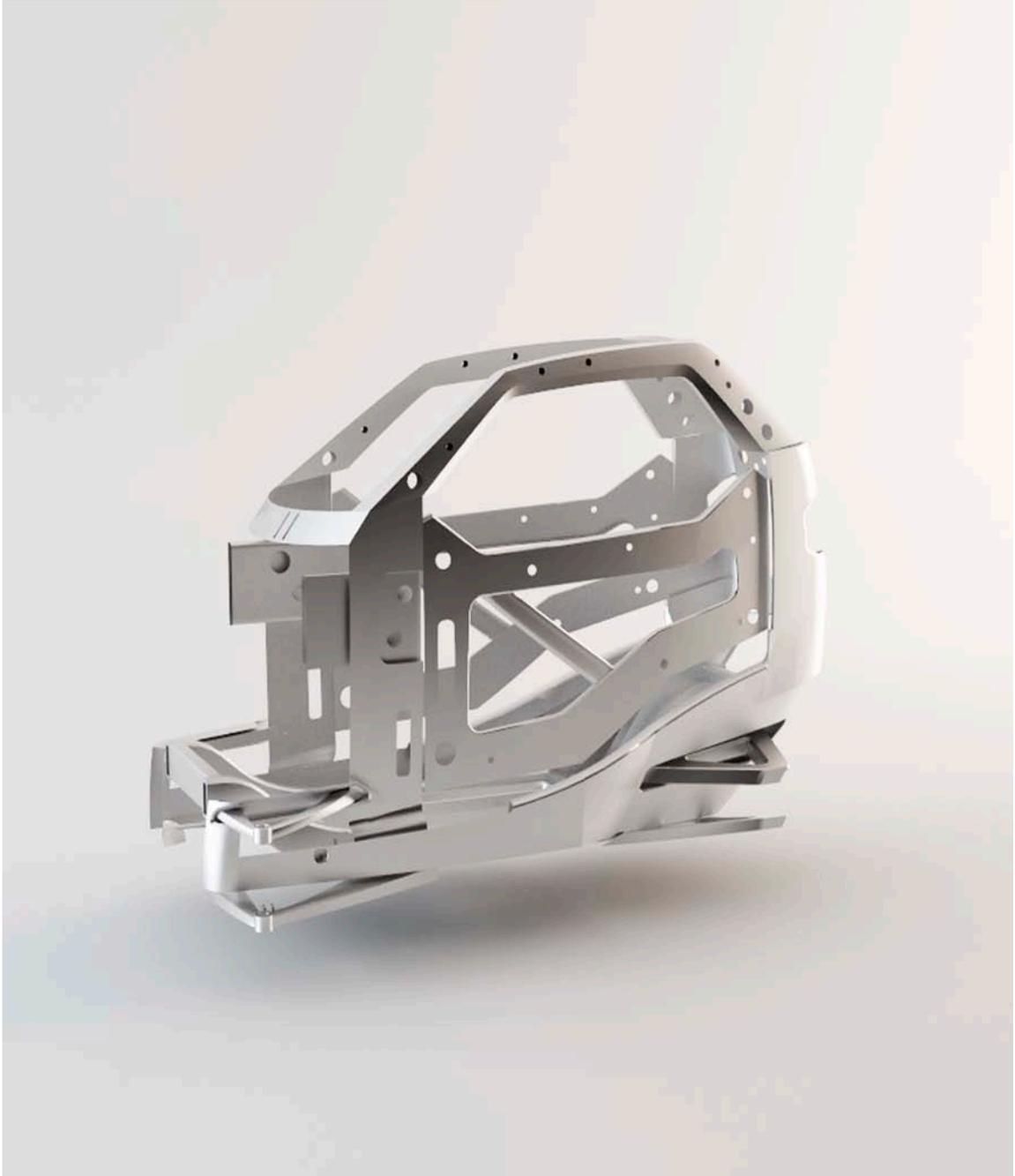
2 Pocas piezas que conforman el volumen principal del vehículo para un desmontaje más sencillo



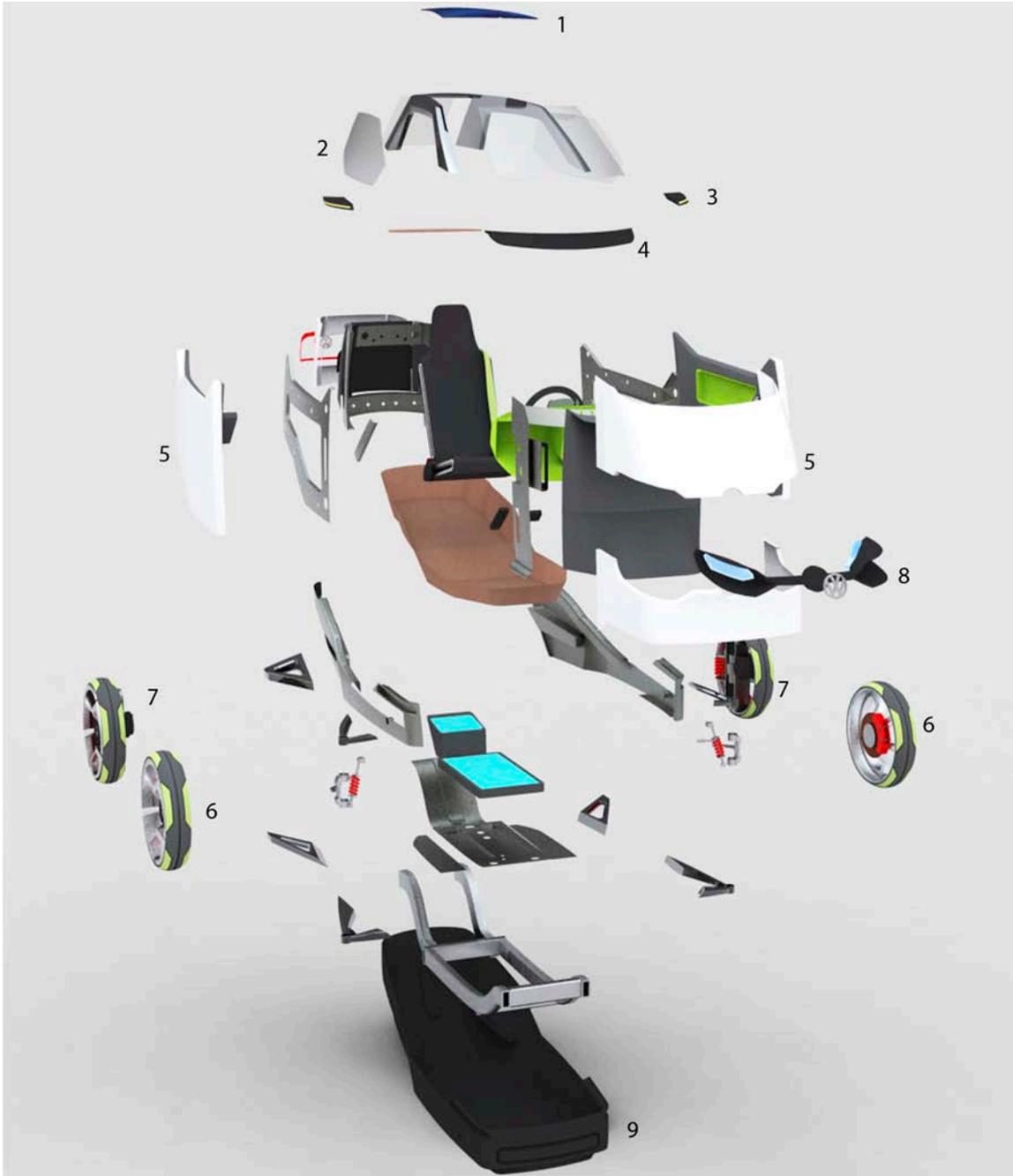
1 Gran área luminosa que permite ser visto con mayor facilidad

2 Áreas de transparencia que permiten una mayor visibilidad y entrada de luz a la cabina





Propuesta para la estructura general del vehículo





### Tabla de componentes y materiales propuestos para su producción

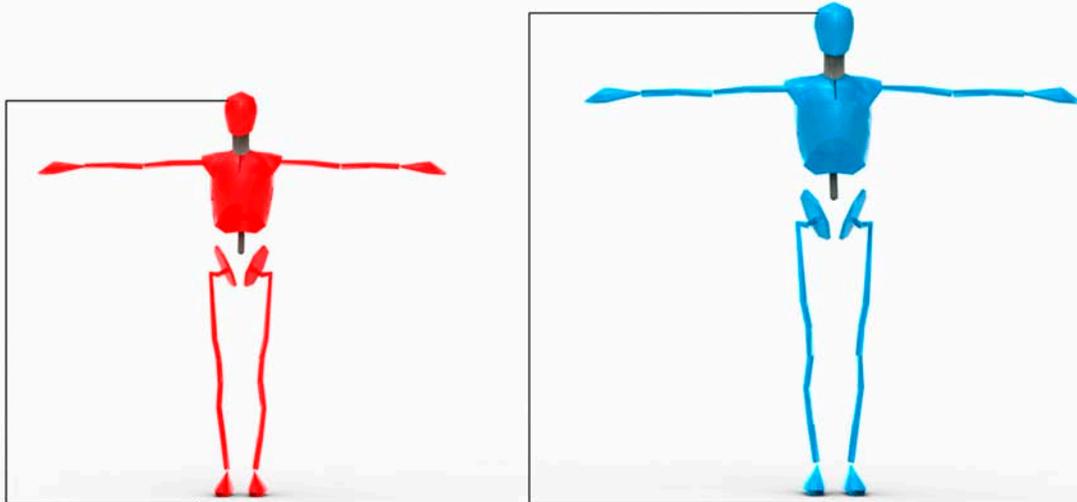
Nombre de componente	Material
1.- Toldo	Panel solar siendo el silicio cristalino el material más común para su fabricación
2.-Ventanas y parabrisas	Cristal laminado de 5.5mm
3.-Retrovisores	Cámaras con sistema para control de distancia la cual ayuda al momento de estacionarse
4.- Tapa de servicio	Plástico reciclado
5.- Superficies generales	Polipropileno
6.- Llantas delanteras	Rines de 20" con llantas
7.- Motores eléctricos	MICHELIN ACTIVE WHEEL system
8.- Parrilla	Plástico reciclado
9.- Base plástica	Plástico reciclado
10.- Postes	Acero
11.- Tablero	Estructura metálica con espumado y cubierta de material STERON de BASF
12.- Cubierta general interior	PREPEG con fibras de KENAF cubierta de STERON de BASF
13.- Stop luz trasera	LEDS en policarbonato Makrolon de Bayer
14.- Asiento	Espumado en estructura metálica cubierta con material STERON de BASF*
15.- Estructura general	Aluminio
16.- Piso interior	PREPEG con fibras de Kenaf con resina ACRODUR de BASF* cubierta de STERON de BASF
17.- Paquete de baterías	Polímero de litio
18.- Suspensión delantera	Independiente de doble brazo
19.- Suspensión Trasera	Suspensión eléctrica dentro de ruedas trasera
20.- Largueros de estructura	Acero

## Ergonomía

Maniquies utilizados como referencia durante diferentes etapas en el desarrollo de la propuesta final.

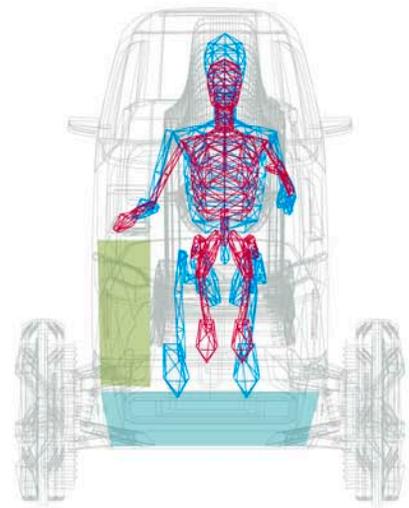
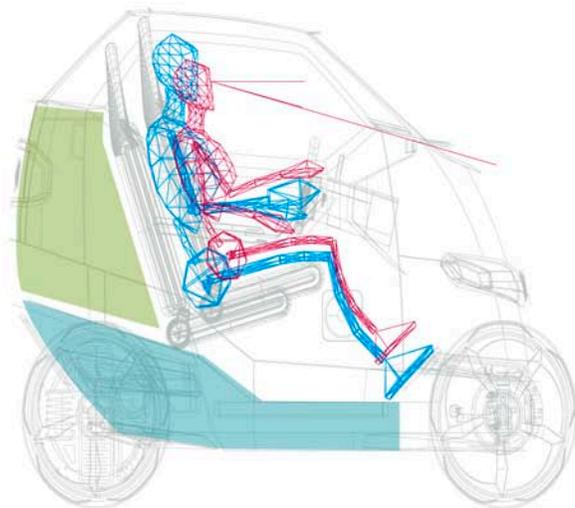
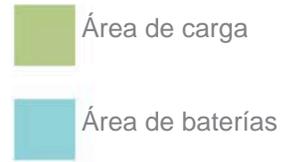
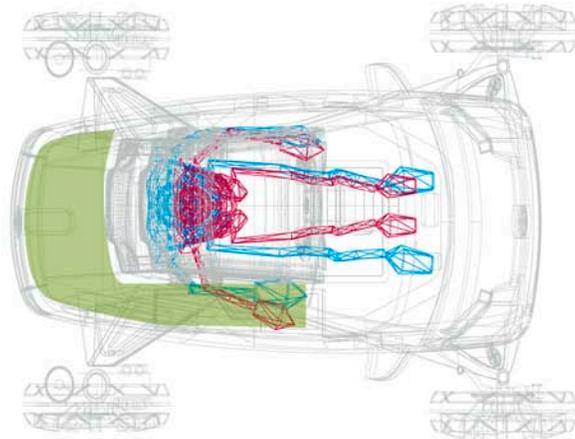
Durante toda la etapa de modelado tridimensional se tomaron en cuenta las medidas obtenidas de las tablas antropométricas mencionadas durante la etapa de investigación.

En la siguiente imagen podemos observar el uso de los dos maniquies para observar el área ocupada y comprobar si el acomodamiento de controles y elementos en el vehículo será el adecuado, en la siguiente página podemos observar el área donde se ubican las baterías y el área destinada para carga así como la relación de estas con el área que ocupan los posibles usuarios.



Sexo: Femenino  
Estatura: 1485 mm  
Peso: 40.5 kg

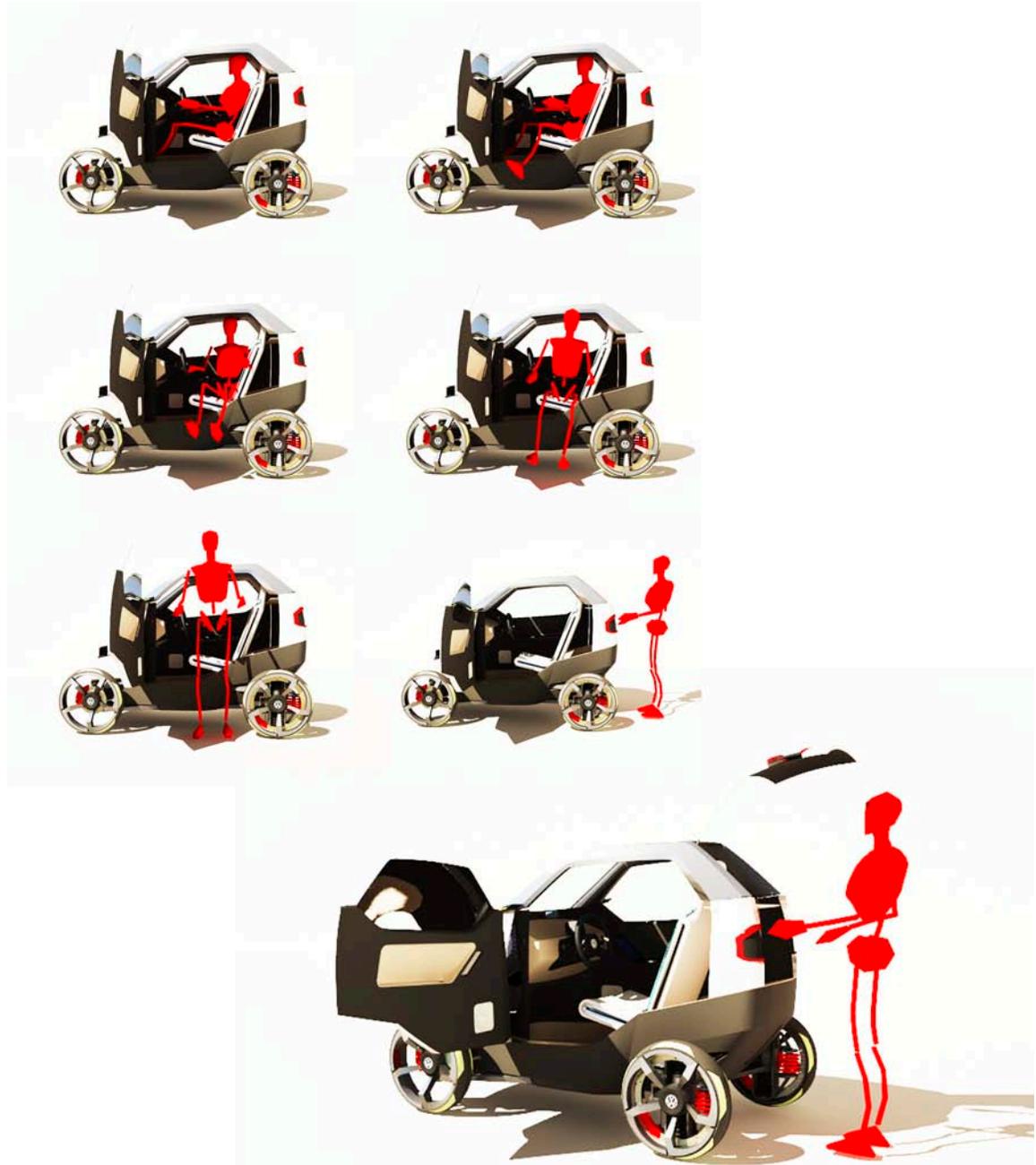
Sexo: Masculino  
Estatura: 1813mm  
Peso: 88.7 kg



Vistas generales donde se puede observar las diferencias en acomodo respecto a usuarios de mayores y menores dimensiones, además de la ubicación planteada para el área de carga y baterías.



Ubicación del usuario respecto a los elementos que se encuentran en el interior del vehículo.



Secuencia de uso para el acceso, salida del vehículo y apertura de puerta para área de carga.





Ubicación del paquete de baterías dentro de la estructura general y como alimentan el par de motores eléctricos de las ruedas traseras



Relación entre estructura, paneles que dividen al interior y exterior del vehículo y distribución de componentes en el interior del vehículo,

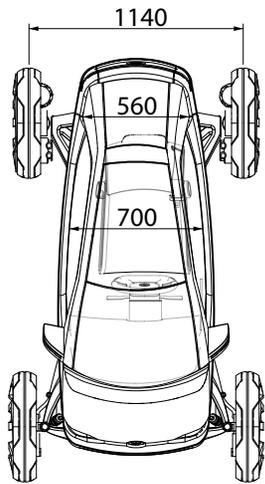


Distribución general de los diferentes componentes ubicados en el interior del vehículo .

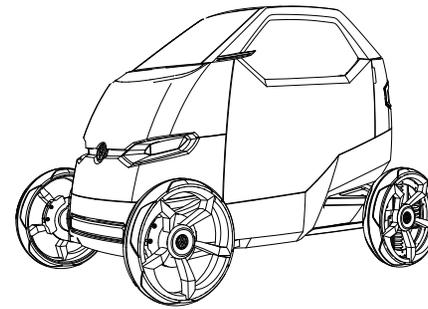


Vista del usuario del panel de controles que incluyen al volante, tablero, pantallas laterales y pantalla del control de mando.

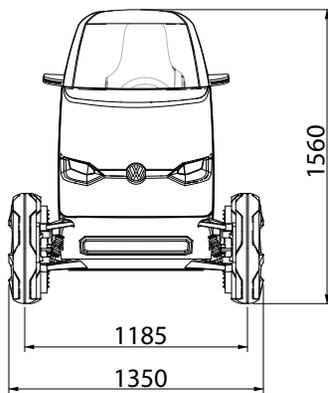
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



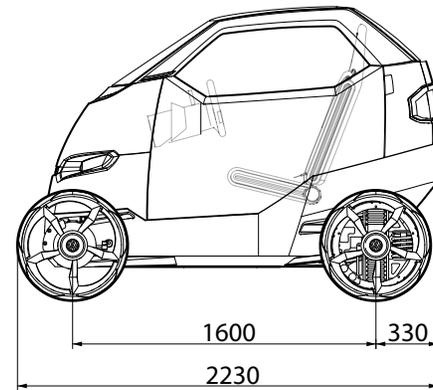
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

H

I

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:40
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones Generales		cotas: mm	1/18

J

1

2

3

4

5

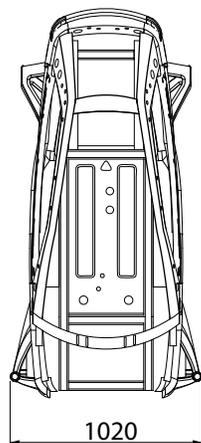
6

7

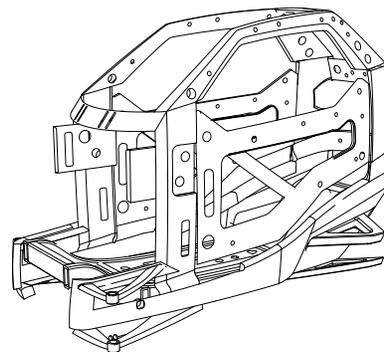
8

9

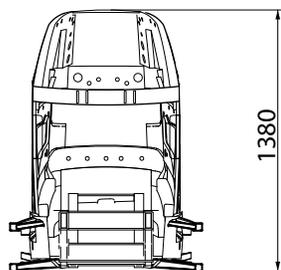
10



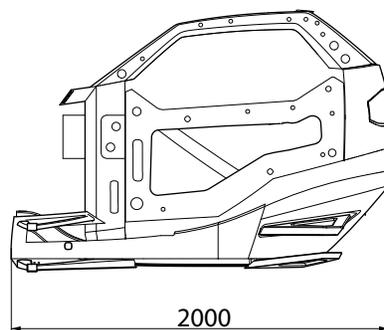
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

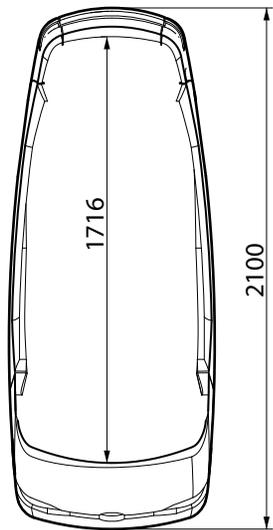
H

I

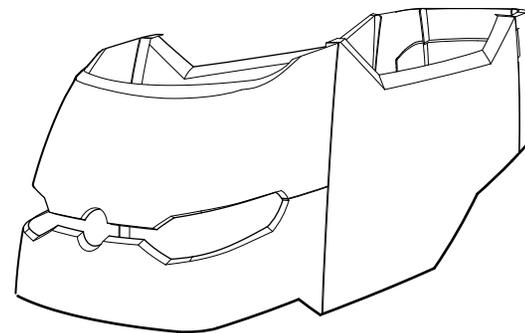
J

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:40
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones generales de estructura		cotas: mm	2/18

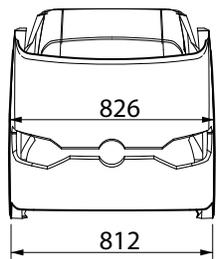
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



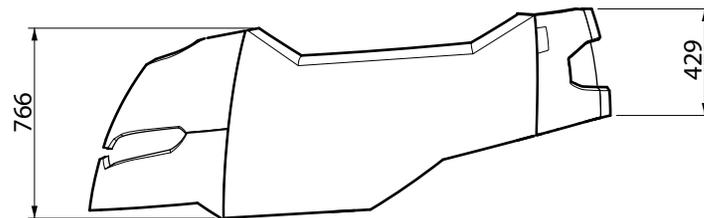
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

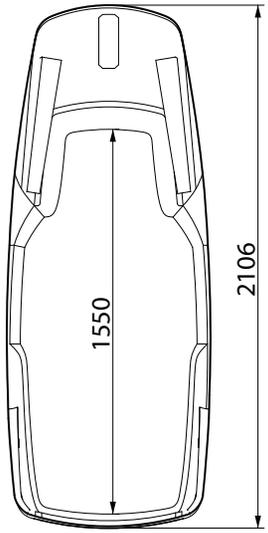
H

I

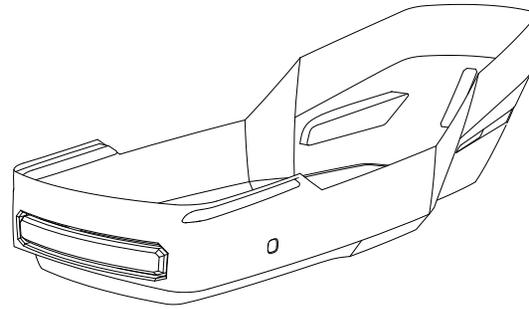
Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:30
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones de superficies exteriores		cotas: mm	3/18

J

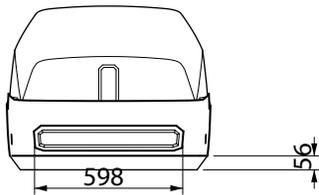
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



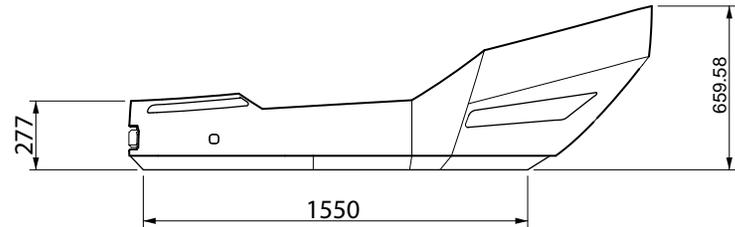
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

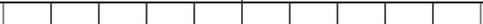
G

H

I

J

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:30
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones cubierta de base plástica		cotas: mm	4/18



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

A

B

C

D

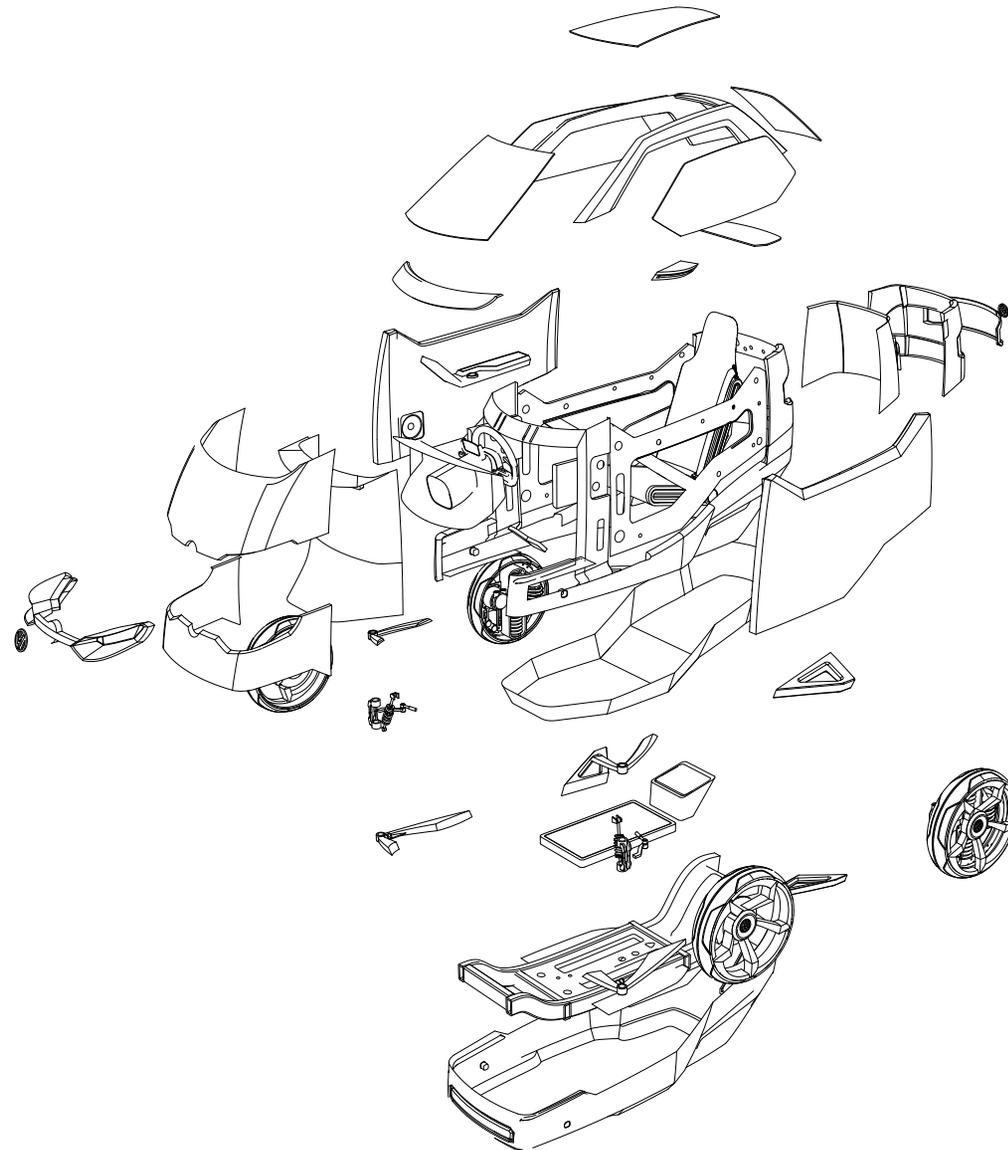
E

F

G

H

I



Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:

Transporte personal interurbano

A4



Despiece General

cotas:  
mm

5/18

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

A

B

C

D

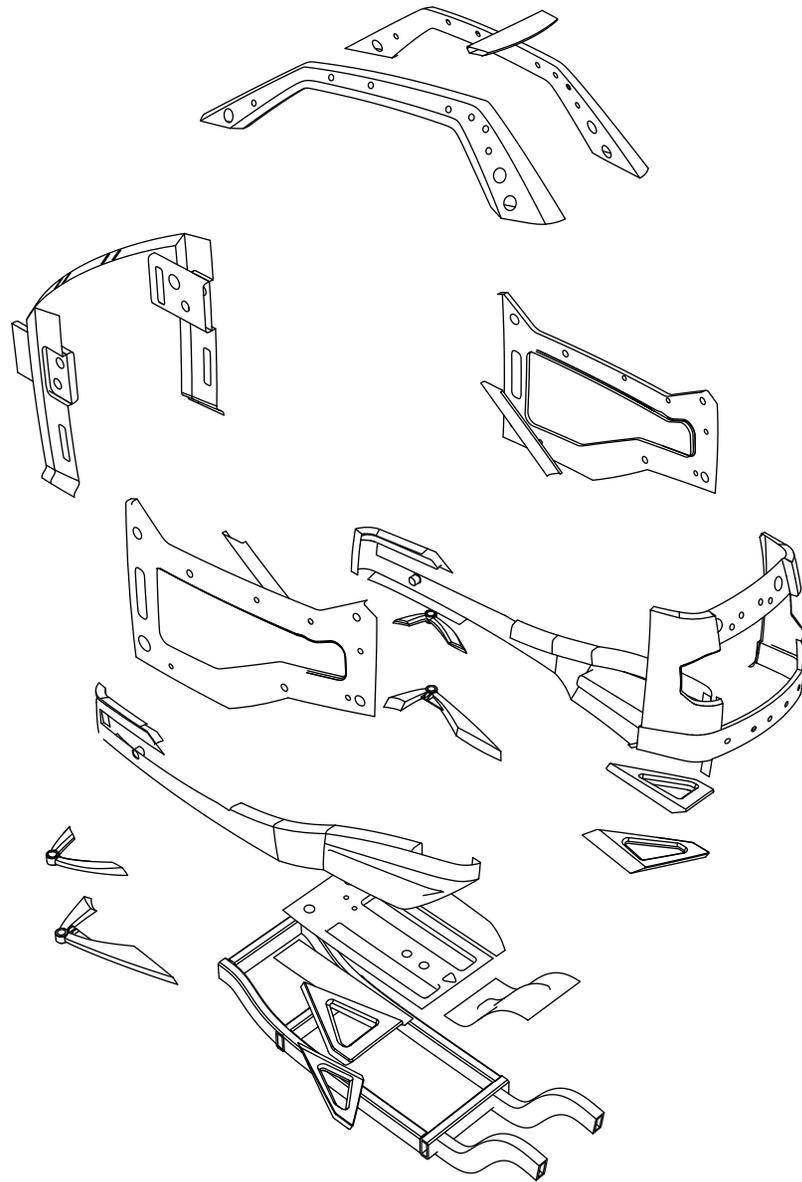
E

F

G

H

I



Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:

Transporte personal interurbano

A4



Despiece chasis

cotas:  
mm

6/18

1

2

3

4

5

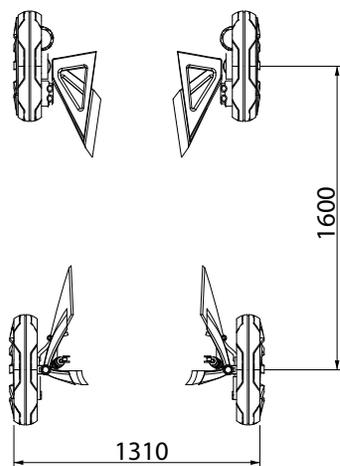
6

7

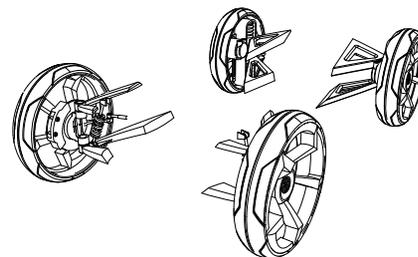
8

9

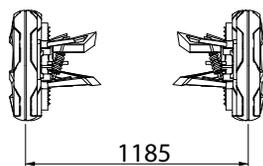
10



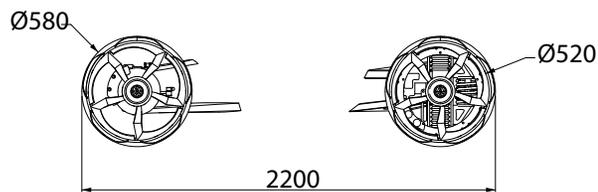
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

H

I

Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:

1:40

Transporte personal interurbano

A4



J

Dimension suspension delantera y trasera

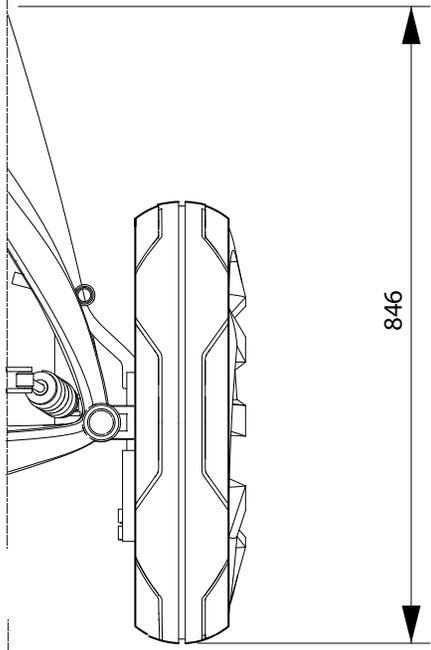
cotas:

mm

7/18

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

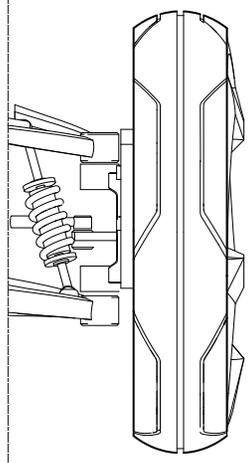
632



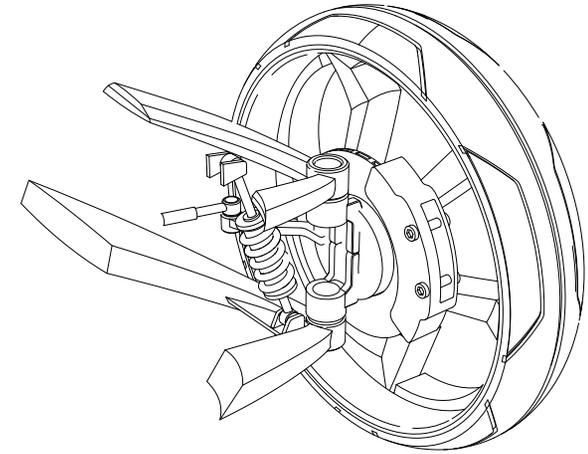
846

vista superior

242

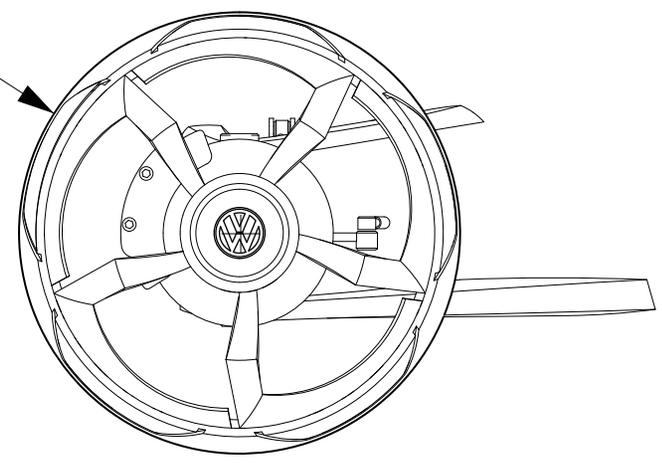


vista frontal



perspectiva

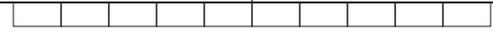
Ø580



vista lateral

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:10
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones suspensión delantera		cotas: mm	8/18



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

A

B

C

D

E

F

G

H

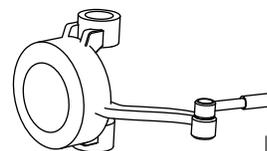
I

J

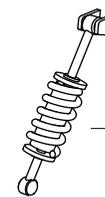
brazo superior



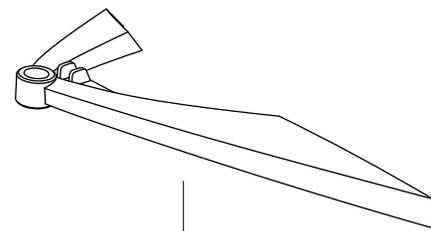
maza



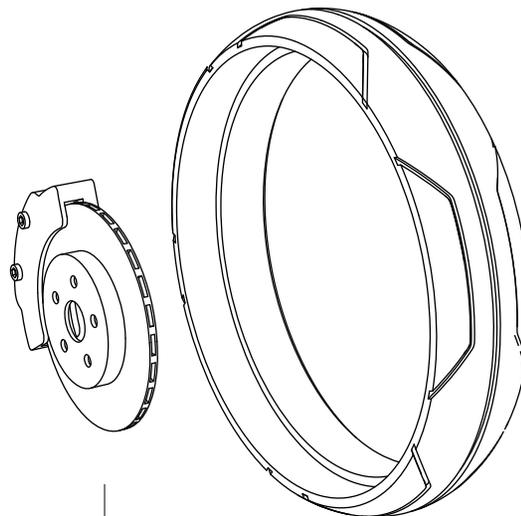
brazo dirección



amortiguador

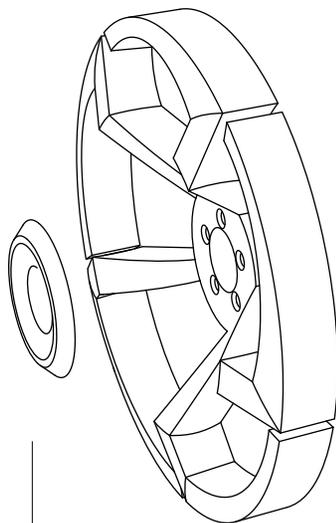


brazo inferior



freno de disco

llanta



rin

tapón

logo



Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:

1:40

Transporte personal interurbano

A4



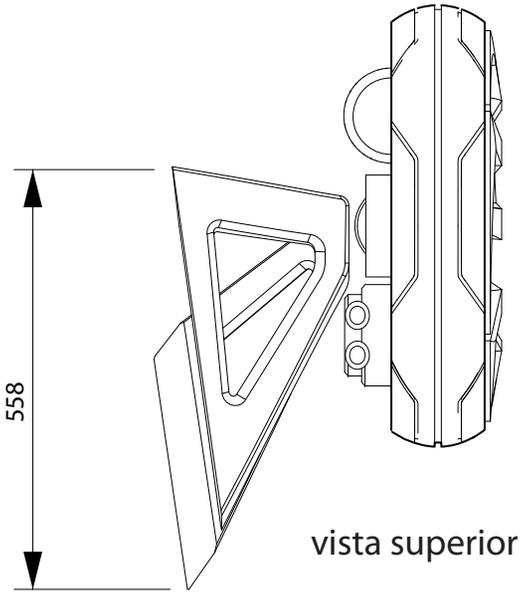
Despiece suspensión delantera

cotas:

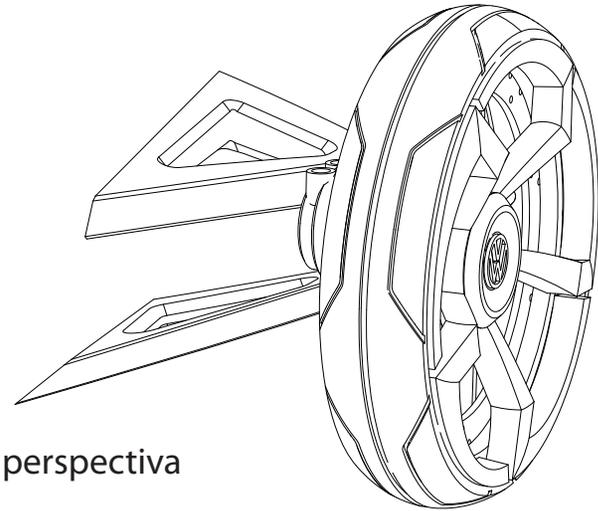
mm

9/18

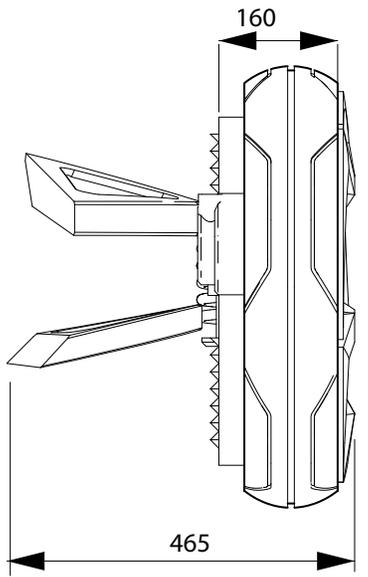
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



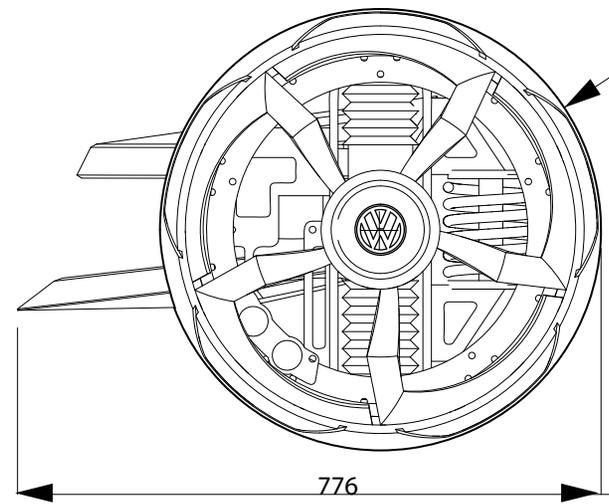
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:10
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones suspensión trasera		cotas: mm	10/18

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

brazo superior

A

B

C

D

E

F

G

H

I

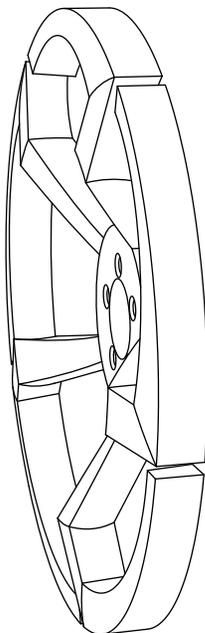
J



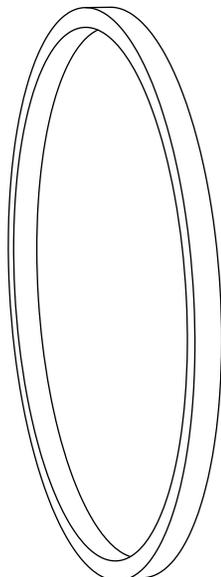
logo



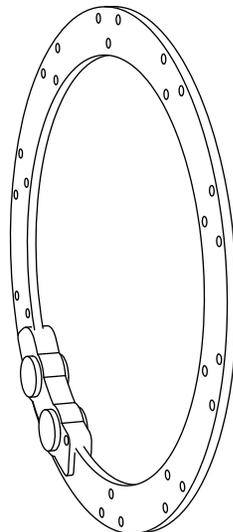
tapón



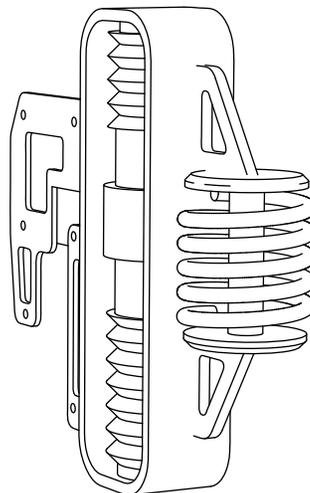
rin



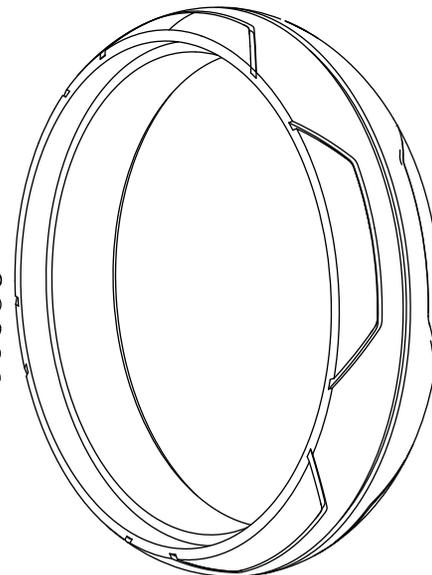
rotor



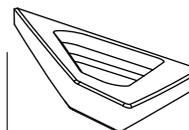
frenos traseros



inwheel motor



llanta



brazo inferior

Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:

Transporte personal interurbano

A4



Despiece suspensión trasera

cotas:  
mm

11/18

1

2

3

4

5

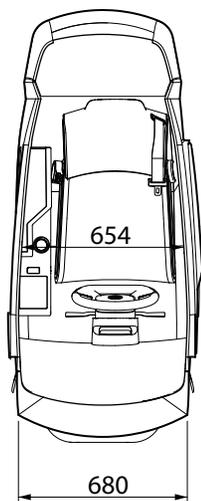
6

7

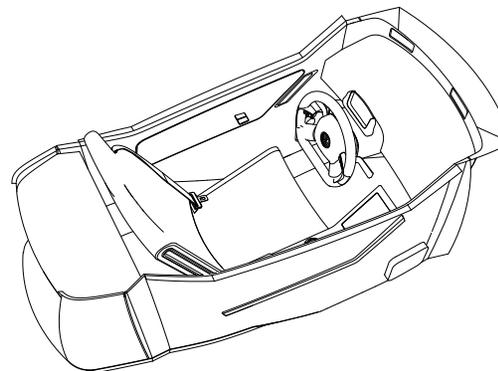
8

9

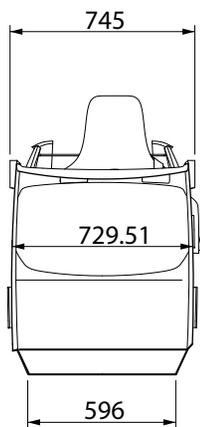
10



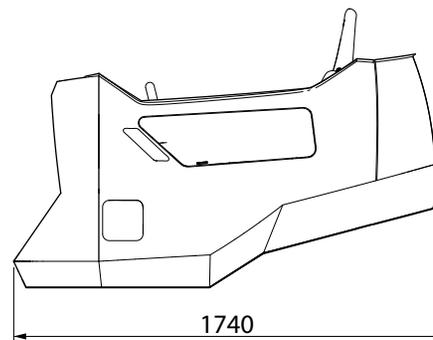
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

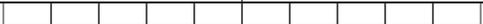
G

H

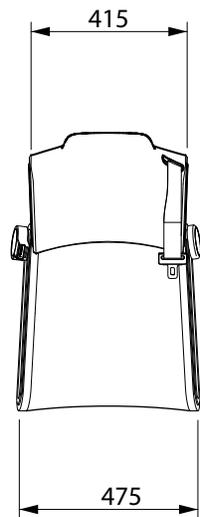
I

J

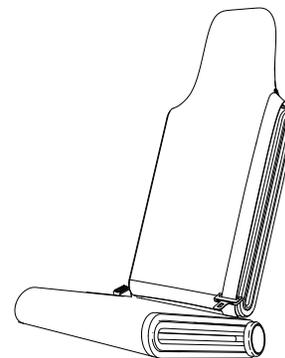
Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:30
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones generales interior		cotas: mm	12/18



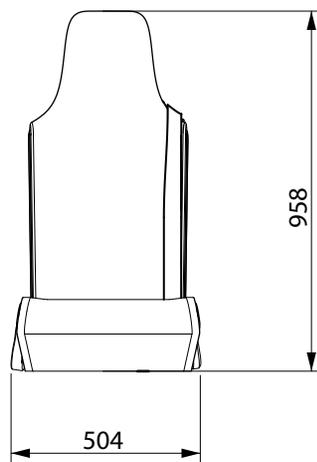
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



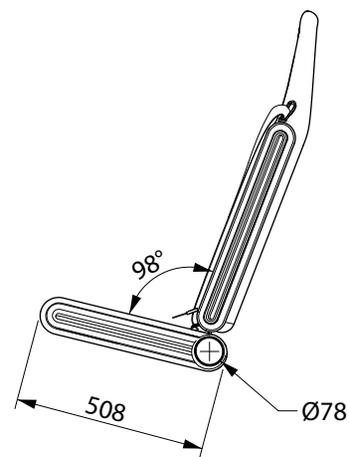
vista superior



perspectiva



vista frontal



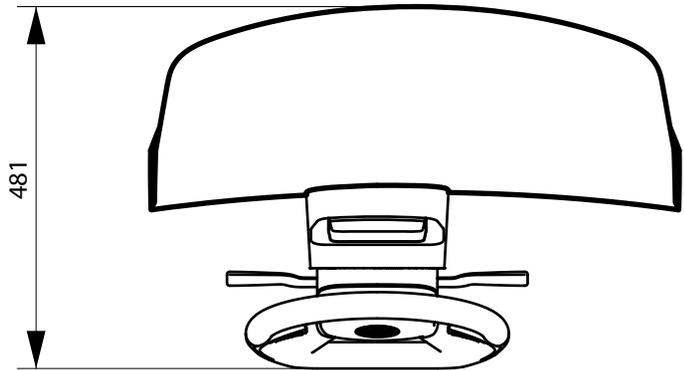
vista lateral

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I

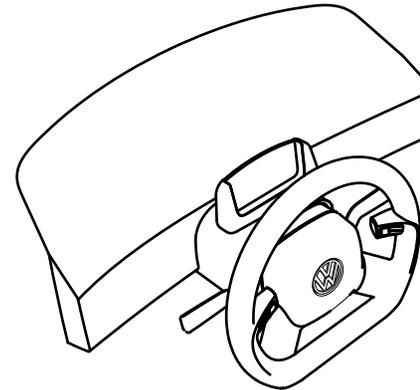
Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:20
Transporte personal interurbano		A4	
Asiento		cotas: mm	13/18

J

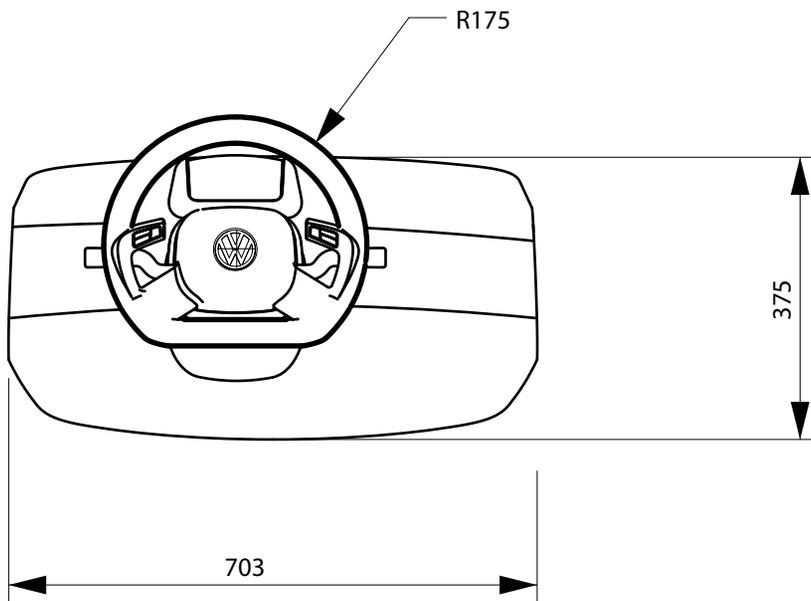
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



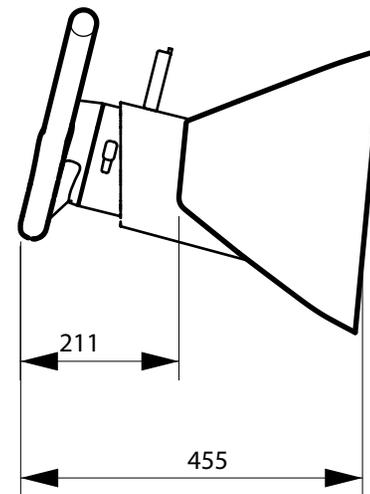
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

H

I

Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:  
1:10

Transporte personal interurbano

A4



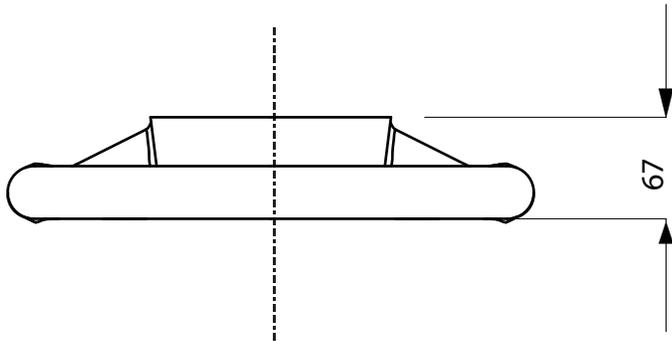
Dimensiones tablero

cotas:  
mm

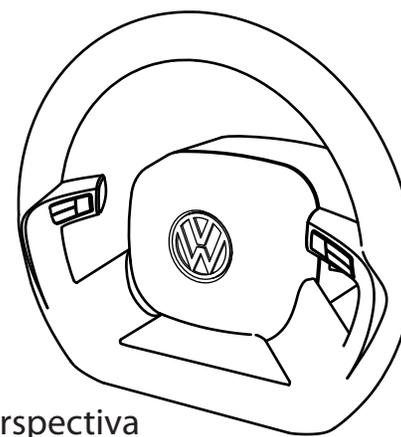
14/10

J

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

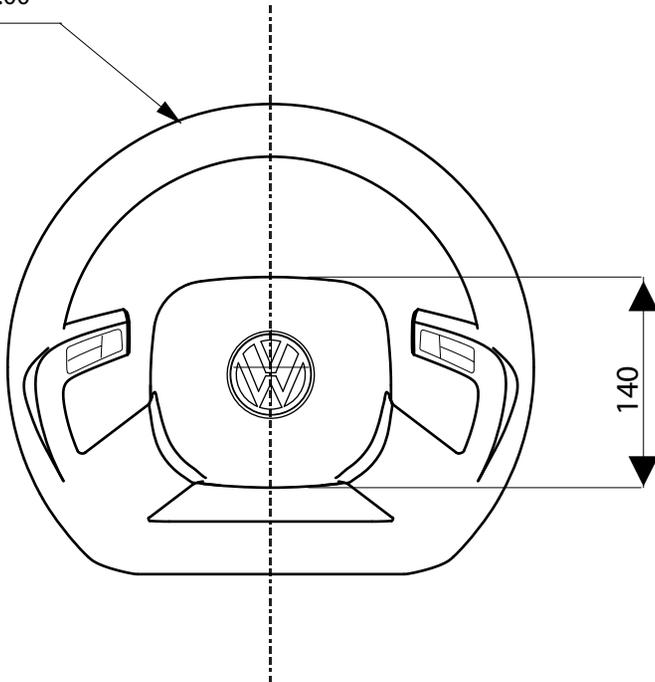


vista superior

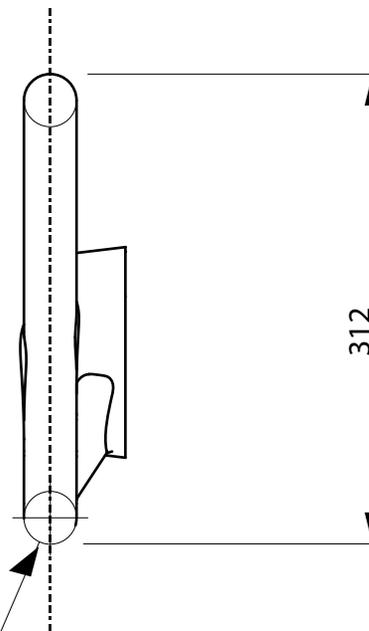


perspectiva

R175.00



vista frontal



Ø35

vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:5
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones Volante		cotas: mm	15/18

1

2

3

4

5

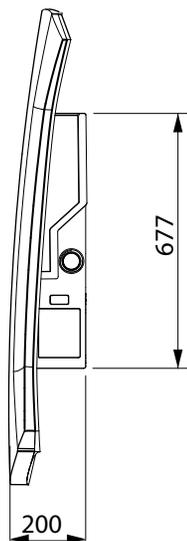
6

7

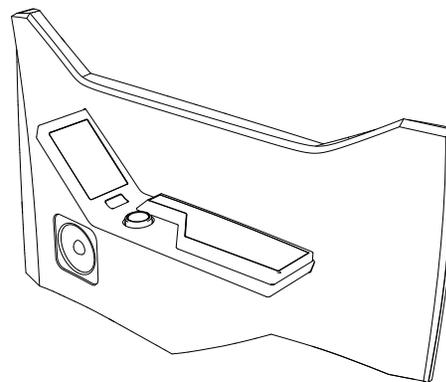
8

9

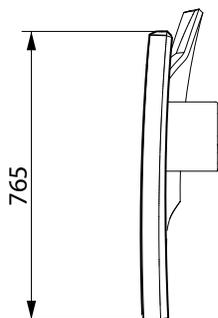
10



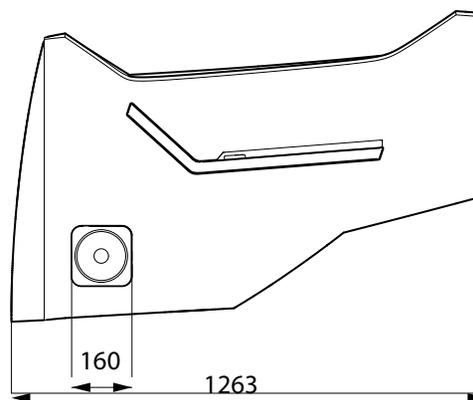
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:

1:20

Transporte personal interurbano

A4



Dimensiones puerta derecha

cotas:

mm

16/18

1

2

3

4

5

6

7

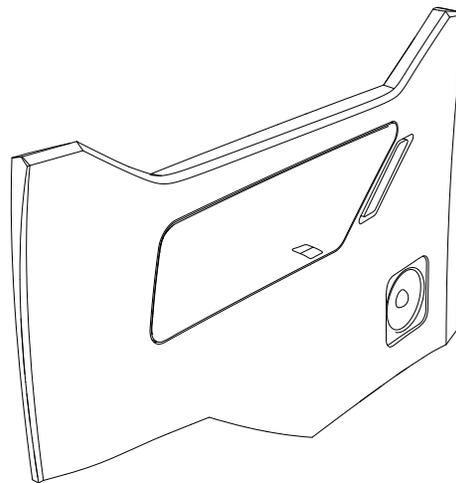
8

9

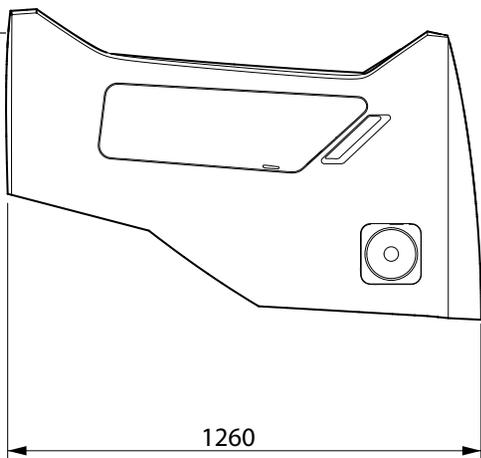
10



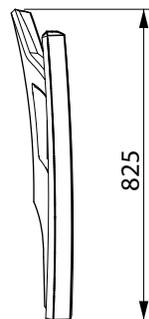
vista superior



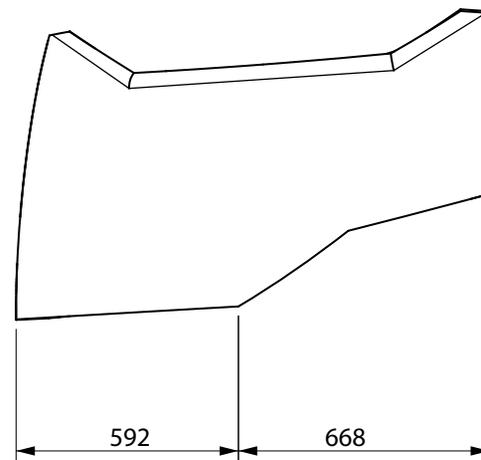
perspectiva



vista lateral izquierda



vista frontal



vista lateral derecha

A

B

C

D

E

F

G

H

I

Jorge J. Osorio

CIDI-UNAM

clave:

esc:  
1:40

Transporte personal interurbano

A4



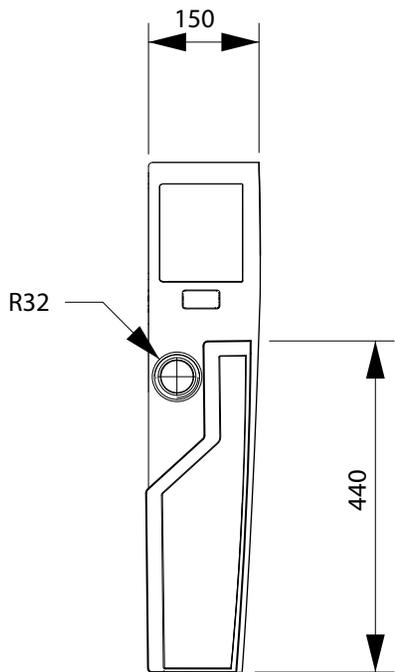
Dimensiones puerta izquierda

cotas:  
mm

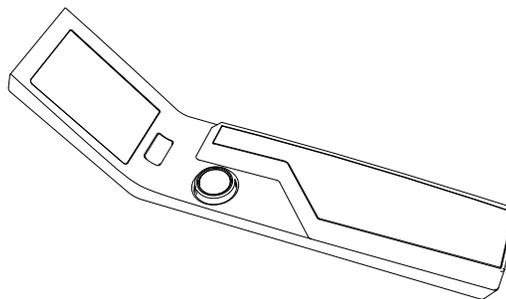
17/18

J

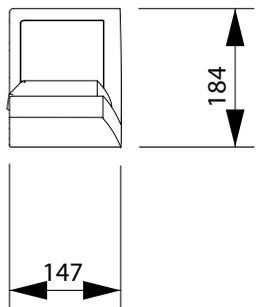
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



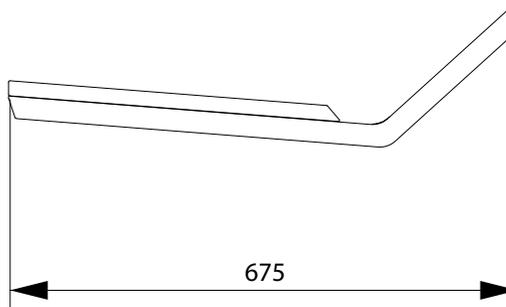
vista superior



perspectiva



vista frontal



vista lateral

A

B

C

D

E

F

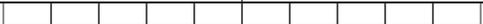
G

H

I

J

Jorge J. Osorio	CIDI-UNAM	clave:	esc: 1:10
Transporte personal interurbano		A4	
Dimensiones panel de control		cotas: mm	18/18



# Conclusiones

Si bien la propuesta conceptual de vehículo para transporte personal presentada en este documento toma en cuenta diferentes puntos obtenidos durante la etapa de investigación para su desarrollo y ser un concepto menos nocivo para el medio ambiente y con un enfoque hacia la sustentabilidad en comparación con los vehículos que existen en el mercado, el concepto de sustentabilidad es tan amplio que las soluciones a puntos específicos no verán reflejados sus beneficios a menos que todo el contexto y las relaciones con el mismo sigan una misma dirección, es decir, si no se presentan y aplican soluciones con enfoque sustentable en conjunto el beneficio que estas representen será mínimo.

Al ser una propuesta conceptual, permitió que se planteara el uso y aplicación de nuevas tecnologías que de otra manera en un auto de producción actual, no serían factibles, sin embargo y de acuerdo al trabajo de investigación realizado el planteamiento de dichas tecnologías responden de forma directa a una problemática real como es el de los efectos negativos que genera el transporte privado actualmente.

De esta manera apoyados en las herramientas del diseño podemos acercarnos y representar de forma tangible posibles soluciones que durante su proceso de realización arrojan información útil que nos permite predecir posibles errores y hacer mejoras en un momento dado que este tipo de proyectos se lleven a la realidad de la producción.

Aspectos como la reducción de peso y espacio por supuesto que disminuyen los efectos nocivos que un vehículo pueda generar al medio ambiente, pero se ven totalmente mermados cuando el sistema de transporte público no es adecuado, si en las ciudades no se cuenta con la infraestructura necesaria para el uso de la bicicleta, legislación que penalice el uso del vehículo particular que obligue a la disminución de emisiones nocivas, una adecuada urbanización y todos aquellos aspectos que permitan el balance adecuado entre las diferentes soluciones de transporte para no saturar uno u otro.

Legislación adecuada y una sociedad con mayor educación son aspectos vitales para que el concepto de sustentabilidad pueda ser adoptado de manera permanente.

Por nuestra parte como diseñadores, debemos dejar atrás el uso de conceptos de diseño verde, eco diseño, diseño sustentable etc. como una moda simplemente o como características de marketing, es nuestra responsabilidad hacer de estos conceptos características obligatorias a tomar en cuenta hoy y en el futuro de cada proyecto a desarrollar.

De manera personal creo que el diseño representa evolución y como tal hay elementos de este proyecto que me satisfacen por completo y otros que desde el momento en que se vuelven a analizar uno quisiera estudiar y ver la posibilidad de mejora, espero que durante mi vida profesional siga con este deseo por encontrar el cómo mejorar las cosas que estén en mis manos.

## **Anexos**

### **Active Wheel de Michelin**

Este motor fue mostrado por primera vez en el 2004 montado en un vehículo eléctrico llamado Hy-light, una de las mejores características de este motor es su sistema de frenado ya que es capaz de mostrar mejor desempeño que los mejores vehículos deportivos en frenado en línea recta.

Michelin ha estado desarrollando este motor durante 12 años en conjunto con el Instituto Paul Scherer en suiza quienes han revelado la aplicación de este motor en el modelo Opel Agila que será el primer vehículo en producción que utilice este sistema de propulsión en este 2010.

Este tipo de tecnologías debieran ser un detonante para la modificación en paradigmas sobre la manera en que se diseña un automóvil ya que este tipo de tecnología permite el aprovechamiento de espacios para absorber impactos, espacios para mayor confort, sistemas de frenado y suspensión más efectivos etc.

#### Aspectos Técnicos

Cada motor pesa unos 42 kilogramos y cuenta con dos motores dentro del mismo uno que se desempeña como propulsor y otro que funciona para el control de suspensión independiente, cuenta también con un resorte que mantiene la altura de vehículo cuando este se encuentra estático. El Active Wheel se une al vehículo por medio de un brazo metálico en la parte inferior.

### **STERON BASF**

Es un material adhesivo de alta tecnología que es aplicado a laminados de diferentes materiales. Aquel material que es cubierto por STERON se convierte en un material de fácil manejo, suave al tacto y con una apariencia atractiva. Se pueden generar innovadoras texturas sin comprometer la transpiración del material cubierto. Se puede aplicar a piel, materiales plásticos, textiles etc.

### **PREPEG**

Nombre en inglés que se le da a materiales pre impregnados de resina fenolicas reforzadas con diferentes materiales como fibras de vidrio, carbono etc, sin embargo en la actualidad las fibras naturales comienzan a sustituir a las fibras sintéticas para formar los llamados materiales PREPEG, ya que pueden ser fibras hechas a partir de materiales como maíz o cannabis

### **Fibras de KENAF**

El KENAF es una planta de la cual se producen fibras a las que en español se le conoce de manera común como cáñamo, sin embargo en Inglés se le da el nombre de KENAF ya sea a la planta o a las fibras que se obtienen de esta, una de sus aplicaciones comunes es para la fabricación de hilo y papel, sin embargo y con ayuda de nuevas tecnologías el KENAF se puede utilizar como compuesto para ser impregnado por resinas fenólica y así sustituir en algunos productos compuestos sintéticos como la fibra de vidrio.

### **ACRODUR de BASF**

Material presentado en noviembre del 2009 que consiste en un nuevo tipo de resina que se utiliza para la unión de materiales PREPEG de fibras naturales, esta resina es única debido a que al principio se trata de una resina termoplástica que al ser horneada a temperaturas mayores de 120°C se generan paneles de material PREPEG muy durables. De esta forma se puede producir un material rígido con paredes delgadas y de fibras naturales que sea lo suficientemente ligero. Esto ayuda a que las piezas fabricadas con este tipo de materiales sean más ligeras, no se generen gases nocivos durante su fabricación, y que en su producción se genera partir de materiales naturales.

### **Baterías de polímero de litio**

Este tipo de baterías son aquellas baterías que podemos encontrar en dispositivos móviles como son celulares, manos libres etc. A diferencia de otras, estas baterías pueden tomar diferentes formas y cuentan con un mayor densidad de energía, es decir que se puede obtener mayor cantidad de energía en un volumen menor comparado con otras baterías como las de litio-ion. A pesar de estas ventajas, actualmente estas baterías por su procesos de producción y materias primas utilizadas para su fabricación representarían un costo muy elevado para ser utilizadas en elementos de gran escala con el vehículo sin embargo se espera que en u futuro los avances tecnológicos y mayor demanda permitan el bajar su precio final además de mejorar diferentes obstáculos que han mostrado durante las etapas de desarrollo y aplicación.

## Bibliografía

### Libros

Cecilia Flores

**Ergonomía para el diseño**

Librería S.A de C.V, México

Pag (17-25) (167-200)

Valero Calvete Javier

**Transportes Urbanos**

Typsa

Madrid España 1970

P. Nemeth Christopher

**Human Factors Method for design**

CRC press

USA 2004

Korff, Walter H.

**Designing Tomorrow's Cars (From concept –step by step- to detail design)**

M-C Publications

Burbnk, Calif. 91506

Woodson, Wesley E.

**Human factors design handbook**

Mc- GrawHill, Inc.

United states of America 1992

John Fenton.

**Handbook of vehicle design analysis**

Society of Automotive Engineer, Inc. SAE

Warrendale Pa. USA 1996 pg 352-374

Stephen Pheasanr, Christine M. Haslegrave

**BodySpace Anthropometry, Ergonomics and the design of work**

Taylor and Francis Group 2006 USA

Rosalío Ávila Chaurand , Lilia R. Prado León

**Dimensiones antropométricas de población latinoamericana, México/ Cuba/Colombia / Chile**

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño  
Centro de Investigaciones en Ergonomía. 2001

Henry Dreyfuss Associates

**The measure of man and woman, Human Factors in design**

USA 1993

## Tesis

Villareal Bello, Alberto: Tratamiento para carrocería de vehículo de reparto  
UNAM 2000 México

## Revistas y diferentes publicaciones

**Audi 2008 Annual Report**

Audi AG  
Alemania 2008

P. Nemeth Christopher: **Human Factors Method for design**

CRC press  
USA 2004

Woodson, Wesley E.: **Human factors design handbook**

Mc- GrawHill, Inc.  
United states of America 1992

**Saving oil in a hurry**

International energy agency  
OECD/IEA  
Francia 2005

## Direcciones electrónicas

<http://www.netmobil.org/resources/images.htm>

<http://www.rqriley.com/xr3.htm>

[http://www.fev-now.com/index.php?page=economic\\_justification\\_of\\_fevs](http://www.fev-now.com/index.php?page=economic_justification_of_fevs)

[http://www.technoride.com/article/Concept+Car+This+Ones+CLEVER/178084\\_1.aspx](http://www.technoride.com/article/Concept+Car+This+Ones+CLEVER/178084_1.aspx)

[http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Prospectiva\\_del\\_ahorro\\_de\\_energia\\_en\\_el\\_transporte](http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Prospectiva_del_ahorro_de_energia_en_el_transporte)

<http://www.popularmechanics.com/technology/industry/4199381.html?page=2>

<http://www.toyfon.com>

<http://www.vw.com>

<http://www.ccardesignnews.com>

<http://www.netcarshow.com>

[http://www.prewarbuick.com/features/why\\_the\\_y\\_job](http://www.prewarbuick.com/features/why_the_y_job)