



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

VEHÍCULO URBANO DE DOS PLAZAS EN TANDEM

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:
JUAN CARLOS ARAIZA OLIVERA TORO

TUTORES:
M.D.I. MAURICIO MOYSSÉN CHÁVEZ, M.D.I. ARMANO MERCADO
VILLALOBOS, D.I. ROBERTO GONZÁLEZ TORRES, D.I. CARLOS ROJAS
LEYVA, D.I. JORGE A. VADILLO LÓPEZ

MÉXICO, D. F. SEPTIEMBRE DE 2014



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

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

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

NOMBRE ARAIZA OLIVERA TORO JUAN CARLOS No. DE CUENTA 305507819

NOMBRE TESIS VEHICULO URBANO DE DOS PLAZAS EN TANDEM

OPCIÓN DE TITULACIÓN TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, 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.
--	----	----	-------	------

Para obtener el título de DISEÑADOR INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 7 de agosto de 2014

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE M.D.I. MAURICIO MOYSEN CHAVEZ	
VOCAL D.I. ROBERTO GONZALEZ TORRES	
SECRETARIO M.D.I. ARMANDO MERCADO VILLALOBOS	
PRIMER SUPLENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. CARLOS ROJAS LEYVA	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad

FICHA TÉCNICA:

El desarrollo del presente producto requirió la asesoría de un grupo de maestros con amplios conocimientos sobre automotores. Su principal orientación correspondió a los aspectos ingenieriles (campo que trató particularmente el D.I. Roberto González), estéticos y configurativos (que trató el M.D.I. Armando Mercado), y de interacción con los usuarios (que trató el M.D.I. Mauricio Moyssén).

Para el sustento teórico se consultaron libros, documentos y páginas virtuales sobre la problemática del transporte motorizado, a nivel mundial, continental y nacional; y se ahondó en la situación específica de la Ciudad de México, reforzando la investigación con tablas, estadísticas y proyecciones pertinentes al tema. Igualmente, se consultaron libros sobre el diseño de vehículos motorizados, en términos tanto de las reglas y recomendaciones para proyectar sus espacios y dimensiones, como de las tendencias estilísticas de vanguardia.

El vehículo de este proyecto está dirigido a cualquier usuario apto para conducir, que viaje habitualmente solo, o en compañía de una persona más. Este escenario es común para estudiantes de universidad, adultos solteros, parejas, o el caso de un adulto transportando a un niño o a una mascota.

Las principales ventajas que ofrece frente a otros vehículos son: mayor maniobrabilidad que la de un automóvil de cuatro plazas; mayor protección para los usuarios que la que ofrece una motocicleta; reducción del riesgo de impactos laterales; prevención de la incidencia en malas prácticas viales por parte de los usuarios; economización de espacio al circular y al aparcar; y como consecuencia del peso relativamente bajo de los materiales usados, así como del tipo de motor que utiliza, reducción de las emisiones contaminantes que genera.



FICHA TÉCNICA:

El esquema de ubicación de los pasajeros, aunque poco común, es una alternativa que se ha explorado desde mediados del siglo XX, con los microcoches europeos que poseían un lenguaje visual característico y distintivo. Esta misma estética es la que, con influencias de otros vehículos semejantes más actuales, sirvió de inspiración para la configuración del presente vehículo, que propone un discurso distinto sobre la funcionalidad, la eficiencia, la responsabilidad y la dignidad al momento de transportarse en un automotor.

La carrocería y los interiores están planteados principalmente en materiales plásticos, como fibra de vidrio, polipropileno y policarbonato. El chasis consta de tubular de acero soldado.

Para el diseño de la cabina se realizaron pruebas con personas de distintas constituciones corporales, para asegurar que el vehículo fuera lo más cómodo e incluyente posible.





AGRADECIMIENTOS:

Una página en un librito no es suficiente para agradecer en su justa medida a la gente que ha sido motor e inspiración para poder titularme, por lo cual los agradecimientos escritos no acaban de parecerme más que una formalidad, que se queda corta en términos de poder expresar lo que en verdad entiende un servidor por «agradecimiento». No obstante, no escribirlos también sería una majadería, y dejar de cumplir con una tradición que para la gente que quiero y estimo, parece sí ser importante. Razón por la cual aquí vamos:

A mi madre, por todos los buenos consejos, el apoyo, la confianza, y por enseñarme que el trabajo duro es indispensable para ser una persona de bien. Una valiente, mi madre.

A mi padre por las pláticas largas, el apoyo, la protección, y por enseñarme el valor de la dignidad y la honestidad, para ser una persona en quien se puede confiar. Todo un dandy, mi padre.

A mi hermano Raúl, la persona más culta y hipster que he conocido jamás. Y de recién, de las más responsables y cariñosas también. Gracias por compartir tantos gustos conmigo. Los hermanos Bloom.

A mi hermana Daniela, por ser el motor que mantenía nuestra casa funcionando. Doctora, consejera y trabajadora, eres como el médico brujo de la familia. Y la persona más dulce que he conocido.

A mi hermana Jimena, el ejemplo a seguir de los otros hermanos. Gracias por enseñarme que puedes tener a la vez, voluntad de hierro y corazón de oro. Nos parecemos mucho.

A mi abuela, por consentirme tanto. Gracias a ti aprendí que la gente a quien hay que querer y proteger están dentro de casa. Por ti me gusta ver CSI y comer gomitas de dulce. Te extrañamos.

A mis sobrinitos, Emma y Gerónimo. No puedo ni expresar en qué medida trajeron alegría y fuerza a mi familia y a mí. Misma fuerza que me ayudó a acabar esta tesis, de la que estaba tan harto. Ustedes son lo que yo admiro más: traviesos. Ésta va por ustedes y por todos.

A mi perro Tiago, el más leal de los amigos. Gracias por acompañarme en los largos días de trabajo, y cuidarme en las noches también de trabajo y desvelo. Me hacía mucho bien, quitar la vista de la pantalla y encontrar un perro moteado montando guardia al lado mío. Gracias.

Poncho, Nathalie y Daniel: ustedes son mis favoritos.

A mis asesores, Mauricio, Roberto y Armando, su orientación, experiencias y conocimientos fueron aspectos medulares en este proyecto. Les agradezco mucho.

Creo que ésto está bien para comenzar. Los quiero mucho.



ÍNDICE:

- COMENTARIO INICIAL	9
- INTRODUCCIÓN	10
- 1 ETAPA: INVESTIGACIÓN	11
- 2 ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	26
- 3 ETAPA: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	40
- 4 ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO	42
- 5 ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	48
- 6 ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	71
- 7 ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO	116
- 8 ETAPA: ANÁLISIS DE COSTOS	138
- 9 ETAPA: CONCLUSIONES	142
- BIBLIOGRAFÍA	144
- PLANOS	146



COMENTARIO INICIAL

El Diseño Industrial es una disciplina que integra conocimientos teóricos, prácticos y técnicos, sobre la proyección y el desarrollo de objetos de uso cotidiano. Además del primordial factor de funcionalidad que debe tener el objeto en cuestión, el diseñador debe también proveerlo de los atributos de seguridad, viabilidad comercial, conciencia medioambiental y por supuesto, del tan importante valor agregado del atractivo sensorial, sea éste visual, táctil, o de otro tipo.

Todas estas condiciones que encaminan la labor creativa del diseñador se pueden resumir (o se deberían poder resumir), en la frase de "mejorar la calidad de vida". Este objetivo evidentemente resulta, en la mayoría de los casos, más difícil de lograr de lo que pudiera parecer. En el quehacer académico y profesional, el diseñador se encuentra con un sinnúmero de distracciones y obstáculos que, si bien ofrecen beneficios más inmediatos y menos altruistas, también se interponen entre el profesionalista y su labor principal, es decir la ya mencionada de "mejorar la calidad de vida".

Sin pretender decir que el proyecto de tesis aquí descrito constituya la solución ideal para el problema que debe atender, el autor puede asegurar que, desde la primera etapa hasta la conclusión de este proyecto, su intención principal ha sido justamente la de proponer un objeto que tenga una auténtica utilidad social, basada en la investigación, las reflexiones y la capacidad proyectiva de su autor.

Espero que en un futuro las ideas expuestas en esta tesis puedan tomar forma tangible, y en efecto servir al propósito con el que fueron concebidas, de ayudar a las personas a vivir mejor.



INTRODUCCIÓN:

Definición del Proyecto:

El presente proyecto de tesis consiste en un vehículo urbano particular motorizado, de dos plazas colocadas de manera longitudinal. El propósito de dicho objeto es el de optimizar el volumen del vehículo con respecto al número acostumbrado de ocupantes en el Distrito Federal, agilizando los tiempos de viaje y proponiendo un esquema de manejo más responsable y seguro para los vehículos ligeros (motocicletas y automóviles compactos).

Este objeto, que propone una solución puntual a una problemática existente en la sociedad actual (concretamente, la sociedad mexicana), surgió a partir de una investigación hecha en el seminario de tesis impartido por el maestro Luis Bermúdez Cristancho, en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial. Dicho seminario consistía en llevar a cabo una racionalización de la profesión del Diseño Industrial, contextualizándolo y analizando su papel en la sociedad; y cuyo primer paso es, idealmente, la identificación de un problema o necesidad que manifiesten las personas.



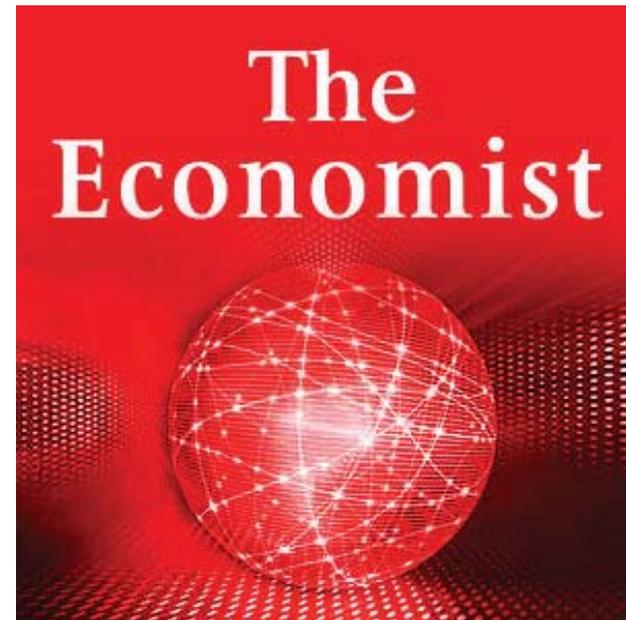
1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

Planteamiento del Problema:

Como se mencionó anteriormente, la labor primera de un Diseñador Industrial es la de mejorar la calidad de vida de las personas a través de la generación de productos, sistemas y experiencias que enriquezcan y faciliten sus actividades cotidianas.

La Calidad de Vida de las personas es, puesto en términos simples, qué tan satisfactorias o placenteras resultan las condiciones de vida de un individuo. Naturalmente, esto se encuentra en función de un número considerable de factores, y hasta la fecha existen diversos modos de clasificación y agrupación de dichos factores, con el fin de poder ofrecer una estimación cuantificable del nivel de calidad de vida, ya sea de una persona o de una comunidad.

Uno de los documentos más confiables con respecto al tema, dadas la cantidad y la seriedad de las fuentes de información que utiliza, además de los alcances territoriales que abarca (111 países analizados), es "The Economist Intelligence Unit's Quality of Life Index", el cual es un análisis anual de las condiciones sociales, económicas y culturales de diversos países, organizados y comparados de tal manera que, a partir de porcentajes asignados a distintos criterios, se obtiene un ranking mundial de países en términos de satisfacción de sus habitantes.



The Economist es una publicación semanal británica, especializada en temas de relaciones internacionales y economía. The Economist Intelligence Unit (EIU) es una unidad de negocios independiente dentro de ésta, dedicada a realizar pronósticos, asesoramiento económico, análisis de países e industrias, e informes como "Las Ciudades Más Habitables del Mundo", el "Índice de la Calidad de Vida" y el "Índice de Democracia".



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

LOS NUEVE CRITERIOS UTILIZADOS, PARA OBTENER LA CALIFICACIÓN FINAL DE LA CALIDAD DE VIDA, SON LOS SIGUIENTES:

1. Salud: Se mide como la esperanza de vida al nacer (en años).
Fuente: Oficina del Censo de EE.UU.
2. Vida familiar: Consta de la tasa de divorcio (por 1.000 habitantes), convertida en índice de 1 (menor) a 5 (mayor).
Fuentes: Naciones Unidas; Euromonitor.
3. Vida comunitaria: Se le asigna simplemente un valor de 0 ó 1; "1" en el caso de que el país tenga una alta tasa de asistencia a la iglesia o pertenencia a sindicatos; cero en caso contrario.
Fuente: Encuesta mundial de valores.
4. Bienestar material: consta del (producto interno bruto) PIB por persona. Fuente: Economist Intelligence Unit.
5. Estabilidad política y seguridad: Se toman en cuenta los disturbios, manifestaciones y conflictos sociales ocurridos, así como los índices de criminalidad. Fuente: Economist Intelligence Unit.
6. Medio Ambiente: En función de la latitud, para distinguir entre los climas más cálidos y más fríos.
Fuente: CIA World, Factbook.



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

7. Seguridad de empleo: Tasa de desempleo en porcentaje.
Fuente: Economist Intelligence Unit.

8. Libertad política: Es el promedio de índices de libertades políticas y civiles. Escala de 1 (totalmente libre) a 7 (no libre).
Fuente: Freedom House.

9. Igualdad de género: Consta de una comparación entre la media de ingresos masculinos y femeninos. Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas.

En el listado que se generó a partir de estos criterios en el año 2005, México fue colocado en el lugar #32 de 111 países analizados, y obtuvo un puntaje general de 6.766 sobre una máxima de 10. Se hace mención de estos datos para hacer énfasis en el punto de que, a pesar de que nuestro país tiene una calidad de vida aceptable, se encuentra apenas en el límite de dicha categoría, y que en efecto nos falta un largo camino para poder compararnos con los países más desarrollados.

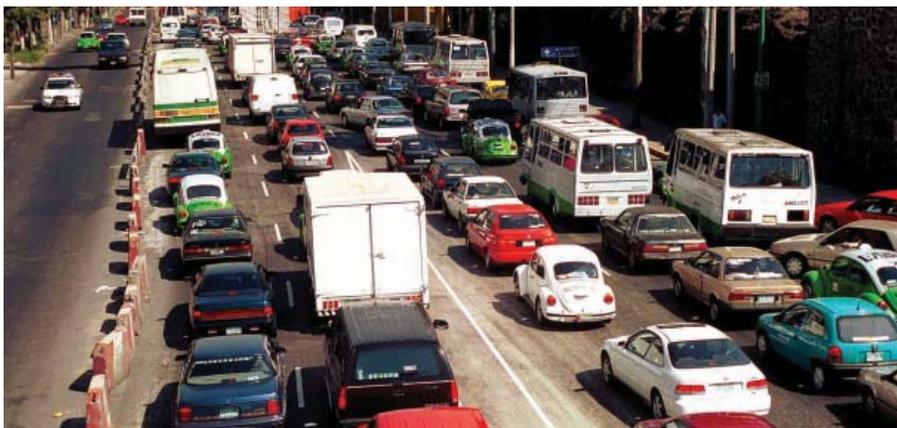
United Kingdom	6.917	29
Korea, South	6.877	30
Chile	6.789	31
Mexico	6.766	32
Barbados	6.702	33
Czech Republic	6.629	34
Costa Rica	6.624	35

	Quality of life Score	Rank	GDP per person \$ (at PPP)	Rank	Difference in ranks		Quality of life Score	Rank	GDP per person \$ (at PPP)	Rank	Difference in ranks
Ireland	8.333	1	36,790	4	3	Bulgaria	6.162	57	8,664	59	2
Switzerland	8.068	2	33,580	7	5	Romania	6.105	58	8,252	60	2
Norway	8.051	3	39,590	3	0	Venezuela	6.089	59	4,771	79	20
Luxembourg	8.015	4	54,690	1	-3	China	6.083	60	6,270	74	14
Sweden	7.937	5	30,590	19	14	Vietnam	6.080	61	2,890	97	36
Australia	7.925	6	31,010	14	8	Bahrain	6.035	62	17,670	34	-28
Iceland	7.911	7	33,560	8	1	Lithuania	6.033	63	13,758	41	-22
Italy	7.810	8	27,960	23	15	Jamaica	6.022	64	4,200	84	20
Denmark	7.796	9	32,490	10	1	Morocco	6.018	65	4,660	80	15
Spain	7.727	10	25,370	24	14	Latvia	6.008	66	11,862	47	-19
Singapore	7.719	11	32,530	9	-2	Oman	5.916	67	12,040	45	-22
Finland	7.618	12	29,650	20	8	Estonia	5.905	68	14,800	39	-29
United States	7.615	13	41,529	2	-11	United Arab Emirates	5.899	69	18,330	33	-36
Canada	7.599	14	34,150	5	-9	Libya	5.849	70	10,060	53	-17
New Zealand	7.436	15	25,110	25	10	Indonesia	5.814	71	3,840	90	19
Netherlands	7.433	16	30,920	15	-1	Saudi Arabia	5.767	72	11,110	49	-23
Japan	7.392	17	30,750	16	-1	India	5.759	73	3,290	96	23
Hong Kong	7.347	18	31,660	11	-7	Paraguay	5.756	74	3,600	95	21
Portugal	7.307	19	19,530	31	12	Jordan	5.675	75	4,510	83	8
Austria	7.268	20	31,420	12	-8	Nicaragua	5.663	76	2,600	99	23
	7.259	21	28,070	22	1	Bangladesh	5.646	77	1,660	105	28
	7.163	22	22,340	27	5	Albania	5.634	78	5,260	78	0
	7.097	23	20,500	30	7	Dominican Republic	5.630	79	6,610	72	-7
	7.095	24	30,660	17	-7	Egypt	5.605	80	3,930	88	8
	7.084	25	30,640	18	-7	Algeria	5.571	81	5,770	76	-5
	7.048	26	28,250	21	-5	Bolivia	5.492	82	3,680	94	12
	6.986	27	21,892	28	1	Tunisia	5.472	83	7,910	64	-19
	6.934	28	18,710	32	4	Serbia and Montenegro	5.428	84	6,079	75	-9
	6.917	29	31,150	13	-16	Armenia	5.422	85	3,993	87	2
	6.877	30	23,360	26	-4	Azerbaijan	5.377	86	4,628	81	-5
	6.789	31	12,120	44	13	Georgia	5.365	87	3,841	89	2
	6.766	32	10,900	54	22	Iran	5.343	88	7,630	65	-23
	6.702	33	16,632	36	3	Macedonia	5.337	89	7,499	66	-3
	6.629	34	17,600	35	1	Guatemala	5.321	90	4,050	85	-5
	6.624	35	9,000	56	21	Honduras	5.250	91	2,740	98	7
	6.608	36	10,450	51	15	South Africa	5.245	92	10,810	50	-42
	6.534	37	16,047	37	0	Pakistan	5.229	93	2,340	101	8
	6.488	38	21,310	29	-9	Bosnia and Hercegovina	5.218	94	7,020	70	-24
	6.470	39	8,760	58	19	Ghana	5.174	95	2,560	100	5
	6.469	40	13,350	42	2	Kazakhstan	5.082	96	8,090	63	-33
	6.462	41	33,840	6	-35	Syria	5.052	97	3,810	91	-6



1 ETAPA: INVESTIGACIÓN

Después de haber investigado sobre los criterios de Calidad de Vida, así como el lugar que ocupa nuestro país en el panorama mundial, el equipo de trabajo de un servidor decidió que de dichos criterios, el que principalmente nos interesaba era el de **MEDIO AMBIENTE**; no únicamente en los aspectos del clima y la geografía (como se entiende en el análisis del Economist Intelligence Unit), ya que nos parecía que dicha acepción resultaba demasiado limitada para abarcar realmente el significado del Medio Ambiente de un individuo.



Llegamos a la conclusión de que éste consta más bien de todo el entorno, natural y artificial, en que nos encontramos inmersos, y en el cual influyen factores sociales, económicos, personales, psicológicos y de percepción humana.



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

Haciendo investigación al respecto, encontramos que otra manera de visualizar la Calidad de Vida es considerando qué necesidades tenemos los seres humanos y en qué medida somos capaces de satisfacerlas. Este tema nos remitió evidentemente a la categorización propuesta por Abraham Maslow en su obra, "Una Teoría Sobre la Motivación Humana" (1943). En ella, propone una jerarquía de las necesidades humanas, partiendo de las fisiológicas o de supervivencia, y culminando en las más complejas y ligadas a la autorrealización, en la conocida "Pirámide de Maslow". Afirma que conforme se satisfacen las necesidades más básicas (situadas en la parte inferior de la pirámide), los seres humanos desarrollamos progresivamente otras necesidades y deseos cada vez más elevados (situados en la parte superior).



Pirámide de las Necesidades de Abraham Maslow; J. Finkelstein

El equipo de trabajo de un servidor, se sintió particularmente interesado por el nivel pertinente a la **SEGURIDAD**, entendiendo que este término posee un significado muy amplio y profundo, y el cuál, además, constituye uno de los niveles básicos para la satisfacción humana.

Nuestro equipo de trabajo resolvimos que nos gustaría proveer a las personas de la comodidad que produce este sentimiento de seguridad, a través del objeto en que derivaría nuestro proyecto de tesis.



1 ETAPA: INVESTIGACIÓN

Por ello, se procede a explicar con más detalle algunas de las necesidades que componen este nivel, con el fin de entender en qué consiste la Seguridad en términos de satisfacción humana:

La Seguridad Física consiste en un refugio dónde habitar y guarecerse (es decir una vivienda)



La S. Moral, en que la integridad corporal y psicológica de una persona no se vea comprometida de ninguna manera.



La S. Familiar, en que se pertenece a un núcleo de personas con lazos afectivos, y que brinda un apoyo mutuo, sea económico o emocional.



La S. de Propiedad privada consta de la capacidad de poseer bienes y activos, y la certeza de que serán respetados por los demás.



La S. de empleo, en llevar a cabo una actividad económica digna, que constituya una fuente de ingresos justa



La S. de Recursos implica disponer de la educación, el transporte y la sanidad necesarios para sobrevivir con dignidad.



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

Habiendo hecho este análisis, el grupo de trabajo de un servidor se propuso desarrollar un esquema infográfico, que complementara la información de ambas fuentes, es decir los Índices de Calidad de Vida y la Jerarquización de las Necesidades Humanas, todo ello visto desde el Enfoque del Medio Ambiente, el cual para este punto era el tema central del cual partiríamos para el futuro desarrollo de nuestros respectivos proyectos de tesis.

Además, se hizo una posterior investigación del panorama actual con respecto a este tema, dividiendo la información y los datos recabados en los niveles de:

Global (todo el mundo),

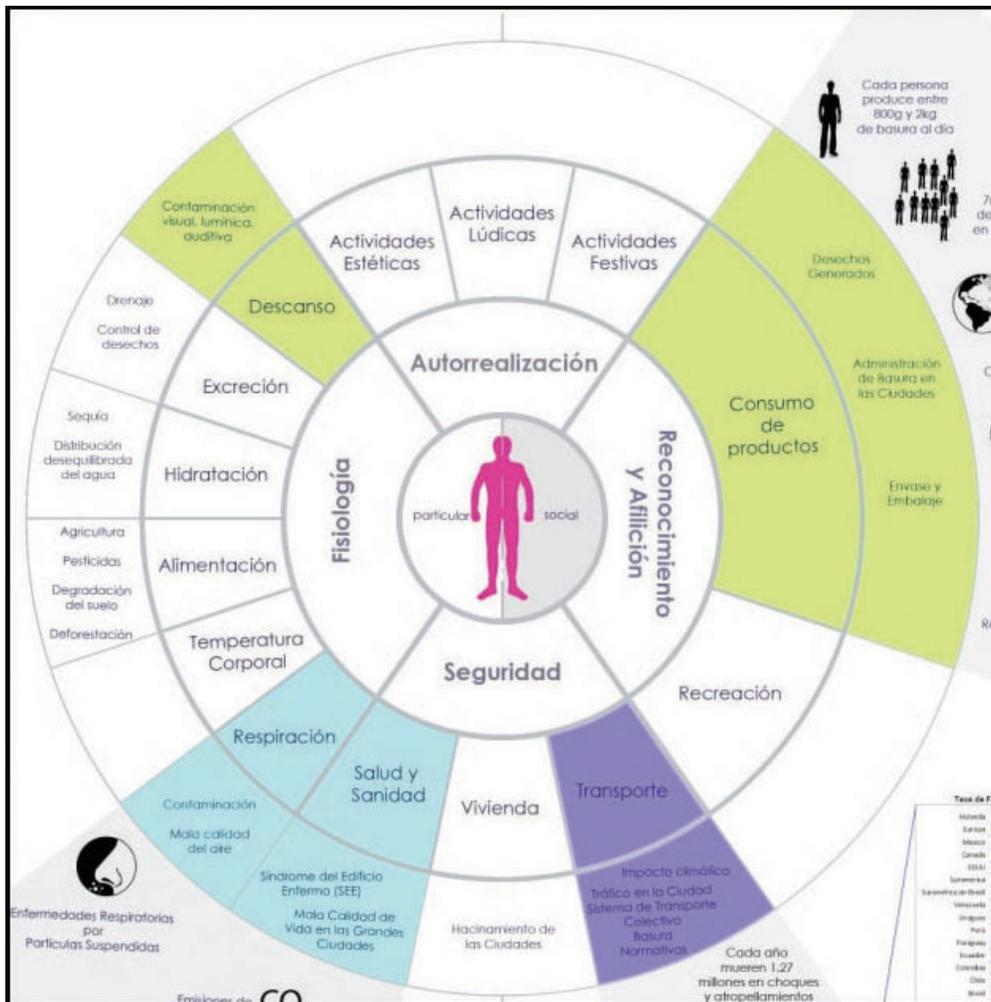
Regional (entiéndase Latinoamérica),

y Local (República Mexicana).

Finalmente, cada uno de los integrantes del equipo debía comenzar a detectar problemas o situaciones susceptibles de mejoría dentro de la problemática de Medio Ambiente, para poder encaminar nuestra investigación hacia un aspecto concreto, el cual constaría también de una necesidad humana comprendida entre los niveles propuestos por Maslow.



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN



Posteriormente, se rodeó al ser humano con sus propias necesidades, agrupadas en sus diversos niveles ya fueran Fisiológico, de Seguridad, de Reconocimiento/Afiliación, o bien de Autorrealización.

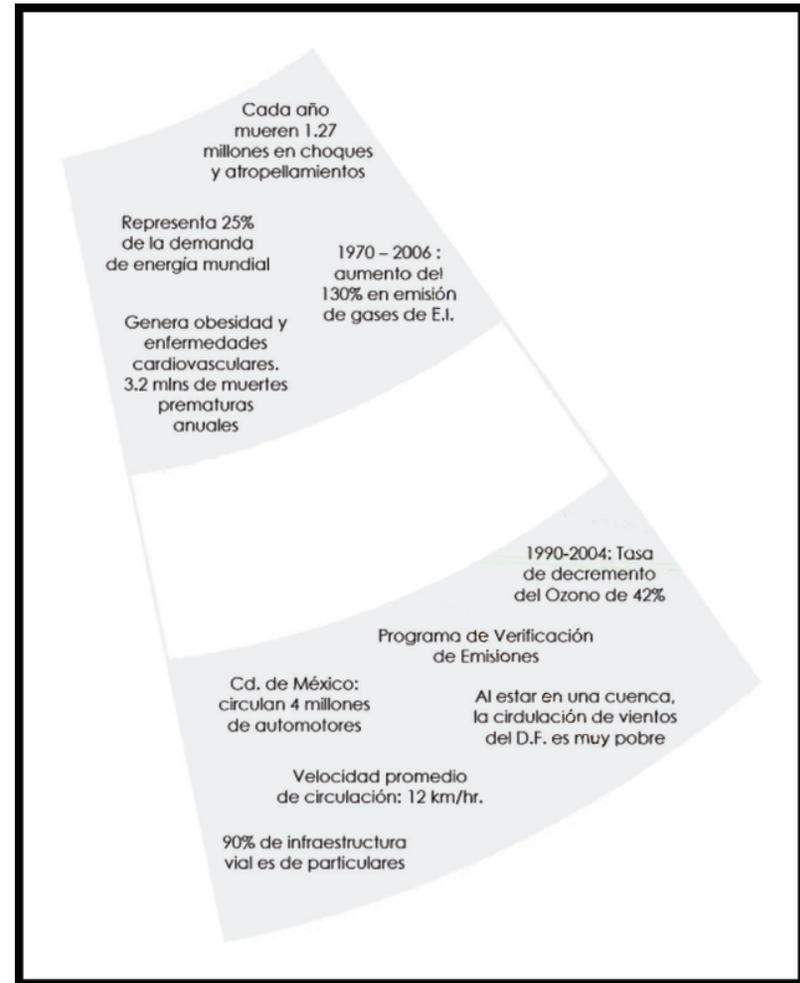
Dentro de cada uno de estos niveles, se incluyeron los aspectos de mayor relevancia que los componen. Posteriormente, cada uno de los integrantes del equipo de trabajo señalamos cuáles eran el o los aspectos en los que deseábamos enfocarnos (respectivamente), obteniendo así:

- Consumo de Productos/Descanso
- Salud y Sanidad / Respiración

-TRANSPORTE: el tema que un servidor decidió desarrollar, encontrando que la problemática alrededor de este tema es muy vasta, y se encuentra en necesidad urgente de atenderse (principalmente en Latinoamérica) con una aproximación diferente a la que hasta ahora se ha tenido.

1 ETAPA: INVESTIGACIÓN

En esta etapa de la investigación, se encontraron datos significativos (algunos de ellos alarmantes) sobre el panorama del transporte actual. A nivel mundial, se observó que las deficiencias en los sistemas de transporte, público y particular, tienen consecuencias graves en la salud. Entre ellas: cada año mueren 1.27 millones de personas en todo el mundo por choques y atropellamientos; el transporte representa el 25% de la demanda de energía mundial; genera obesidad y enfermedades cardiovasculares (debido a que evita que las personas se desplacen ejercitándose, ya sea a pie o en bicicleta), ocasionando 3.2 millones de muertes prematuras anuales; entre 1970 y 2006 la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero aumentó en 130%, y aún cuando los vehículos actuales son menos contaminantes que los de hace algunas décadas, esto no resuelve el problema en su totalidad.

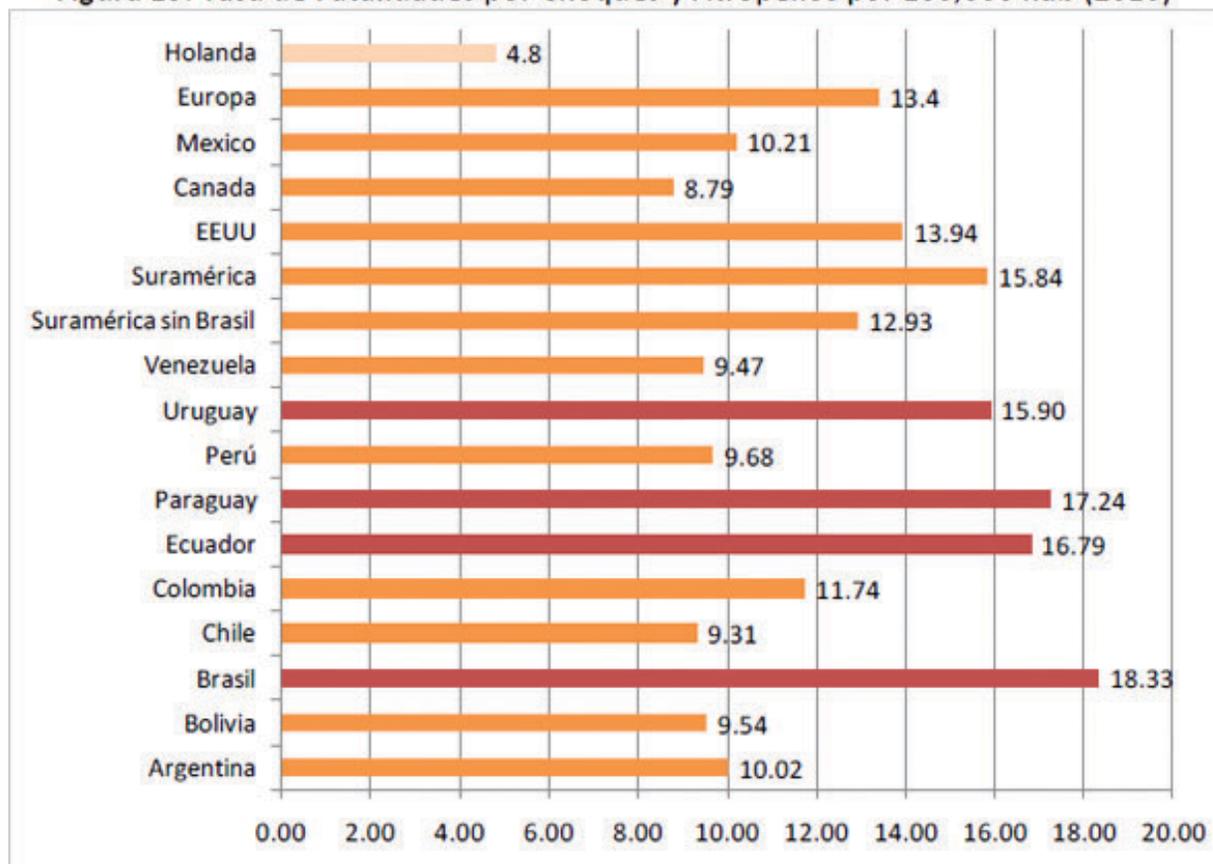


1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

A nivel Latinoamérica, se encontraron estadísticas que muestran cómo en efecto, los problemas de vialidad tienden a potenciarse en los países en desarrollo (que conforman la mayoría en nuestro continente). A continuación se presenta una gráfica comparativa de la tasa de muertes por accidentes vehiculares en el año 2010, en la región de América Latina.

Como se puede ver, la tasa de fatalidades de cualquiera de los países en AL es significativamente superior a la de un país como Holanda, y equiparable a la de toda la Unión Europea, o los Estados Unidos. Los países con mayor tasa son Brasil, Paraguay, Ecuador y Uruguay; México aún se encuentra cerca de la media latinoamericana, pero en el panorama mundial sigue teniendo una cifra elevada: 10.21 muertes por cada 100,000 habitantes.

Figura 15. Tasa de Fatalidades por Choques y Atropellos por 100,000 hab (2010)



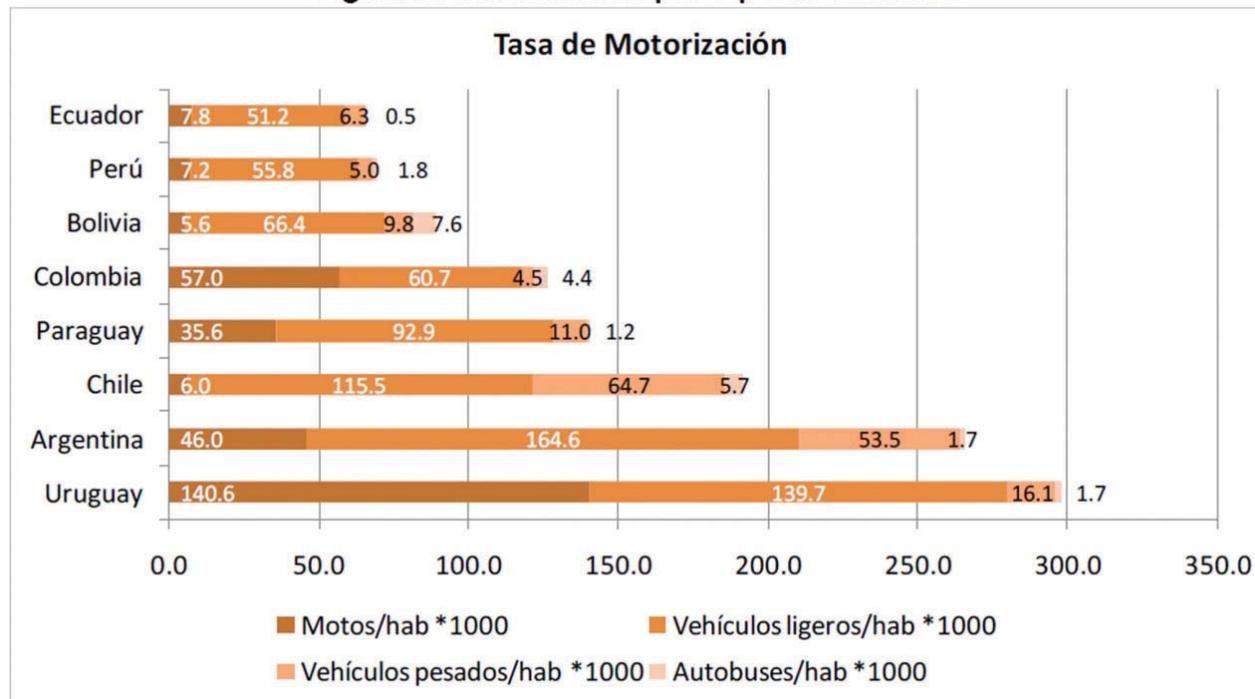
Fuente: Encuesta FTS UNCRD/BID 2011, WHO, Elaboración EMBARQ



1 ETAPA: INVESTIGACIÓN

Esta alta de fatalidades se debe a diversos factores, entre los cuales se encuentran una infraestructura vial deficiente, la explosión demográfica (y por ende el número de vehículos en circulación), la falta de cultura y responsabilidad de los automovilistas, y la poca disponibilidad de otros medios de transporte además del automóvil. Este último punto queda aún más claro al observar la siguiente gráfica, la cual ilustra el porcentaje de tipos de vehículo en algunos países de América Latina, en los que como se podrá observar, existe un predominio claro de los vehículos particulares. En contraste, el número de autobuses es significativamente pequeño, siendo Bolivia el país con mayor número de unidades disponibles: 7.6 autobuses por 1000 habitantes.

Figura 7. Motorización por Tipo de Vehículo



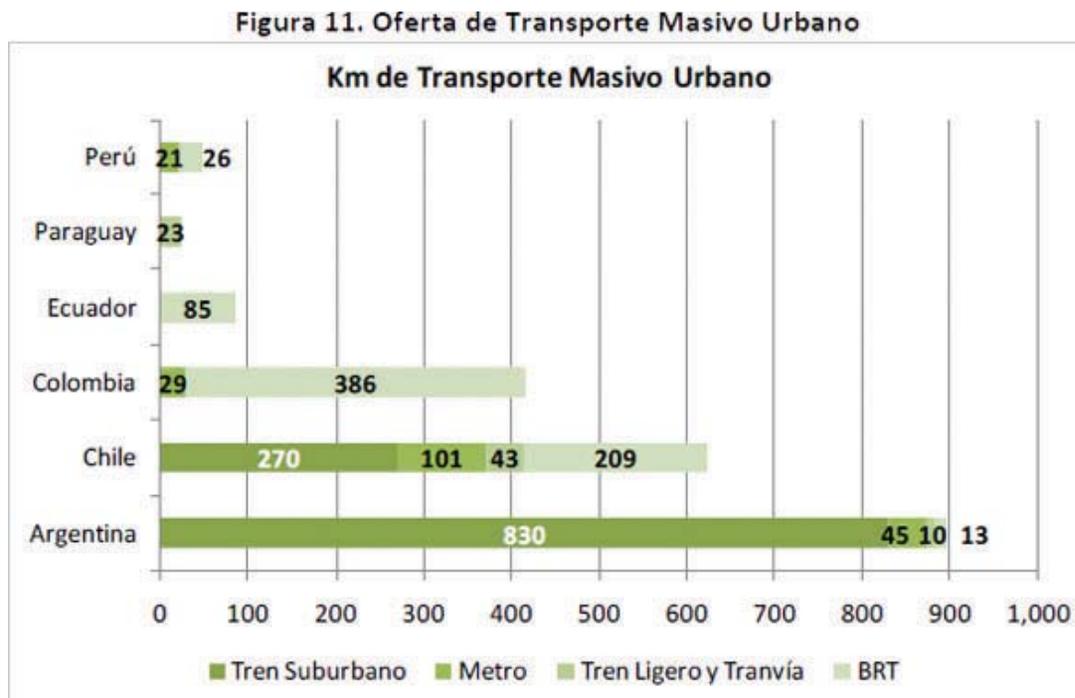
Fuente: Encuesta FTS UNCRD/BID 2011, Población CELADE

No obstante, se puede observar que en los casos de Colombia y Uruguay, el número de motocicletas es prácticamente el mismo que el de automóviles. De hecho, esto es lo que le permite a Uruguay (que tiene una extensión territorial considerablemente menor a la de los otros países) tener el mayor nivel de motorización (300 vehículos / 1000 habitantes) dado que las motocicletas ocupan menor espacio de circulación que los automóviles.



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

A propósito de la mención sobre la poca disponibilidad de medios de transporte alternativos (a los vehículos motorizados particulares), se encontró que el transporte público sigue teniendo una infraestructura limitada en muchos países de AL; en toda la región, tan sólo 17 ciudades cuentan con Sistema de Transporte Colectivo.



Fuente: Encuesta FTS UNCRD/BID 2011

En términos de kilometraje total, la mayor oferta de transporte masivo se encuentra en Argentina, con 830 km de tren suburbano; Chile, con 101 km de metro; y Colombia, con 386 km de Autobús de Tránsito Rápido (distribuidos en 6 ciudades). El Transporte Colectivo de México se abordará más adelante.



1 ETAPA: INVESTIGACIÓN

Tipo de vehículo	Número de vehículo			
	Distrito Federal	Estado de México	ZMVM	
			NUMERO	%
Autos particulares	1,545,595	795.136	2.341.731	71.81
Taxis	103.298	6.109	109.407	3.36
Combis	3.944	1.555	5.499	0.17
Microbuses	22.931	9.098	32.029	0.98
Pick ups	73.248	262.832	336.880	10.31
Camiones de carga a gasolina			154.647	4.74
Vehículos diesel <3 toneladas			4.733	0.15
Tractocamiones diesel			70.676	2.17
Autobuses diesel	9.236	3.269	12.505	0.38
Vehículos diesel =3 toneladas	28.580	62.360	90.940	2.79
Camionetas de carga a gas lp	29.968	-----	29.968	0.92
Motocicletas	72.280	424	72.704	2.23
Total	2.118.096	1.142.823	3.260.919	100

Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación en el Distrito Federal

Finalmente, se hizo un análisis sobre la situación del transporte en México, concentrándose principalmente en el Distrito Federal y Zona Metropolitana, naturalmente siendo éste el lugar para el que se desea plantear idealmente el proyecto de tesis.

En 2011 se registraron 33,263,000 vehículos motorizados en la República Mexicana, de los cuales:

22,368,598 son automóviles; 9,251,425 camiones y camionetas de carga; 332,578 camiones de pasajeros; y **1,310,379 motocicletas.** Únicamente en el Distrito Federal circulan aproximadamente 2,118,000 vehículos motorizados; si se toma en cuenta toda la Zona Metropolitana del Valle de México, la cifra asciende a 3,260,000. El total por tipo de vehículos se encuentra en la tabla de arriba.

Como se puede ver, más del 70% del parque vehicular corresponde a autos particulares. Al estar tan saturada, la velocidad promedio de circulación en la Ciudad es de aproximadamente 12 km/hr, lo que ocasiona que los autos tarden más tiempo en hacer sus recorridos, y por ende ocurra una mayor emisión de gases contaminantes por viaje. Además, al estar dentro de una cuenca, la circulación de los vientos se ve reducida, ocasionando que los contaminantes se queden suspendidos más tiempo en el aire de la Ciudad. Es un hecho que entre 1990 y 2004 las concentraciones máximas de Ozono (principal contaminante vehicular en nuestro país) han tenido una tasa de decremento de 42%, no obstante, en 2005 los índices de Ozono en el D.F. rebasaban los límites permitidos por la Norma de Salud vigente, 7 de cada 10 días.



1ª ETAPA: INVESTIGACIÓN

En el DF existen 1,140 escuelas particulares, a las cuales aproximadamente el 50% de los alumnos va en automóvil, con un promedio de 1.3 infantes por vehículo. Éstos representan entre el 20 y 25% del total de autos que circulan en la Ciudad, en los horarios de entrada y salida de las escuelas. Este punto ilustra claramente, el desaprovechamiento de espacio de los automóviles y camionetas particulares, que además generan un gran congestionamiento vial durante las horas pico, en un entorno vial ya de inicio saturado.

El problema principal a tratar es entonces la saturación vehicular, existente en numerosos países de Latinoamérica y por supuesto en la República Mexicana, en singular medida en el Distrito Federal y la Zona Metropolitana. El congestionamiento se debe principalmente a la cantidad de automóviles particulares circulando en la Ciudad, y en cierto grado también a las dimensiones de dichos vehículos, las cuales resultan excesivas para el número de ocupantes que suelen transportar. Se pretende orientar el desarrollo del proyecto a partir de estas reflexiones, con el fin de encontrar una propuesta de solución que corrija en grado significativo, los problemas ocasionados por la congestión vial.

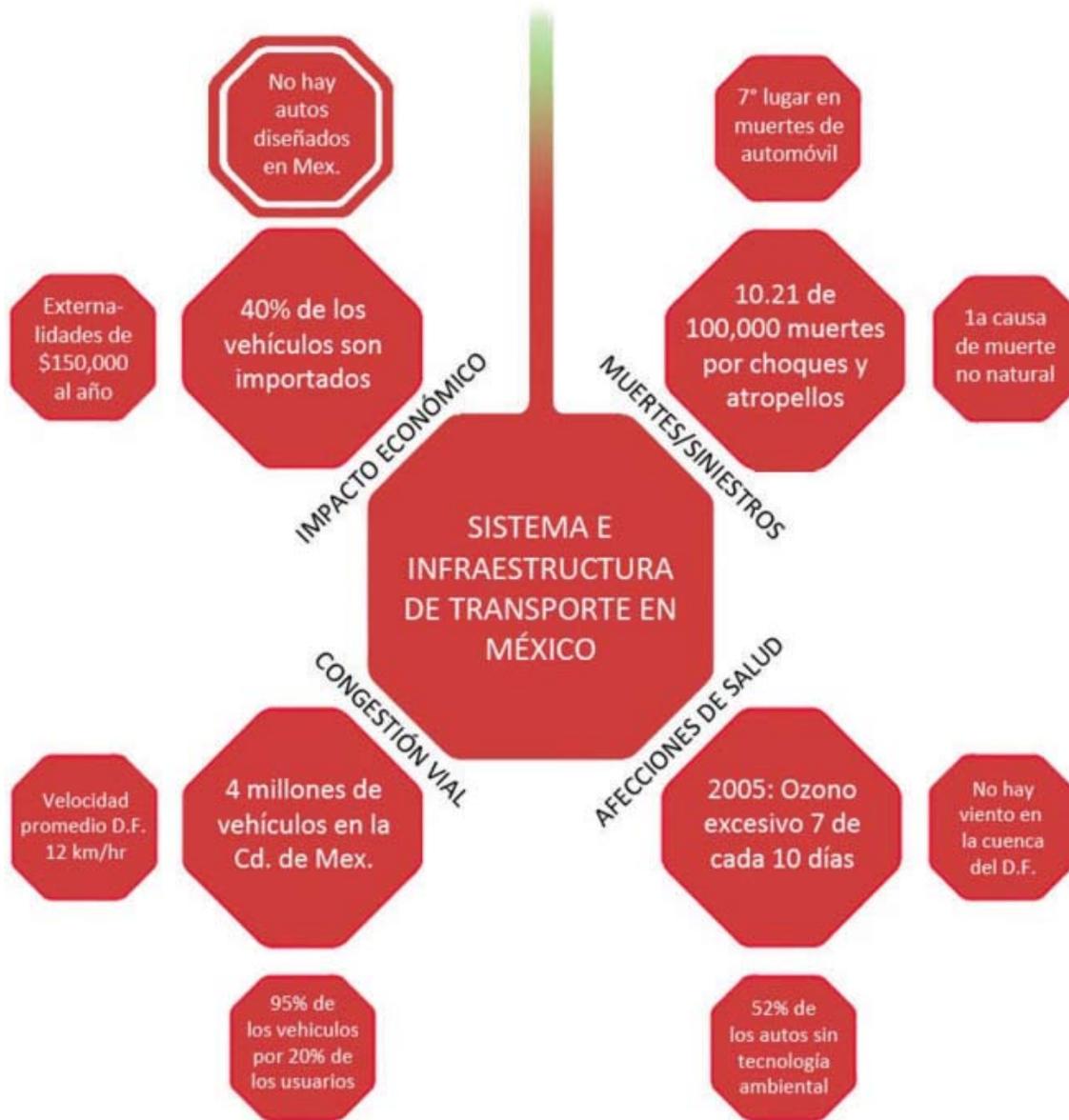


2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La congestión vial es un asunto de particular relevancia ya que a partir de ella se derivan otros problemas, como la contaminación y afecciones de salud relacionadas, el agotamiento de recursos naturales para combustibles, los niveles de tensión y estrés de la población, la prolongación de los tiempos de viaje (que además ocasionan pérdidas económicas a manera de externalidades), y el aumento en muertes y accidentes vehiculares. Por todo lo anterior, se propone abordar esta problemática a través del presente proyecto de tesis.

A partir de la investigación que se hizo en la etapa de Identificación del Problema, se procedió a recabar información sobre los impactos que tiene la magnitud del parque vehicular de Latinoamérica, México, y principalmente el Distrito Federal. Posteriormente se organizó los datos a manera de una nueva infografía, que mostrara el desarrollo del proceso investigativo, así como la dirección en que comienzan a apuntar las propuestas de solución.

2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA



Con la intención de hacer este esquema claro y de fácil lectura, se utilizó un código colores y figuras que aludieran a los señalamientos distintivos del lenguaje de vialidades y transportes.

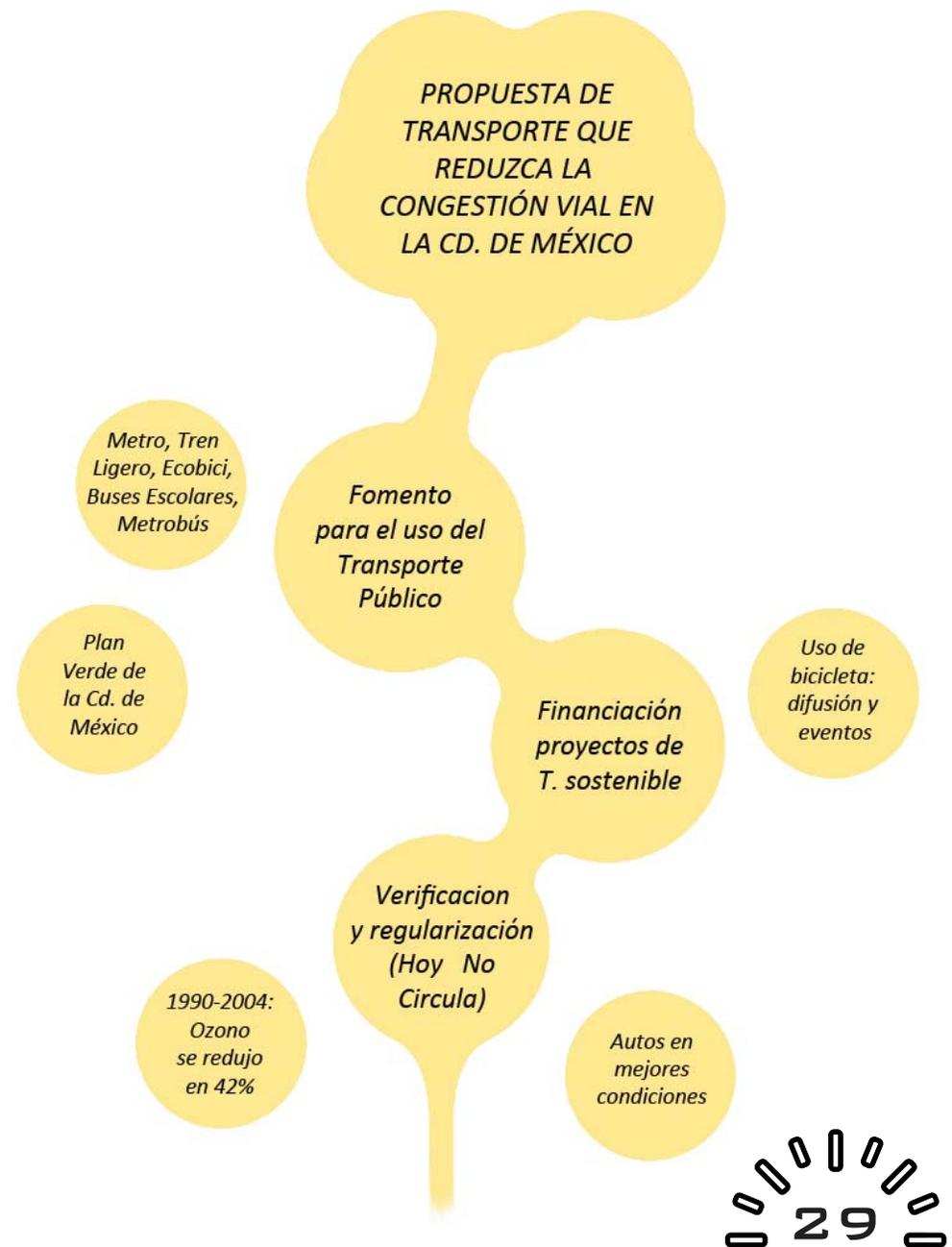
Los datos que representaran obstáculos para el progreso de este tema, o que tuvieran consecuencias negativas en el entorno, fueron representados como signos de "Alto" en color rojo, y distribuidos de manera ortogonal y diagonal, siguiendo la geometría de dichos signos. Los problemas se agruparon en cuatro grupos principales, considerando que en estos se encuentran los impactos negativos más significativos.

Dichos grupos son:

Congestión Vial, Afecciones de Salud, Muertes/Siniestros, e Impacto Económico.

2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Eventualmente, la comprensión de todos estos problemas conduce a la voluntad de tomar medidas para resolverlos, obteniendo así datos y cifras más favorecedoras. Estas acciones y resultados positivos fueron representados a manera de círculos verdes, aludiendo a la luz de avance de los semáforos; están además conectados entre sí, aumentando progresivamente de altura, hasta llegar al propósito ideal de todos estos esfuerzos: lograr un servicio de transporte, tanto público como privado, que sea sostenible, eficiente y eficaz. Los círculos alrededor de la rama central, son los resultados tangibles logrados a partir de las acciones y propósitos iniciales.

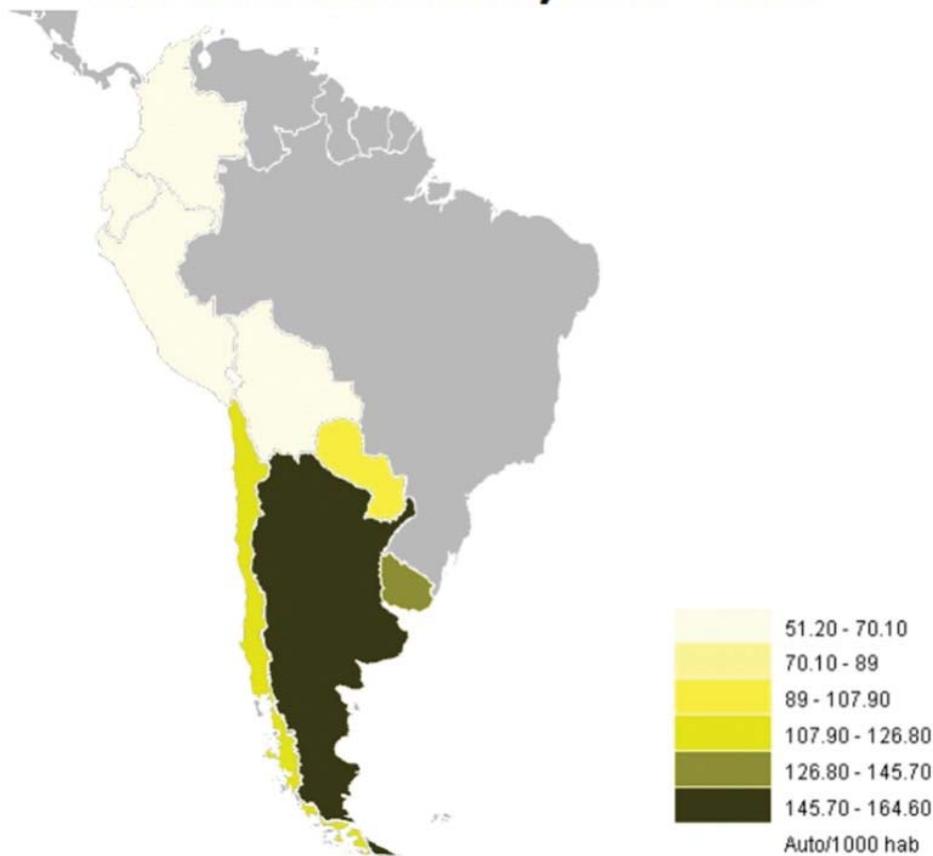


2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A pesar de que la motorización en Latinoamérica es relativamente baja, las tasas de crecimiento anual de vehículos son considerablemente altas. En Paraguay el aumento de motorización (principalmente de vehículos ligeros) es de 4%, mientras que en Bolivia es de 10%. En Colombia, la tasa de aumento de motocicletas es de 14.7% anual, recordando que desde 2011 el número de motos por habitantes es casi el mismo que el de automóviles.



Vehículos Livianos /hab * 1000

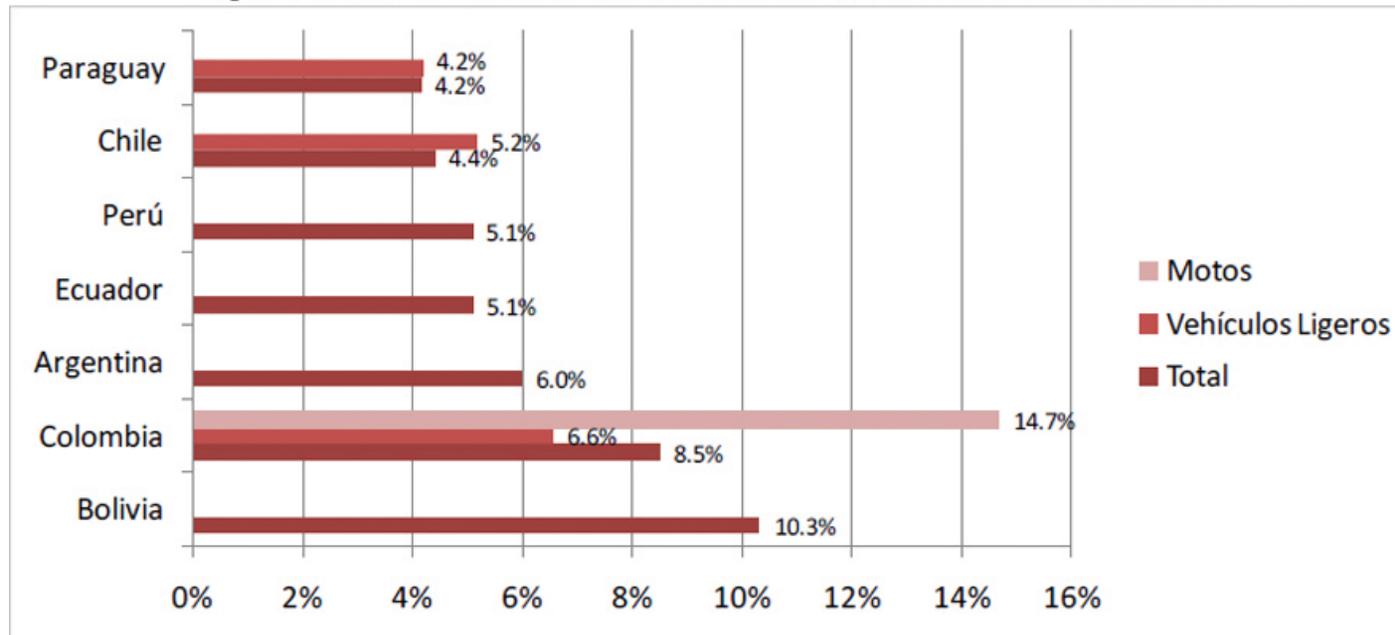


La tasa de crecimiento general de vehículos ligeros en América Latina es de 6% anual, que va de la mano con una expectativa de crecimiento económico de entre 4 y 6% anual, para toda la región. Aunque un aumento en la motorización fomenta el progreso en ciertos aspectos, como la comunicación entre ciudades y países, el transporte de bienes y productos, y la (supuesta) optimización de tiempos de viaje cotidianos, también implica potenciar los ya mencionados problemas de congestión vial, y sus derivados.



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Figura 9. Tasas de Crecimiento Anual Vehículos Motorizados



Fuente: Encuesta FTS UNCRD/BID 2011

Desde hace algunas décadas, se ha comenzado a fortalecer la infraestructura del Transporte Público en algunos países de AL, como los ya mencionados casos de Argentina, Chile y Colombia; con la convicción de que ésta es una de las soluciones más completas al problema de congestión vial. No obstante, como ya se ha visto, la instauración del T.P. aún se encuentra en una etapa muy limitada, en términos de obra pública y dimensiones. Actualmente, el tiempo aproximado de viaje por día en un autobús de pasajeros (en promedio de toda esta región) es de 1.1 horas; que sin ser una opción más rápida que el automóvil particular, aún constituye un tiempo razonable. En la Ciudad de México el tiempo aproximado de viaje en autobús es de 1.46 horas, el cual podría considerarse como un lapso de tiempo excesivo.



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Además de lo anterior, se estima que el transporte particular consume cuatro veces la cantidad de energía que el transporte público (considerando que la cantidad de automóviles es significativamente mayor que la de autobuses, ATR, y otros vehículos colectivos).

Nota: en la gráfica de la derecha, GEP significa Gramos Equivalentes de Petróleo.

Gráfico 27. Emisiones de contaminantes por viaje

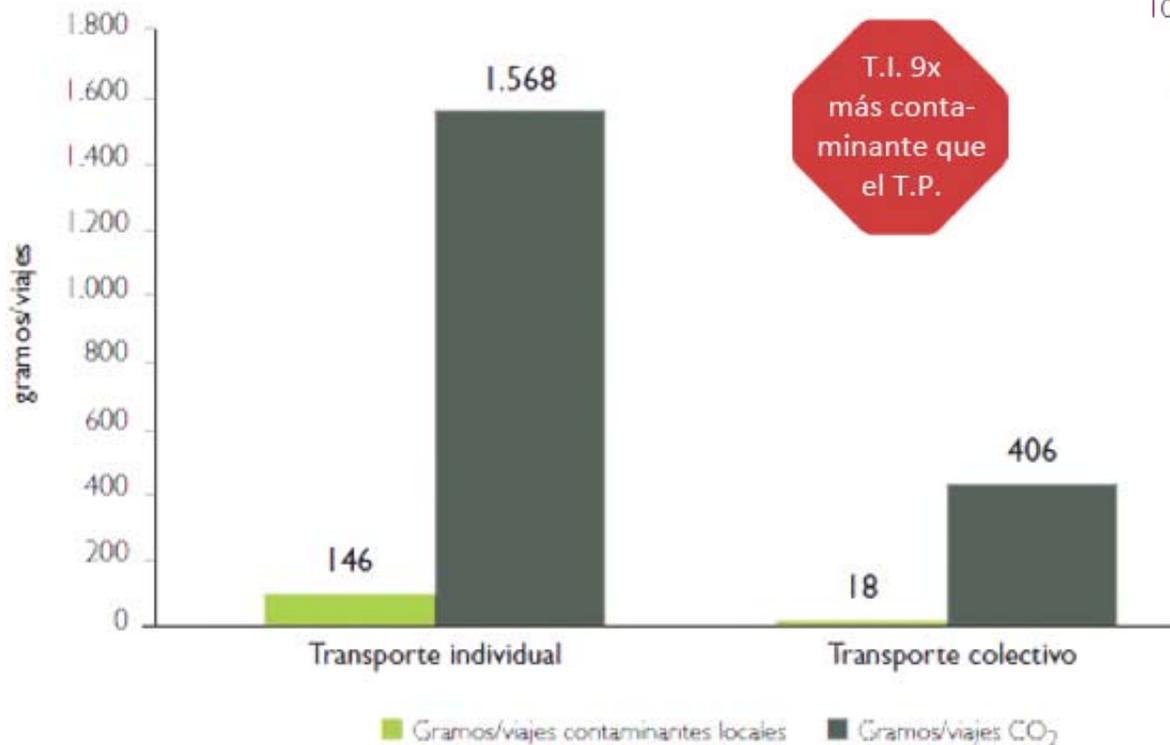
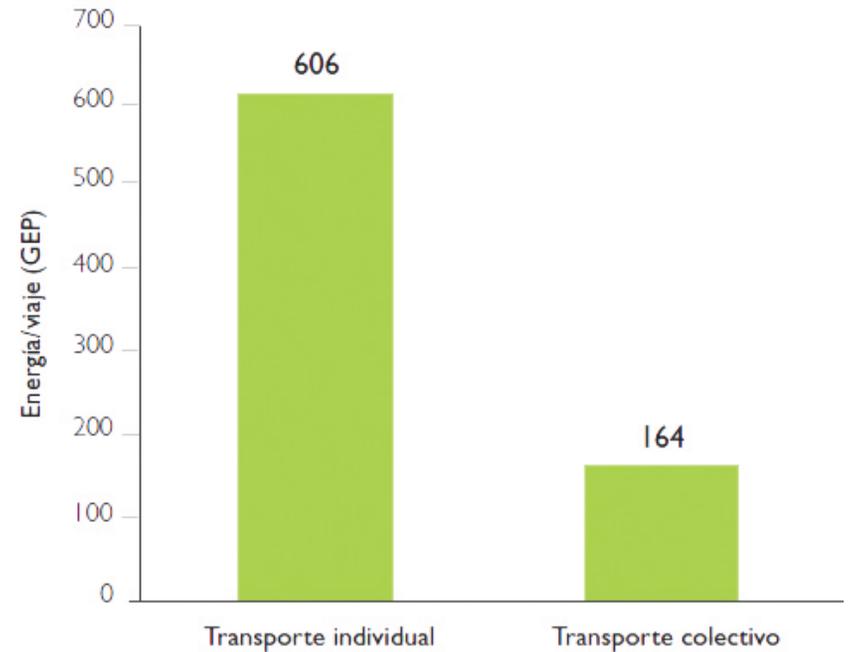


Gráfico 24. Consumo de energía por viaje



Otro problema del transporte individual, es ser responsable del 85% de las mencionadas emisiones de contaminantes atmosféricos. Se estima que el transporte individual (o particular) es nueve veces más contaminante que el transporte colectivo (o público).



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

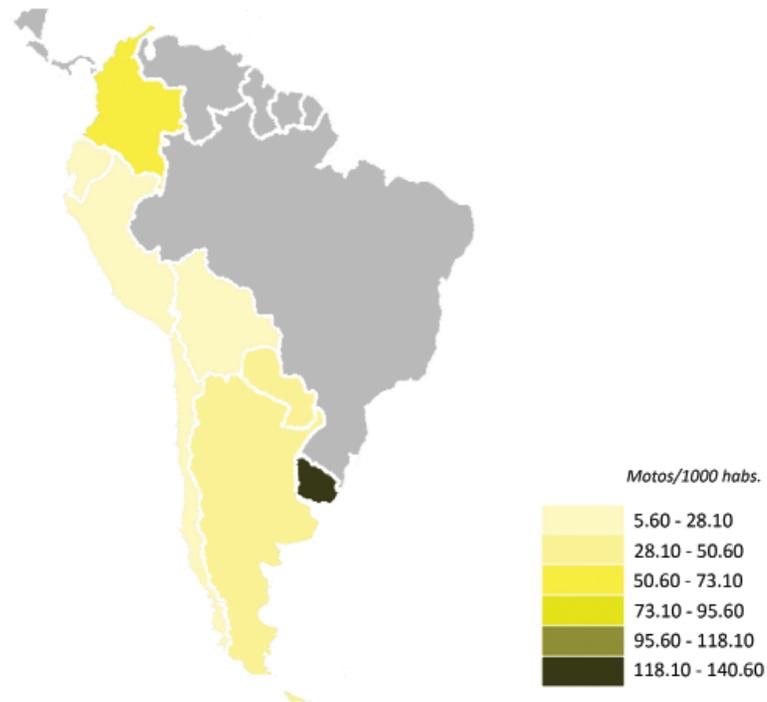
En aras de encontrar soluciones a la problemática del transporte, ya sea público o privado, se ha comenzado a crear conciencia al respecto desde hace algunas décadas. En Latinoamérica, sabiendo que aún constituimos una región de países en desarrollo, se ha convocado a diversos congresos y conferencias, con el fin de plantear soluciones, proyectos y acciones sociales, acordes a nuestros recursos económicos. Ejemplo de esto fue el congreso de "Transporte Sostenible para América Latina: Situación Actual y Perspectivas", llevado a cabo en 2011 en Bogotá, y que además es una de las fuentes bibliográficas principales del presente documento. Como uno de los puntos centrales de dicho congreso, se invita a la comunidad latinoamericana a sumar esfuerzos para lograr un cambio de paradigma en el desarrollo del sistema de transporte que hasta hoy se ha tenido. Este cambio se puede resumir en tres sencillas premisas:



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Siguiendo la línea de pensamiento del primer punto, es un hecho que en diferentes países de AL se han instaurado sistemas que invitan a las personas a **EVITAR** el uso innecesario del automóvil, para optar por medios de transporte alternativos más sostenibles y saludables. Tal es el caso de las Ecobicis en el DF, inspiradas en un modelo europeo similar, o de la inversión en infraestructura para vías de bicicleta en Bogotá.

Motocicletas / 1000 habitantes



Fuente: Encuesta FTS UNCRD/BID 2011

En cuestiones de **CAMBIO** de los hábitos de viaje en vehículos particulares, se vuelve a hacer mención del incremento en el número de motocicletas en AL, de aproximadamente 10% anual en toda la región. Como se mencionó anteriormente, los casos de Colombia, y principalmente Uruguay, son particularmente notables: 140 motos/1000 hab., y 139.7 autos/1000 hab. (véase la gráfica de "Motorización por Tipo de Vehículo").

Las acciones para la **MEJORÍA** en materia de recursos y organización de transporte también merecen atención. En el Distrito Federal, se ha logrado una integración significativa de los distintos Sistemas de Transporte Colectivo, habiendo actualmente 46 Centros de Transferencia Modal (CETRAM), de los cuales 39 conectan a usuarios de autobuses y microbuses con el metro o con el tren ligero. En conjunto atienden aproximadamente a 4 millones

de usuarios al día. No obstante, actualmente se encuentran saturados, ya que en su diseño no se previó un incremento tan drástico de la demanda de transporte público. Razón por la cual las CETRAM son susceptibles de mejoría en su diseño y logística.



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

3 millones de
vehículos en la
Cd. de Mex.

El número de automotores en la Ciudad de México es de 3.3 millones aproximadamente. De esta cifra, el 71% consta de vehículos particulares (considerando automóviles, motocicletas, camionetas, camiones de carga y tractocamiones), y en el cual se traslada menos del 20% del total de la demanda de viajes. Este dato resulta crucial en la investigación del proyecto, ya que ilustra claramente el desaprovechamiento de espacio en ciertos automotores particulares (concretamente automóviles y camionetas domésticas), los cuales son suficientes para saturar las vías de tránsito de la Ciudad, transportando a menos de una quinta parte de los viajeros; el 80% restante se traslada conjuntamente en autobuses de pasajeros, Metrobús, Trolebús, Metro y Tren Ligero. Esto resulta comprensible, considerando que en términos de espacio, transportar a una persona en automóvil ocupa cincuenta veces más espacio que hacerlo en transporte público.

Velocidad
promedio D.F.
12 km/hr

ADEMÁS DE LO ANTERIOR, LAS ENCUESTAS MÁS RECIENTES (1996) INDICARON UNA OCUPACIÓN PROMEDIO DE LOS VEHÍCULOS PARTICULARES DE ENTRE 1.21 Y 1.76 PERSONAS POR AUTOMÓVIL, Y UN PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PARTICULARES CON UN SÓLO OCUPANTE DE ENTRE 48% Y 82%.

95% de
los vehículos
por 20% de
los usuarios



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2005: Ozono excesivo 7 de cada 10 días

Poco viento en la cuenca del D.F.

52% de los autos sin tecnología ambiental

7º lugar en muertes de automóvil

10.21 de 100,000 muertes por choques y atropellos

1a causa de muerte no natural

Otros datos alarmantes acompañan a esta saturación de vehículos, como el hecho de que México ocupa el séptimo lugar a nivel mundial, en número de muertes por choques y atropellos (aproximadamente 16 mil al año), lo cual evidentemente tiene una correlación con el volumen del parque vehicular de la República. También cabe mencionar que el 52% de los automóviles no cuenta con tecnología ambiental, la cual está incorporada a los automóviles más recientes, y permite que la cantidad de emisiones que producen sea menor.

Externaldades de \$150,000 al año

40% de los vehículos son importados

No hay autos diseñados en Mex.

Entre los impactos económicos del transporte en nuestro país, encontramos que el 40% de los vehículos registrados son importados de segunda mano, implicando que los ingresos de la fabricación de éstos se queda en el extranjero, aún cuando en efecto hay plantas de producción de automóviles en México. A propósito de lo anterior, es un hecho que la fabricación de automóviles es una industria de grandes dimensiones en nuestro país (actualmente ocupamos el décimo lugar a nivel mundial), pero también que el diseño y el desarrollo proyectivo de automotores particulares no ha tenido un fomento significativo, salvo algunos ejemplos notables como el automóvil "MXT" de Daniel Mastretta en 2010. Entre las consecuencias positivas que podría tener el presente proyecto de tesis, se encuentra la posibilidad de potenciar este aspecto, si es que la propuesta de solución desemboca en el desarrollo de un vehículo concreto.

2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

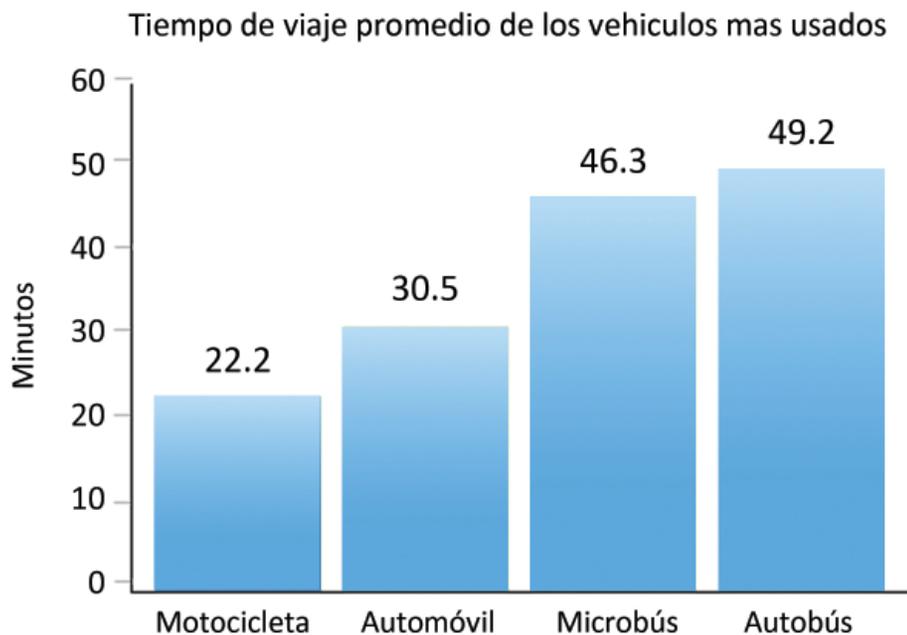
Entrando entonces al apartado de aspectos positivos del transporte en la República Mexicana, con la misma intención de cambiar y mejorar los hábitos del transporte particular (mencionados en el Foro de Transporte Sostenible para América Latina), se han logrado progresos significativos en cuanto al cuidado del Medio Ambiente: gracias a la implementación de la Verificación y Regularización de Automóviles, actualmente circulan vehículos en mejores condiciones y que producen menos emisiones (a pesar de que aún falta un largo camino por



recorrer, recordando que el 52% aún no cuenta con tecnología limpia). Gracias a este y a otros programas de regularización como el de "Hoy no Circula", entre 1990 y 2004 las concentraciones máximas de ozono en la ZMVM presentaron una tasa de decremento global del 42%, lo cual no implica que nos encontremos ya en un nivel de contaminación adecuado.

2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A propósito de los cambios en el transporte particular, cabe mencionar que la tasa de crecimiento anual del número de motocicletas en México ha sido de alrededor de 10%, desde los últimos 4 años. A pesar de los evidentes riesgos en el uso de la moto en comparación con los del automóvil, la ganancia de tiempo en los trayectos de viaje es considerable.



*Uso de
bicicleta:
difusión y
eventos*

*Metro, Tren
Ligero, Ecobici,
Buses Escolares,
Metrobús*

*Plan
Verde de
la Cd. de
México*

También existe una tendencia de financiamiento a los proyectos de transporte sostenible, a lo cual se debe, en gran parte, el éxito que han tenido tales programas como el de Ecobici, que en 2012 cumplió su segundo año de operación, y que en adelante tiene miras a instalar nuevas estaciones de préstamo, ampliando así el territorio que abarca en el DF. El fomento al uso del transporte público también ha tenido consecuencias positivas, tomando en cuenta nuevamente que hay un aprovechamiento de espacio mucho mayor en el T.C. que en el individual. Además ha habido una importante inversión en obras públicas para la expansión de los sistemas de Metro (amén de la nueva Línea Dorada), Tren Ligero y Metrobús (con la nueva Línea 4, correspondiente al Centro Histórico y con ruta hacia el Aeropuerto).



2ª ETAPA: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

COMO SE PUEDE APRECIAR, LOS ESFUERZOS POR CORREGIR LOS ACTUALES PROBLEMAS DE CONGESTIONAMIENTO Y CAOS VIAL, SE HAN ABORDADO DESDE DIVERSAS PERSPECTIVAS Y CAMPOS DE ACCIÓN, Y LAS PROPUESTAS DE SOLUCIÓN (TODAS ELLAS PARCIALES, DADA LA ENORME DIMENSIÓN DE LA PROBLEMÁTICA) SE ENCAMINAN AL DESARROLLO TANTO DEL TRANSPORTE COLECTIVO COMO DEL PARTICULAR, E INCLUSO AL DE LOS MEDIOS ALTERNATIVOS Y POCO ACOSTUMBRADOS EN LATINOAMÉRICA, COMO POR EJEMPLO LAS BICICLETAS. REITERANDO, EL PROBLEMA DE LA SATURACIÓN VIAL, AUNQUE IMPORTANTE POR SÍ MISMO, TIENE MAYOR RELEVANCIA YA QUE DE ÉL DERIVAN MUCHOS OTROS INCONVENIENTES DEL ENTORNO URBANO, COMO LA CONTAMINACIÓN, EL AGOTAMIENTO DE RECURSOS NATURALES PARA FABRICACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS VEHÍCULOS, LOS NIVELES DE TENSIÓN DE LA POBLACIÓN, LA PROLONGACIÓN DE LOS TIEMPOS DE VIAJE, LAS MUERTES EN CHOQUES Y ACCIDENTES, Y LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS OCASIONADAS POR ESTOS FACTORES.

AL PLANTEAR UNA SOLUCIÓN PUNTUAL, Y JUSTIFICADA EN UN MARCO DE REFERENCIA PARA ATENDER ESTA PROBLEMÁTICA, PODREMOS REVERTIR JUNTO CON LAS DEMÁS SOLUCIONES Y PROYECTOS PERTINENTES AL TEMA, LOS INCONVENIENTES Y DAÑOS SOCIALES QUE HASTA AHORA NOS HEMOS VISTO OBLIGADOS A SOBRELLEVAR. TODO ELLO EN ARAS DE MEJORAR EN BUENA MEDIDA LA CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS EN EL ENTORNO QUE SE HA DECIDIDO ABARCAR.

3ª ETAPA: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base en toda la investigación, identificación y justificación del problema previamente presentadas, se formula la siguiente pregunta:

¿SE PUEDE GENERAR UN PROYECTO DE DISEÑO INDUSTRIAL A PARTIR DE UN PLANTEAMIENTO DE DISEÑO ESTRATÉGICO PARA ABORDAR LA PROBLEMÁTICA DE LA CONGESTIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO?

Formulación de las posibles Hipótesis:

- H1** : Es posible reducir el grado de saturación vial en la Ciudad de México a través de una propuesta de Diseño Industrial.
- H2** : Es posible desarrollar un vehículo particular alternativo al automóvil, que brinde un mayor aprovechamiento de espacio en relación a sus ocupantes.
- H3** : Es posible desarrollar una propuesta de vehículo urbano, que brinde al mismo tiempo las ventajas del Transporte Público y del Transporte Privado.



3^A ETAPA: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

OBJETIVO GENERAL:

Generar una propuesta de diseño industrial a través de un planteamiento analítico de diseño estratégico para abordar el problema de la congestión vehicular, y los inconvenientes que de ella derivan, en la actual Ciudad de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Entender y describir la problemática de transporte en Latinoamérica, haciendo particular énfasis en la República Mexicana, y principalmente en la Ciudad de México.
2. Identificar y priorizar los problemas que en mayor medida aquejan el tránsito en las ciudades, sobre todo los de congestión y saturación viales, los cuales son una realidad evidente en las ciudades de mayor población, como el Distrito Federal.
3. Analizar las causas, consecuencias, e interrelación de dichos problemas; así como las soluciones, más o menos exitosas, que existan hasta la actualidad.
4. Desarrollar propuestas de solución a manera de un producto tangible, posiblemente un vehículo.
5. Generar el Perfil de Diseño, y el Perfil de Producto.
6. Comprobar la adecuación de la propuesta a la problemática abordada.
7. Generar conclusiones.



4ª ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO

Con base en la investigación y el análisis hechos en las primeras etapas del proyecto, se decidió proponer un medio de transporte que aprovechara las oportunidades existentes en el conflictivo entorno vial de las grandes ciudades latinoamericanas, pensando principalmente en la Ciudad de México.

Según indican las estadísticas, nuestra ciudad tiene un parque vehicular de aproximadamente 3.3 millones de automotores, de los cuales poco más del 70% (2.31 millones) son particulares, con un promedio de ocupantes de 1.48 personas (entre uno y dos ocupantes) por vehículo. De lo anterior se puede entender que, para un número considerable de casos, el espacio y las dimensiones del automóvil promedio de cuatro plazas están sumamente sobrados, ocupando de manera innecesaria una parte considerable del área de circulación vial (dígase los carriles de las calles).



Además de esto, se sabe que únicamente el 20% de los viajeros en la ciudad utiliza el transporte particular, mientras que el 80% restante usa el T. público. De modo que, incluso con un porcentaje relativamente bajo de ocupantes, la circulación vial se encuentra ya saturada con autos individuales, y afectada por problemas derivados de ello, como congestionamientos, accidentes y grandes cantidades de emisiones contaminantes.



Se propone entonces, el desarrollo de un vehículo que responda a los estudios y estadísticas pertinentes, con el número de plazas que corresponde al promedio de ocupantes por automóvil en la ciudad: entre UNO y DOS.



4ª ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO

Otra de las estadísticas muestra que los viajes en motocicleta, en el D.F. y en otras grandes ciudades de América Latina, son generalmente más breves que en automóvil (aproximadamente dos tercios del tiempo acostumbrado). Esto se debe a la mayor maniobrabilidad que permite un vehículo estrecho al circular por las vialidades, ocupadas por automóviles más voluminosos y con formas de desplazarse más restringidas. También se debe, innegablemente, a las **malas prácticas viales** de muchos motociclistas, como la de circular por las líneas que dividen los carriles de las calles, y por los espacios que quedan entre los automóviles detenidos.



Aunado a los hábitos inapropiados de los motociclistas, la configuración formal de este tipo de vehículo inevitablemente deja más expuestos y vulnerables a sus pasajeros que el automóvil promedio, aumentando la probabilidad y la magnitud potencial de las lesiones y los accidentes. Según datos del centro de Experimentación y Seguridad Vial, la cantidad de personas fallecidas en México por accidentes en motocicleta aumentó en un 100% de 2006 a 2012, con una tasa de 730 muertos por año.

00000000
4300

4ª ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO

Ahora bien, independientemente de las causas, el reducir los tiempos de viaje en automotor tiene consecuencias favorables, como una mayor disponibilidad de tiempo para otras actividades por parte de los usuarios, reducción del estrés asociado a los viajes en automotor, y una disminución en la cantidad de emisiones de combustible (en relación al tiempo que el motor permanece encendido). Derivado de los dos últimos puntos, también se aumenta la posibilidad para los usuarios de tener mejores condiciones de salud.



Con respecto a los riesgos que implica el grado de exposición de los pasajeros en una motocicleta, es un hecho que la estructura y dimensiones de un automóvil proveen a sus ocupantes de una mayor seguridad y comodidad, al estar aislados y protegidos dentro de una cabina rodeada por el chasis (tradicional o monocasco), defensas, puertas, llantas, suspensión y otros elementos. Motivo por el cual ya existen modelos de motocicletas carrozadas que logran, en cierta medida, aumentar la seguridad de sus pasajeros.



4ª ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO

Definición del Proyecto:

El presente proyecto de tesis consiste en un vehículo urbano particular motorizado, de dos plazas colocadas de manera longitudinal. El propósito de dicho objeto es el de optimizar el volumen del vehículo con respecto al número promedio de ocupantes en el Distrito Federal, además de permitir una maniobrabilidad semejante a la de una motocicleta, con el fin de agilizar los tiempos de viaje y a la vez proponer un esquema de manejo responsable y seguro, sin permitir las malas prácticas viales acostumbradas en los vehículos ligeros.

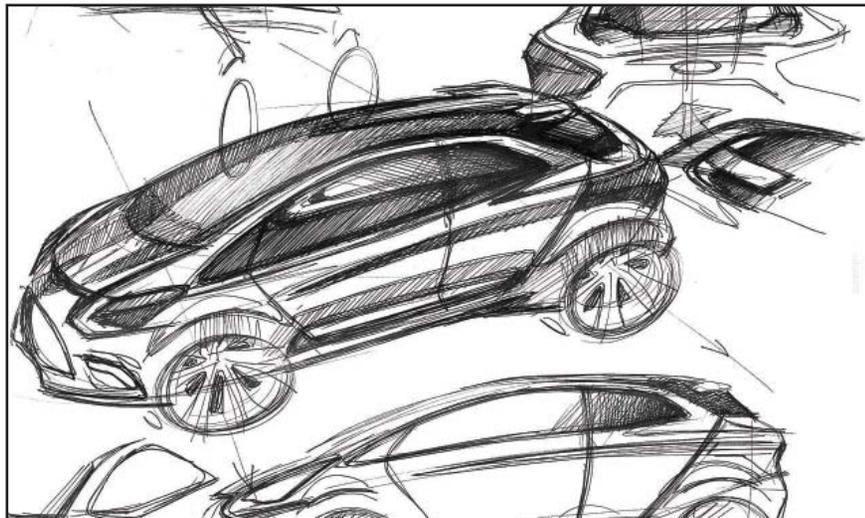
Se pretende además generar una propuesta de envoltente o carrocería, así como una propuesta de la estructura o chasis, y de los principales componentes funcionales que se requieren en un vehículo motorizado.



4ª ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO

Alcances del Proyecto:

El diseño y desarrollo de un automóvil es, sin duda alguna, una labor sumamente compleja que requiere la colaboración de un equipo completo de profesionales en las diversas áreas de conocimiento que deben tomarse en cuenta para que pueda lanzarse efectivamente al mercado, como un producto funcional, seguro, rentable y atractivo.



Dicho grupo de profesionales debería incluir ingenieros de diversos campos (automotrices, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de materiales y de procesos de producción, por nombrar algunos). Idealmente también se contaría con la participación de diseñadores industriales y gráficos, con experiencia y especialización en vehículos motorizados.

Además de lo anterior, el vehículo se somete a numerosas pruebas de control de calidad, seguridad, velocidad, resistencia de materiales, aerodinamismo y usabilidad, entre otras, antes de salir al mercado.



4ª ETAPA: DEFINICIÓN Y ALCANCES DEL PROYECTO

Dado que este proyecto tiene como finalidad práctica el obtener el título profesional de una carrera, la magnitud de sus alcances no es la misma que la anteriormente mencionada. No obstante, uno de los propósitos del proyecto es presentar las bases (conceptuales, configurativas y funcionales) necesarias para el posible desarrollo a futuro de un vehículo producible y comercializable, que proponga una alternativa a los automóviles convencionales que conocemos.

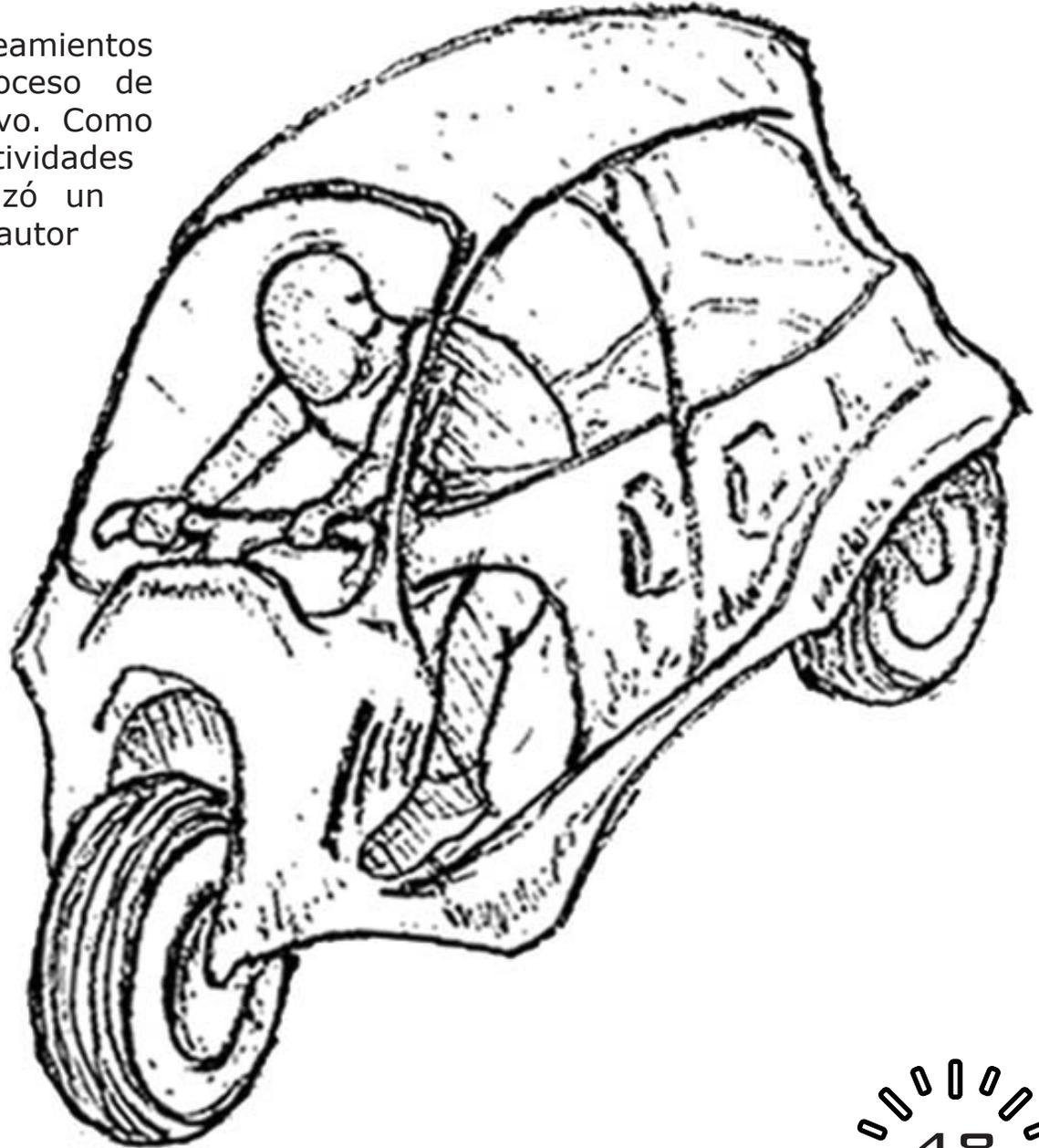
Dicho lo anterior, se plantea que los alcances que comprenda este proyecto de tesis sean los siguientes:

- PROPUESTA CONFIGURATIVA DEL INTERIOR DEL VEHÍCULO (CABINA Y MALETERO), INCLUYENDO LAS PIEZAS QUE LA INTEGRAN, Y ELEMENTOS CRÍTICOS COMO ASIENTOS Y CONTROLES DE MANDO.
- PRINCIPALES ELEMENTOS DE FUNCIONALIDAD DE UN VEHÍCULO, INCLUYENDO VENTANAS, MANIJAS, PUERTAS, VENTILAS, FAROS TRASEROS Y DELANTEROS, PLACAS Y ESPEJOS, ENTRE OTROS.
- PROPUESTA DE LA ESTRUCTURA INTERIOR DEL VEHÍCULO (CHASÍS), INCLUYENDO TODAS LAS PIEZAS QUE EN CONJUNTO LA INTEGRAN.
- CONSIDERACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN Y EL ESPACIO QUE OCUPARÁN LOS ELEMENTOS INTERNOS DEL VEHÍCULO, COMO MOTOR, SUSPENSIÓN, DIRECCIÓN, BATERÍA Y RADIADOR, ENTRE OTROS.
- ELEMENTOS DE UNIÓN Y ARTICULACIÓN ENTRE PIEZAS, Y PROPUESTA DE MÉTODOS DE ENSAMBLE.
- ELABORACIÓN DE UN SIMULADOR DE FUNCIÓN CRÍTICA PARA LOS ASIENTOS DEL VEHÍCULO, CONJUNTAMENTE CON LAS PRUEBAS ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS PERTINENTES.
- DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DE USO DEL VEHÍCULO, ASÍ COMO DE LOS ASPECTOS INNOVADORES EN ESTE CAMPO.
- PROPUESTA DE MATERIALES, ACABADOS, Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN QUE REQUERIRÁ EL VEHÍCULO.
- ESTIMACIÓN DE COSTOS.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Una vez decididos los alcances y lineamientos del proyecto, se inició con el proceso de conceptualización y diseño configurativo. Como primer paso, y como parte de las actividades del seminario de titulación, se realizó un primer esbozo de la apariencia que el autor imaginaba que tendría la propuesta.



En esta etapa, se pensó incluso en la posibilidad de que el vehículo pudiera alternar entre tracción motorizada y tracción humana.

5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Al ser evidente que se requería un mayor entendimiento de las características técnicas, funcionales, configurativas y estéticas propias de esta clase de vehículos, se procedió a hacer una investigación sobre los productos análogos que han existido, en el mercado o como proyectos experimentales, desde sus inicios hasta la época actual.



MESSER SCHMITT KR200



BMW ISETTA



PEEL TRIDENT

Los Microcoches o «Bubble Cars», diseñados y comercializados entre las décadas de 1950 y 1960, son el precedente histórico de los automóviles compactos actuales. Corresponden a una tendencia que se popularizó durante las mencionadas décadas, de minimizar el espacio que ocupaban los automóviles, y a la vez experimentar con su configuración formal y su sistema de tracción y manejo. Muchos de estos microcoches también correspondían a la clasificación de «triciclos», pudiendo variar el esquema de la distribución de las ruedas (dos adelante y una atrás, o viceversa), así como de los sistemas de tracción y dirección; cada acomodo de dichos elementos tenía sus respectivas ventajas y desventajas.

El origen del KR200 es curioso, ya que el superávit de cabinas de aviones alemanes de la compañía Messer Schmitt, al final de la Segunda Guerra Mundial, fue aprovechado para adaptarse a la función de un automóvil, lo cual resultó en la obligada distribución en «Tandem» de las plazas.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA



VANDENBRINK CARVER:

El Carver es un vehículo basculante de tres ruedas que usa tecnología de equilibrio automático para nivelar el compartimento de pasajeros bajo prácticamente todas las condiciones. El primer modelo comercial, el Carver One, fue diseñado para dos personas, y fue producido y distribuido por Carver Europe (anteriormente conocido como Vandenberg) en los Países Bajos. En junio de 2009 Carver Europe se declaró en bancarrota debido a la falta de demanda de vehículos, ya que el precio de cada unidad era de 30,000 euros, y cesó su producción comercial.

El Carver One brinda, en principio, la comodidad, los controles y la estabilidad de un coche normal, mientras que posee el comportamiento en curva dinámica de una motocicleta.

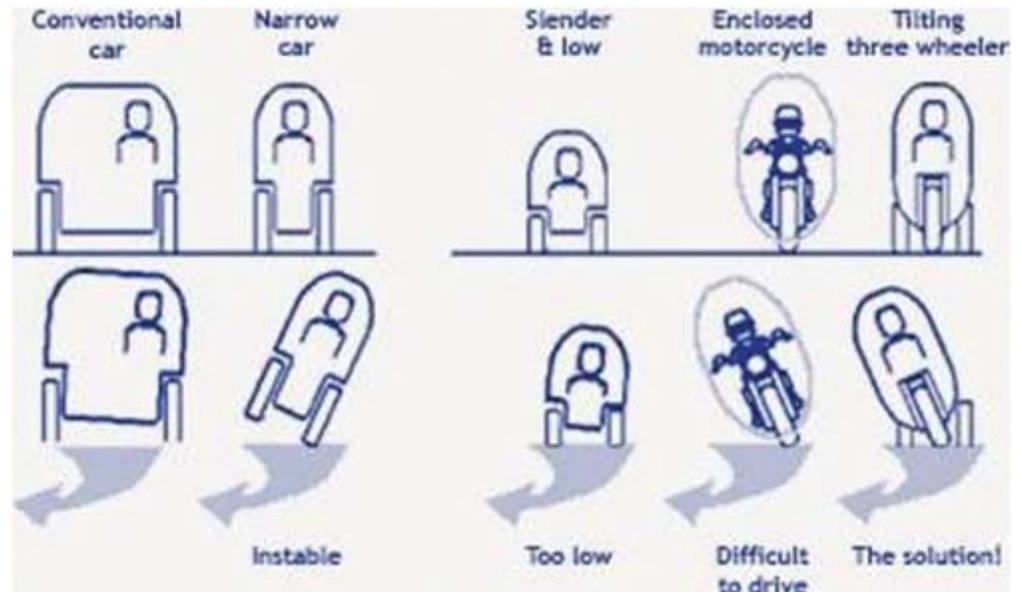
Las dimensiones son 3.40 m de largo por 1.30 m de ancho por 1.40 m de alto, dándole una configuración baja y esbelta, similar a la de una motocicleta. Su peso es de 640 kg, aproximadamente la mitad del peso de un automóvil mediano, o de tres a cuatro veces el peso de la mayoría de las motocicletas.

La propiedad única del Carver One es su sistema de equilibrio automático «Control Dinámico de Vehículo», o DVC™, por sus siglas en inglés. El DVC™ es un sistema hidráulico-mecánico que en todo momento monitorea tanto el grado de giro del volante como la velocidad y fuerza con la que se gira. Mediante servo-válvulas y cilindros que generan la inclinación, la cabina es capaz de inclinarse lateralmente igual que lo haría una moto en una curva.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Al realizar una curva en un automóvil convencional, la fuerza centrífuga tiende a volcar el coche hacia afuera, lo cual se contrarresta principalmente con el agarre de las llantas, y en cierta medida con la inclinación que permiten los amortiguadores. Al reducir el ancho de vías, la resistencia a la fuerza centrífuga disminuye peligrosamente. La manera en que los motociclistas contrarrestan dicha fuerza, es inclinando su cuerpo junto con la motocicleta hacia el centro de la curva, lo cual requiere un grado considerable de pericia y práctica.



Al tomar una curva, el Carver inclina la cabina de manera semejante a la de una motocicleta, mientras que la parte trasera (que comprende el motor y las ruedas de tracción) permanecen perpendiculares al suelo.

Desde 2007, las compañías BMW y Persu Mobility, compraron la licencia para utilizar la tecnología del DVC™ de Vandenberg Carver, para usarla en sus vehículos biplaza, respectivamente el BMW Clever y el Persu V3.



BMW CLEVER



PERSU V3



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA



LIT MOTORS C-1:

Lit Motors Inc. es una empresa reciente con sede en San Francisco que diseña vehículos de dos ruedas totalmente eléctricos, estabilizados con ayuda de un giróscopo. La compañía planeó su primera línea de producción para 2014. Fundada por Daniel K. Kim en 2010. El objetivo declarado de Lit Motors es crear una nueva clase de transporte personal. La compañía está desarrollando actualmente dos productos, nominalmente el C-1 y el Cargo Scooter.

A principios de 2010, Lit Motors reveló el primer prototipo de su vehículo eléctrico. Completamente cubierto y autoestabilizante, este vehículo de dos ruedas está equilibrado por un giróscopo de momento de doble cardán, alimentado por baterías de litio y hierro.

Los motores integrados a los ejes de ambas ruedas brindan una alta fuerza de torque, estabilidad y tracción, a la vez que permiten un vehículo de dimensiones reducidas.

Las medidas de seguridad incluyen un chasis integral de acero, cinturones de seguridad, bolsas de aire, y el ya mencionado sistema de estabilidad giroscópica. Tiene una velocidad máxima de 160 km / hora, autonomía de 320 km por ciclo de carga de la batería, y un tiempo de carga promedio de 4 a 6 horas.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

RENAULT TWIZY:

El Twizy es un vehículo urbano eléctrico (legalmente clasificado en Europa como un cuadriciclo, pesado o ligero dependiendo del modelo) producido por Renault y fabricado de manera exclusiva en Valladolid, España. El motor eléctrico tiene una autonomía máxima de 100 km por cada ciclo de uso.

Fue lanzado a la venta primeramente en Francia en marzo de 2012, y en el Reino Unido y otros países europeos el mes siguiente. El coche está disponible en cinco modelos con ligeras diferencias (el modelo standard no tiene puerta, a menos que se solicite la versión «mejor equipada»), en un rango de precios de 7,000 a 8,500 Euros. El precio de venta no incluye las baterías, que serán arrendadas por una cuota mensual que incluye una garantía de sustitución (en caso de avería o insuficiencia de la batería) y asistencia en carretera.

El Twizy fue el vehículo eléctrico enchufable más vendido en Europa durante el año 2012. Entre marzo y diciembre de dicho año, un total de 9,020 unidades fueron vendidas, con Alemania, Francia e Italia como los principales compradores.

Se encuentra en la categoría de vehículo ultra-compacto, con una longitud de 2.32 m, ancho de



1.19 m y altura de 1.46 m. El cuerpo y el marco del vehículo ofrecen protección adicional a sus ocupantes con su estructura deformable, mientras que la posición exterior de las cuatro ruedas y las vigas laterales situadas a ambos lados del chasis proporcionan protección en caso de un impacto lateral. Los sistemas de seguridad incluyen una bolsa de aire para el conductor, cinturón de seguridad de cuatro puntos en la parte delantera y uno de tres puntos en la parte trasera.

Al ser eléctrico, forma parte del programa de Cero Emisiones de Renault.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La gama Twizy tiene cinco modelos cuya diferencia principal es la velocidad máxima que permiten. El Urban 45 y el Technic 45 tienen una velocidad máxima de 45 km/hr, por lo cual pueden ser utilizados en la mayoría de los países europeos por conductores de 14 años en adelante con una licencia de conducir especial, o una licencia de ciclomotor. El Urban 80 y el Cargo 80 permiten una velocidad máxima de 80 km/hr, con una autonomía declarada de 100 km por ciclo de carga de la batería (en condiciones reales permite un promedio de 80 km).

Todos los modelos, además del precio neto por adquirir el vehículo, requieren pagar una cuota de arrendamiento de la batería de 50 Euros mensuales. La batería se puede cargar con un cable extensible almacenada debajo de una solapa en la parte delantera del vehículo. El cargador integrado es compatible con las estaciones eléctricas en carretera, así como el enchufe estándar de 220 V y 10 A. Cargar una batería vacía toma alrededor de tres horas y media.

Desde su lanzamiento al mercado en marzo de 2012, las ventas globales alcanzaron 9,020 unidades durante el año 2012, haciendo que el Twizy fuera el vehículo eléctrico enchufable más vendido en Europa durante ese año. Los países con más ventas durante ese año fueron Alemania con 2,413 unidades; Francia con 2,232; Italia con 1,545; España con 943; Suiza con 555; y Bélgica y Luxemburgo con 498 unidades entregadas.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Existen algunos otros ejemplos de biplazas con distribución en «Tandem», no obstante, los anteriormente mencionados han sido ya fabricados, al menos en una línea de producción inicial, y tienen cierto grado de presencia y reconocimiento dentro de su mercado. Además, el discurso y la lógica que sostienen los ejemplos previamente descritos, son en opinión del autor de esta tesis, más profundos y completos que los de otros biplazas que actualmente se encuentran en desarrollo. Ejemplos de este tipo de «autos conceptuales» son:



VOLKS WAGEN XL 1



TOYOTA I-ROAD



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Después de haber realizado la anterior investigación y comparación de los vehículos con lineamientos y configuración semejantes a los de este proyecto de tesis, se decidió aventurar una segunda propuesta formal, intentando aproximarse en la mayor medida posible a las dimensiones de los vehículos análogos, además de tener un carácter visual distintivo y con atributos de dinamismo y modernidad:



Perspectiva



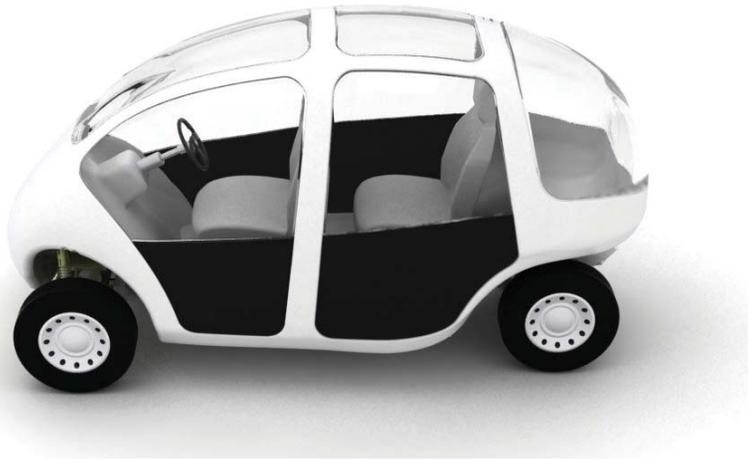
Vista superior

No obstante, dicho objetivo no fue logrado, resultando en una propuesta demasiado divergente de lo acostumbrado en materia visual, además de tener proporciones que auguraban volverla inestable al estar en movimiento.

Sin embargo, este fue el punto de partida para la generación de las posteriores propuestas.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA



En la siguiente propuesta se procuró mantener la elección de colores y la predominancia del vidrio en la envolvente (contemplando que fuera de algún tipo con alta resistencia a los impactos, probablemente templado). Se intentó también estilizar las formas y el contorno, con la intención de que fueran más dinámicos. El número de ruedas aumentó a cuatro.



Se dejó las ruedas traseras al descubierto con la intención de conferir simetría y estabilidad a la propuesta.



En este punto se pensó en la posibilidad de tener un chasis articulado, de modo que la cabina pudieran inclinarse hacia los lados al tomar una curva, de manera semejante a la del Carver One. No obstante, se estimó que los mecanismos necesarios para lograrlo serían excesivamente complejos y costosos, razón por la cual se descartó esta idea.

5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Posteriormente se desarrollaron propuestas con otro lenguaje formal, alejándose de los contornos demasiado curvos, y aproximándose más a las líneas distintivas de los vehículos comerciales, incorporando elementos relevantes como faros, defensas, ventanillas mejor dimensionadas, espejos retrovisores, espacio para el maletero, y llantas y rines de dimensiones reales.



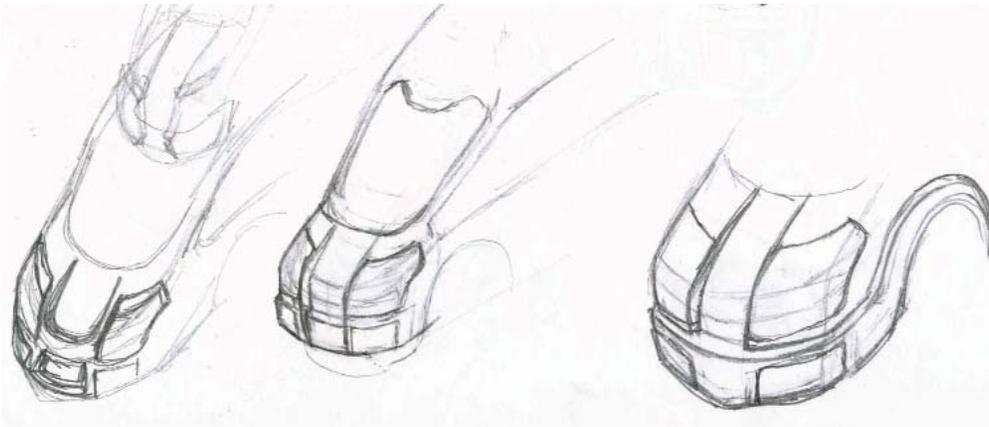
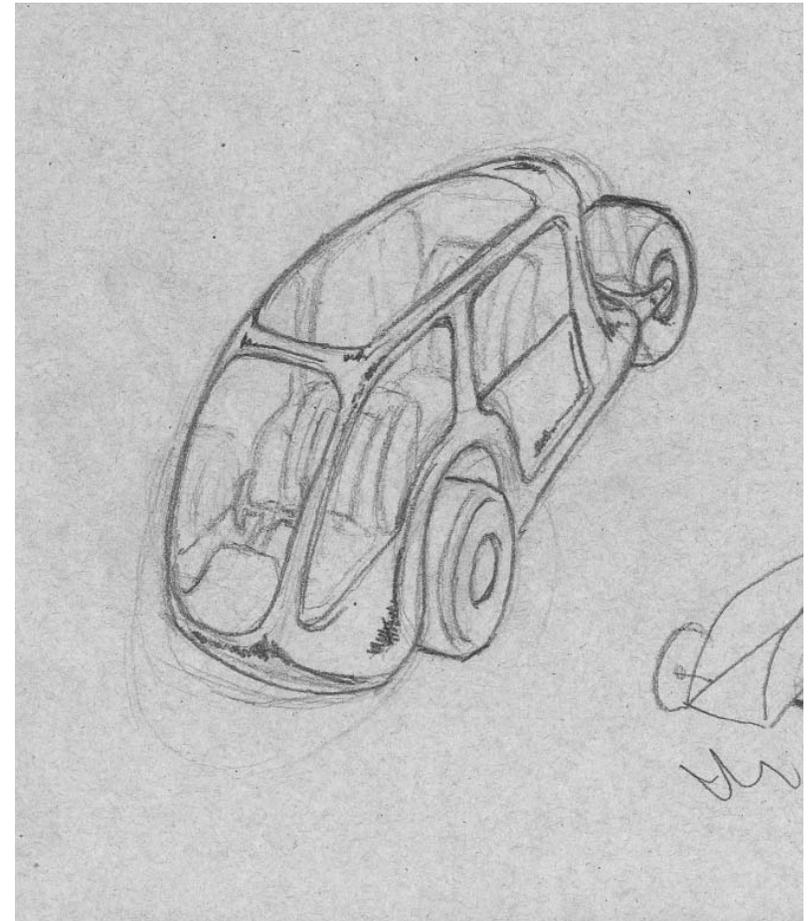
En ambos casos el medallón (es decir, el cristal del maletero) protuberaba describiendo una curva, con el fin de crecer el espacio para equipaje, sin embargo resultaba poco afortunado visualmente, y demasiado complicado para efectos productivos.



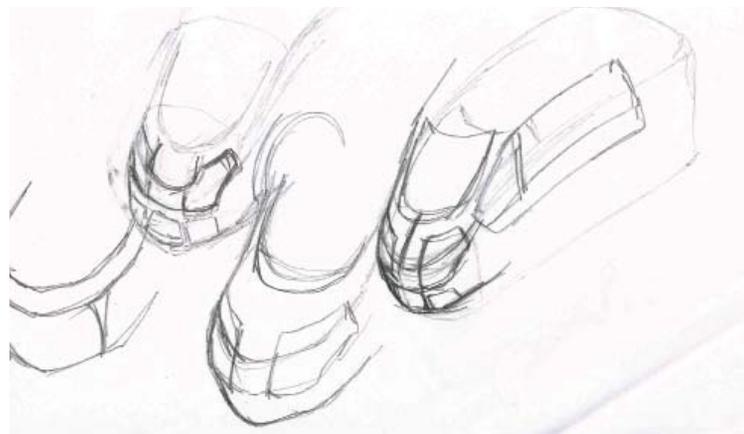
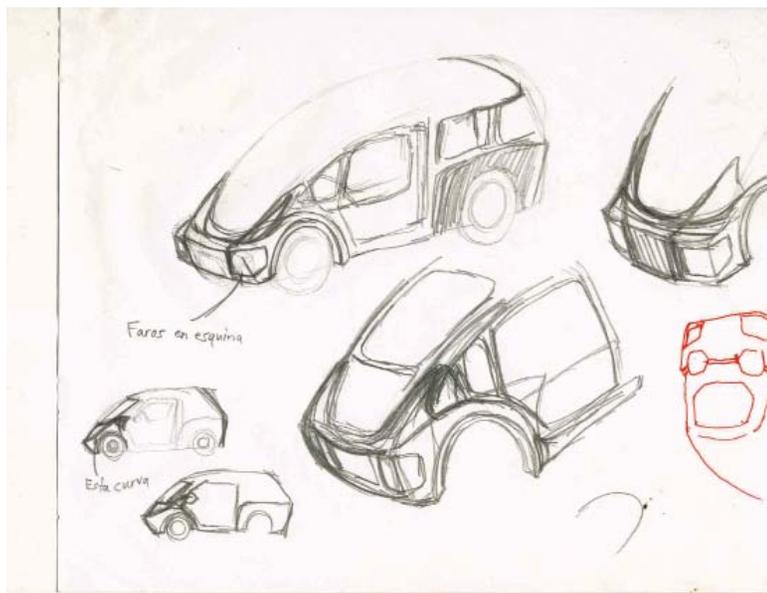
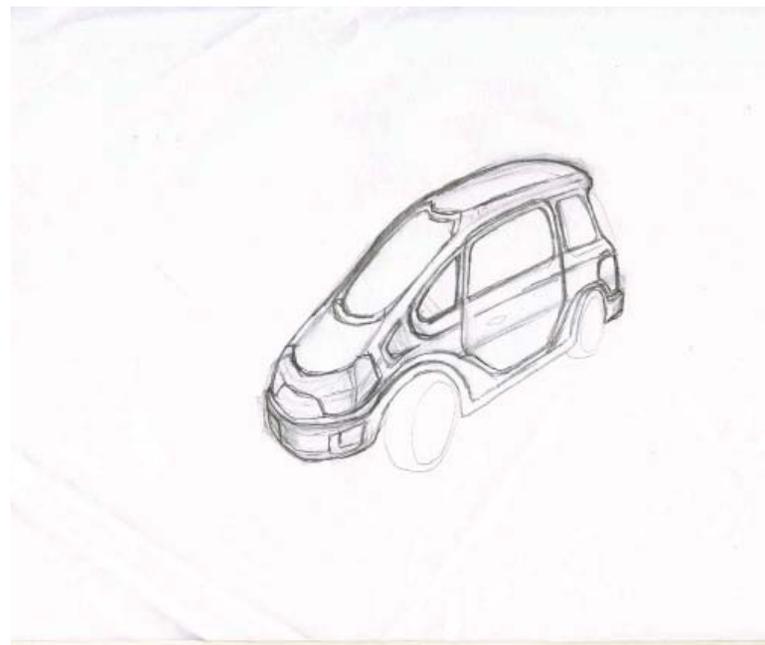
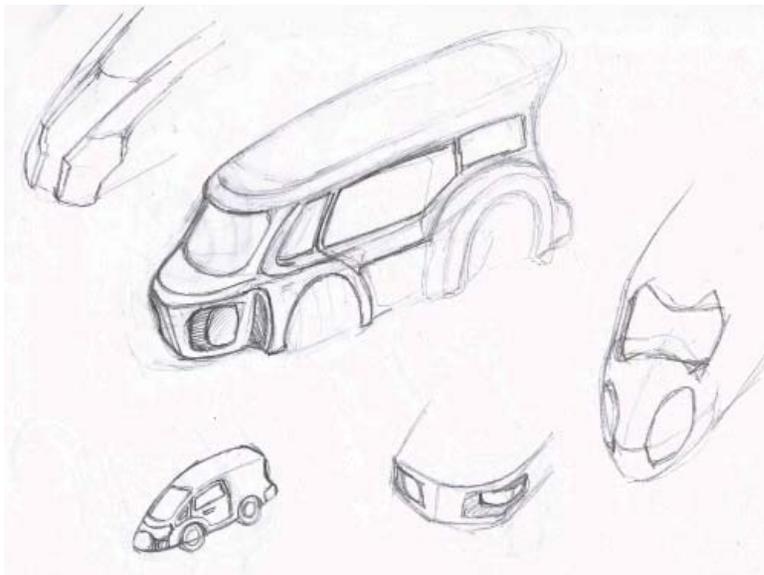
5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Después de haber trabajado las propuestas hasta ahora mostradas, las cuales en términos generales resultaban poco atractivas, poco modernas y sin tener el carácter visual distintivo de los vehículos motorizados reales, se decidió volver a trazar bocetos con el fin de desarrollar un concepto con un lenguaje formal que mediara entre el de los automóviles tradicionales y el de las motocicletas.

Es decir, que reflejara los atributos de dinamismo, tecnología y vanguardia, presentes en la mayoría de los automóviles; y a la vez tuviera una identidad propia y particular, que hiciera énfasis en la esbeltez, la ligereza y la agilidad.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA



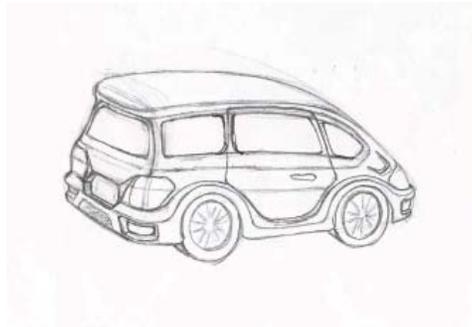
La propuesta resultante es la mostrada a la izquierda, aún sin reflejar en la medida deseada los atributos que se plantearon.

Por consejo de los asesores del autor de esta tesis, se optó por dar una inclinación hacia el frente a las líneas de carácter, en vez de hacerlas paralelas al suelo; también se pretendió integrar más la geometría de la defensa al resto del vehículo. El resultado se muestra abajo:

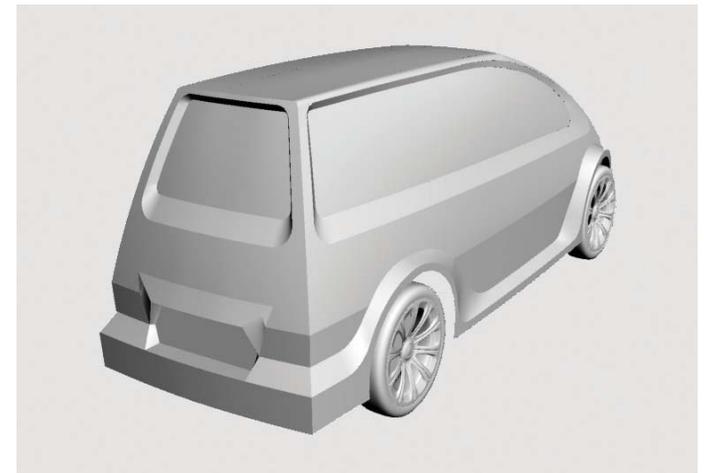
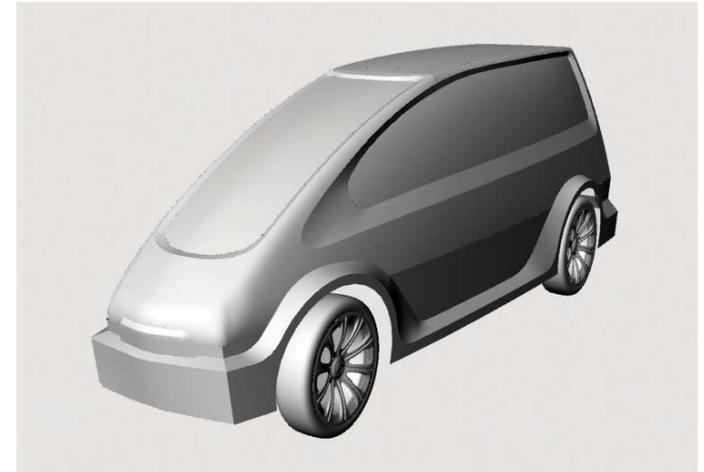


5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Se decidió retroceder una vez más a la etapa de bocetaje, en la que por fin se realizó un esbozo que se aproximaba mucho más a los lineamientos definidos para el proyecto, y que poseía el perseguido carácter visual, intermedio entre automóvil y motocicleta.



A partir del cual se elaboró un modelado virtual de la geometría que serviría de base para el desarrollo ulterior de la propuesta.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA



Se incorporaron más elementos necesarios para el vehículo, como faros de niebla, faros traseros, ventilas, placas, manijas de las puertas (incluida la del maletero), asientos y tablero.

También se dio mayor grado de detalle al modelado de todos los componentes, y se plantearon las separaciones y el sistema de uniones para las piezas de la carrocería.



La propuesta resultante es la aquí mostrada, constando de formas y líneas que se estrechan y convergen hacia el frente del vehículo, semejando una flecha.

Se utilizaron líneas de carácter inspiradas en las de los vehículos motorizados actuales, así como juegos de relieves y cambios de nivel propios del lenguaje automotriz.



Una vez aceptada la propuesta por los asesores y director de este proyecto, se procedió a trabajar todos los detalles técnicos, formales y funcionales aún susceptibles de mejoría; así como a iniciar el diseño y modelado del interior del vehículo, basado en las pruebas antropométricas que se llevaron a cabo en el simulador del asiento.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

De esta manera se elaboró la propuesta definitiva del presente proyecto de tesis:



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El vehículo resultante es un biplaza motorizado con distribución «Tandem» (un pasajero adelante y un pasajero atrás), con espacio para equipaje en la parte trasera, y cuatro ruedas. Las ventajas principales que ofrece frente a los sedanes tradicionales de cuatro plazas son:

COMO PRIMER PUNTO, LA RACIONALIZACIÓN DEL ESPACIO QUE OCUPA AL CIRCULAR POR LAS VIALIDADES, CUANDO EL NÚMERO DE OCUPANTES SEA UNO O DOS, EL CUAL ES UN CASO COMÚN EN NUESTRA CIUDAD.



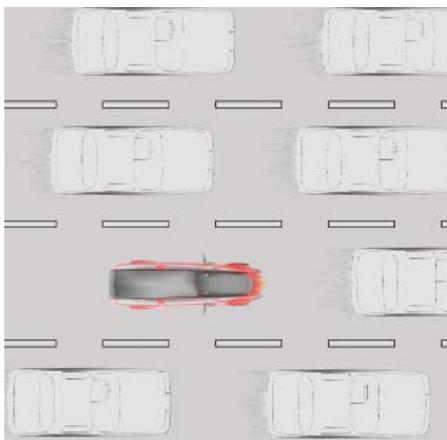
5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

COMO SEGUNDO PUNTO, PERMITE UN ESQUEMA DE MANEJO SEMEJANTE AL DE UNA MOTOCICLETA, MÁS VERSÁTIL QUE EL DEL CUATRO PLAZAS TRADICIONAL, AL REDUCIR CASI A LA MITAD EL ANCHO TOTAL DEL VEHÍCULO, PERMITIENDO CAMBIAR DE CARRIL DE MANERA MÁS ÁGIL, Y REDUCIENDO ADEMÁS EL RIESGO DE GOLPEAR Y SER GOLPEADO POR OTROS VEHÍCULOS. ESTA AGILIDAD PARA SORTEAR EL TRÁFICO CONTRIBUYE A REDUCIR LOS TIEMPOS DE VIAJE, LO CUAL SIGNIFICA UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL TIEMPO DE LOS USUARIOS, ADEMÁS DE REDUCIR LA CANTIDAD DE EMISIONES QUE EL VEHÍCULO PRODUCE, AL ESTAR ENCENDIDO MENOR TIEMPO.

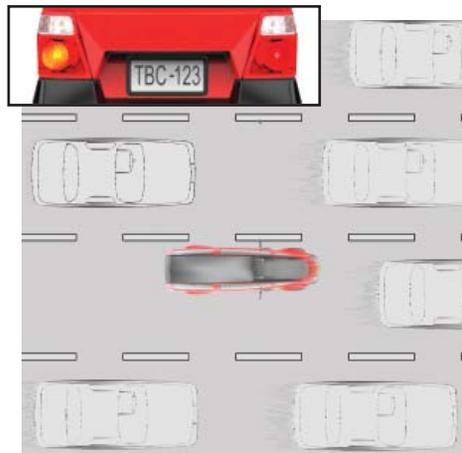


5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

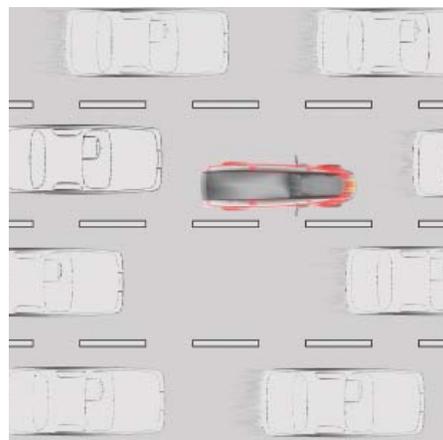
COMO TERCER PUNTO Y A DIFERENCIA DE LAS MOTOCICLETAS, NO PERMITE REALIZAR CIERTAS PRÁCTICAS VIALES RIESGOSAS, COMO LA DE CIRCULAR ENTRE LOS AUTOMÓVILES, ESTÁTICOS O EN MOVIMIENTO, POR EL ESPACIO QUE DIVIDE LOS CARRILES.



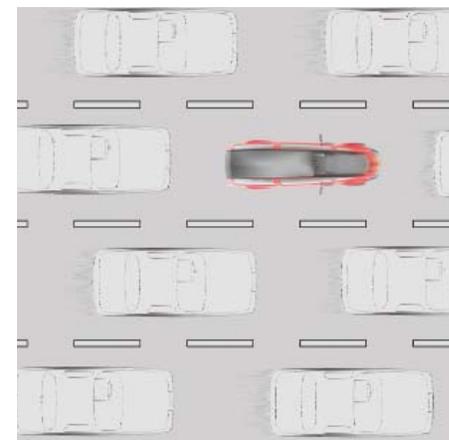
El vehículo biplaza circula por uno de los carriles de la vialidad, teniendo espacio libre considerable a ambos lados, y con un riesgo mínimo de impactos laterales.



Para cambiar de carril, además de encender la luz direccional, el vehículo puede aproximarse al extremo de éste sin abandonarlo, para efectos de hacer más evidente la intención de la maniobra.

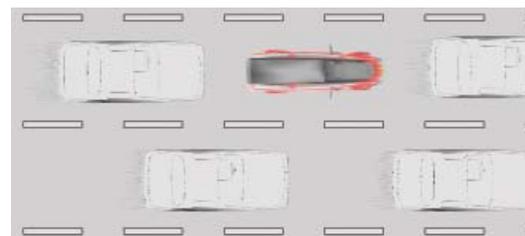
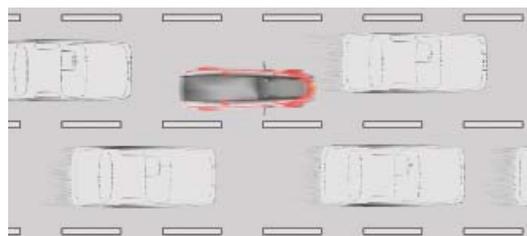
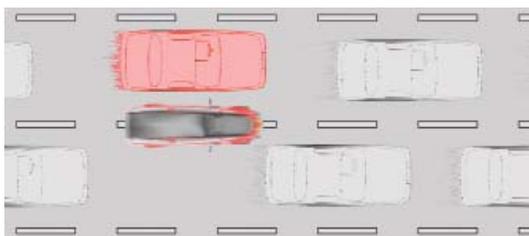


El automóvil que se encuentra detrás, entiende el gesto y debe cederle el paso. En ese momento, el biplaza se debe incorporar, asegurando con prontitud su lugar en el carril al que entra.



El biplaza puede entonces colocarse con precaución al centro del carril, como corresponde, y avanzar de manera normal hasta que se desee repetir la maniobra.

Incluso si ocurriera el caso (por desgracia común), de que el automóvil que se encuentra detrás no dejara al biplaza incorporarse a su carril, sus dimensiones compactas reducen el riesgo de colisiones laterales, y permiten dejar pasar al conductor imprudente, continuar con la maniobra, asegurar su carril e incorporarse del todo.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

COMO CUARTO PUNTO Y TAMBIÉN EN CONTRASTE CON LAS MOTOCICLETAS, LOS USUARIOS SE ENCUENTRAN PROTEGIDOS EN MEDIDA SIMILAR A LA DE UN SEDAN, TANTO DE LOS IMPACTOS FÍSICOS COMO DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO;

ésto gracias a la carrocería,



el chasis,



las llantas,



el parabrisas y las ventanillas,



además de que los usuarios viajan y conducen en una



postura más cómoda que la que obliga el asiento de una motocicleta.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

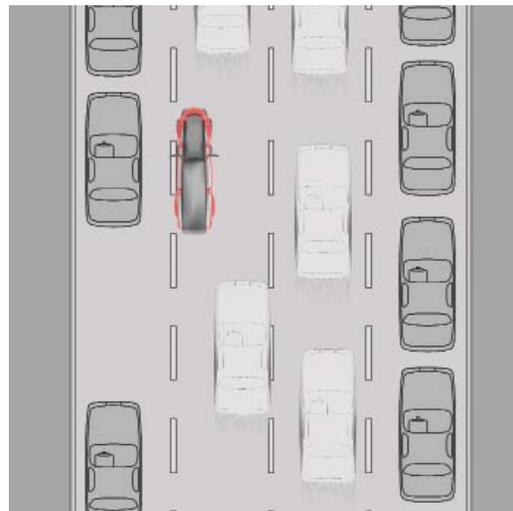
COMO QUINTO PUNTO, LA ECONOMIZACIÓN DE ESPACIO TAMBIÉN PERMITE ESTACIONARSE CON MAYOR FACILIDAD Y OBSTRUIR EN MENOR MEDIDA EL CARRIL QUE SE OCUPA.

1.



El biplaza circula de manera regular por uno de los carriles adyacentes a los de los extremos, comúnmente ocupados en nuestra ciudad para estacionar los vehículos. Al divisar un lugar disponible, se debe reducir la velocidad gradualmente y encender las luces intermitentes.

2.



El biplaza se inclina hacia el carril extremo en el que desea estacionarse, bajando aún más la velocidad. De preferencia debe dejar cierto espacio entre sí mismo y los autos aparcados, con el fin de permitir a las bicicletas circular por éste.

3.



Se realiza la maniobra tradicional para estacionarse en reversa, con la ventaja de permitir a los autos de los carriles cercanos seguir circulando con precaución, y reduciendo el riesgo de provocar o recibir impactos laterales.

4.



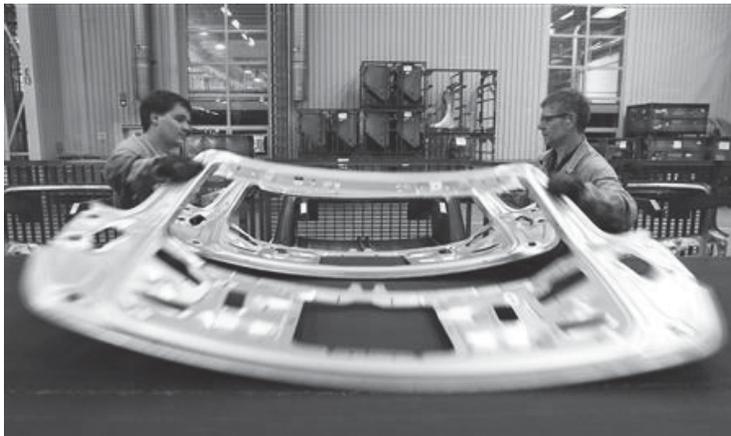
Al aparcar es más sencillo calcular las dimensiones del propio biplaza, debido a que es más compacto y simétrico. Además, queda menos expuesto al tráfico y da más espacio de circulación a las bicicletas.

NO OBSTANTE, EL MAYOR APROVECHAMIENTO DE ESPACIO SE LOGRA AL APARCAR EN BATERÍA.



5ª ETAPA: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

COMO SEXTO PUNTO, DADAS LAS DIMENSIONES REDUCIDAS DEL VEHÍCULO EN COMPARACIÓN CON LAS DEL SEDAN TRADICIONAL, SE REQUIERE MENOR CANTIDAD DE MATERIA PARA PRODUCIRLO, LO CUAL IMPLICA QUE EL PESO TAMBIÉN SERÁ PROPORCIONALMENTE MENOR.



Estas son, a grandes rasgos, las principales ventajas que el biplaza ofrece sobre los automóviles de cuatro o seis plazas.

La propuesta de material para la carrocería (resina reforzada con fibra de vidrio) también plantea una solución más ligera que la lámina troquelada que se utiliza en la mayoría de los automóviles. Esto resulta importante al considerar que cuanto más pesa un vehículo, más debe trabajar el motor para poder desplazarlo, incrementando en directa proporción la cantidad de emisiones que produce al circular.



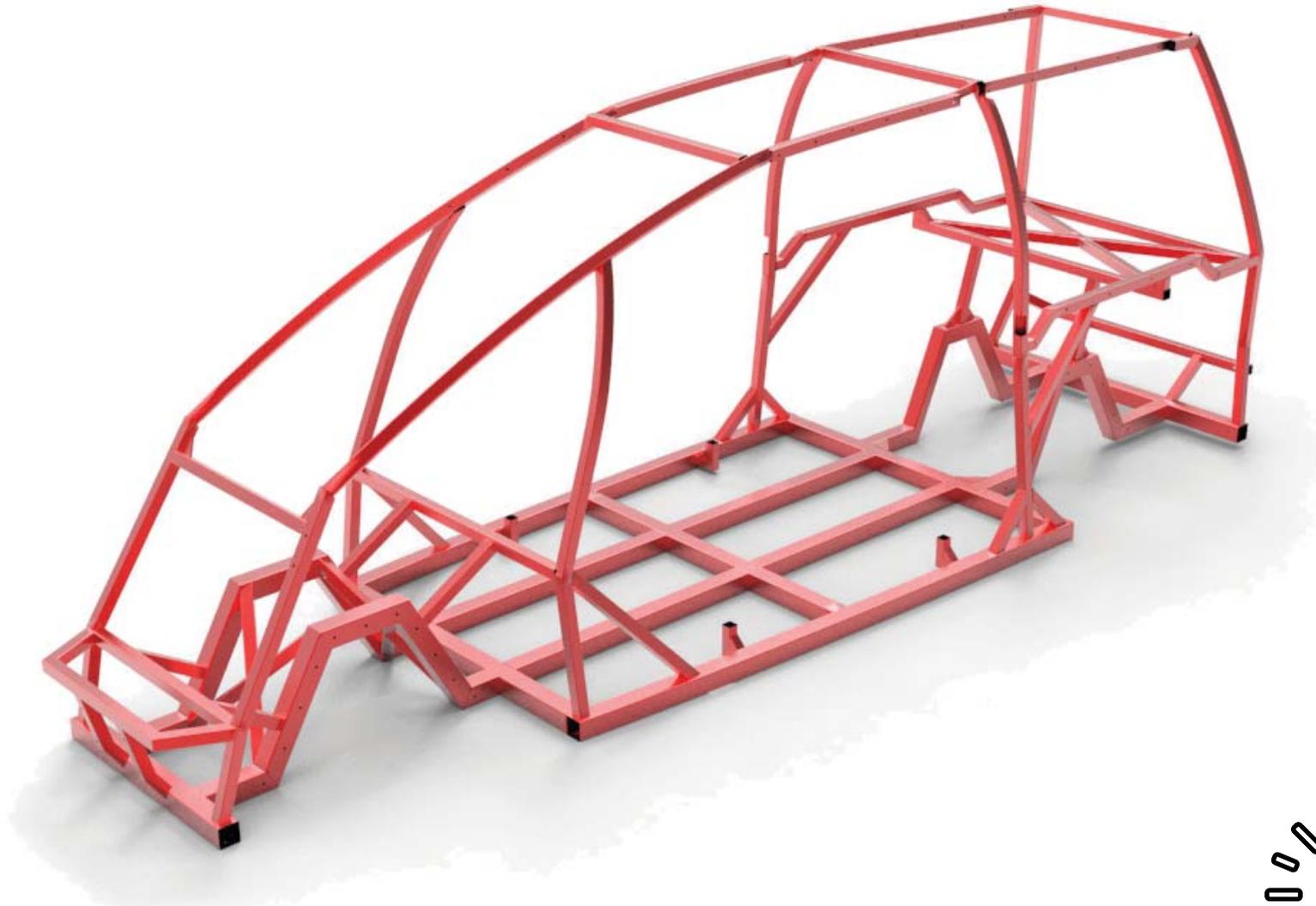
6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Habiendo explicado el sustento teórico de la propuesta, la siguiente etapa consiste en describir a detalle la configuración, el modo de uso, los aspectos productivos, los aspectos de seguridad y comodidad, la aplicación del análisis antropométrico, y los rasgos estilísticos que la conforman.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El chasis consta de tubular de acero de sección rectangular. Para el bastidor de la base, las medidas exteriores del tubular son de 2» x 2», y para la estructura superior que contendrá a los pasajeros y los componentes internos se usará tubular de 1 1/4» x 1 1/4» (medidas exteriores). Las uniones se lograrán mediante soldadura asistida con gas inerte (MIG).



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Los rieles para deslizar las puertas corredizas serán de acero galvanizado, por lo cual se deben incorporar al chasis usando remaches de aluminio de 5/16» de diámetro, y tendrán también una función estructural.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La carrocería consta de una serie de piezas fabricadas en resina reforzada con fibra de vidrio. Juntas integran la geometría exterior del vehículo, dándole identidad y forma, a la vez que sirven de coraza y protección tanto para los elementos internos de la propuesta, como para los pasajeros.

Se optó por emplear resina poliéster para reforzar la fibra, debido a que estos materiales se trabajan con relativa facilidad para generar las geometrías típicas de los automóviles. Dependiendo del tratamiento y la densidad que se le confiera, tienen una resistencia a los impactos semejante a la de la lámina troquelada de que constan los autos de alta producción.



Además, el proceso de transformación del material, y los recursos técnicos y tecnológicos que se requieren para trabajarlo, son mucho más asequibles que los requeridos para los laminados metálicos; es por ello que la fibra reforzada con resina es tan socorrida en la industria de los autos de fabricación más «artesanal».



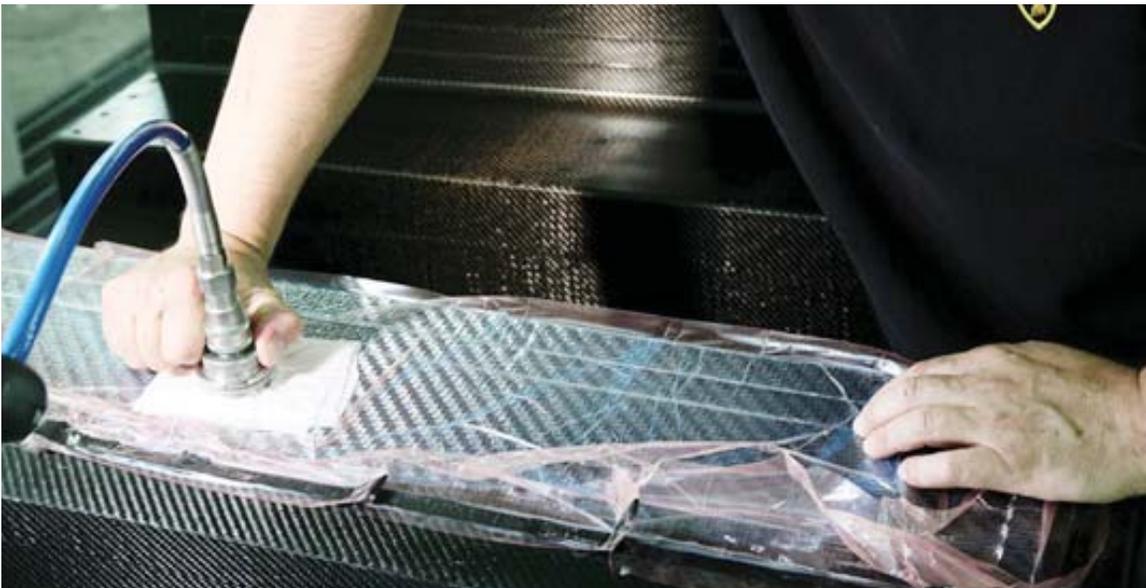
6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La fibra de carbono también era una opción viable para reforzar la resina, ya que es semejante a la fibra de vidrio en materia de inversión tecnológica y herramental, procesos de transformación, y propiedades mecánicas (en general, la fibra de carbono es superior en cuanto a resistencia y ligereza). Sin embargo, también es considerablemente más costosa, en medida suficiente para exceder el rango de precio que se consideró prudente para la propuesta.

Es posible que en un futuro se replantee la elección de material para la carrocería, pero en una primera etapa en la que el volumen de producción del vehículo será reducido, es decir, durante el tiempo que se evalúe la respuesta que el biplaza tenga en el mercado, la fibra de vidrio resulta ideal para fabricar los vehículos, sin requerir una inversión exorbitante.



Aplicación de resina a
fibra de vidrio



Aplicación
de resina
a fibra de
carbono

6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La carrocería consta de nueve piezas principales: parte frontal, guardas laterales, parte trasera, postes medios (2), postes traseros (2), y techo; además de una tapa para el cofre, y dos tapas pequeñas para las entradas de combustible.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



FRENTE:

Se producirá en un molde de cuatro partes, el cual también será de fibra de vidrio reforzada con mayor porcentaje de resina. Los huecos que se observan corresponden, respectivamente, a las ventanillas auxiliares, los faros delanteros, la compuerta del cofre, y parte del parabrisas.



TAPA DEL COFRE:

Esta pieza se producirá por separado del frente, debido a que debe haber un empalme entre ambas piezas, lo cual obliga a que deban producirse por separado. El hueco rectangular que se observa en la tapa corresponde a la pieza de la ventila, la cual se integrará a posteriori mediante presión.

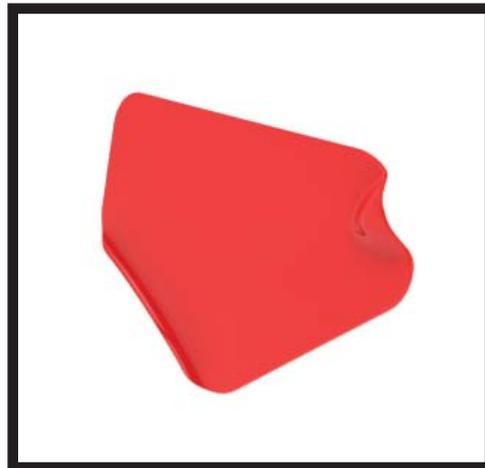
Todos los huecos y contornos se deberán rectificar con un *router* manual, con ayuda de un escantillón para guiarlo.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

GUARDAS:

Las piezas que conectan las partes trasera y delantera, que de aquí en adelante serán llamadas «guardas», se vaciarán en un molde de dos piezas y también serán posteriormente barrenadas y rectificadas.



TAPAS:

Las tapas de la entrada de combustible son relativamente pequeñas, en comparación con el resto de las piezas. No obstante, se elaborarán usando el mismo proceso y los mismos materiales. También se rectificarán con router, con ayuda de un escantillón.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

PARTE TRASERA:

La parte trasera del coche tiene una geometría más intrincada que el resto de las piezas de la carrocería, ya que tiene una mayor cantidad de altos y bajos relieves, así como de maquinados y barrenados posteriores al vaciado de la resina. No obstante, el molde también será de tres piezas.

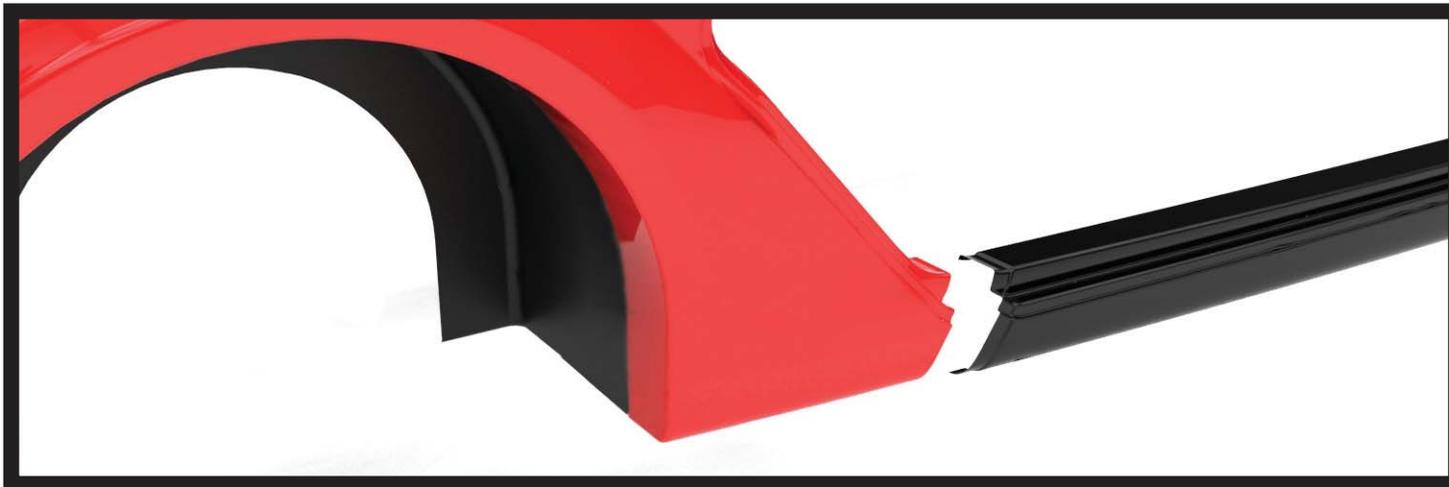


Los mencionados relieves incluyen dos grupos de ventilas (ubicadas respectivamente, arriba y abajo del hueco de los faros traseros, las canales donde entrarán los rieles de la puerta corrediza, y la cavidad en que se fijará la pieza de la entrada de combustible, además de los espacios en que se encontrarán las llantas traseras.

6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



El tipo de unión que se planteó para las piezas de la carrocería consiste en añadir una especie de pestaña o «bayoneta» a cada pieza, la cual tiene un desnivel equivalente al grosor del material (aproximadamente 5 mm), y que se sobrepone a la cara interior de la pieza contigua, De esta manera, la unión nunca será visible una vez queda armado el vehículo.



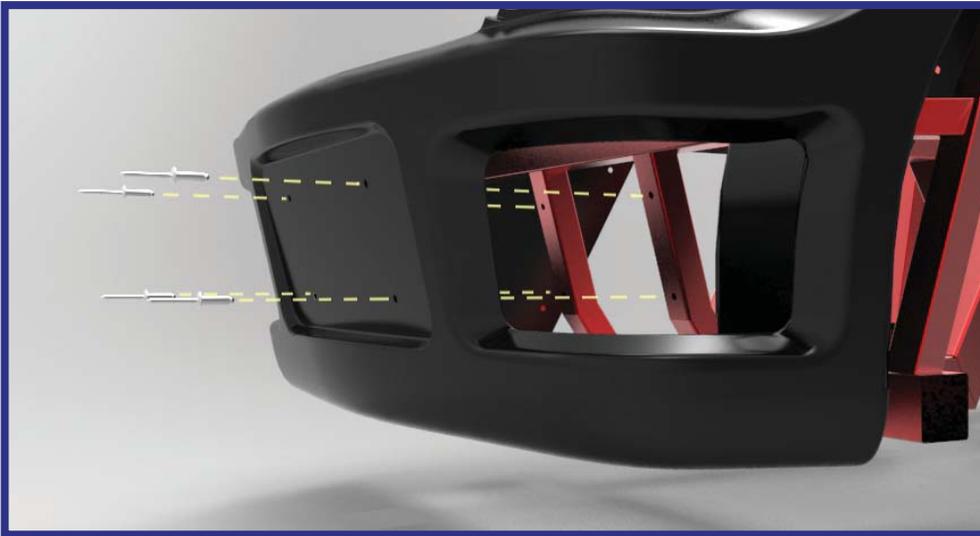
6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Como primer paso para ensamblar el vehículo, se deberá colocar todas las piezas de la carrocería sobre el chasis, asegurando cada uno de los ensambles de «bayoneta» para garantizar que las piezas de la carrocería se encuentren en la posición correcta, una con respecto a la otra. Posteriormente se fijarán al chasis por medio de remaches.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Para unir las piezas de la carrocería con el chasis, se utilizarán remaches de aluminio de 5/16» de diámetro, barrenando tanto las piezas de fibra de vidrio como el tubular de acero con ayuda de escantillones con los centros de los barrenos previamente marcados.

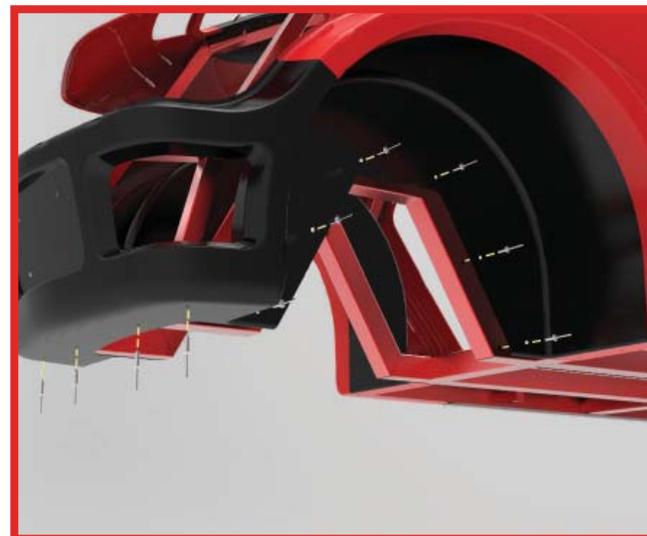


Habr4 4 remaches, los cuales quedar4n posteriormente cubiertos por la placa, uniendo la defensa delantera al chasis.

4 remaches unir4n el cofre con los laterales del chasis, que quedar4n cubiertos con la tapa del cofre.

4 remaches unir4n el frente con la base del chasis. 4stos no estar4n a la vista.

6 remaches unir4n la cavidad de la llanta delantera a una secci4n del chasis (6 remaches por cada llanta delantera). La llanta ocultar4 los remaches.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



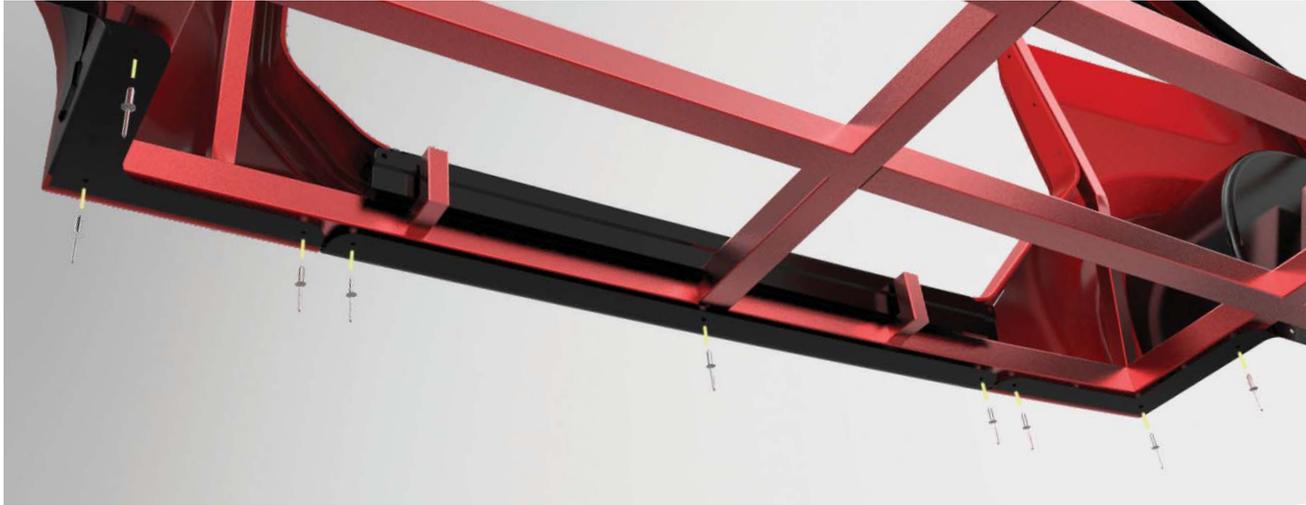
Habr  4 remaches uniendo los postes del parabrisas a los largueros del chasis. Estos quedarán cubiertos una vez que se monten el parabrisas y su moldura perimetral.



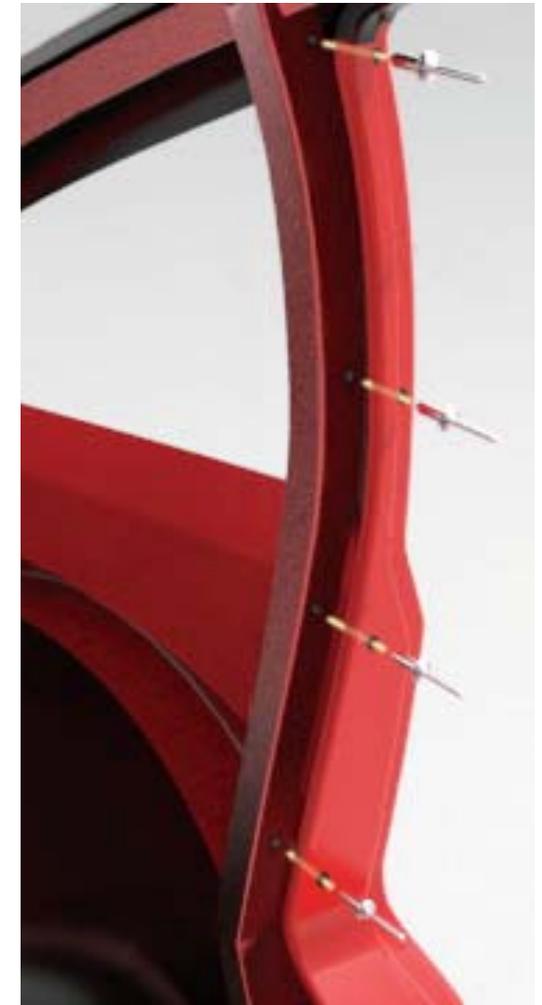
Habr  4 remaches en la corredera central de la puerta, los cuales unirán la corredera misma, la parte lateral de la carrocería, y la sección correspondiente del chasis. Estos remaches quedarán parcialmente visibles mientras la puerta permanezca cerrada.

6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Habr  9 remaches sosteniendo las diversas piezas de la carrocería al lateral de la base del chasis (9 remaches por cada lado).



3 remaches unirán la parte superior del marco de la puerta al chasis, que quedarán ocultos por la puerta misma. Otros tres remaches unirán a la vez, la corredera superior de la puerta, una sección del techo de la carrocería, y la sección correspondiente del chasis.



4 remaches unirán un costado del marco de la puerta a uno de los travesaños verticales del chasis.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



DETALLE DEL CHASÍS EXPUESTO CON LOS BARRENOS NECESARIOS, Y LOS REMACHES CORRESPONDIENTES (ESCONDIDOS EN EL MARCO DE LA PUERTA DEL MALETERO).

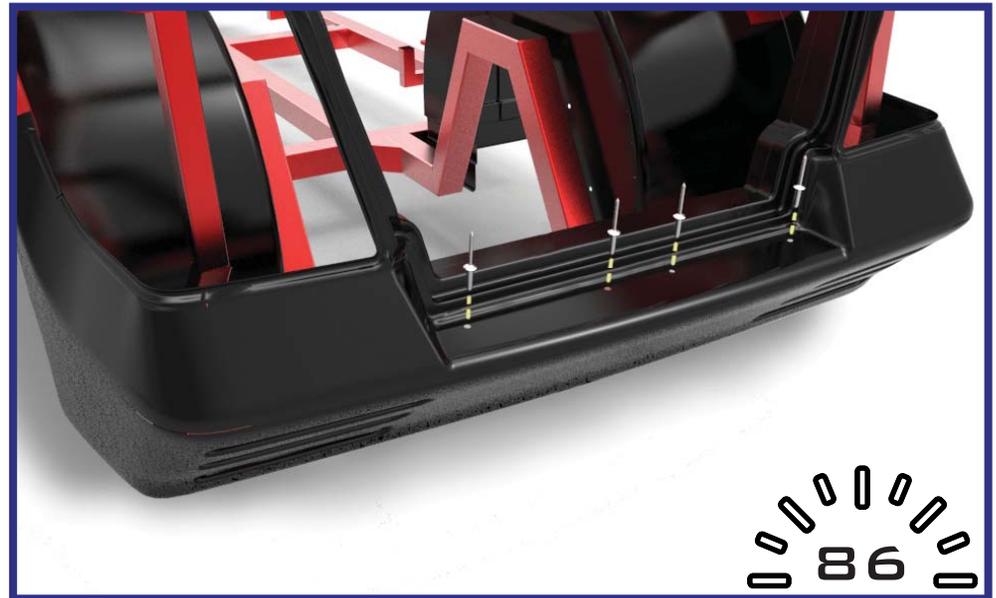
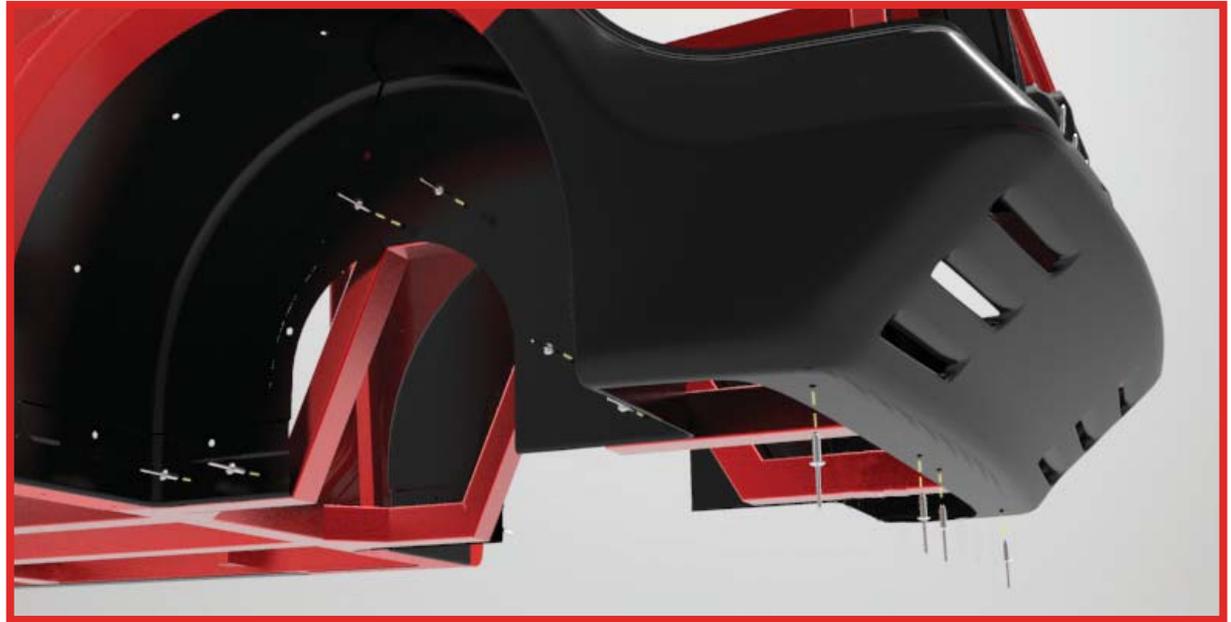


6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Habr  6 remaches en la cavidad de la llanta trasera (6 por cada lado), los cuáles quedarán ocultos detrás de la llanta.

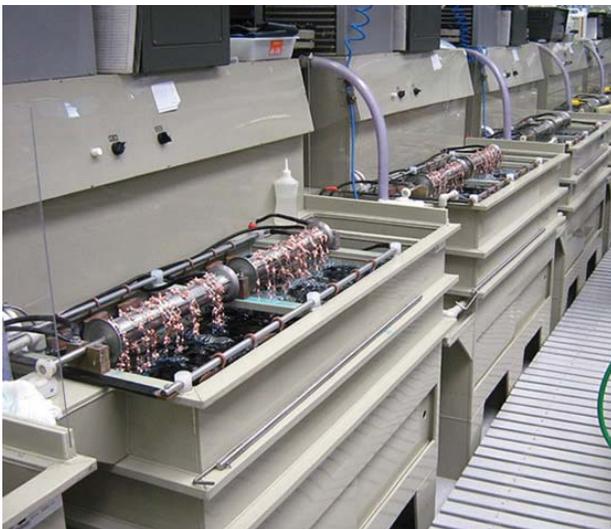
4 remaches unirán la pestaña inferior de la parte trasera de la carrocería, con la sección correspondiente de la base del chasis.

4 remaches unirán la parte inferior del marco de la puerta del maletero a un travesaño del chasis. Estos remaches quedarán ocultos bajo dicha puerta mientras permanezca cerrada.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

FAROS: Los faros, tanto delanteros como traseros, son piezas clave en el funcionamiento y el atractivo visual de los automotores. Dichos elementos serán montados después de haber remachado la carrocería al chasis.



El fondo reflejante de los faros también constará de fibra de vidrio reforzada con resina, cromada mediante un proceso llamado galvanostegia, el cual es a grandes rasgos la sumersión de las piezas en una celda electrolítica, en la cual las partículas de cromo se adhieren a la superficie de la pieza por electro-deposición.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Las cubiertas transparentes estarán hechas de policarbonato, ideal para proteger las bombillas por su transparencia y resistencia a los impactos. Las cubiertas se obtendrán utilizando lámina de 4 mm de grosor, termoformada y maquinada, que posteriormente se unirá a su respectivo reflector aplicando cinta adhesiva doble cara de uso rudo, a la bayoneta perimetral de dichos reflectores.

Axonómicos de los faros delanteros



Axonómicos de faro trasero izquierdo



Los reflectores a su vez se unirán a las piezas de la carrocería, aplicando un pegamento de contacto epóxico a la bayoneta perimetral del hueco correspondiente. El contorno particular de cada hueco y de su respectivo reflector permite identificar claramente dónde se coloca cada uno.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Una vez montadas las piezas exteriores, se procederá a colocar los interiores del vehículo. Se propone que para la primera línea de lanzamiento al mercado, las piezas interiores sean producidas en Polipropileno, sometido a termoformado asistido por presión (de molde y contramolde); este proceso asegura la precisión y espesor deseados en las piezas, a la vez que permite llevarse a cabo con recursos y maquinaria mucho más asequibles que los correspondientes a la inyección de plástico.

Para futuras etapas de comercialización, se contempla la posibilidad de optar por el proceso de inyección plástica.

Todas las piezas que conforman el interior del habitáculo del vehículo estarán unidas entre sí mediante un sistema de «pestañas» que se empalman (las ya mencionadas «bayonetas»). además de piezas comerciales de sujeción acostumbradas en la fabricación automotriz, llamadas «push-pins». Éstos son una especie de pasadores expansivos de plástico, con una gama de medidas igual a la habituada en tornillería.

Los push-pins que serán usados en este vehículo son de 5/16» de diámetro, por 1» de largo, con cabeza de 18 mm de diámetro y entrada para desarmador de cruz.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



El techo estará unido a los laterales con ayuda de cuatro postes (dos por cada lado del vehículo) los cuales a su vez generan el marco de las ventanas laterales posteriores. Cada poste cuenta con dos «push-pins», uno en el extremo superior y otro en el inferior, atravesando los barrenos previamente hechos en las piezas, como se muestra en la imagen arriba de este texto.



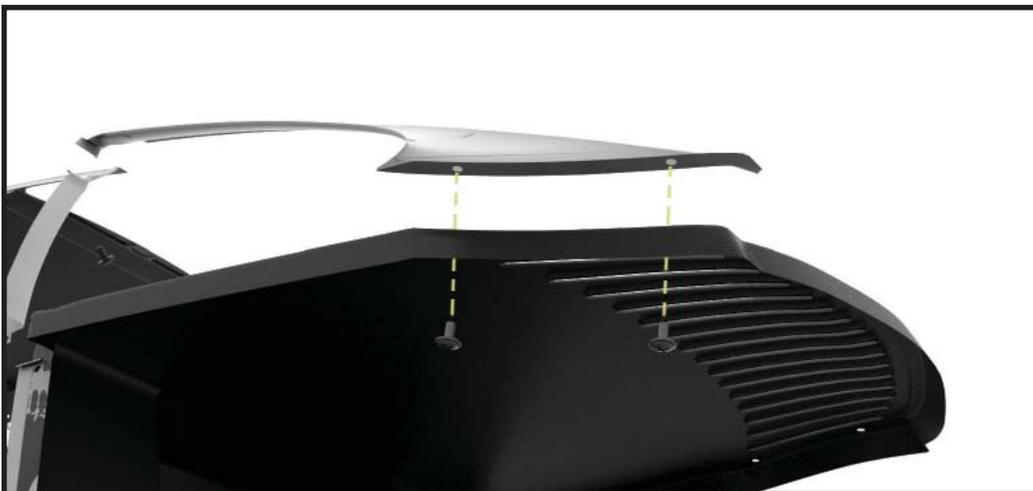
6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Otro «push-pin» unirá una bayoneta en la parte frontal del techo con un brazo lateral en forma de «L».

Otro más unirá dicho brazo con un poste más robusto, formando conjuntamente el marco del parabrisas.

Ambos «push-pins» se encontrarán repetidos en el lado opuesto del vehículo, sumando un total de cuatro.



Dos pasadores más unirán el mencionado poste robusto con la superficie superior del tablero, justo a un lado de las ventilas auxiliares.

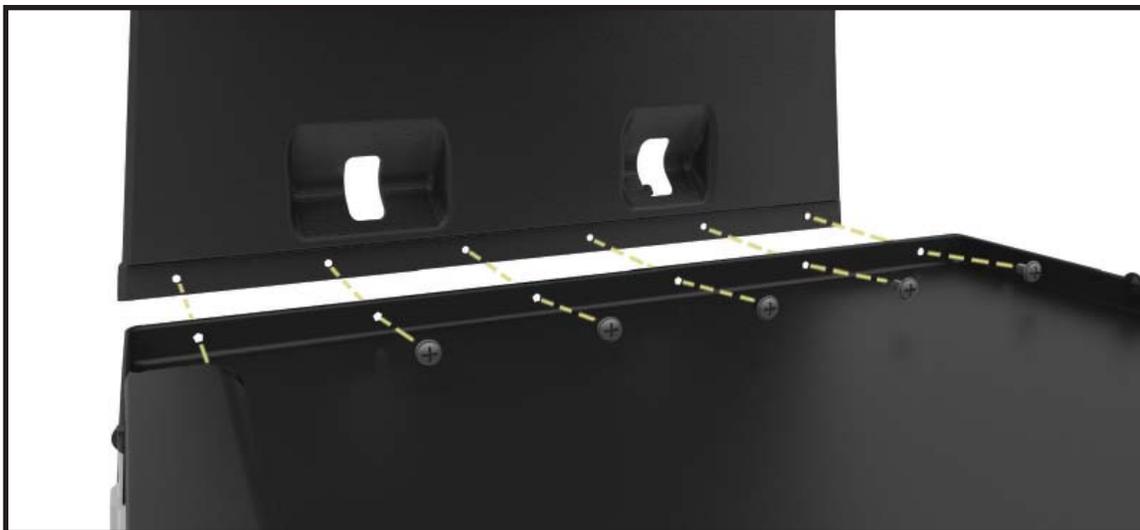
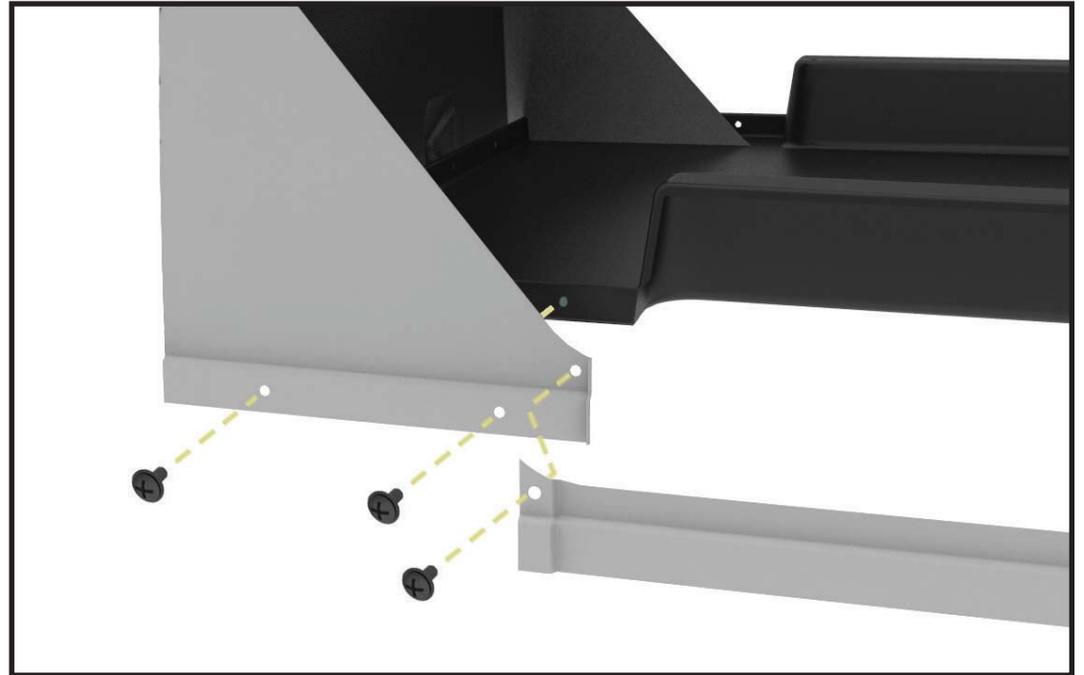
Ambos se encontrarán también repetidos en el lado opuesto del vehículo, sumando un total de cuatro.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Dos «push-pins» unirán una pestaña perimetral del suelo del habitáculo, con un refuerzo triangular que rigidiza el tablero en sus extremos laterales. Otro más unirá dicho refuerzo con una guarda que protegerá el riel inferior de la puerta.

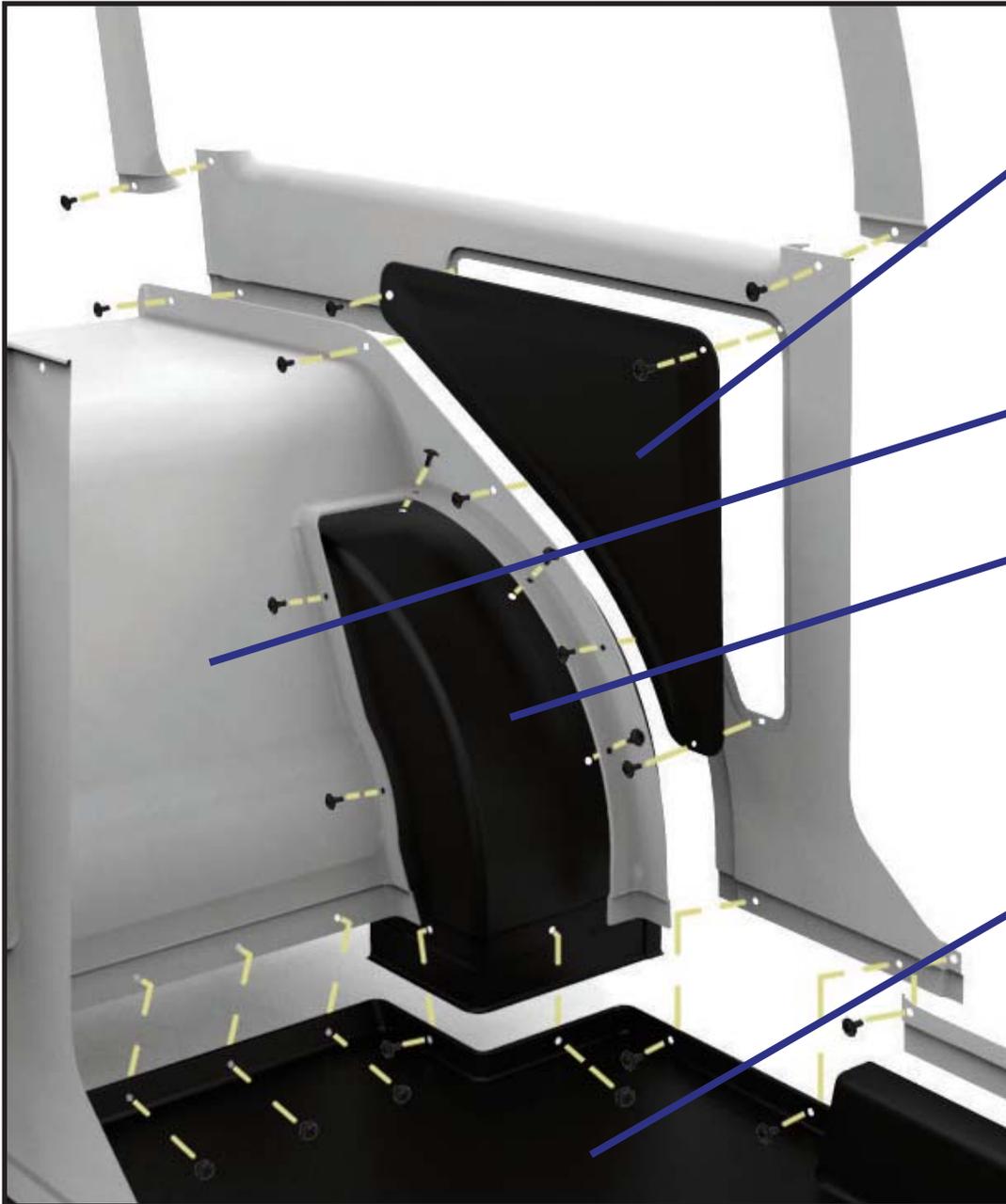
Estos tres pasadores también se encontrarán en el lado opuesto del vehículo.



Habrán seis pasadores uniendo el frente del suelo, con una bayoneta en la parte inferior del tablero.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Habrán tres «push-pins» uniendo un tambor triangular con un vano en la pieza lateral. Dicho tambor podrá retirarse cuando se requiera acceder al espacio existente entre los interiores y la carrocería (dentro del cual se encuentran elementos como cableado, tubería e instalaciones).

Cuatro «push-pins» unirán el lateral con la pieza posterior (que a la vez genera el suelo del maletero, y aísla el motor del habitáculo).

Cinco pasadores unirán dicha pieza posterior con la contención de la llanta trasera.

Todos los «push-pins» mencionados arriba, se encuentran repetidos en el lado opuesto del vehículo.

Trece pasadores unirán la sección posterior del suelo, con la pieza posterior, las contenciones de las llantas, y las piezas laterales de manera conjunta.

Todas las piezas mencionadas poseen sus respectivas bayonetas.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Los refuerzos del asiento se ubican justo arriba de los largueros del chasis, permitiendo la sujeción con tornillos

El asiento delantero se fijará a rieles comerciales, deslizables y bloqueables, que permiten al usuario ajustar la distancia entre asiento y volante para conducir cómodamente. Dichos rieles estarán montados sobre refuerzos de placa de acero, que levantan y dan estructura al sistema del asiento.

La sujeción entre asiento-rieles, rieles-refuerzos, y refuerzos-chasis, constará de tornillería tradicional, considerando los esfuerzos que deberán resistir.

Se recomienda utilizar tornillos de acero galvanizado de 1/4» de diámetro por 3/4» de largo, asegurados con tuercas de seguridad.

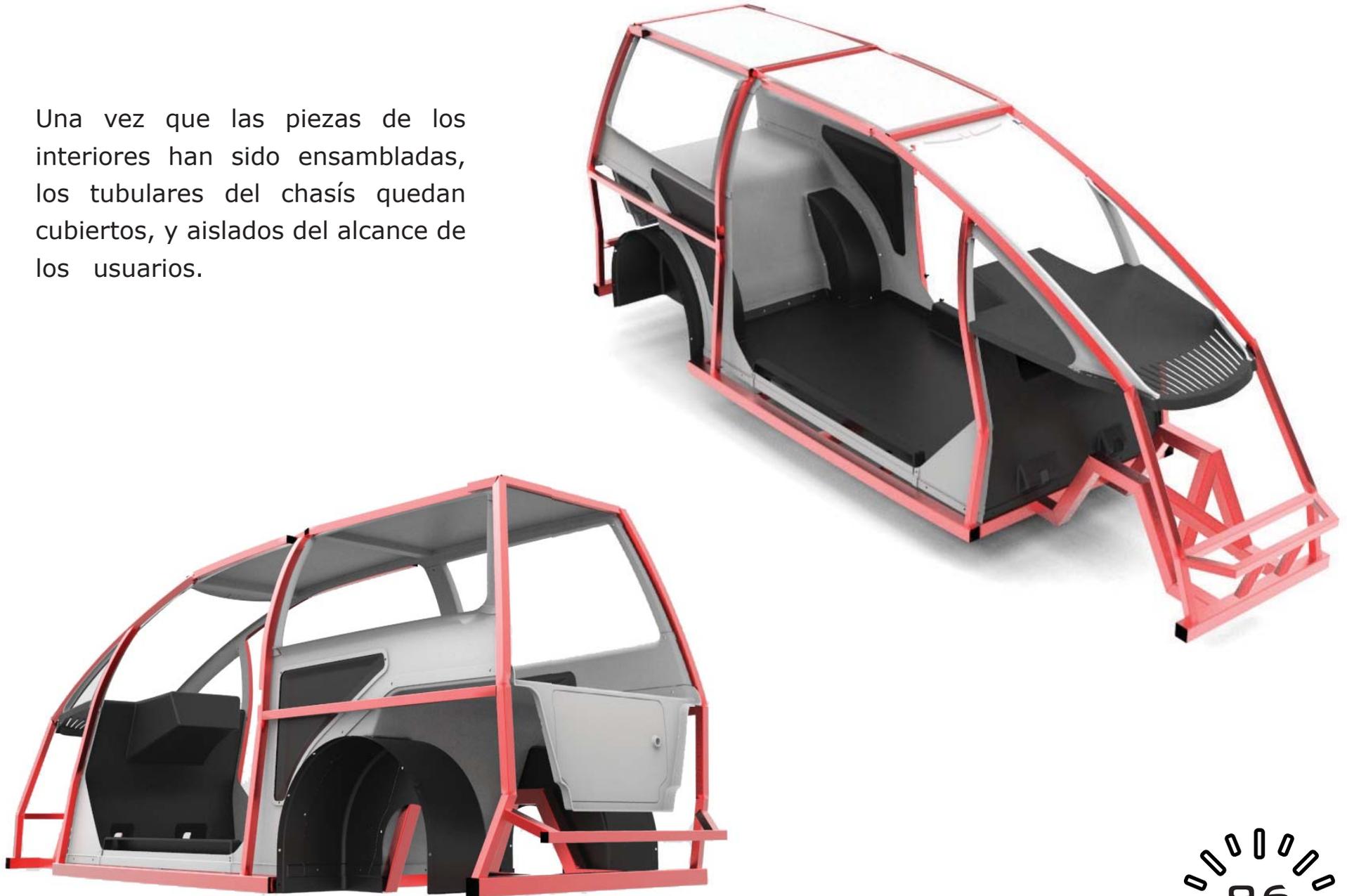
Para sujetar todos los elementos del sistema del asiento, se requerirá un total de veinticuatro tornillos.

El asiento trasero, dado que no es deslizable, únicamente requerirá dieciséis tornillos.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Una vez que las piezas de los interiores han sido ensambladas, los tubulares del chasis quedan cubiertos, y aislados del alcance de los usuarios.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

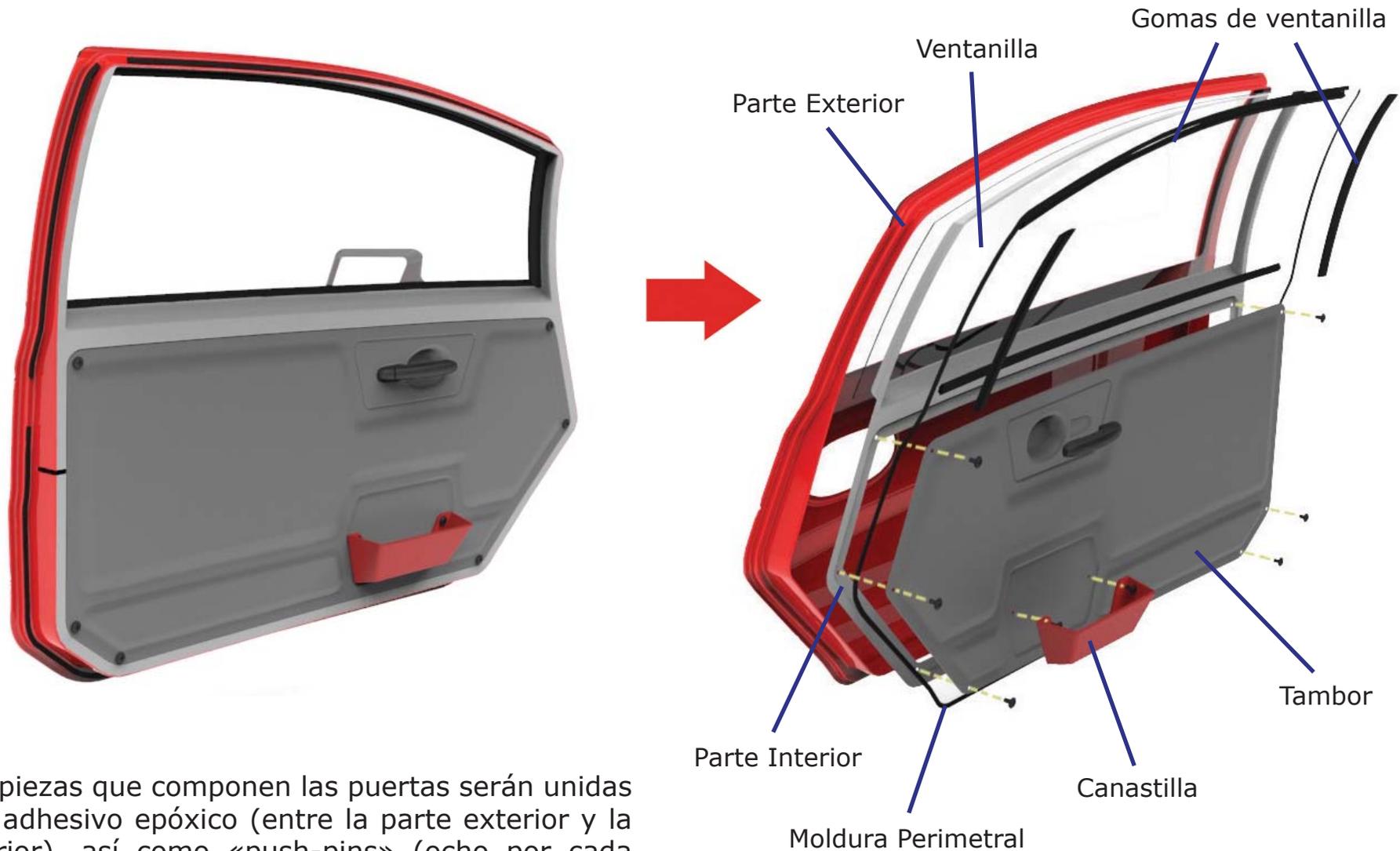


Las cabezas de los «push-pins» quedan visibles desde el interior del vehículo, con el propósito de permitir el desensamble de las piezas, en caso de que alguna requiera reemplazarse.

También permite remover temporalmente los tambores o «tapas» desmontables, con el fin de tener acceso a los componentes que se encuentran ocultos entre las paredes interiores y exteriores, en la eventualidad de que dichos componentes requieran mantenimiento o reemplazo.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



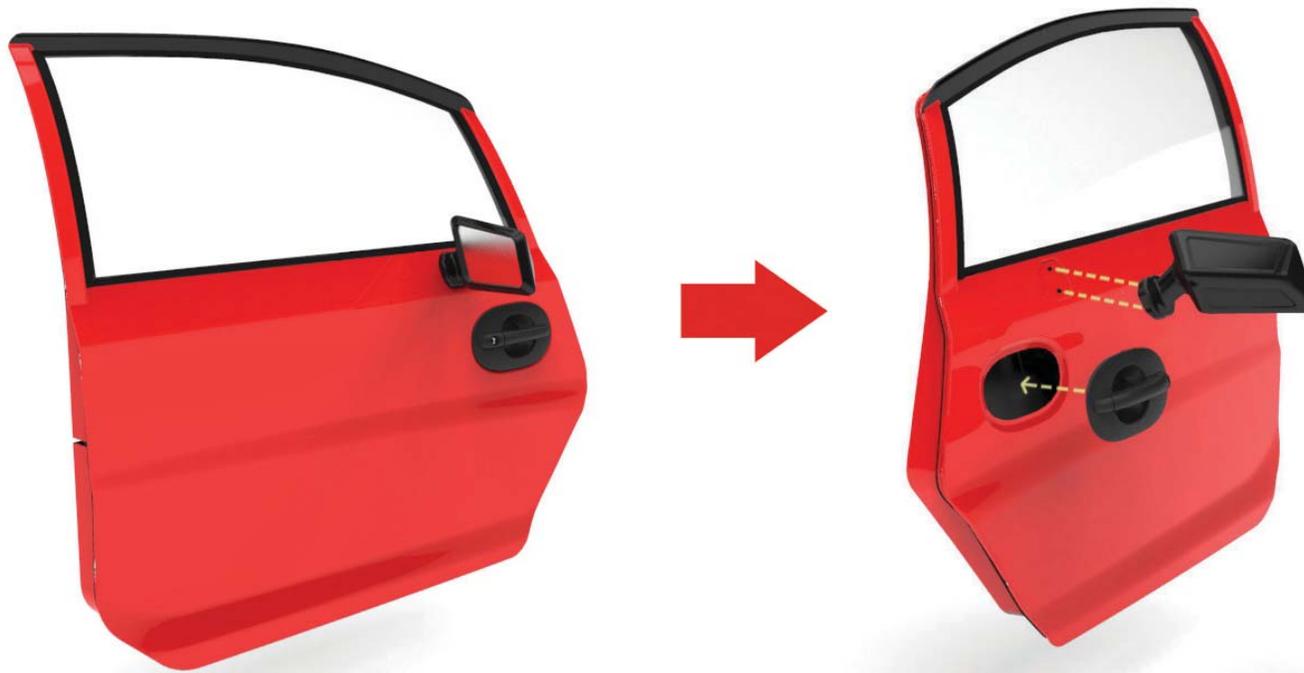
Las piezas que componen las puertas serán unidas con adhesivo epóxico (entre la parte exterior y la interior), así como «push-pins» (ocho por cada puerta) para sujetar el tambor con la parte interior y la canastilla.

El propósito de dicho tambor es el de poder removerse para instalar o dar mantenimiento a

los componentes internos de la puerta, tales como el mecanismo para desplazar la ventanilla, las manijas, los seguros, y el cableado general.

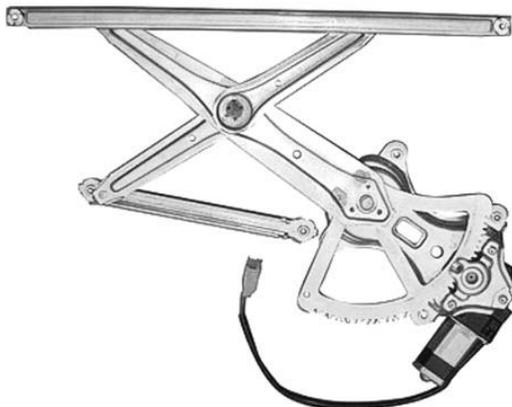


6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Los espejos retrovisores serán sujetos con dos tornillos de 1/4» de diámetro por 1/2» de largo; la base del espejo embona en un bajorrelieve con el mismo contorno en la superficie externa de la puerta.

La manija exterior se fijará con pegamento epóxico, aplicado sobre la pestaña perimetral del hueco correspondiente.



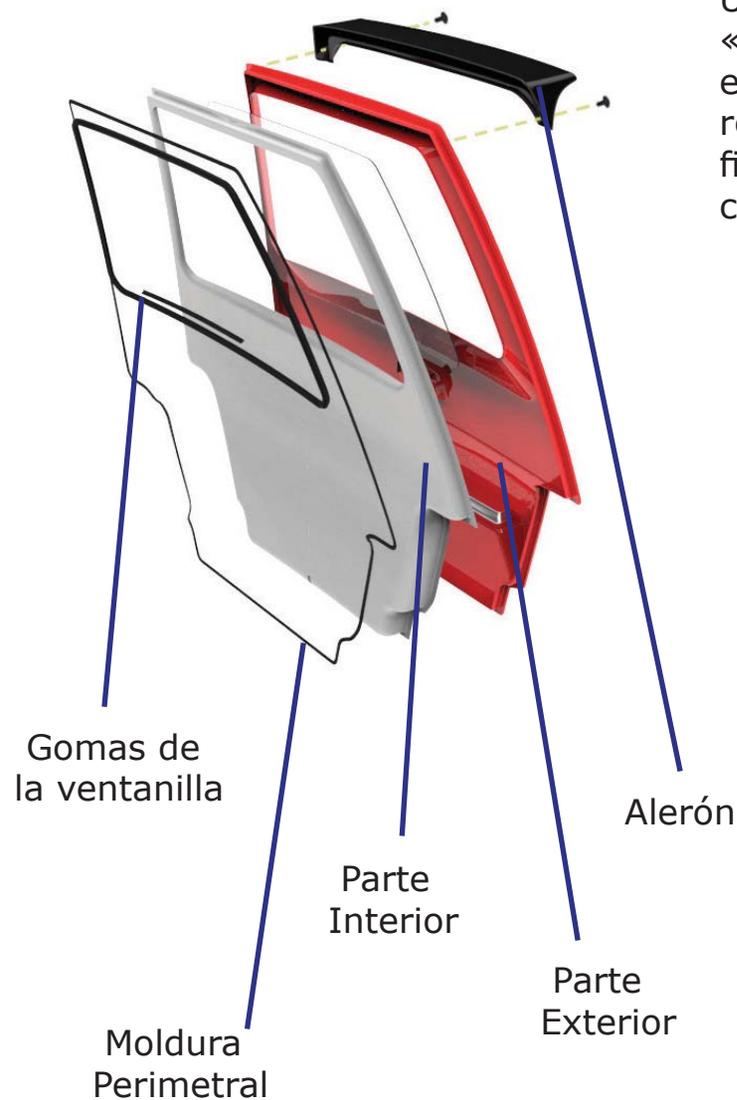
El mecanismo para elevar o bajar la ventanilla es una pieza automotriz comercial llamada «elevelunas», la cual consiste en un juego de brazos articulados, una cremallera, y un motor eléctrico que al ser accionado altera el ángulo de los brazos, aumentando o disminuyendo la distancia entre el soporte del vidrio y los puntos de anclaje del mecanismo.

El elevelunas se anclará al tambor interior de la puerta, con la tornillería y en los puntos específicos que requiera el modelo particular que se use.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La puerta del maletero se ensambla de manera similar a la de las puertas laterales: las partes exterior e interior se unen mediante un pegamento epóxico, aplicado sobre una pestaña que se encuentra en el borde de la pieza exterior, sobre la cual se empalma el borde de la pieza interior.



Únicamente se utilizan dos «push-pins», los cuales fijan el alerón a la parte exterior. El resto de los componentes se fijan con tornillería tradicional o con pegamento epóxico.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

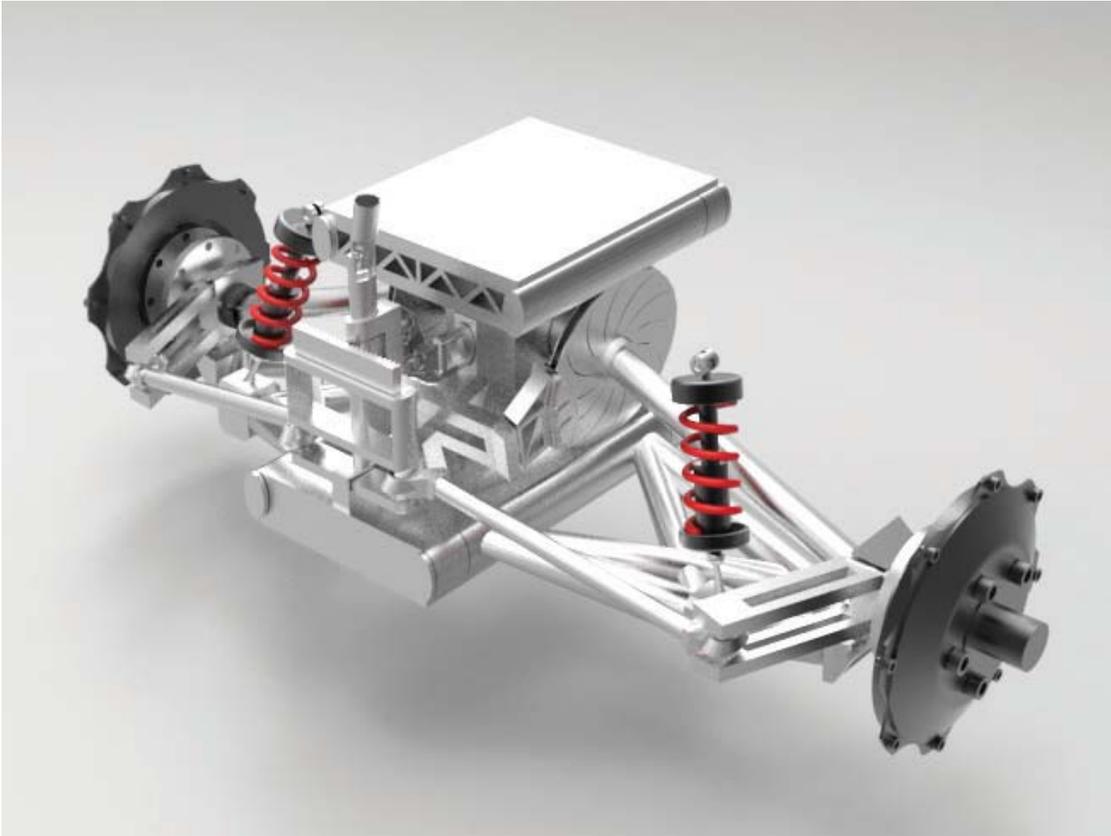
A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN LOS COMPONENTES MECÁNICOS DEL VEHÍCULO RELACIONADOS CON LAS CUESTIONES DE DESPLAZAMIENTO Y MANEJO DEL MISMO, LOS CUALES, EN CONJUNTO, PERMITEN EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO Y SEGURO DEL AUTOMOTOR.

NÓTESE EL HECHO DE QUE LOS MODELOS Y VERSIONES AQUÍ SUGERIDOS PARA DICHOS COMPONENTES SON ÚNICAMENTE UNA PROPUESTA DE ELECCIÓN; PARA ESCOGER Y UTILIZAR LOS MODELOS VERDADERAMENTE IDÓNEOS PARA EL VEHÍCULO SE REQUERIRÍA HACER ESTUDIOS Y CÁLCULOS DE ESFUERZO, PESO, RENDIMIENTO Y RESISTENCIA DE MATERIALES QUE SOBREPASAN LOS ALCANCES DE ESTE PROYECTO.

LA ELECCIÓN DE DICHOS MODELOS SE HIZO CON BASE EN LA INVESTIGACIÓN REALIZADA SOBRE LA INGENIERÍA Y LOS ASPECTOS TÉCNICOS DE OTROS VEHÍCULOS SEMEJANTES, ASÍ COMO EN LOS COMENTARIOS Y APRECIACIONES POR PARTE DE LOS ASESORES DE ESTE PROYECTO DE TESIS.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Dirección / Suspensión:

El sistema de dirección es aquel que transmite el giro aplicado al volante, a las ruedas que determinan el curso del vehículo. Las ruedas de dirección en el presente automotor son las delanteras, en el esquema tradicional de los automóviles urbanos.

El sistema de suspensión consta de un juego de pistones y/o resortes que ayudan a amortiguar los impactos que el vehículo pudiera recibir, al momento en que las llantas encuentran algún cambio brusco en el terreno, ya sea un tope, un bache, o un obstáculo particular.

Se propone utilizar piezas estandarizadas, de modelos de autos con dimensiones cercanas a las de la propuesta, ya que responderán de mejor manera en cuestiones de tamaño, peso, complejidad, resistencia física e inclusive costos.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se propone que el sistema de Dirección / Suspensión incorpore un mecanismo basculante que, al momento en que el vehículo describa una curva, permita que las ruedas de dirección se inclinen en sentido vertical hacia el interior del radio de giro. De esta manera se podrá contrarrestar con mayor eficacia la fuerza centrífuga que actúa sobre el vehículo, y se evitará que éste se vuelque hacia afuera de la curva que toma.

Esta tecnología existe desde mediados del siglo XX, utilizada en los microcoches (también biplaza en Tandem) como los Messerschmitt fabricados en la década de los cincuenta. A partir de entonces y hasta la actualidad, este principio se ha aplicado en vehículos experimentales, predominantemente longitudinales, con resultados aceptables en términos de funcionalidad y seguridad.



Dirección/Suspensión de un Messerschmitt KR175



Lumeneo Smera, Francia 2013



Piaggio MP3, Italia 2006



Mercedes-Benz F300 Life-Jet,
Alemania 2005



Toyota I-Road, Japón 2013



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

A continuación se muestran los modelos de piezas comerciales que se propone utilizar para el sistema de dirección y suspensión:



Cremallera Dirección Standard;
para Chevrolet Chevy
Clave: 26030358 12-94



Horquilla de Dirección en «L»;
para Chevrolet Aveo
Clave: 1503023 13-08



Kit de Suspensión Chevrolet Cobalt;
para Chevrolet Aveo
Clave: ARK ST-P 2005-2010



Maza de rueda delantera;
para Chevrolet Aveo
Clave: 2303035 13-08



Kit Frenos de Disco Delanteros;
para Chevrolet Chevy
Clave: 2304035 14-08



Amortiguador para cofre;
para chevrolet HHR
Clave: 16217 06-11



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

BATERÍA:

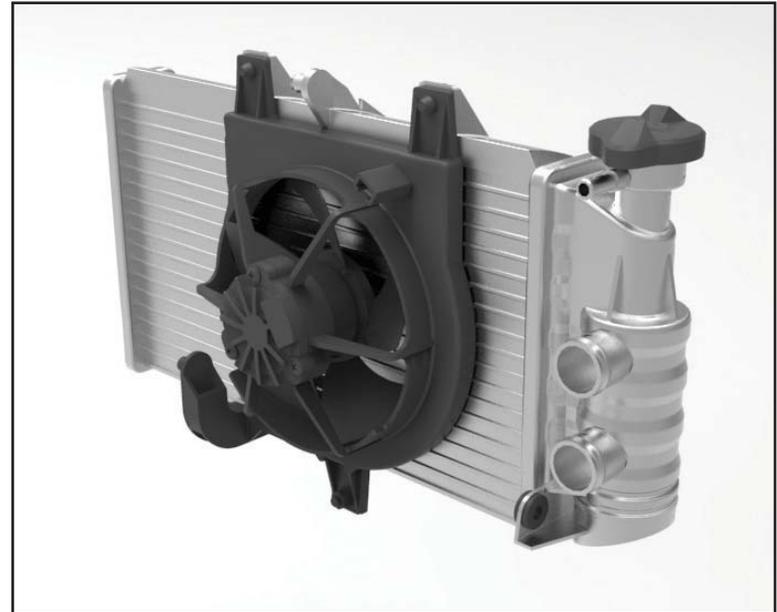
Es la fuente de energía eléctrica necesaria para encender el motor de arranque del vehículo. Además provee la energía requerida para encender otros componentes eléctricos, como luces, ventiladores, elevallas y seguros de puertas.

Es aceptable utilizar un modelo genérico de batería, siempre y cuando cumpla con los estándares de calidad exigidos para esta clase de componentes.



Batería de Arranque FB12; 440 Volts, 44 Amperes/hora, 400 Amperes

Radiador GM para Chevrolet Chevy 43-09 TM AP
Clave: 10133



RADIADOR:

Este sirve para disipar el calor que producen ciertos componentes del vehículo, principalmente el motor de combustión. Un líquido anticongelante fluye desde ciertas cavidades en las secciones del motor propensas a calentarse, hasta los tubos y capilaridades del radiador, disipando el calor y regresando el anticongelante, ahora más frío, a las cavidades del motor y repitiendo el ciclo.

Se recomienda utilizar un radiador de un modelo de automóvil con dimensiones semejantes a las de la propuesta.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Detalle del cofre con amortiguador de apertura/cierre; con la batería y la dirección parcialmente visibles.

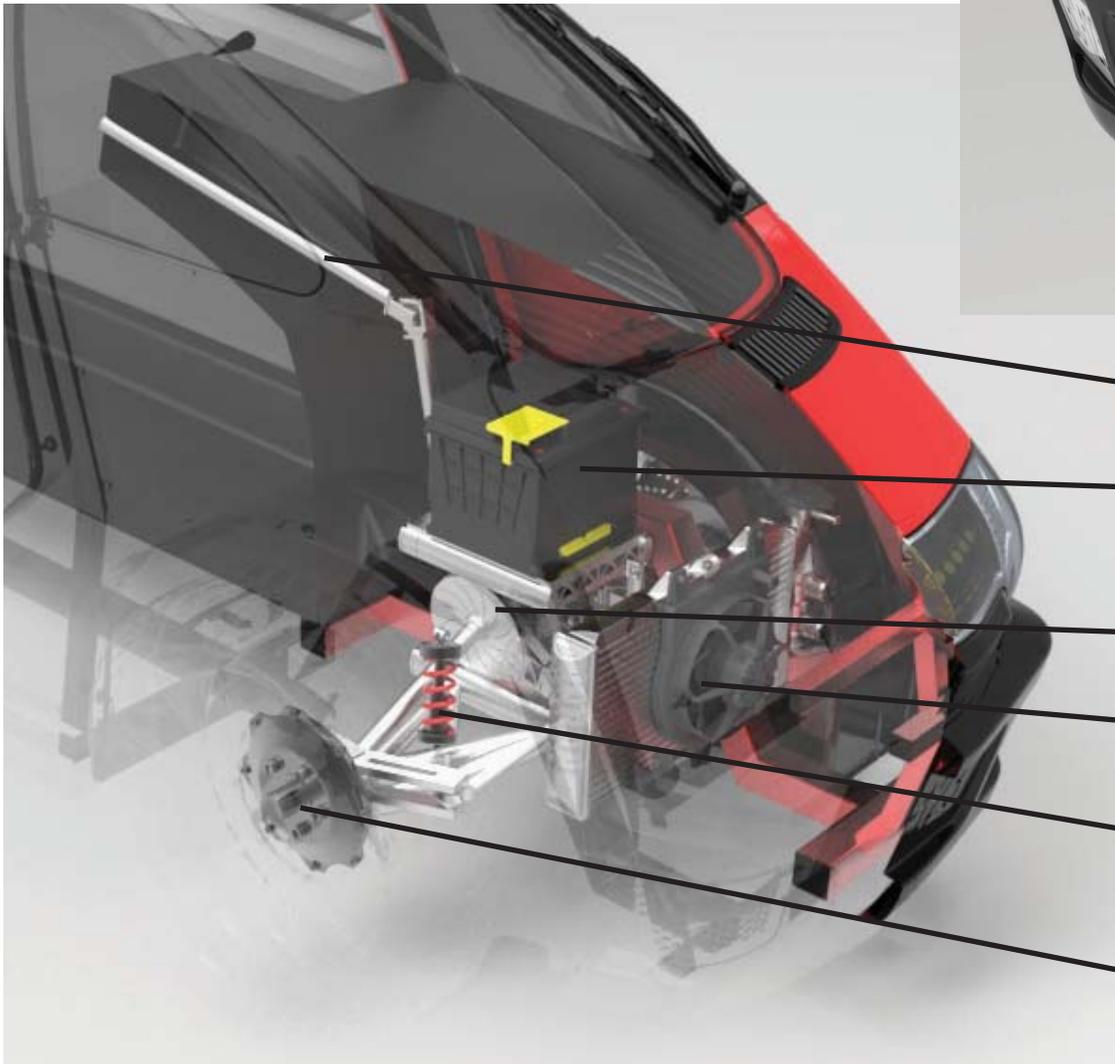
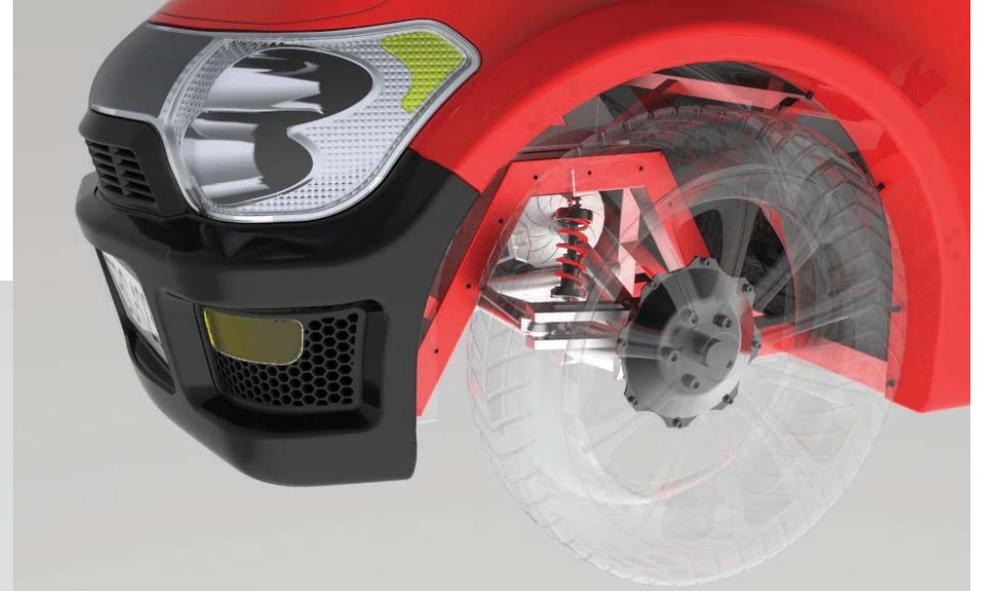


El propósito de la tapa del cofre, es poder acceder y dar mantenimiento a los componentes previamente mencionados. También facilita la instalación y el mantenimiento de los faros delanteros, la parrilla, y las ventilas bajo los faros de niebla.

La batería se encontrará montada por encima del sistema de dirección/suspensión, y el radiador se encontrará montado delante de este último.

6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Detalles con transparencia de los componentes montados.



Columna de Dirección

Batería de arranque

Sistema Dirección/
Suspensión

Radiador

Amortiguador

Maza de la Rueda



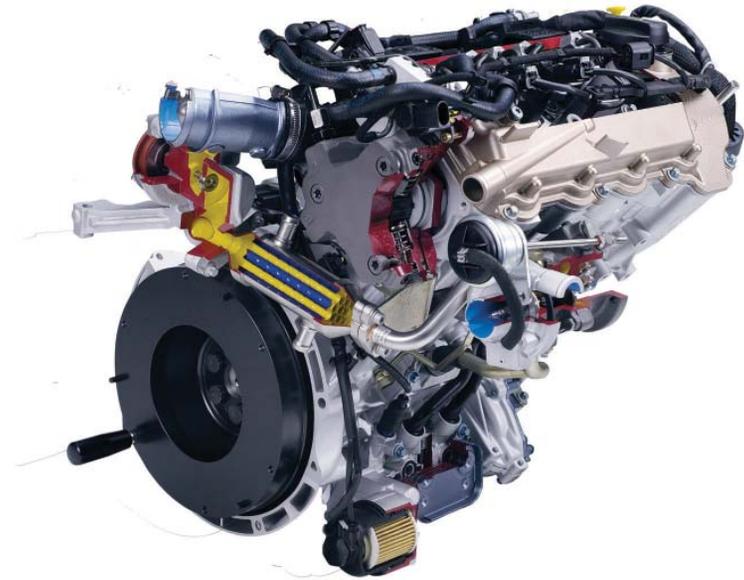
6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

MOTOR:

Se propone utilizar un motor de combustión de impacto ambiental relativamente bajo, los cuales han sido desarrollados y mejorados progresivamente durante las últimas décadas.

Entre ellos se ha optado por el mismo que es usado en el Smart Fortwo desde el año 2007, y que puede trabajar con combustible Diesel (menos dañino al ambiente que la gasolina convencional).

Además de la tecnología «limpia» que utiliza, sus características técnicas corresponden en buena medida a los requerimientos del presente proyecto:



-CAPACIDAD DEL MOTOR: 800 cc

-EFICIENCIA DE COMBUSTIBLE: 4.3 Litros / 100 Km.

-POTENCIA: 54 Caballos de Fuerza; el peso de un Smart Fortwo es semejante al del biplaza planteado en este proyecto, en términos de ocupantes, equipaje y dimensiones del vehículo; por ende, la potencia del motor también debe ser semejante.

-VELOCIDAD MÁXIMA: 135 Km/h (siendo 80 el límite en el Distrito Federal).

-EMISIONES DE CO₂: 86 g por Km (de las más bajas, entre vehículos con motor de combustión).

-TAMAÑO: Al ser de 3 cilindros en línea, sus dimensiones son considerablemente menores a las de los motores comúnmente usados en los sedanes convencionales.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Motor Diesel 3 Cilindros;
para Smart Fortwo
Clave: I3 Mitsubishi 3B2



Horquilla de Maza en «R»;
para Chevrolet Aveo
Clave: 1503022 13-08



Kit de Suspensión Chevrolet Cobalt;
para Chevrolet Aveo
Clave: ARK ST-P 2005-2010



Maza de Rueda Trasera;
para Chevrolet Aveo
Clave: 2303034 13-08

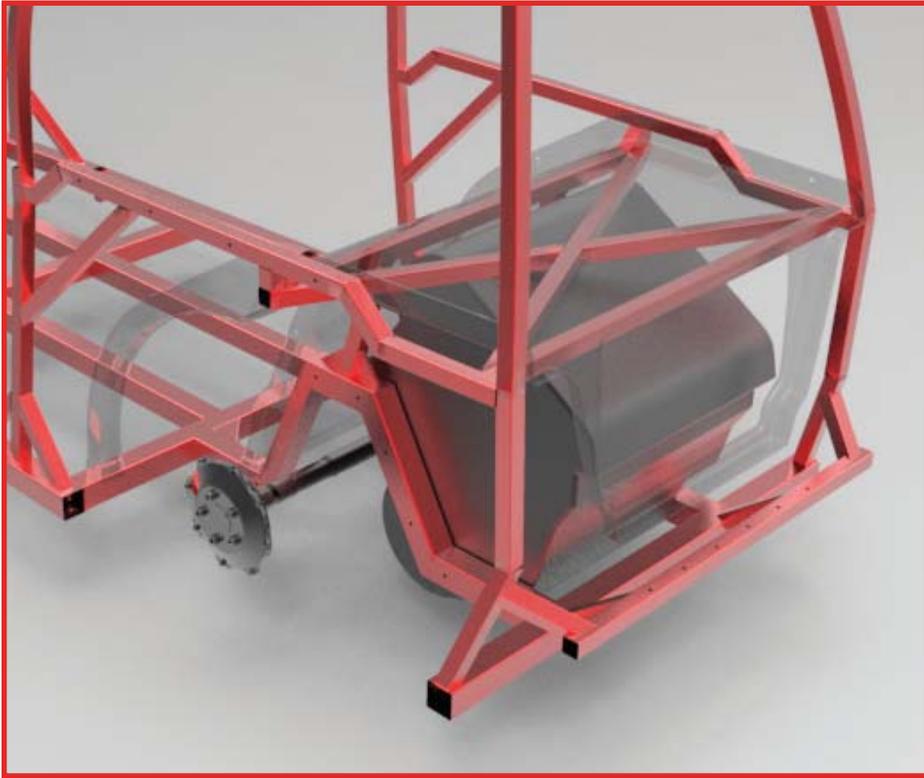


Kit Frenos de Disco Traseros;
para Chevrolet Chevy
Clave: 2304035 12-08



Amortiguador para cajuela;
para chevrolet HHR
Clave: 16227 08-13

6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Esta área también se encontrará protegida por una pieza de poliestireno (que forma parte de los interiores previamente vistos), y debajo, una lámina de acero calibre 12 con la misma geometría. Esta última hará las veces de pared de fuego entre la cabina y el motor, y en caso de una explosión protegerá la vida de los ocupantes.

El motor quedará montado en el espacio ubicado debajo del maletero, contenido por diversas secciones del chasis. La estructura de esta área se encuentra reforzada, con el fin de soportar el peso del motor, y los esfuerzos a los que estarán sometidas las uniones entre motor y chasis.



Imágenes de la ubicación del motor, con representación volumétrica de éste. Las uniones mecánicas dependerán del modelo específico que se utilice en el montaje real.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



Detalle del compartimento del motor con la puerta abierta. Incluye representación volumétrica del motor.



Para acceder al área del motor, se necesita abrir la puerta del maletero, la cual está equipada con un amortiguador para sostenerse una vez abierta; y posteriormente abrir una compuerta interior, integrada con un candado que se abre con la misma llave que enciende el vehículo. Una vez hecho ésto se tiene acceso al motor, para darle mantenimiento o inspección.

En caso de que se requiriera una revisión más profunda, o bien un cambio íntegro del motor, se deberá acceder a él por debajo del vehículo.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Ambas puertas laterales y la puerta del maletero, están equipadas con un cerrojo eléctrico, y una pequeña «herradura» de barra de acero doblada, a la cual se ancla dicho cerrojo.

HERRADURA Y RANURA DEL CERROJO DE LAS PUERTAS LATERALES



Cerrojo Eléctrico - Puerta de Automóvil
Para Chevrolet Aveo
Clave: B9 09 11

HERRADURA Y RANURA DEL CERROJO DE LA PUERTA DEL MALETERO



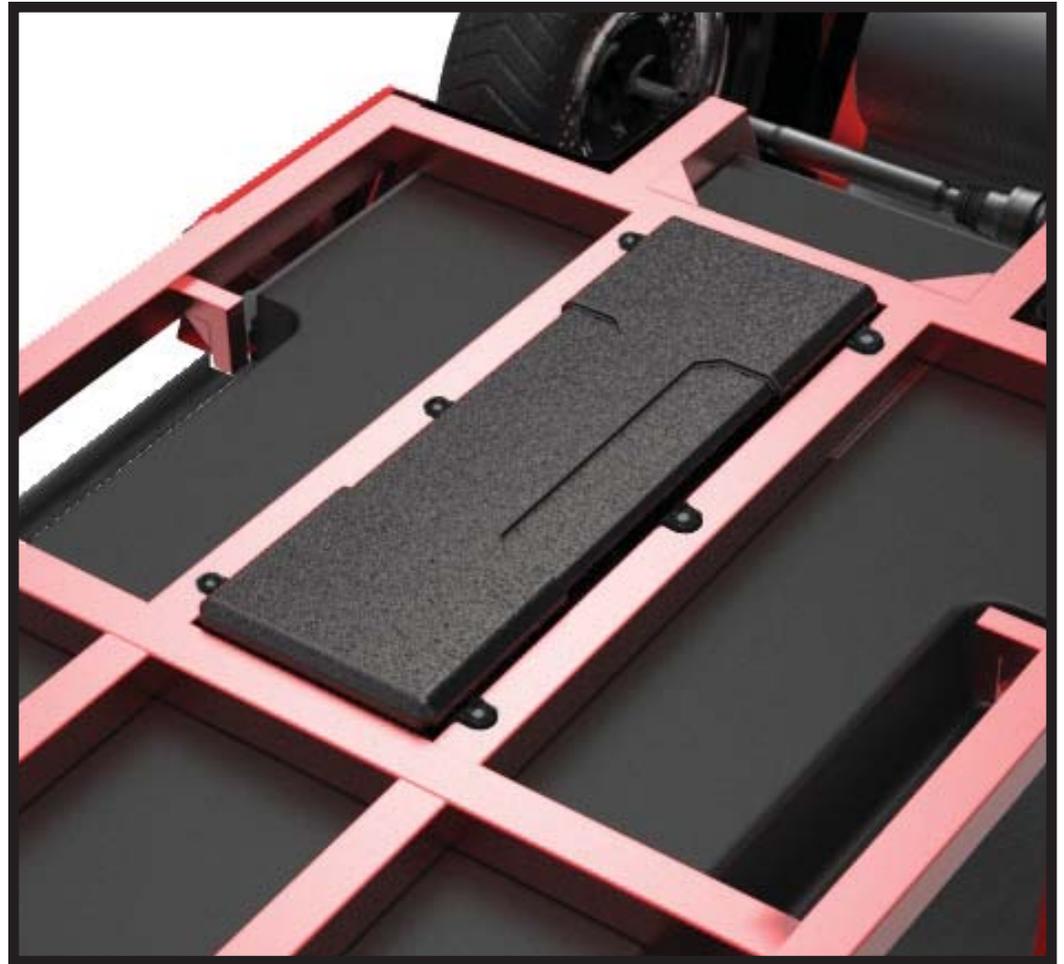
00000000
011200

6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El tanque de combustible estará ubicado en uno de los nichos que quedan entre los tubulares de la base del chasis, específicamente, el nicho central más próximo a las ruedas traseras. Se fijará a los tubulares que lo rodean con seis remaches de aluminio de 3/16» de diámetro.

Las dimensiones del tanque serán de 72 x 25 x 7 cm, con capacidad para 15 litros de combustible diesel. Cada litro rinde aproximadamente 13 km en ciudad.

El tanque será la única pieza del vehículo producida en rotomoldeo, generando una pared de Polipropileno de 5 mm de espesor. Las lengüetas por las que pasarán los remaches, a pesar de ser detalles relativamente pequeños, también se generarán en el mismo proceso de rotomoldeo.

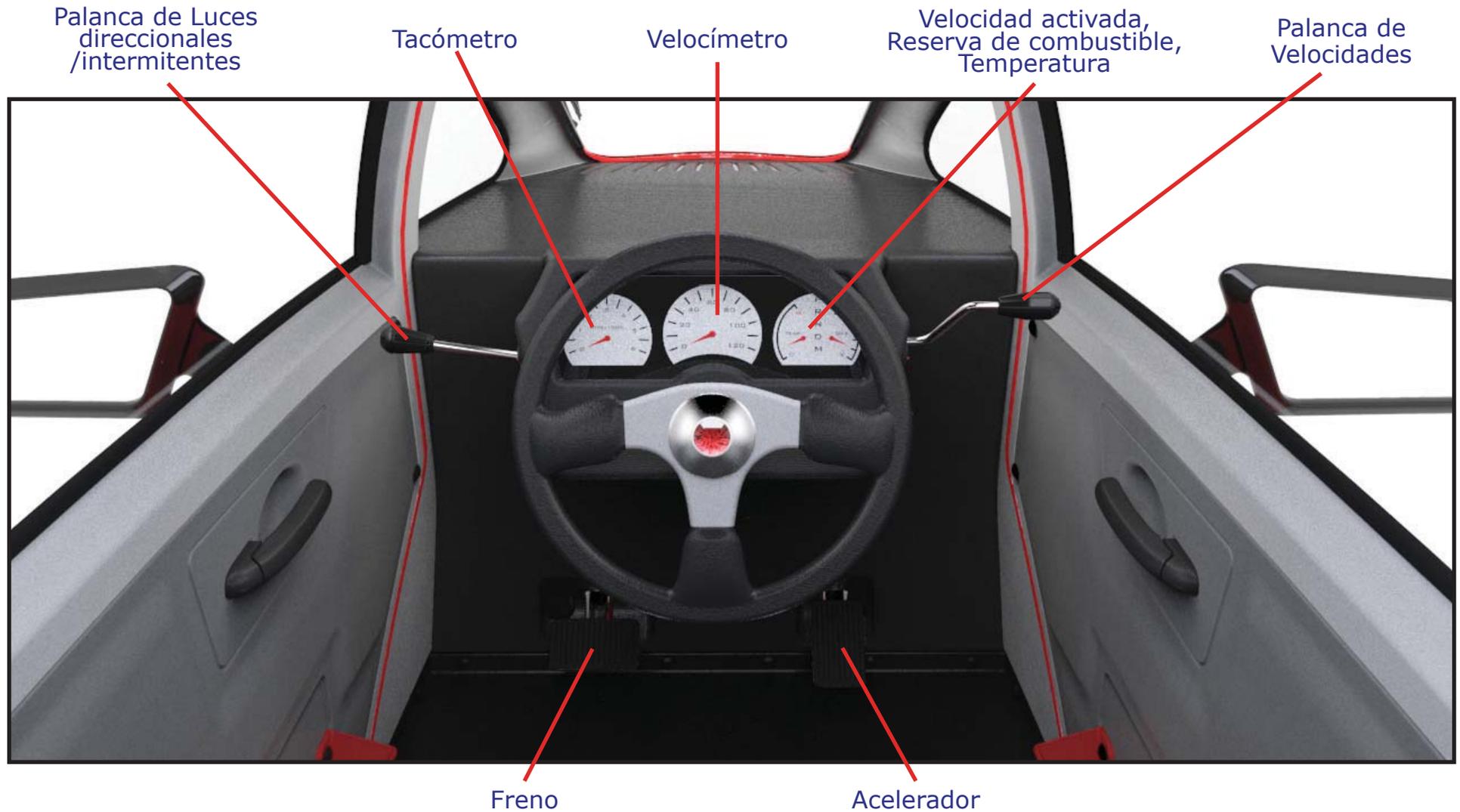


Las entradas de combustible se encuentra a ambos lados del vehículo, entre los faros traseros y el riel medio. Dicha entrada, protegida por una pequeña compuerta, consta de una pieza estandarizada con las medidas correspondientes a los dispensadores de las estaciones de gasolina.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se utilizará un volante de 33 cm de diámetro, preferiblemente de la empresa MOMO™ (clave de la pieza: RF33BK1R), el cual se adecua a las dimensiones internas del vehículo mejor que los modelos de los sedanes tradicionales.



Los indicadores y «displays» del tablero constan de piezas comerciales, que requerirán ser instaladas, programadas y montadas con particular precisión sobre la superficie translúcida (preferiblemente de policarbonato) con que el conductor tendrá contacto visual. Las palancas, botones y demás controles que rodean al volante también son piezas comerciales.



6ª ETAPA: DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Detalle del lado izquierdo de los controles



Elevación de la ventanilla izquierda

Seguro de las puertas

Detalle del lado derecho de los controles



Entrada de las llaves

Elevación de la ventanilla derecha

7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

La comodidad en un vehículo es un aspecto crucial de su calidad como producto, y determina en gran medida la funcionalidad y seguridad de uso. Propiciar una postura inadecuada para los ocupantes (principalmente el conductor) puede ocasionar que padezcan tensión y fatiga, a nivel tanto físico como mental. Esto conlleva un riesgo importante, ya que dichos factores perjudican ciertas capacidades del conductor, como la concentración, la atención, los reflejos y el movimiento libre y rápido, todas ellas indispensables para poder conducir de manera segura y eficiente.

Otro aspecto importante en términos de comodidad, es qué tan «universal» e integrador es el vehículo para con los usuarios potenciales, considerando que las personas aptas para viajar y/o conducir tienen diferencias anatómicas significativas, y que su configuración no debe excluir a ningún individuo, sea cual sea su constitución corporal. Por ende, un vehículo que pretenda ser usado de manera cómoda y segura por la mayor cantidad posible de personas, debe tener un grado considerable de adaptabilidad y holgura, principalmente en los aspectos de postura, alcances, visibilidad y espacios.

Incluso vehículos que han tenido éxito en el mercado, tienen carencias y errores en este aspecto; ejemplo de ello es el mismo Renault Twizy, que a pesar de proveer un espacio adecuado para uso del conductor, deja uno muy reducido para el ocupante del asiento trasero, cuyas piernas suelen no caber (en la postura adecuada), al menos para el común denominador de usuarios europeos.

Por esta razón, para el desarrollo y proyección del vehículo aquí propuesto, se hizo un análisis a profundidad de las posturas y tolerancias recomendadas por estudios ergonómicos más extensos, nominalmente los que se encuentran compilados en el libro «The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design», escrito por Henry Dreyfuss y asociados.

Como referencia para la anatomía de los usuarios para los que principalmente está planteado el vehículo, se consultaron las tablas ergonómicas compiladas en el estudio «Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana», realizado por la Universidad de Guadalajara, México.

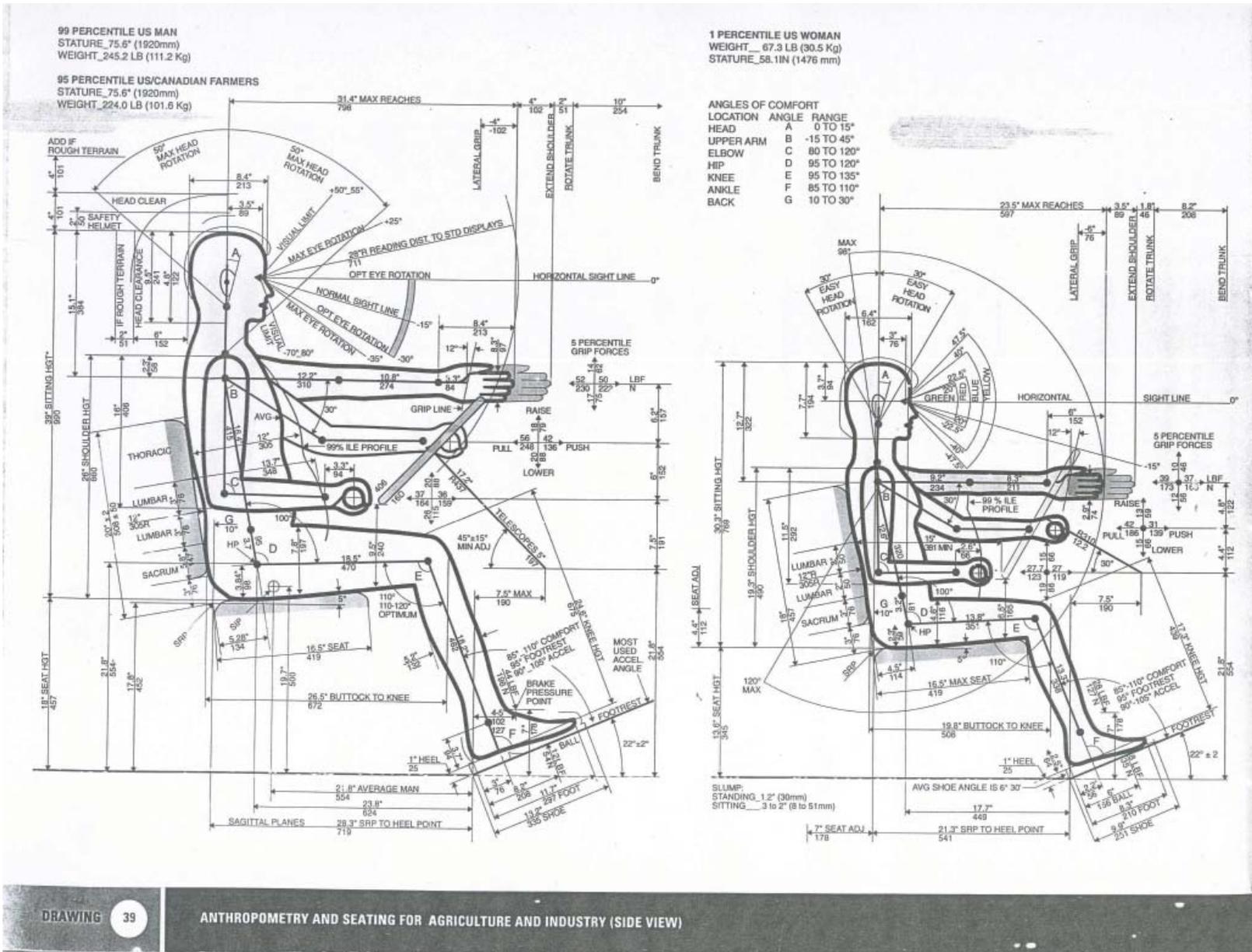
Además de lo anterior, se generó información de primera mano, mediante el uso de un simulador de pruebas hecho expresamente para sostener este proyecto de tesis, y con la participación de voluntarios que correspondieran a diversos percentiles antropométricos mexicanos.

EL ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO PRESENTADO A CONTINUACIÓN, SE REALIZÓ PARALELAMENTE AL DISEÑO CONFIGURATIVO, TANTO DEL EXTERIOR COMO DEL INTERIOR DEL VEHÍCULO. SE HA OPTADO POR MOSTRAR DICHO ANÁLISIS EN ESTE DOCUMENTO, DESPUÉS DE LA DESCRIPCIÓN CONFIGURATIVA Y TÉCNICA, CON EL FIN DE ORDENAR LA INFORMACIÓN DE MANERA MÁS FÁCIL DE COMPRENDER PARA LOS LECTORES.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

«The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design», Henry Dreyfuss, et al.

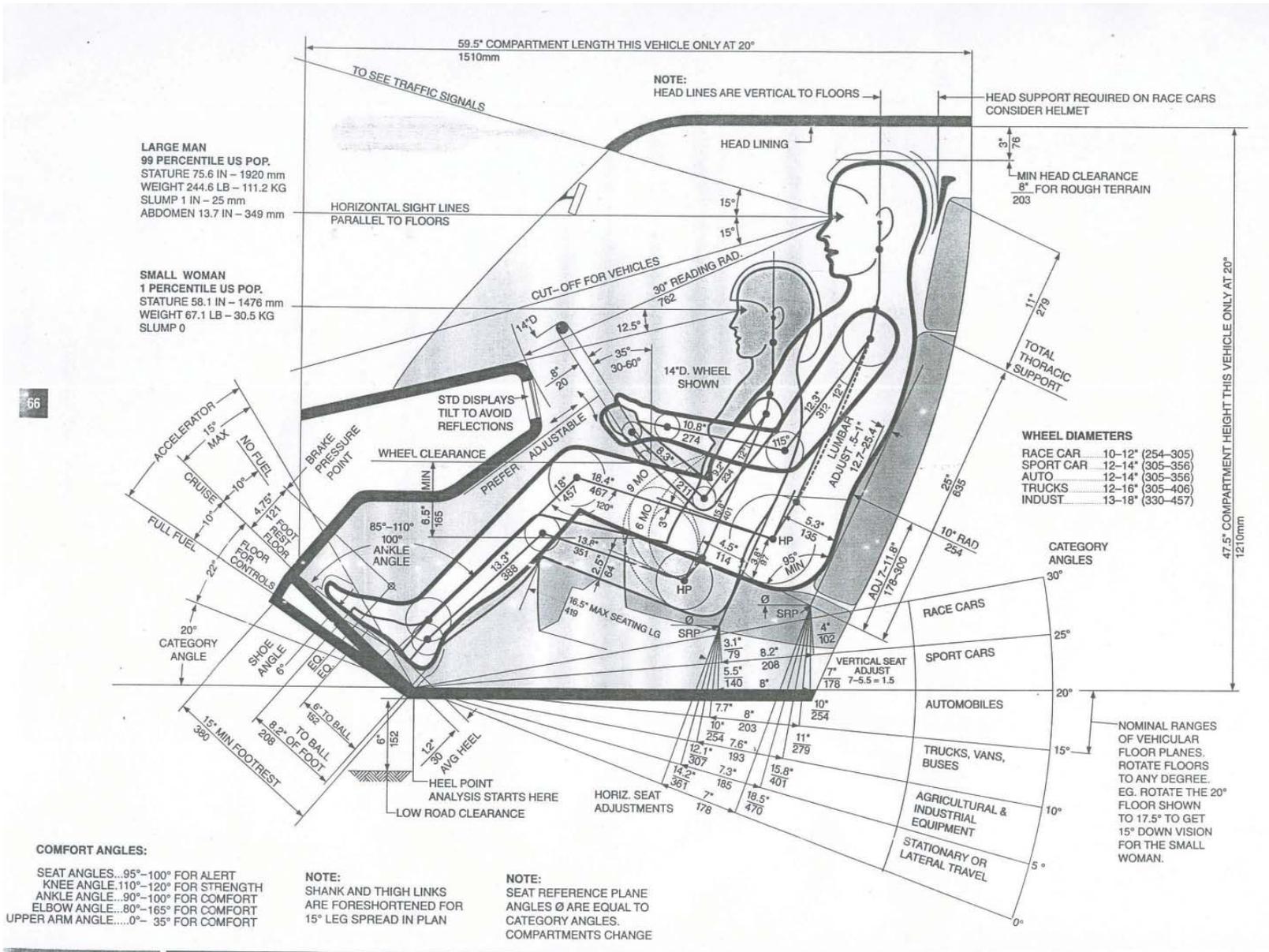


Medidas, ángulos y tolerancias en una cabina de manejo, para percentil 95 masculino, y percentil 5 femenino estadounidenses (ambos similares a los mexicanos).



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

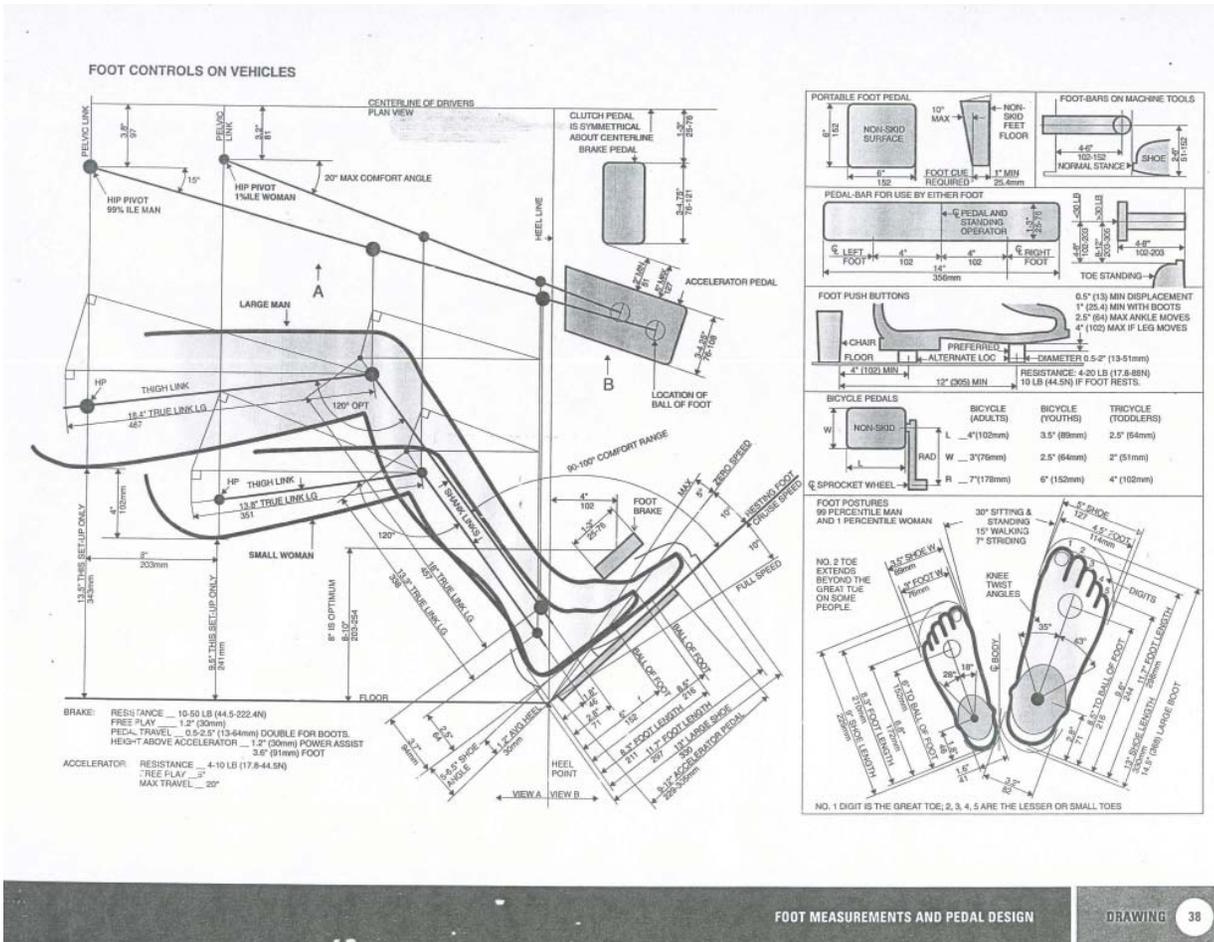
«The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design», Henry Dreyfuss, et al.



Medidas, ángulos y tolerancias (descritas con mayor detalle) en una cabina de manejo, de percentil 95 masculino, y percentil 5 femenino estadounidenses.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



De los diagramas anteriores, se obtuvo información indispensable para la proyección de la cabina del conductor, cuyos puntos más relevantes se enlistan a continuación:

- El ángulo entre asiento y respaldo debe encontrarse entre 95° y 120°.
- El ángulo entre muslos y piernas debe encontrarse preferiblemente entre 110° y 120°.
- El ángulo entre la pierna y el pie debe ser de 90° cuando el pie acciona el pedal a velocidad media; 80° para dejar de accionarlo; y 110° para máxima velocidad.
- El ángulo entre la espalda y el brazo debe encontrarse entre 10° y 45°.
- El ángulo entre brazo y antebrazo debe encontrarse entre 80° y 120°.
- El ángulo entre la cabeza y el terreno debe ser preferiblemente de 0°, no obstante, debe poder inclinarse con facilidad 30° hacia arriba y 30° hacia abajo.

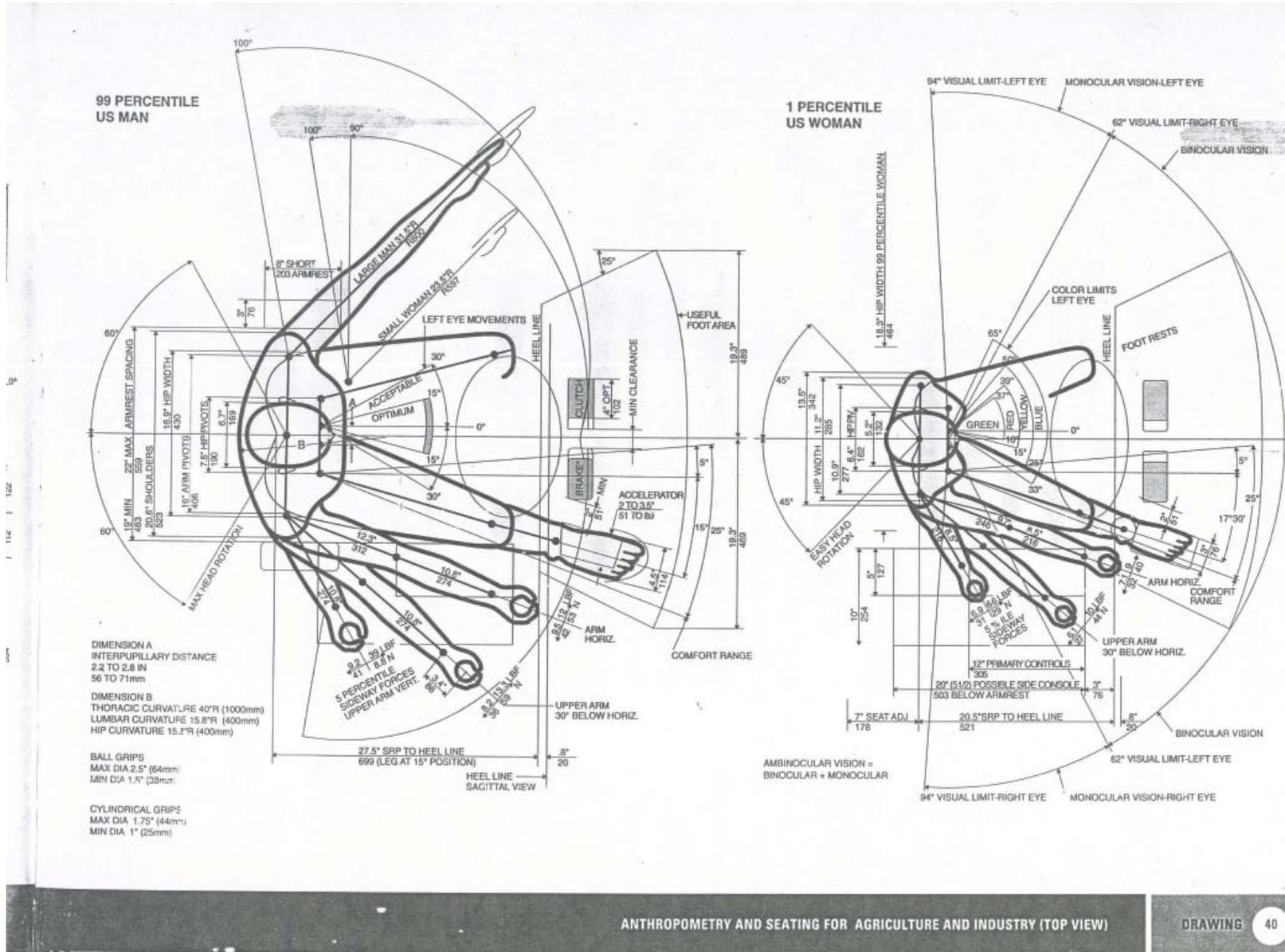
Diagramas y medidas específicas de las piernas del conductor, contemplando inclinación del asiento y de los pedales (p. 95 masculino y p. 5 femenino).

- El ángulo entre el volante y el piso del vehículo debe estar entre 30° y 60° (preferiblemente 60°).
- El ángulo de visión libre (a través del parabrisas) debe abarcar de 15° a -15° con respecto a los ojos del usuario.
- Los indicadores del tablero deben estar entre -15° y -30° de los ojos del usuario, y a un máximo de 76 cm de distancia.
- El diámetro reglamentario del volante de un automóvil urbano abarca entre 30 y 35 cm.
- El ángulo entre el asiento y el piso en los vehículos urbanos suele encontrarse entre 15° y 20°.
- La distancia entre la punta de la cabeza del percentil más alto y el techo interior de los vehículos urbanos debe ser de al menos 75 mm.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

«The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design», Henry Dreyfuss, et al.



Vista superior de alcances, posturas y tolerancias de p. 95 masculino y p. 5 femenino de E.U.A. El ángulo entre las piernas debe encontrarse entre 30° (ideal) y 60°. La separación entre los pedales debe corresponder a estas tolerancias.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

Para corroborar que los datos encontrados correspondieran a las prácticas y las preferencias reales de las personas, se construyó un simulador de pruebas del asiento del conductor, con ángulo y posición variables para el respaldo, el volante, y el pedal. Posteriormente, se pidió a seis sujetos de pruebas con diferente constitución física que lo utilizaran, colocándose en la postura más cómoda para cada uno.

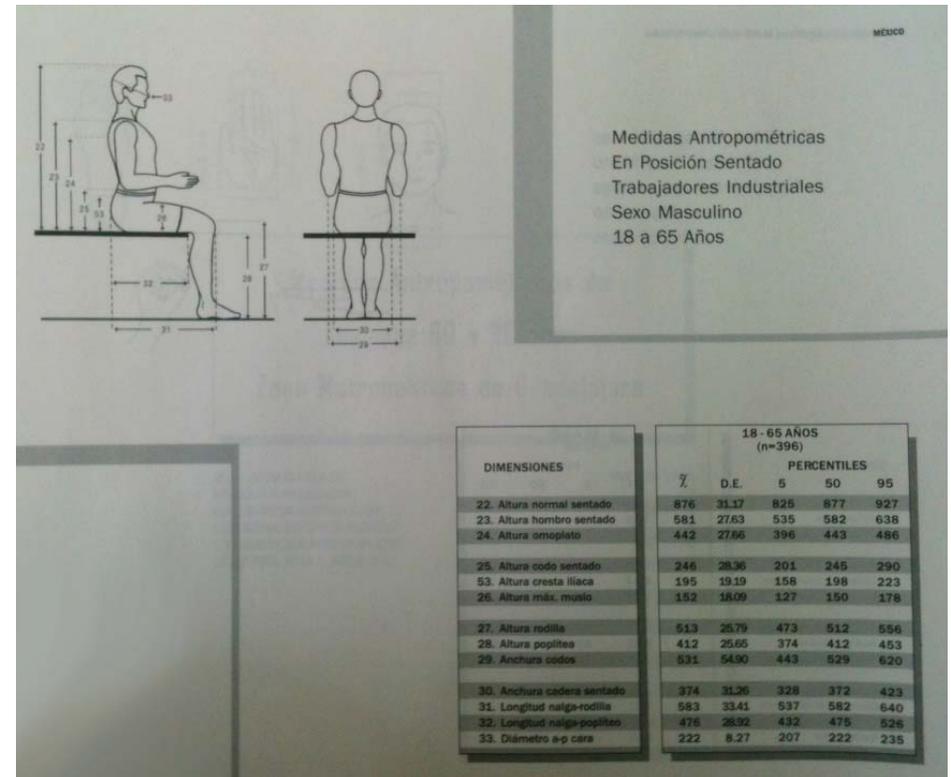
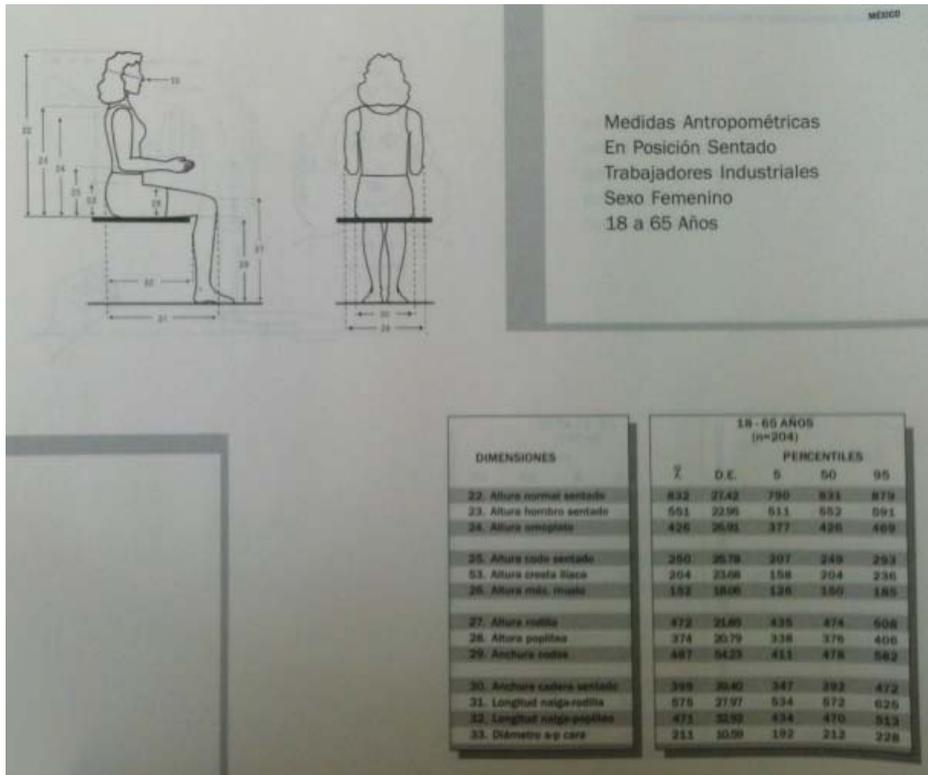


DESDE LAS PRIMERAS ETAPAS DE SU CONSTRUCCIÓN, EL SIMULADOR CONTABA CON VOLUNTARIOS PARA LLEVAR A CABO LAS PRUEBAS PERTINENTES.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

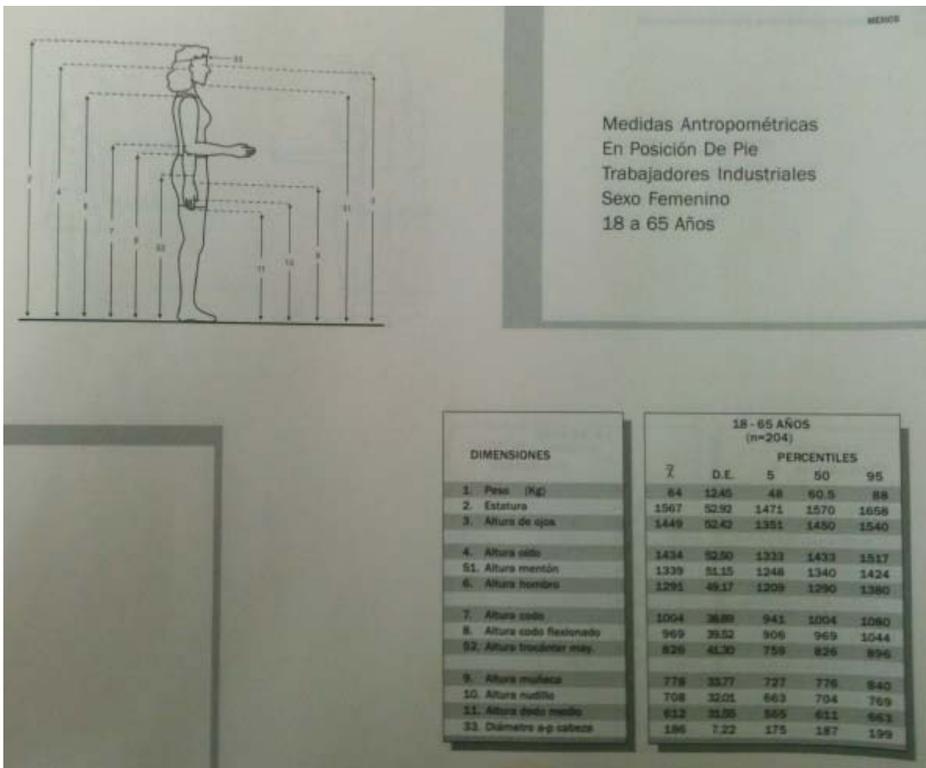
Se procuró que dichos sujetos representaran a los percentiles críticos mexicanos (5, 50 y 95), y a los puntos intermedios entre dichos percentiles (25 y 75).



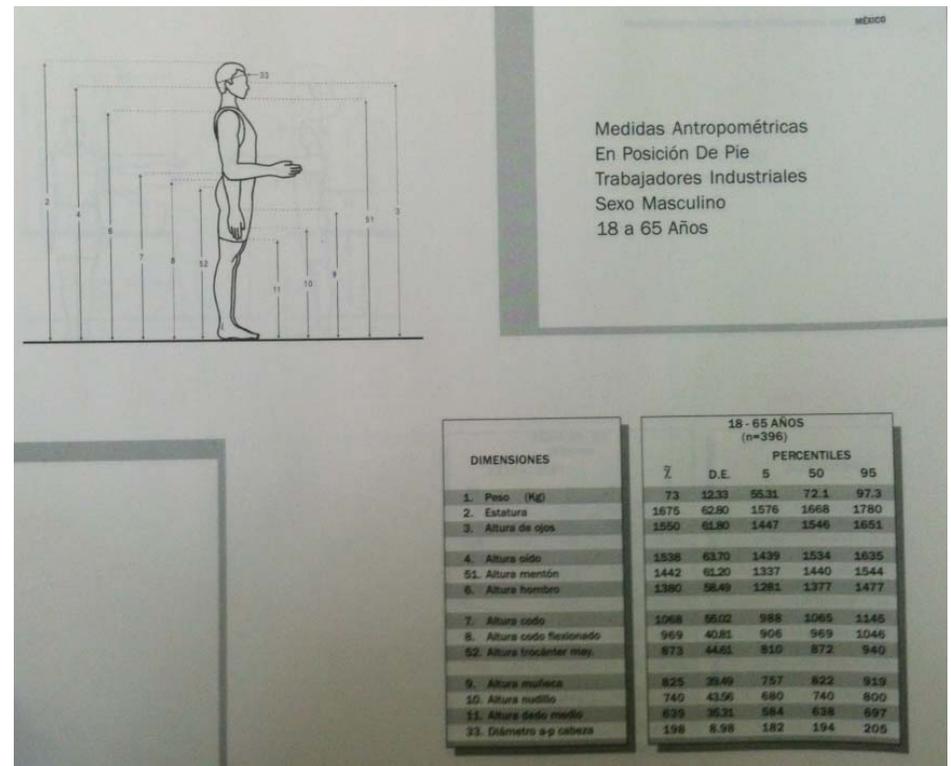
Para ello, primero se consultaron los estudios correspondientes a este tema, en el libro «Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana» de la Universidad de Guadalajara.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



- Altura de percentil 5 femenino: 1471 mm.
- Altura de percentil 50 femenino: 1570 mm.
- Altura de percentil 95 femenino: 1658 mm.



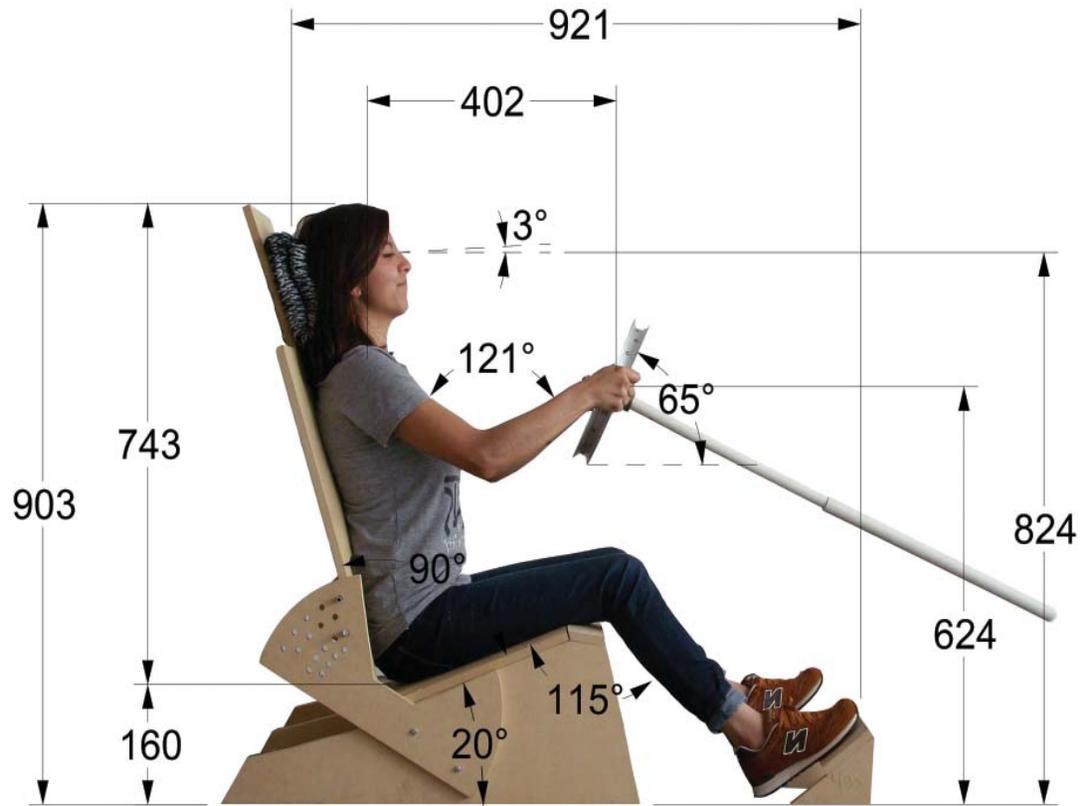
- Altura de percentil 5 masculino: 1576 mm.
- Altura de percentil 50 masculino: 1668 mm.
- Altura de percentil 95 masculino: 1780 mm.

A pesar de que estos son los datos ofrecidos por un estudio serio sobre la antropometría de la población mexicana, la apreciación del autor de este proyecto es que el promedio de altura de dicha población es un tanto mayor. Por ello, se consideró la altura del percentil 5 femenino como 1.53 metros, y la del percentil 95 masculino como 1.92.



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

A continuación se presentarán los ángulos y las dimensiones (en mm) de los sujetos de prueba en posición de conducir, anotando para cada uno el percentil al que representa:



VISTA LATERAL

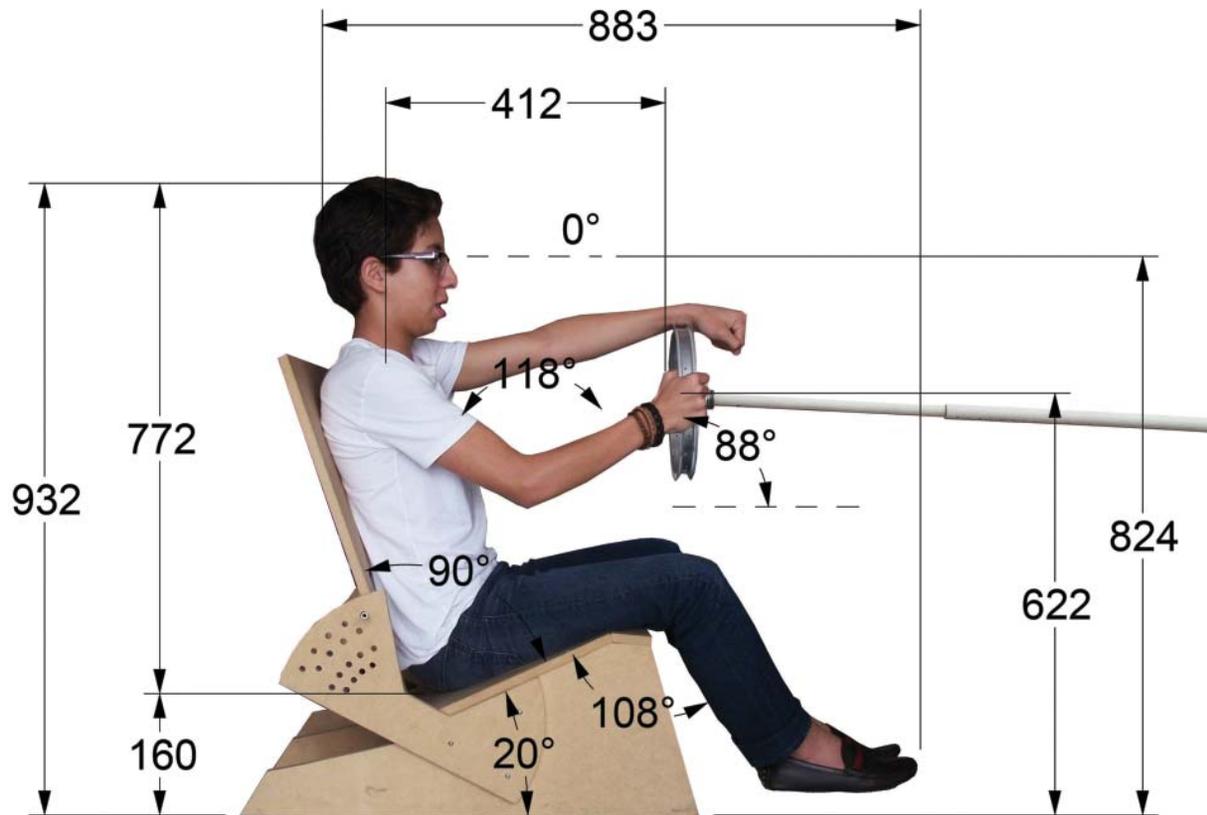


VISTA FRONTAL

PERCENTIL 5 FEMENINO: 1.53 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



VISTA LATERAL

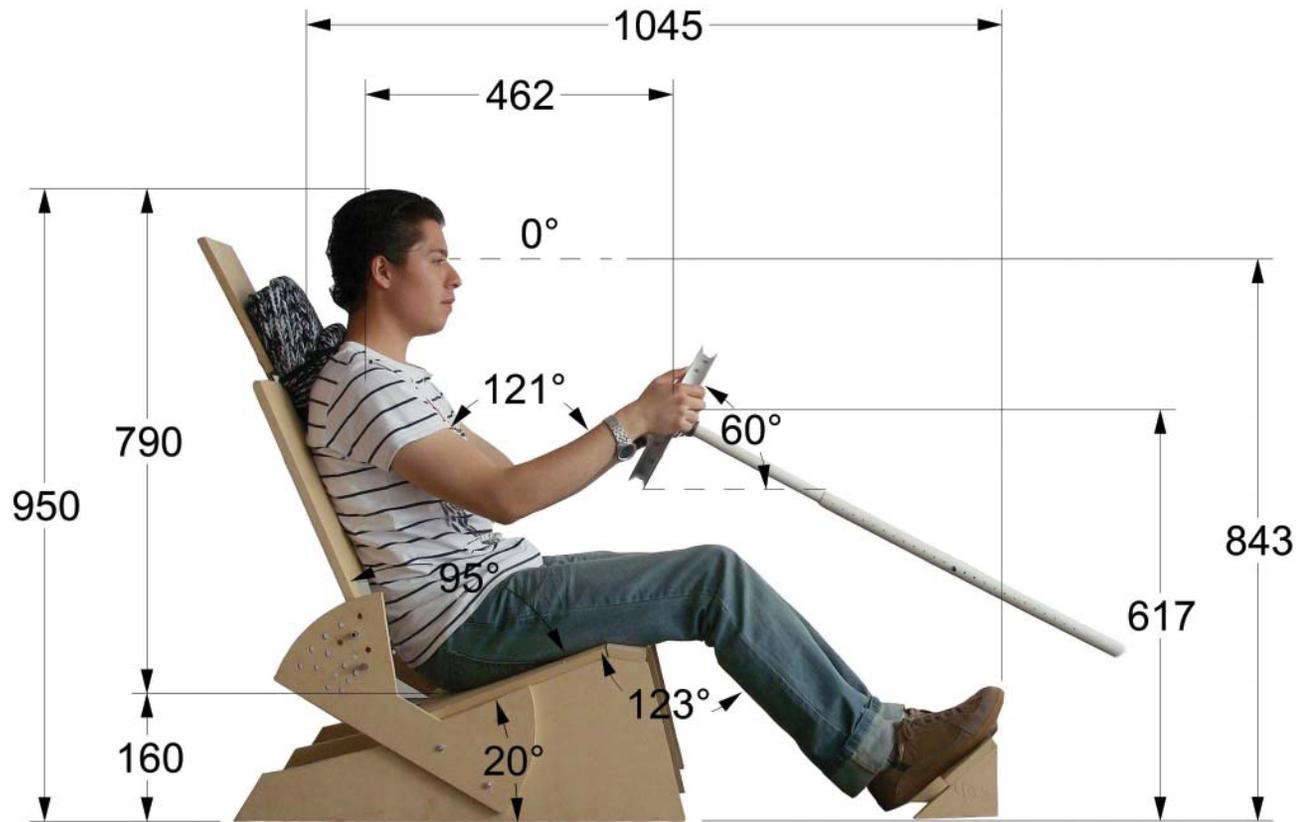


VISTA FRONTAL

PERCENTIL 30 MASCULINO: 1.63 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



VISTA LATERAL

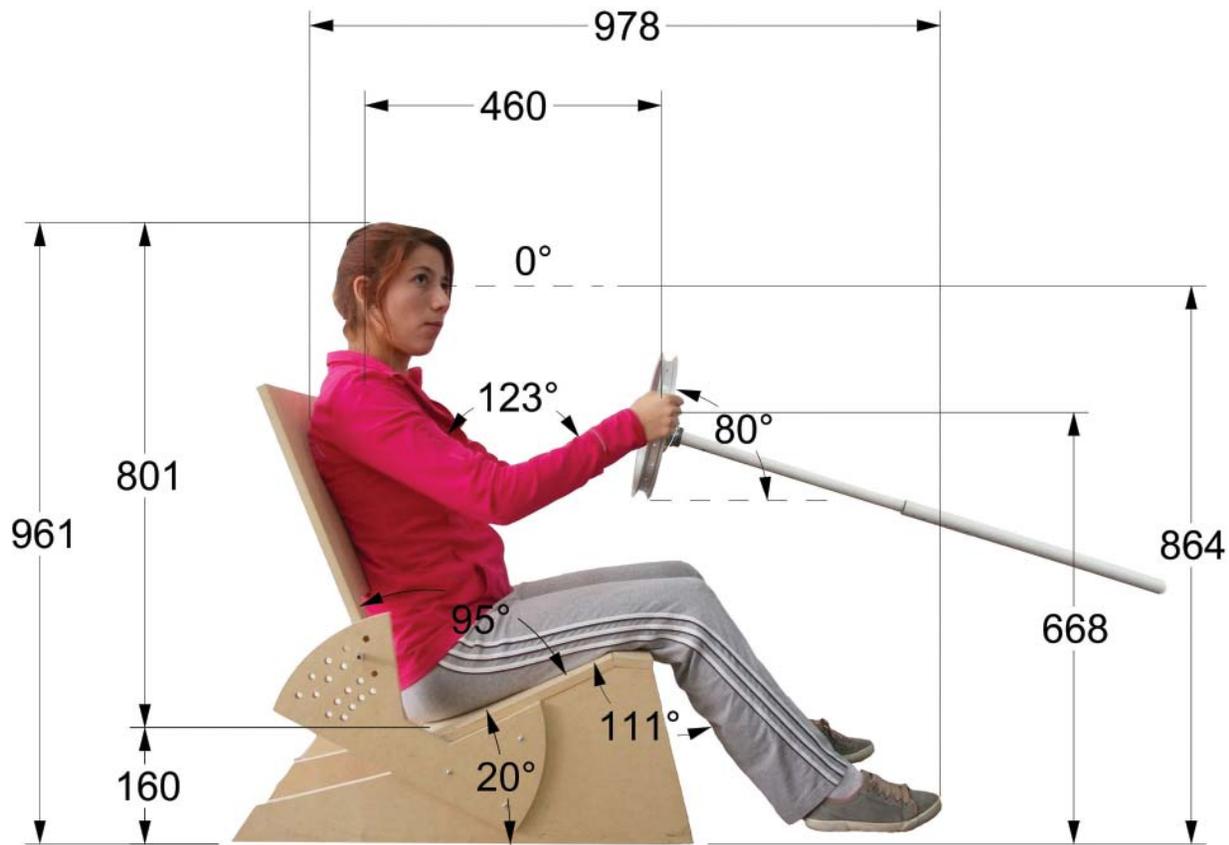


VISTA FRONTAL

PERCENTIL 50 MASCULINO: 1.67 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



VISTA LATERAL

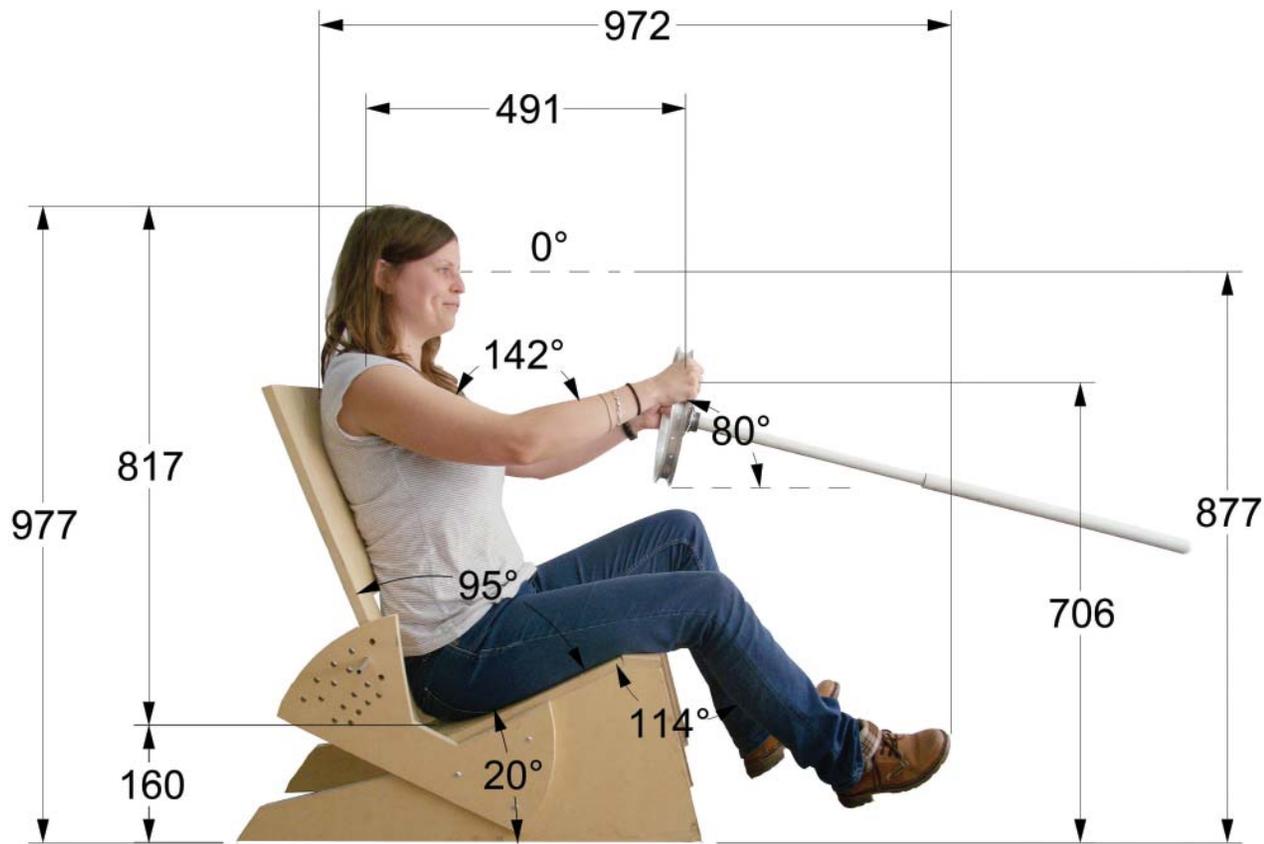


VISTA FRONTAL

PERCENTIL 70 FEMENINO: 1.68 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



VISTA LATERAL

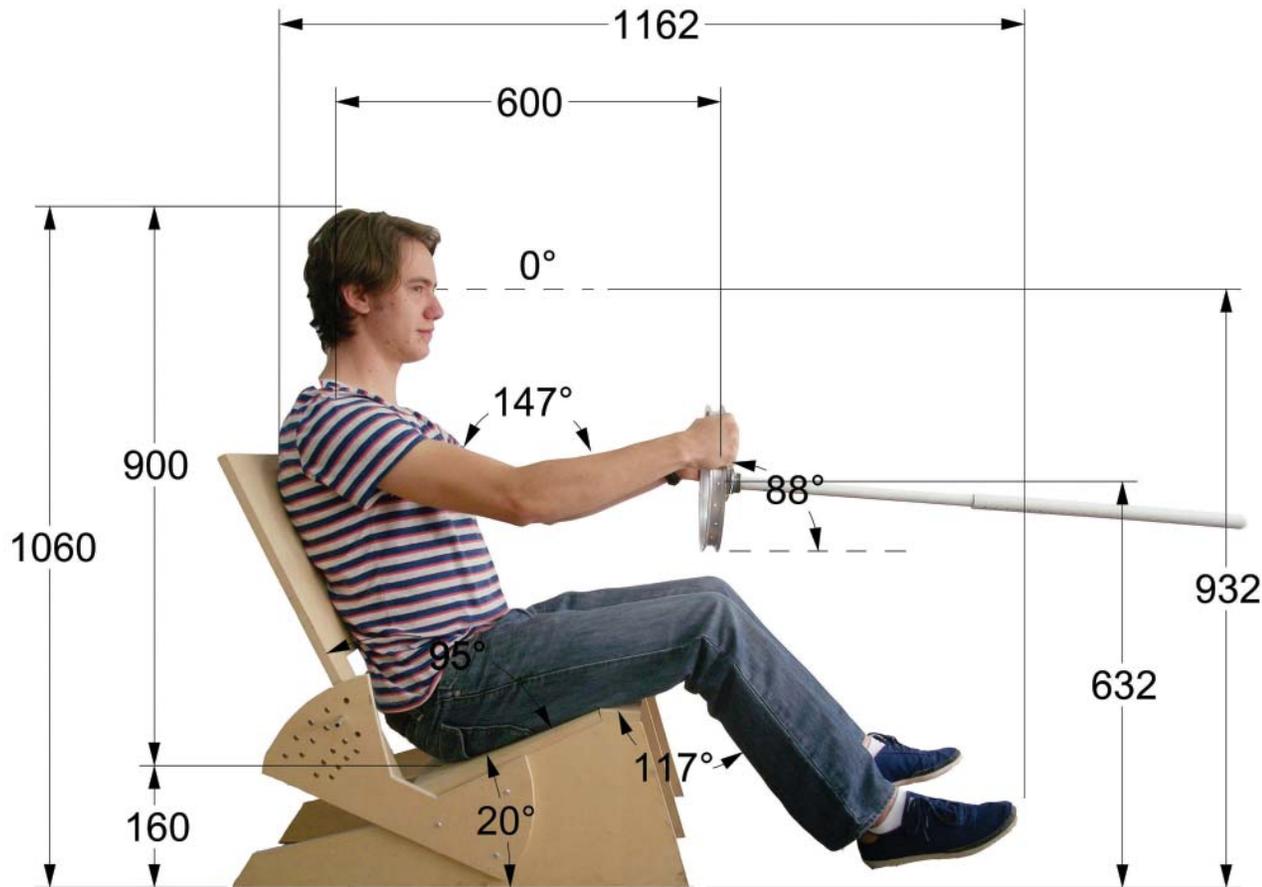


VISTA FRONTAL

PERCENTIL 85 FEMENINO: 1.72 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



VISTA LATERAL



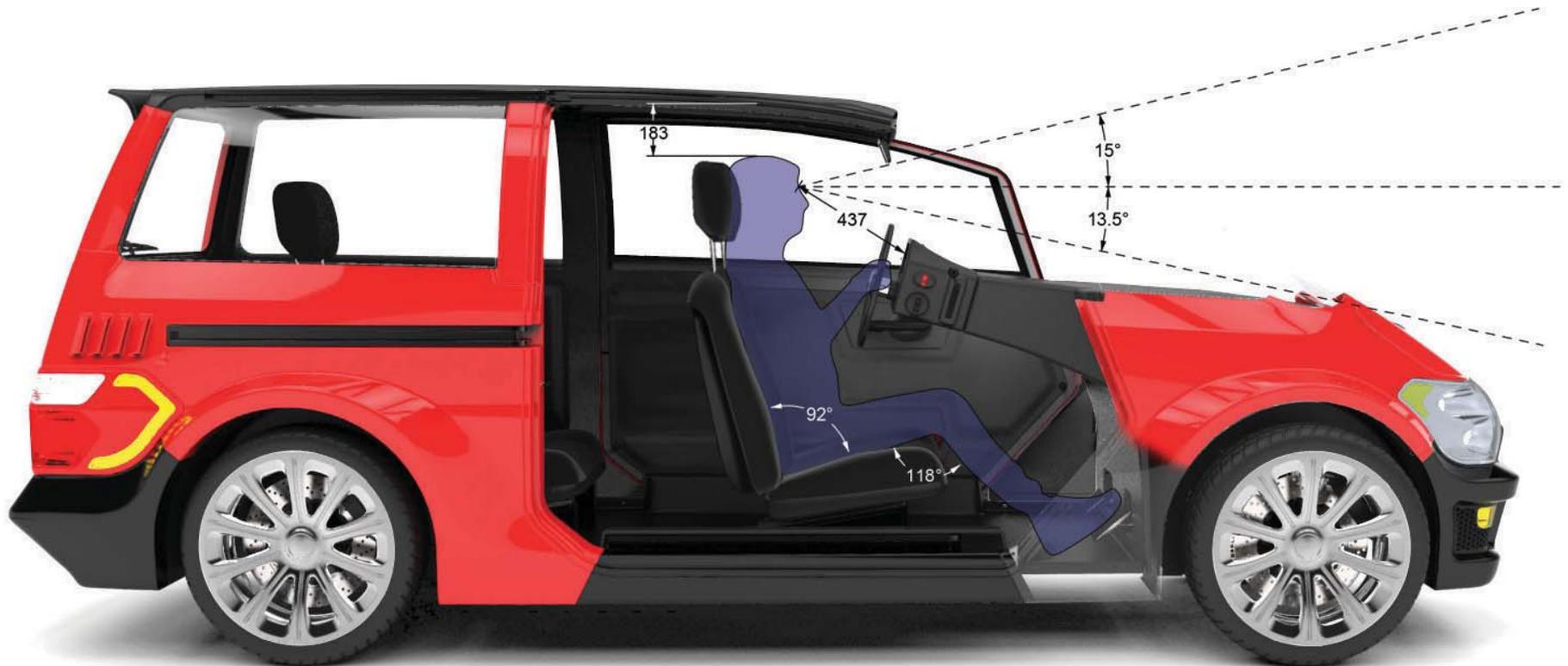
VISTA FRONTAL

PERCENTIL 95 MASCULINO: 1.92 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

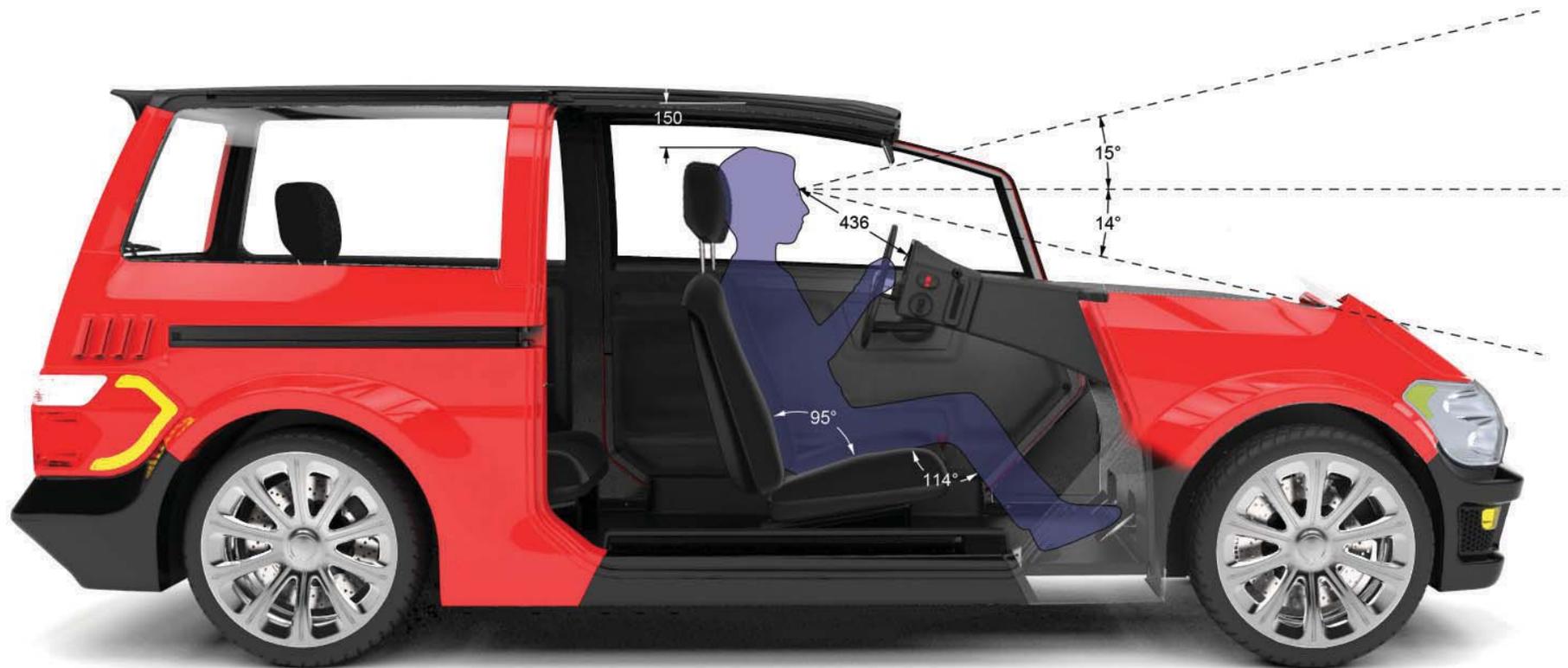
El siguiente paso consistió en comprobar que los sujetos de prueba cupieran con holgura y comodidad en el espacio interior del vehículo, adoptando una postura adecuada en concordancia con los datos obtenidos del libro «The Measure of Man and Woman». Los siguientes diagramas ilustran en vista lateral, la anatomía de los sujetos de prueba conduciendo dentro de la cabina.



PERCENTIL 5 FEMENINO: 1.53 METROS DE ALTURA



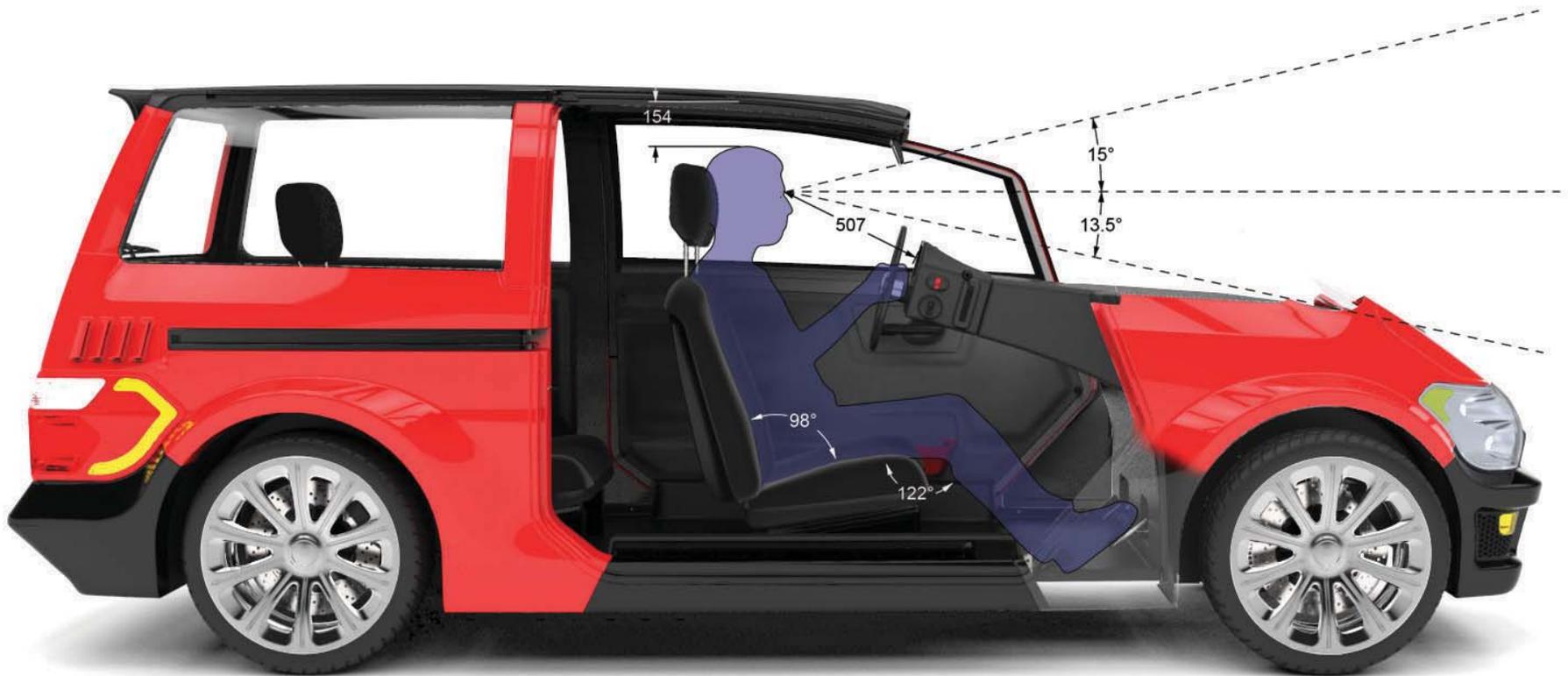
7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



PERCENTIL 30 MASCULINO: 1.63 METROS DE ALTURA



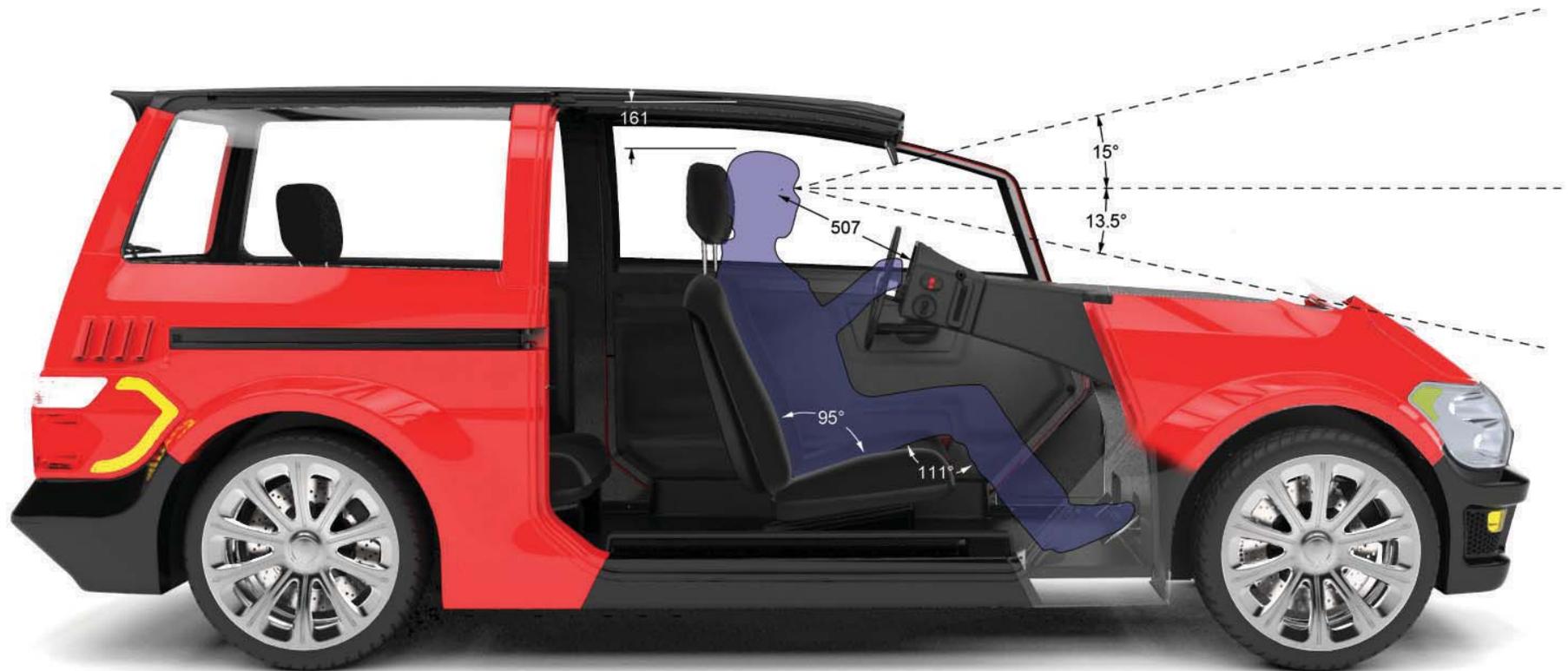
7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



PERCENTIL 50 MASCULINO: 1.67 METROS DE ALTURA



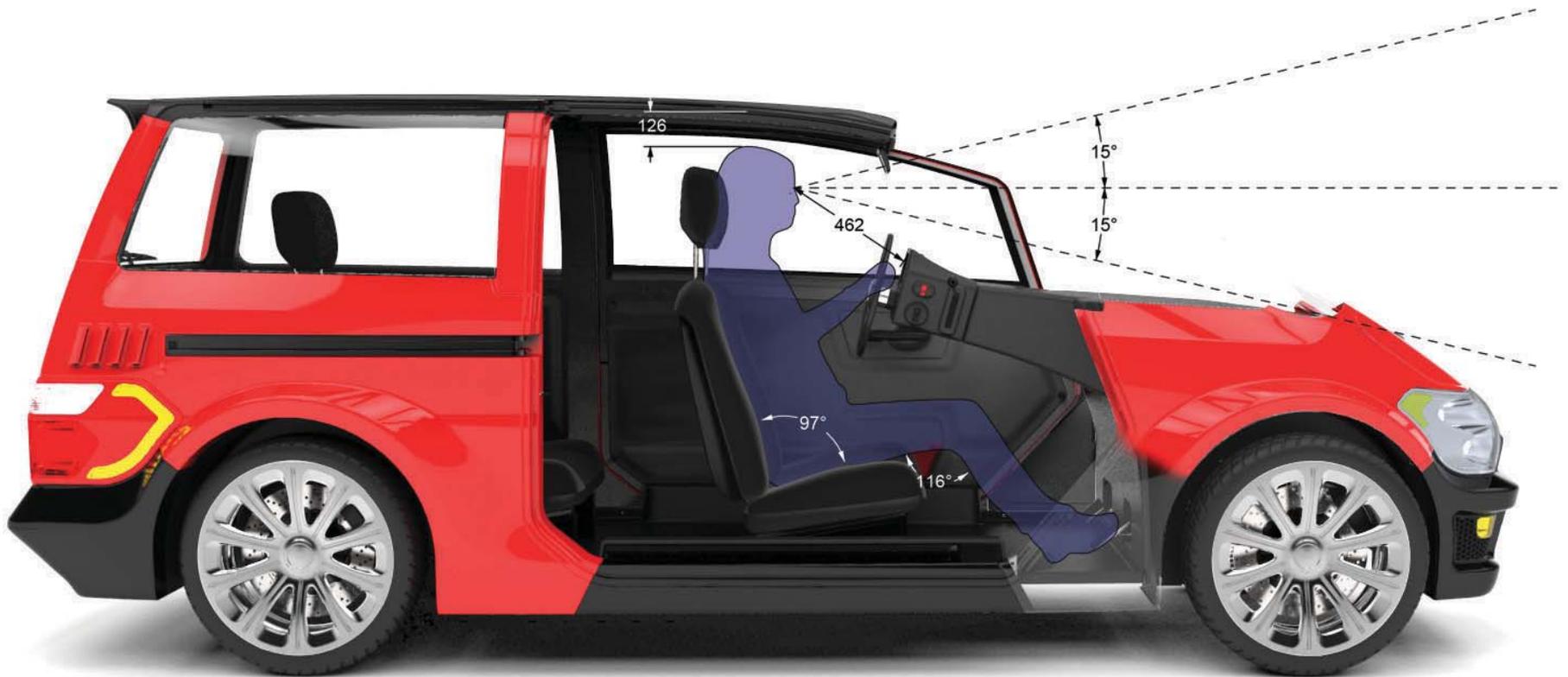
7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



PERCENTIL 70 FEMENINO: 1.68 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

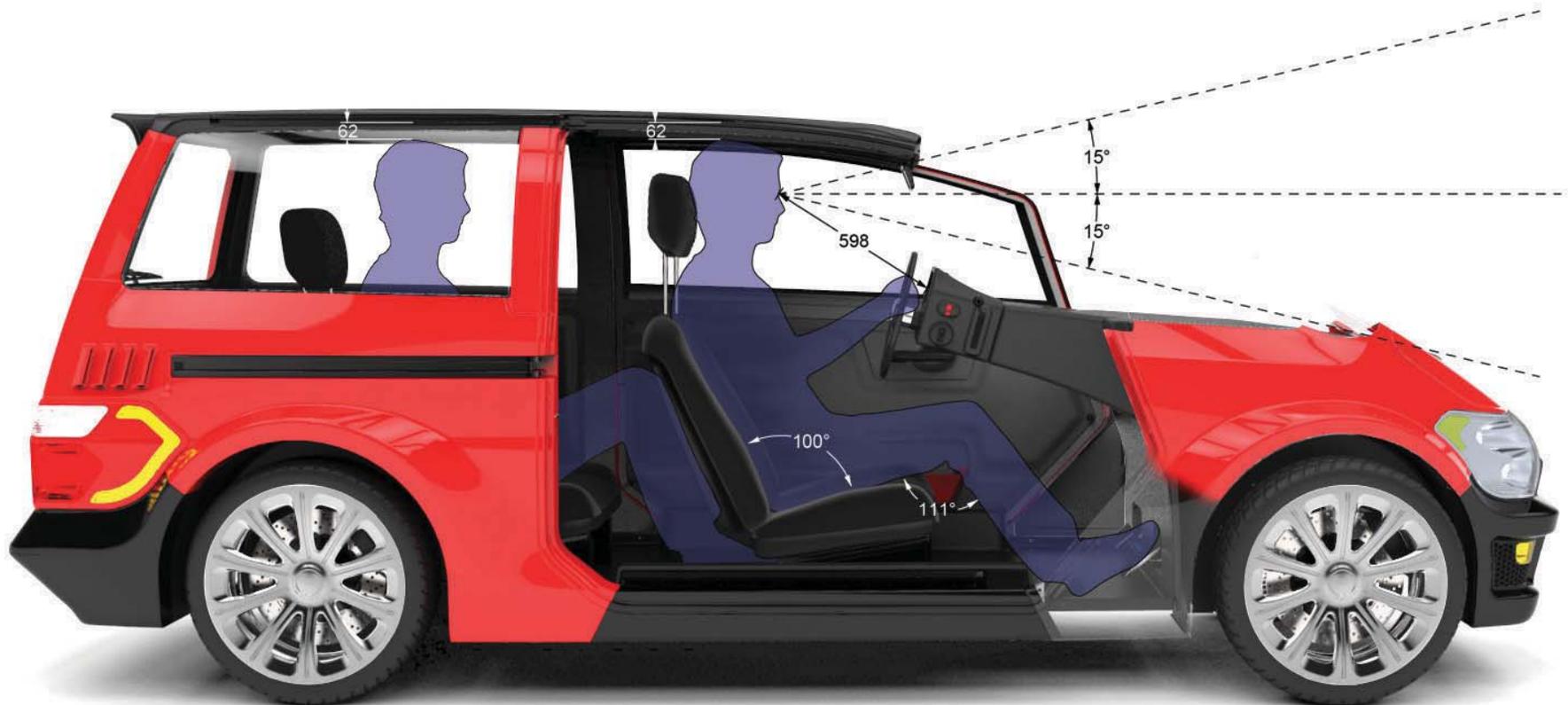


PERCENTIL 85 FEMENINO: 1.72 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

En el caso del percentil 95 masculino, se incluyó además otro individuo con la misma complexión en el asiento trasero, con el fin de ilustrar que incluso en el caso crítico en que los dos ocupantes sean sumamente corpulentos, ambos podrán caber con razonable holgura en el vehículo.



PERCENTIL 95 MASCULINO: 1.92 METROS DE ALTURA



7ª ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO



El interior de la cabina tiene 81 cm de ancho en su sección horizontal más amplia, la cual se encuentra a la altura promedio de los hombros de los usuarios. Esto permite que incluso las personas más corpulentas (y por ende con brazos más largos) puedan desplegar los codos al máximo.

Además, provee una distancia de seguridad entre los costados de los usuarios y la superficie interna de las puertas. Para el percentil 95 masculino, el cual tiene un ancho máximo de 60 cm, habrá un espacio libre de aproximadamente 10 cm a cada lado.

7^A ETAPA: ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

De las pruebas y los diagramas realizados, se puede observar que en todos los casos, el usuario puede adoptar una postura con ángulos y alcances suficientemente cercanos a la postura ideal, y en la mayoría de los casos dentro de las tolerancias recomendadas. A continuación se presenta un listado puntual de los aspectos antropométricos considerados para garantizar la seguridad y la comodidad de los ocupantes del biplaza:

- El ángulo entre asiento y respaldo se encuentra entre 95° y 100° , excepto en el caso del p. 5 femenino, para el que resultó más conveniente 92° .
- El ángulo entre muslos y piernas se encuentra entre 110° y 120° , excepto en el caso del p. 50 masculino, para el que resultó más conveniente 122° .
- El ángulo entre el la pierna y el pie (determinado por la inclinación del pedal) se aproxima en todos los casos a 80° en posición de reposo.
- El ángulo entre brazo y antebrazo se encuentra entre 80° y 120° en todos los casos.
- El ángulo entre el volante y el piso del vehículo se fijó en 60° , el recomendado para los vehículos urbanos, según los estudios antropométricos consultados.
- El ángulo de visión libre (a través del parabrisas) con respecto a los ojos del usuario, abarca en promedio entre 15° y -13.5° , es decir 1.5° menos de lo recomendado. No obstante, para los percentiles más altos, el ángulo de visión efectivamente abarca entre 15° y -15° .
- Los indicadores del tablero se encuentran entre -15° y -30° de los ojos del usuario, y a no más de 70 cm de distancia en todos los casos.
- El diámetro del volante utilizado es de 33cm, la media entre los 30 y 35cm permitidos.
- La distancia entre la punta de la cabeza del usuario y el techo del interior del vehículo es mayor a los 7.6 cm recomendados, excepto en el caso del p. 95 masculino, en el cual es de 6.2 cm.
- El ancho de la cabina es de 81 cm al nivel de los hombros, permitiendo que incluso el p.95 masculino pueda desplegar sus codos al máximo mientras conduce.
- La inclinación del asiento con respecto al piso es de 20° , el límite recomendado para los vehículos urbanos. La razón por la que se eligió este ángulo es que al rotar la postura de los usuarios (principalmente los más altos), la distancia vertical que ocupan al encontrarse sentados es menor, ésto a su vez permite reducir la altura total del vehículo, lo cual es un factor crucial para garantizar su estabilidad.

Como se puede ver, incluso en los casos en que los datos salen de los rangos recomendados, las diferencias son mínimas, y en términos generales, tanto el exterior como el interior de la cabina cumplen con los niveles de calidad requeridos para hacer del presente vehículo un medio de transporte eficiente y seguro.



8ª ETAPA: ANÁLISIS DE COSTOS

A continuación se presenta un listado de los costos de producción estimados para cada una de las piezas exclusivas del vehículo biplaza, es decir el chasis, la carrocería y los interiores. También se incluye el costo de los moldes de cada una de ellas, calculando que cada molde podrá ser utilizado para generar un total de cien piezas antes de requerir ser reemplazado. Posteriormente se incluirá un estimado del costo de los principales componentes comerciales del vehículo.

Es necesario hacer la aclaración de que todas las cantidades aquí mostradas, son esencialmente una estimación empírica, hecha por un profesionalista con una vasta experiencia en el campo referente a estos materiales y procesos. El propósito de dicho estimado es únicamente el de ofrecer un aproximado de la inversión financiera inicial, que se requeriría para lanzar al mercado la primera línea de producción del biplaza, así como del costo unitario de cada vehículo terminado. Los costos veraces y exactos únicamente se podrían conocer hasta llevar a cabo de manera real la ejecución de este proyecto.

DESCRPCIÓN DE LA PIEZA	COSTO DEL MOLDE	COSTO UNITARIO DE PZA.
Casta de Puerta Izquierda	\$ 3,000.00	\$ 1,800.00
Canasta de Puerta Derecha	\$ 3,000.00	\$ 1,800.00
Espejo Retrovisor Izquierdo	\$ 6,000.00	\$ 540.00
Espejo Retrovisor Derecho	\$ 6,000.00	\$ 540.00
Cubierta Frontal Central Externa	\$ 3,600.00	\$ 300.00
Cubierta Frontal Central Interna	\$ 1,200.00	\$ 240.00
Cubierta de Faro de Niebla Izq.	\$ 3,900.00	\$ 300.00
Cubierta de Faro de Niebla Der.	\$ 3,900.00	\$ 300.00
Reflector de Faro de Niebla Izq.	\$ 2,100.00	\$ 540.00
Reflector de Faro de Niebla Der.	\$ 2,100.00	\$ 540.00

8ª ETAPA: ANÁLISIS DE COSTOS

DESCRPCIÓN DE LA PIEZA	COSTO DEL MOLDE	COSTO UNITARIO DE PZA.
Ventila Frontal Baja Izq.	\$ 3,000.00	\$ 720.00
Ventila Frontal Baja Der.	\$ 3,000.00	\$ 720.00
Parrilla Frontal	\$ 6,000.00	\$ 1,200.00
Parrilla de Cofre	\$ 7,200.00	\$ 900.00
Tapa Entrada de Combustible Izq.	\$ 2,100.00	\$ 156.00
Tapa Entrada de Combustible Der.	\$ 2,100.00	\$ 156.00
Guarda Interior Izquierda	\$ 9,000.00	\$ 180.00
Guarda Interior Derecha	\$ 9,000.00	\$ 180.00
Poste Medio Interior Izquierdo	\$ 5,400.00	\$ 300.00
Poste Medio Interior Derecho	\$ 5,400.00	\$ 300.00
Poste Trasero Interior Izquierdo	\$ 5,400.00	\$ 300.00
Poste Trasero Interior Derecho	\$ 5,400.00	\$ 300.00
Poste Medio Exterior Izquierdo	\$ 4,800.00	\$ 360.00
Poste Medio Exterior Derecho	\$ 4,800.00	\$ 360.00
Poste Trasero Exterior Izq.	\$ 7,200.00	\$ 720.00
Poste Trasero Exterior Der.	\$ 7,200.00	\$ 720.00
Faro Trasero Izquierdo	\$ 5,400.00	\$ 480.00
Faro Trasero Derecho	\$ 5,400.00	\$ 480.00
Reflector de Faro Trasero Izq.	\$ 7,500.00	\$ 720.00
Reflector de Faro Trasero Der.	\$ 7,500.00	\$ 720.00
Reflector de Faros Delanteros	\$ 9,600.00	\$ 1,500.00
Carcasa de Controles de Mando	\$ 3,000.00	\$ 780.00

8ª ETAPA: ANÁLISIS DE COSTOS

DESCRPCIÓN DE LA PIEZA	COSTO DEL MOLDE	COSTO UNITARIO DE PZA.
Poste «L» Interior Izquierdo	\$ 7,200.00	\$ 1,080.00
Poste «L» Interior Derecho	\$ 7,200.00	\$ 1,080.00
Lateral «R» Interior Izquierdo	\$ 5,700.00	\$ 840.00
Lateral «R» Interior Derecho	\$ 5,700.00	\$ 840.00
Tambor Removible Interior Izq.	\$ 3,000.00	\$ 360.00
Tambor Removible Interior Der.	\$ 3,000.00	\$ 360.00
Guarda Exterior Izquierda	\$ 7,200.00	\$ 900.00
Guarda Exterior Derecha	\$ 7,200.00	\$ 900.00
Poste Frontal Interior Izquierdo	\$ 4,500.00	\$ 900.00
Poste Frontal Interior Derecho	\$ 4,500.00	\$ 900.00
Puerta Compartimento Motor	\$ 2,100.00	\$ 480.00
Alerón Trasero	\$ 5,100.00	\$ 2,100.00
Tapa Cofre	\$ 3,600.00	\$ 720.00
Ventanilla Puerta Maletero	\$ 7,200.00	\$ 1,500.00
Cubierta de Faros Delanteros	\$ 12,000.00	\$ 1,920.00
Ventanilla Secundaria Izquierda	\$ 3,000.00	\$ 1,080.00
Ventanilla Secundaria Derecha	\$ 3,000.00	\$ 1,080.00
Refuerzo Perimetral Puerta Izq.	\$ 15,000.00	\$ 2,100.00
Refuerzo Perimetral Puerta Der.	\$ 15,000.00	\$ 2,100.00
Tambor Interior Puerta Izq.	\$ 10,800.00	\$ 1,080.00
Tambor Interior Puerta Der.	\$ 10,800.00	\$ 1,080.00
Contención Compartimento Motor	\$ 21,000.00	\$ 1,500.00



8ª ETAPA: ANÁLISIS DE COSTOS

DESCRPCIÓN DE LA PIEZA	COSTO DEL MOLDE	COSTO UNITARIO DE PZA.
Lateral Interior Izquierdo	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00
Lateral Interior Derecho	\$ 7,200.00	\$ 1,800.00
Tablero	\$ 18,000.00	\$ 2,100.00
Pieza Interior Puerta Trasera	\$ 9,600.00	\$ 1,440.00
Pieza Exterior Puerta Trasera	\$ 13,200.00	\$ 2,100.00
Parabrisas	\$ 7,200.00	\$ 1,200.00
Ventanilla Fija Trasera Izquierda	\$ 9,600.00	\$ 1,080.00
Ventanilla Fija Trasera Derecha	\$ 9,600.00	\$ 1,080.00
Ventanilla Móvil Puerta Izq.	\$ 7,200.00	\$ 1,080.00
Ventanilla Móvil Puerta Der.	\$ 7,200.00	\$ 1,080.00
Piso	\$ 9,600.00	\$ 1,800.00
Techo Interior	\$ 21,000.00	\$ 1,920.00
Techo Exterior	\$ 16,800.00	\$ 1,500.00
Carrocería de Parte Frontal	\$ 78,000.00	\$ 7,200.00
Carrocería de Parte Posterior	\$ 66,000.00	\$ 6,000.00
Motor	-	\$ 3,600.00
Volante	-	\$ 450.00
Dirección/Suspensión	-	\$ 3,600.00
Batería	-	\$ 420.00
Radiador	-	\$ 300.00
Amortiguador de Puerta (2)	-	\$ 9,00.00
Manija (3)	-	\$ 720.00
TOTAL	\$ 608,400.00	\$ 86,442.00

Se pronostica que, a medida que las ventas del proyecto crezcan y las utilidades aumenten, se contará con recursos más avanzados y eficientes, y se podrá reducir el costo de producción de manera significativa, lo que resultará en un margen de utilidades aún mayor.



9ª ETAPA: CONCLUSIONES

Con base en la investigación, el análisis de datos (sociales, viales, antropométricos, y de otros campos), y el desarrollo de conceptos de vehículos con características configurativas, funcionales y productivas particulares, se considera que la propuesta específica que resultó de todo el proceso proyectivo, es capaz de ofrecer una alternativa eficaz para lidiar con ciertos problemas viales que existen en el Distrito Federal, y posiblemente en otras ciudades de la República Mexicana.

En primera instancia, se logró conferir al vehículo dimensiones muy cercanas a las que originalmente se había planteado: altura menor a la de los automóviles deportivos (15 cm aprox.); longitud menor a los modelos compactos de cuatro plazas (45 cm aprox.); y principalmente, ancho menor a dos tercios del de los cuatro plazas convencionales. Todo esto, con la intención de proponer un medio de transporte con capacidad y dimensiones más acordes a las necesidades de muchos automovilistas de la Ciudad de México (aquellos que viajan solos, o con un solo acompañante), y con ello, optimizar el espacio de circulación vial. Además, permite una mayor maniobrabilidad que la de los automóviles convencionales, semejante a la de las motocicletas.

Como segundo punto, se logró diseñar las cavidades y los espacios internos de tal manera que pudieran contener: por un lado, los componentes mecánicos principales de un automotor (batería, suspensión, dirección, transmisión, radiador, tanque de gasolina y por supuesto, motor); y por otro lado, prácticamente cualquier usuario posible de la Zona Metropolitana del Valle de México, sin exclusión de género o complejidad física. Se contempló además que incluso los individuos más corpulentos cupieran con cierta holgura dentro de la cabina, para efectos de brindarles comodidad y seguridad; además de que la ubicación de los componentes internos como asientos, manijas, volante, palancas, botones y pedales, fomenta una postura de uso adecuada en los usuarios de cualquier complejidad. De igual manera, las dimensiones y ubicación de las ventanillas y el parabrisas permiten una visibilidad aceptable para cualquier persona.

Finalmente, se plantea fabricar este automotor utilizando materiales, componentes y tecnologías asequibles y de impacto ambiental moderado, en concordancia con el discurso de responsabilidad y compromiso (con las personas y con el medio ambiente) que debe caracterizar al buen diseño industrial, consciente de sí mismo y de su realidad vigente.



9^A ETAPA: CONCLUSIONES

Es evidente que la solución presentada en este proyecto, puede no ser la adecuada para muchos casos de viajeros que utilicen transporte motorizado en la Ciudad de México. Puesto de manera sencilla: cuando se requiera acomodar tres o más ocupantes, la propuesta no es una opción viable. Incluso en los escenarios que sólo involucren uno o dos pasajeros, la propuesta sigue siendo susceptible de cambios y mejoras significativas, sean de usabilidad, ingeniería, rendimiento, ecología, producción o estética.

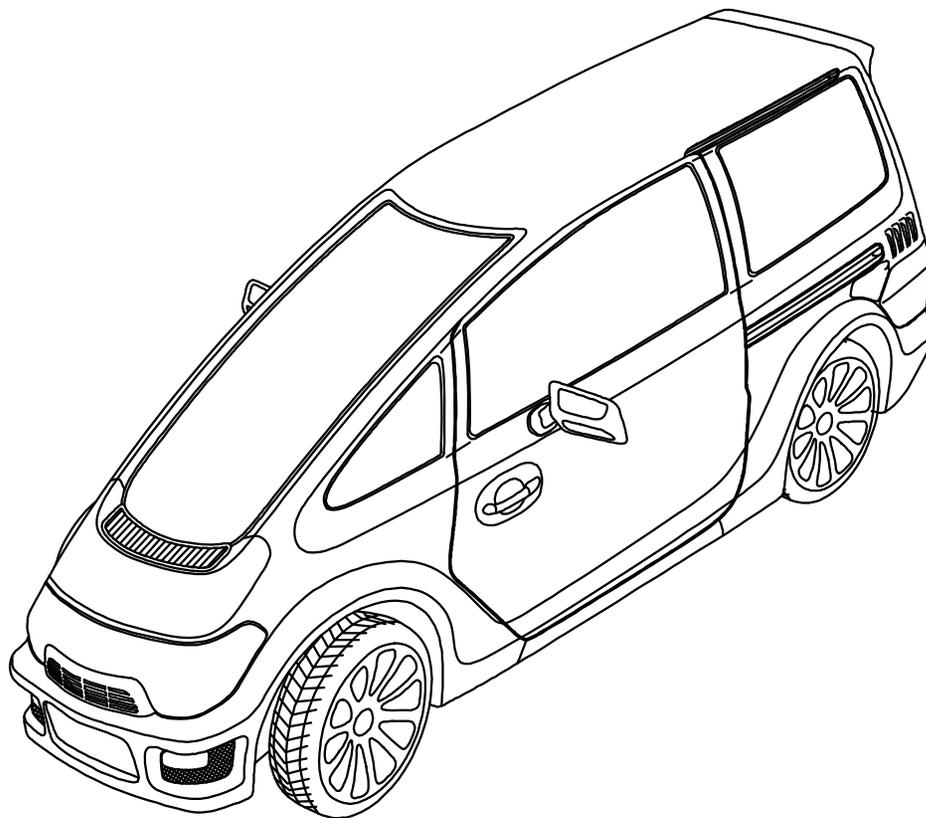
No obstante, también se debe considerar el hecho de que los vehículos biplaza en Tandem aún constituyen una alternativa de transporte poco explorada, no sólo en México, sino en todo el mundo. Aún cuando existe un número considerable de empresas que han experimentado con esta clase de vehículos, la realidad es que la cantidad de modelos existentes es mínima comparada con la variedad disponible de automóviles de cuatro o más plazas; además de que los mencionados biplaza se encuentran muy por encima del rango de precios razonable para un automotor, o bien aún no cumplen con los estándares de seguridad y funcionalidad necesarios para ser lanzados al mercado.

El Renault Twizy posee el mérito de ser uno de los pocos ejemplos de vehículo Tandem que ha cumplido con ambos aspectos: haber sido comercializado exitosamente, y transportar a sus usuarios de manera eficiente, sanos y salvos a su destino.

Es por ello que, de momento (en el que se elaboró esta tesis) el objetivo principal de este proyecto es el de generar un concepto y una propuesta plausibles en términos de configuración, dimensiones, tecnologías, piezas, materiales y esquema de utilización; y de probar que dicha propuesta verdaderamente ofrecería beneficios tanto al entorno en el que se encuentre, como a las personas que la utilicen. De esta manera se podrá sentar las bases para lograr que en un futuro (preferiblemente) cercano, vehículos más eficientes, seguros y sostenibles, circulen por las calles de las ciudades que más los necesitan.

En la Ciudad de México, el automóvil es una herramienta indispensable en la vida cotidiana de muchas personas, mismas que están dispuestas a lidiar con los muchos problemas que conlleva usarlo. La presente propuesta no evita el tener que enfrentarse con dichos problemas, pero permite poder afrontarlos de otra manera.

PLANOS:



1

2

3

4

5

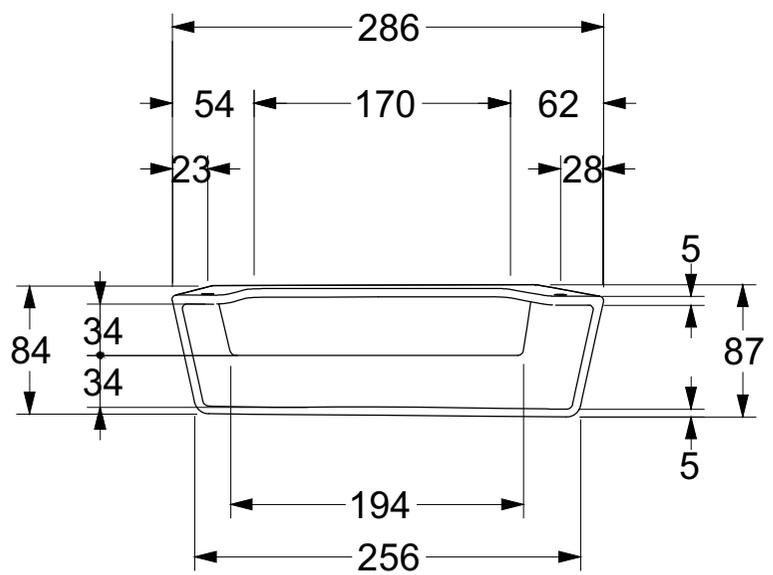
6

A

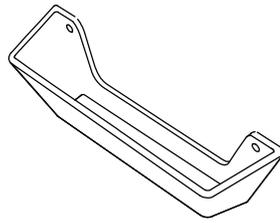
B

C

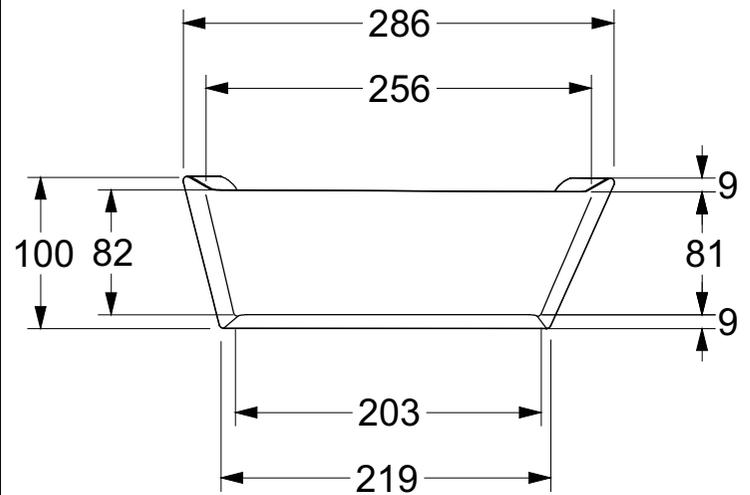
D



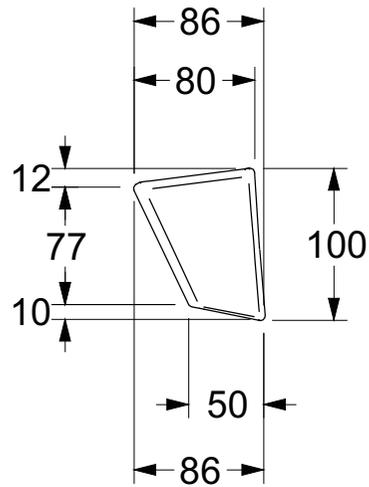
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Canasta de Puerta Izquierda		Cotas: mm	1/80

1

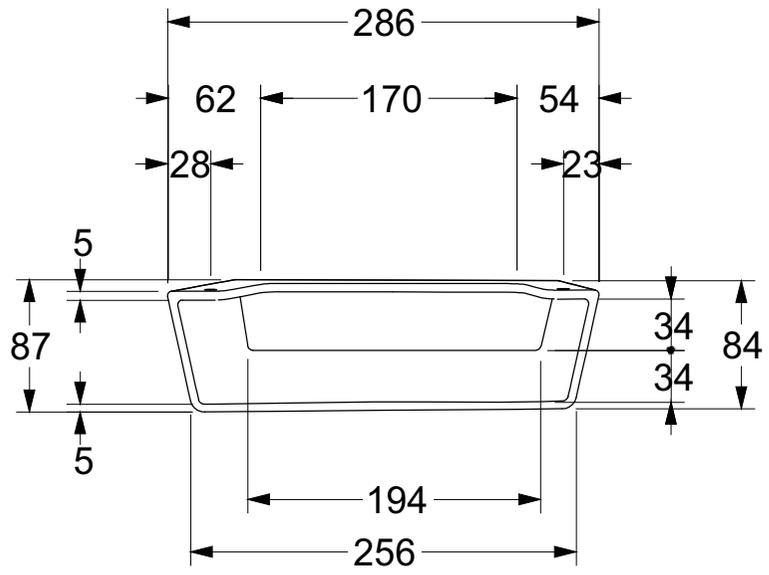
2

3

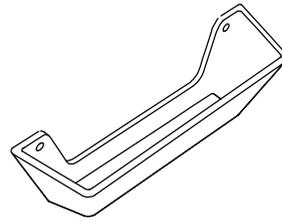
4

5

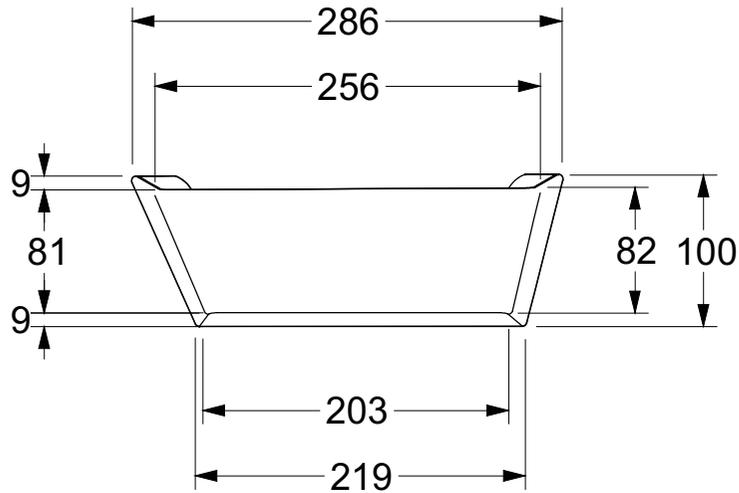
6



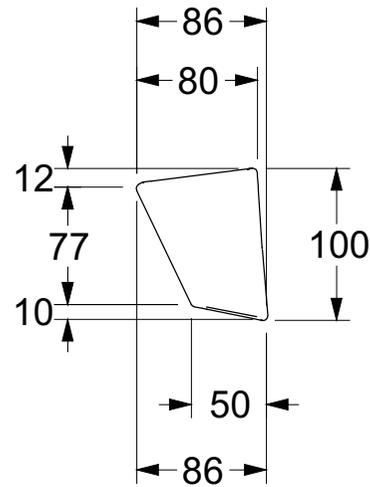
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Canasta de Puerta Izquierda		Cotas: mm	2/80

A

B

C

D

1

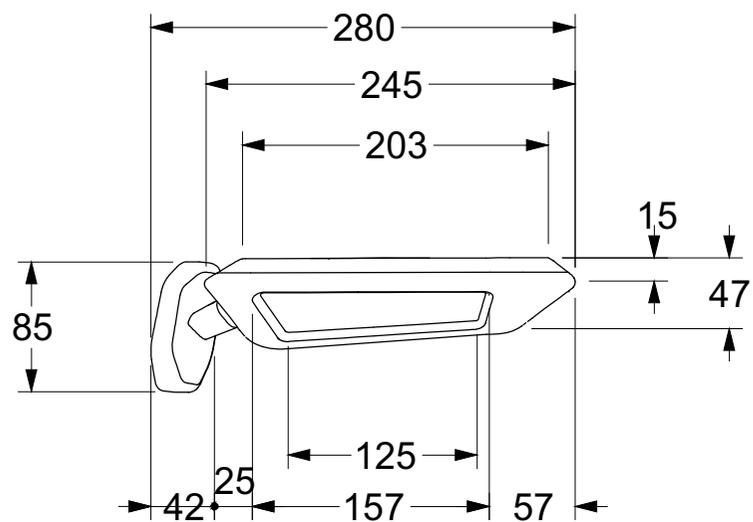
2

3

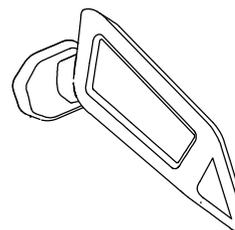
4

5

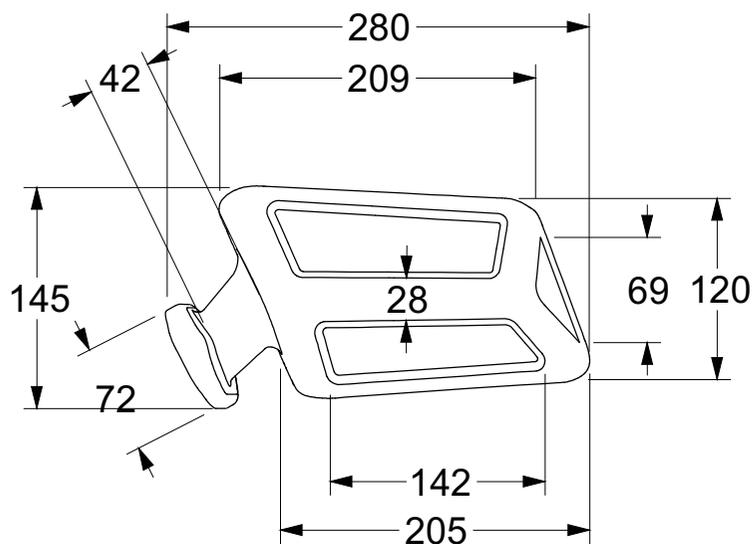
6



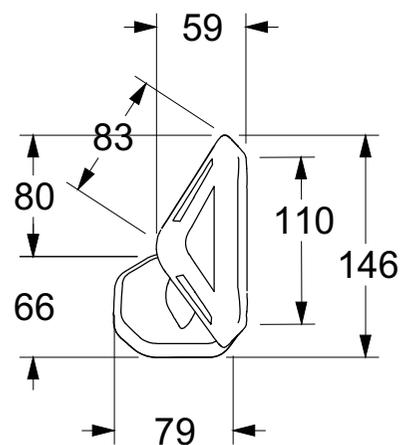
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



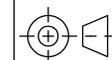
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Espejo Retrovisor IzquierdoCotas:
mm

3/80

A

B

C

D

1

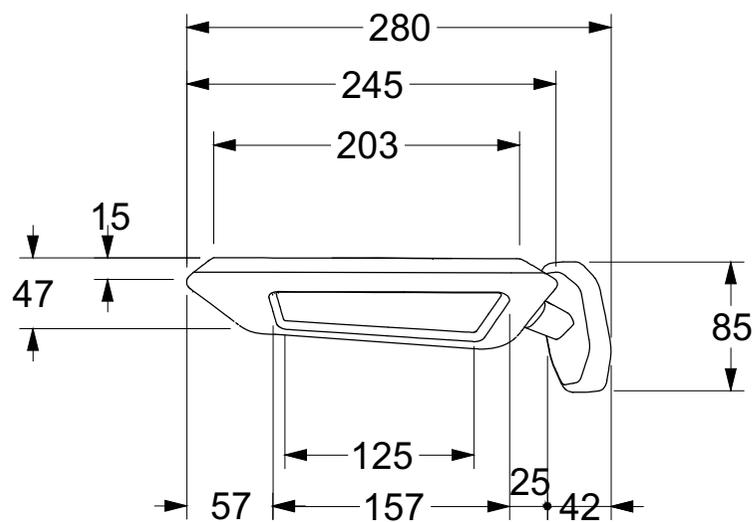
2

3

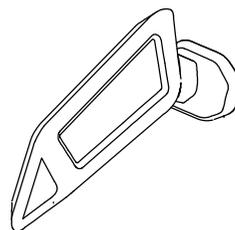
4

5

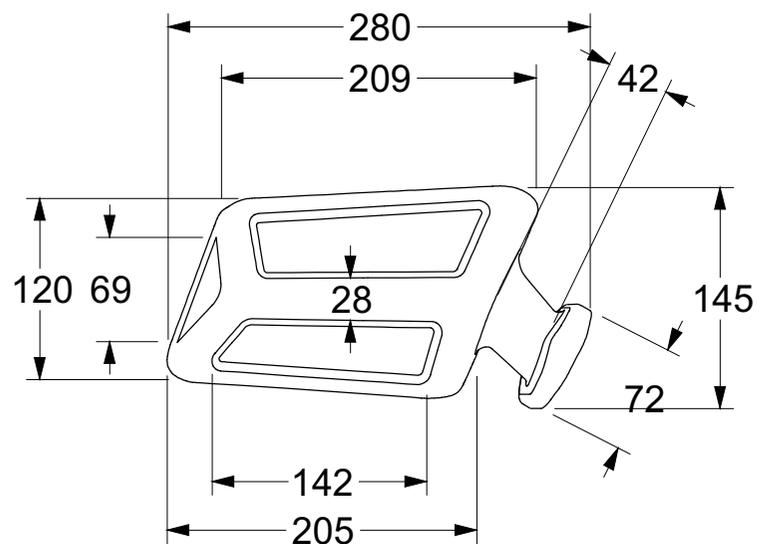
6



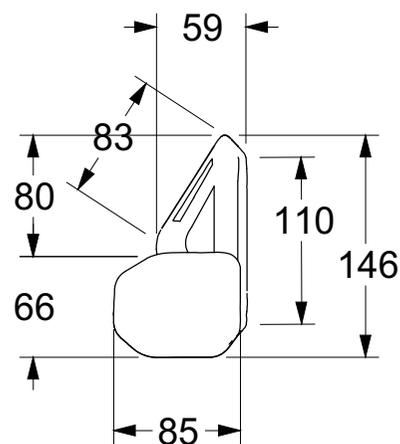
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



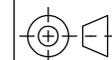
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Espejo Retrovisor DerechoCotas:
mm

4/80

A

B

C

D

1

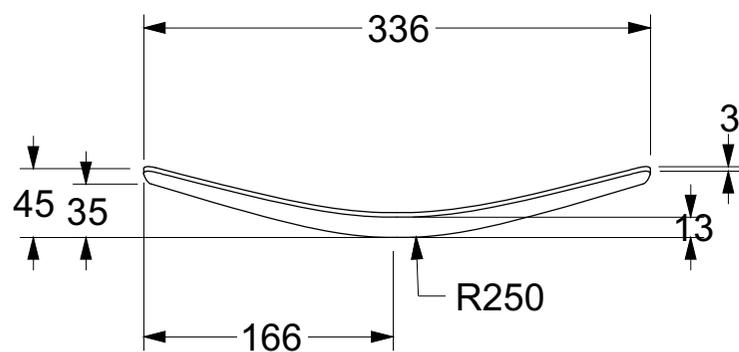
2

3

4

5

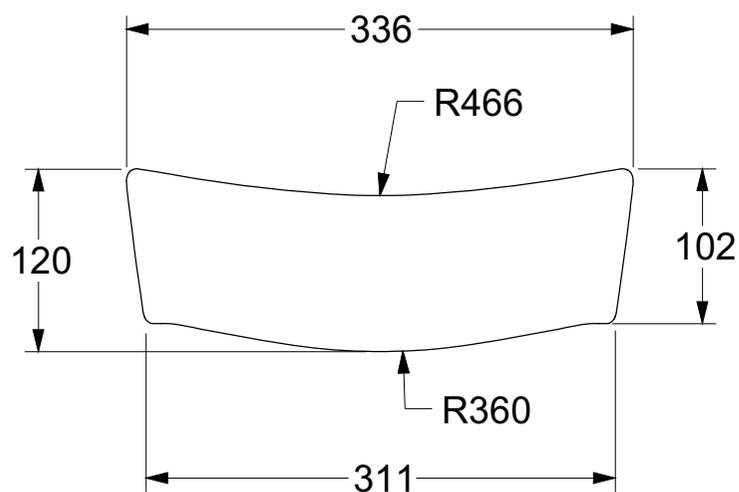
6



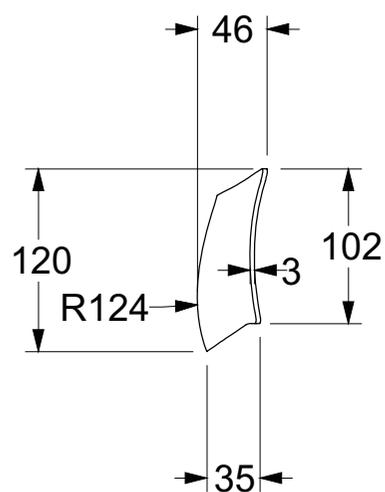
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Cubierta Frontal Central Externa		Cotas: mm	5/80

A

B

C

D

1

2

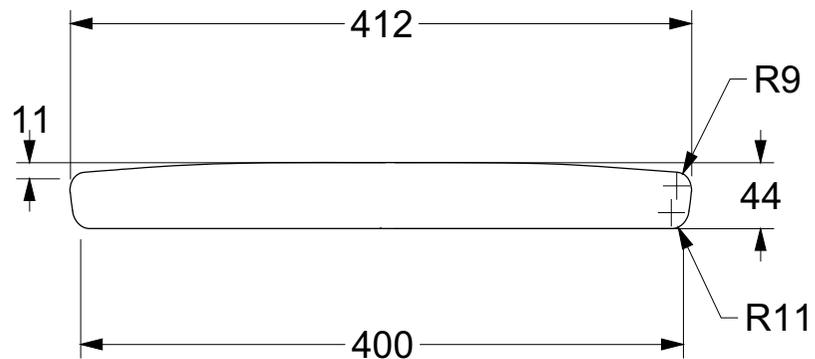
3

4

5

6

A

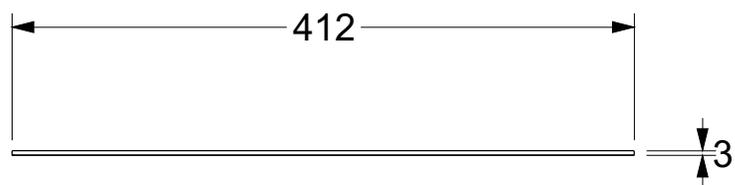


Vista Superior

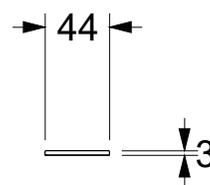


Perspectiva

B



Vista Frontal



Vista Lateral

C

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI - UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Cubierta Placa Trasera		Cotas: mm	6/80

D

1

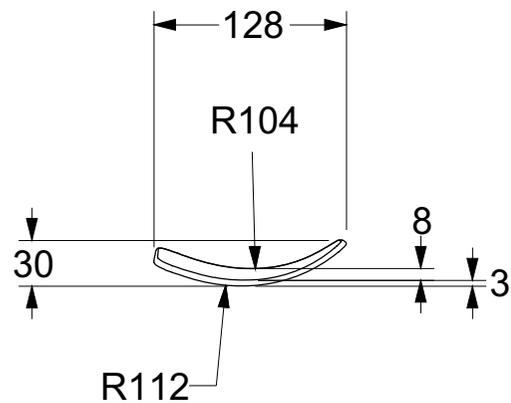
2

3

4

5

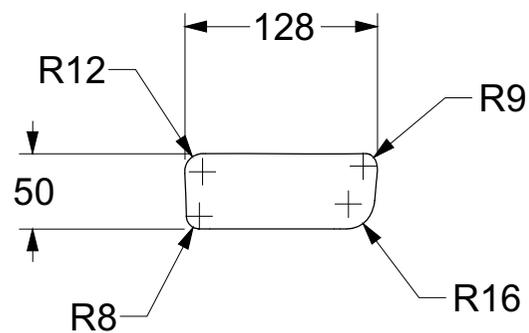
6



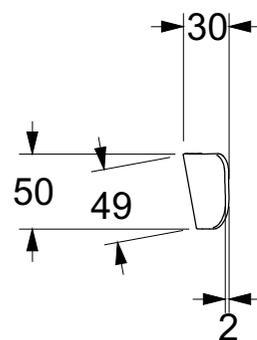
Vista Superior



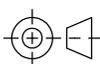
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Cubierta de Faro de Niebla Izquierdo		Cotas: mm	7/80

A

B

C

D

1

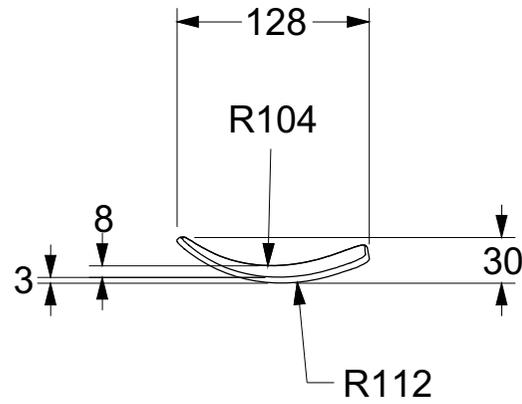
2

3

4

5

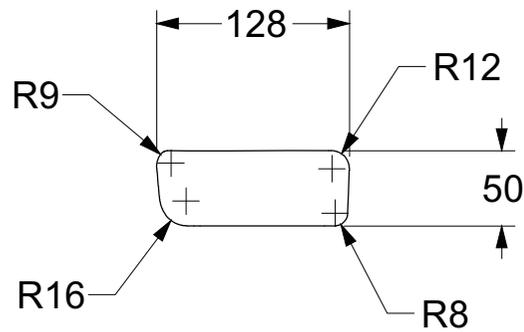
6



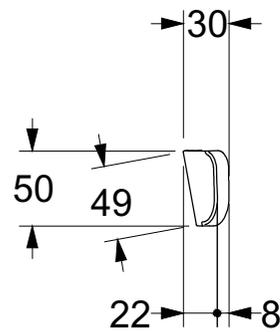
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

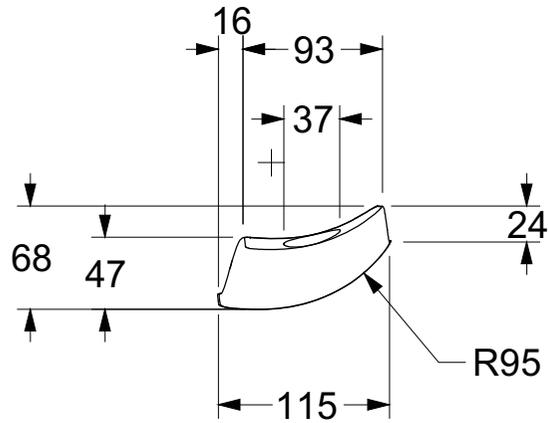
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Cubierta de Faro de Niebla Derecho		Cotas: mm	8/80

A

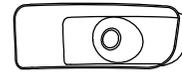
B

C

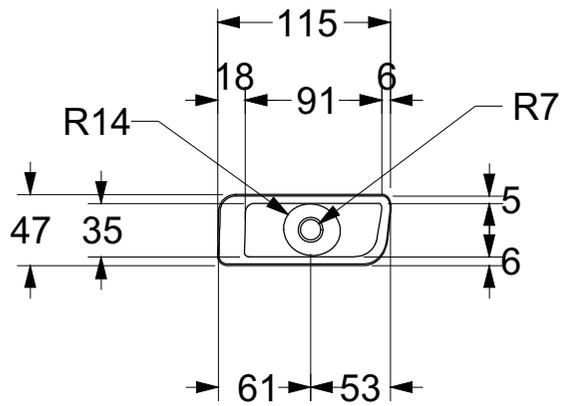
D



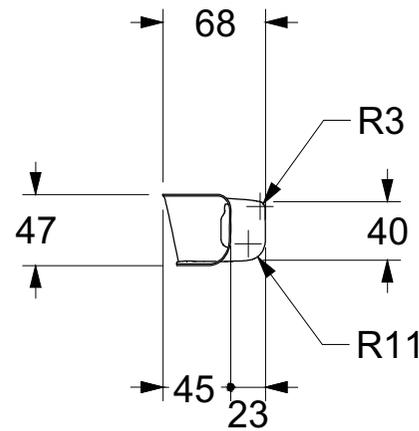
Vista Superior



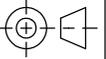
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Reflector de Faro de Niebla Izquierdo		Cotas: mm	9/80

1

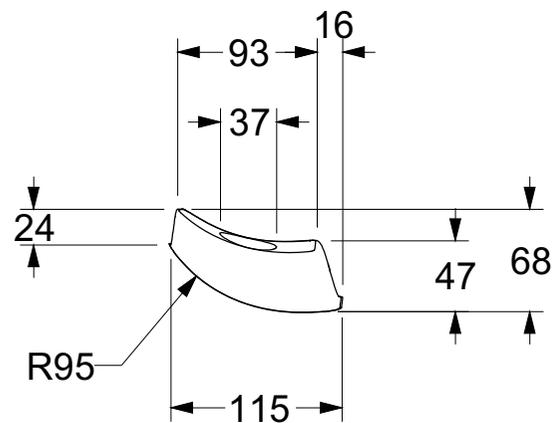
2

3

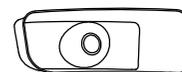
4

5

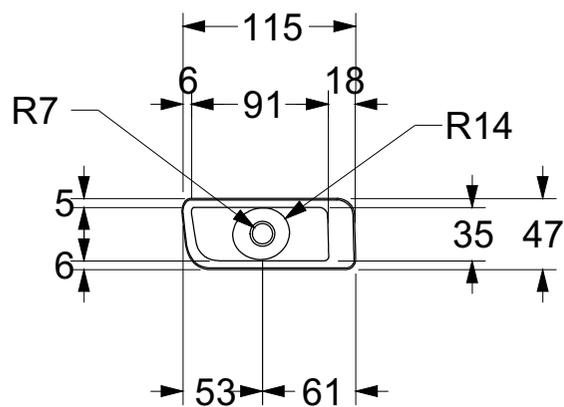
6



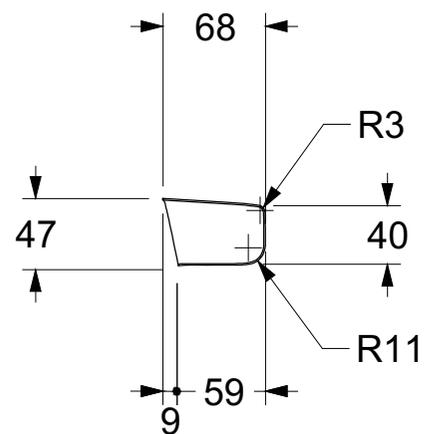
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



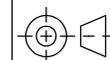
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Reflector de Faro de Niebla DerechoCotas:
mm

10/80

A

B

C

D

1

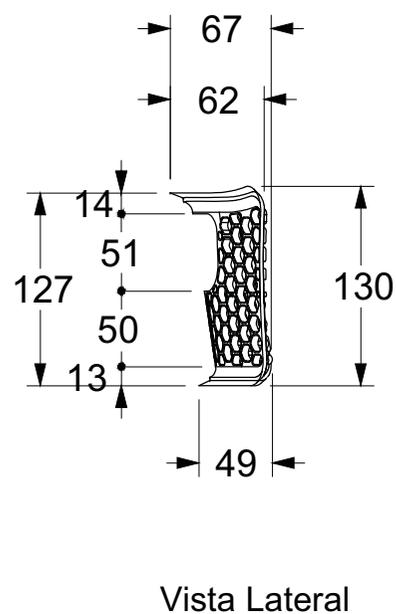
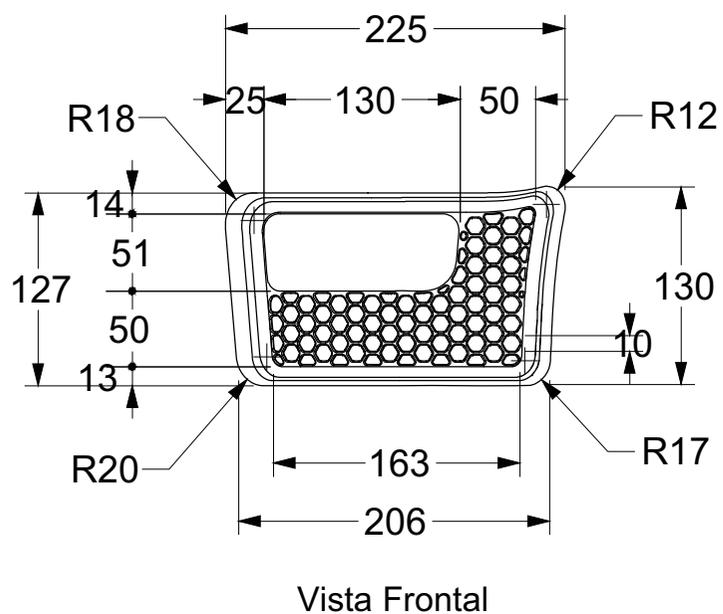
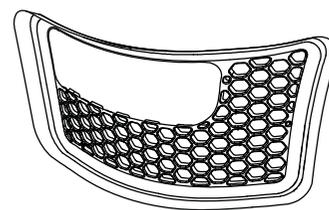
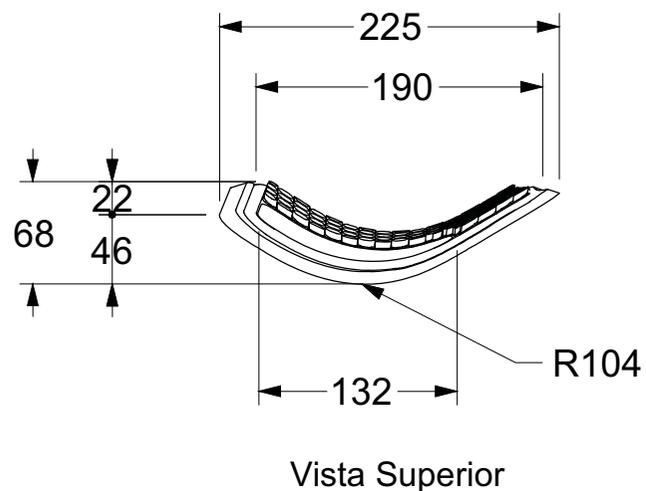
2

3

4

5

6



Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

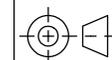
CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014

Escala:
1 / 5

Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4



Planos por Pieza:
Ventila Frontal Baja Izquierda

Cotas:
mm

11/80

A

B

C

D

1

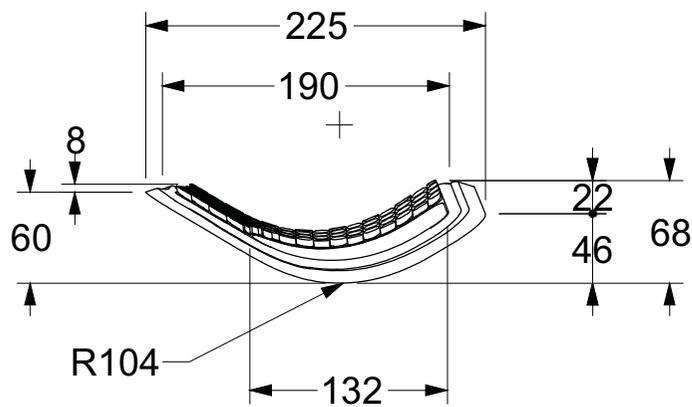
2

3

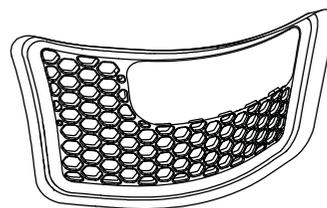
4

5

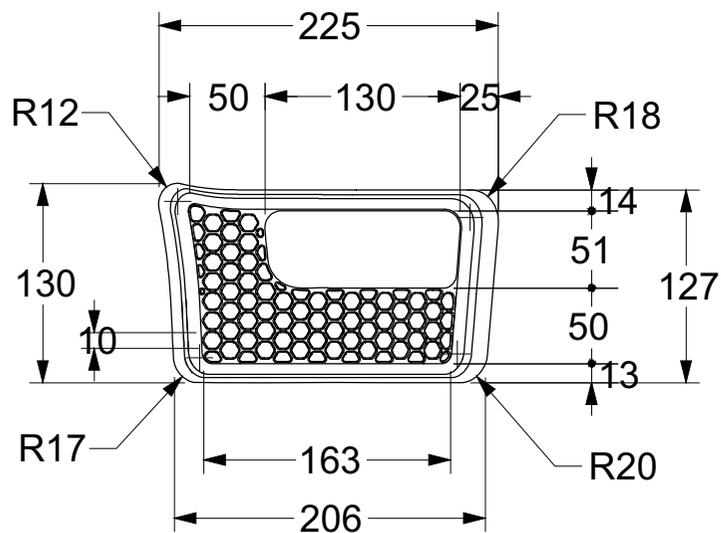
6



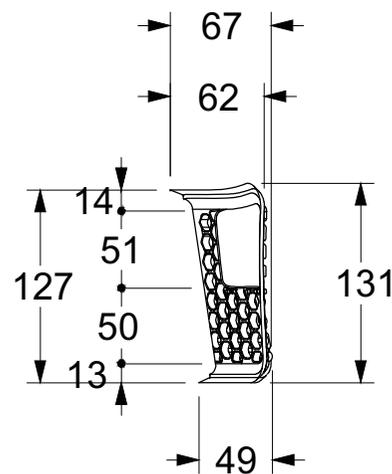
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Ventila Frontal Baja Derecha		Cotas: mm	12/80

A

B

C

D

1

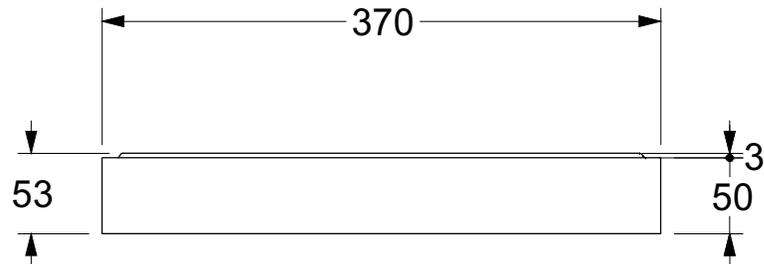
2

3

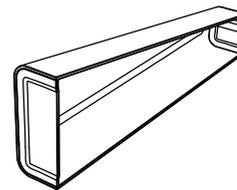
4

5

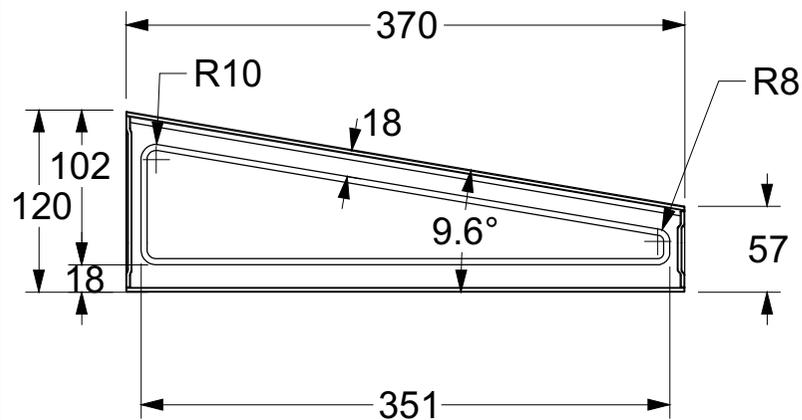
6



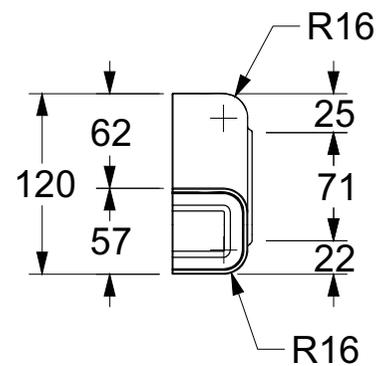
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



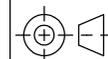
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Soporte de Asiento IzquierdoCotas:
mm

13/80

A

B

C

D

1

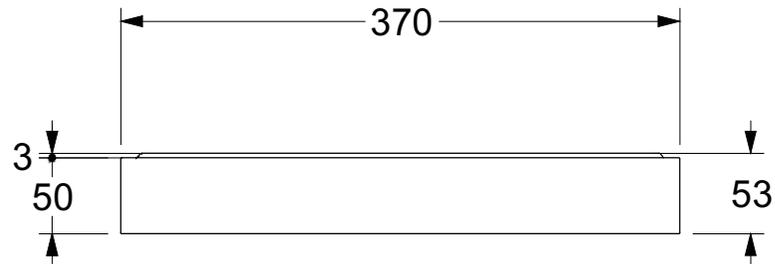
2

3

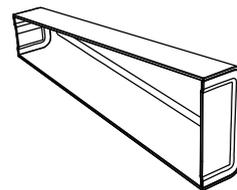
4

5

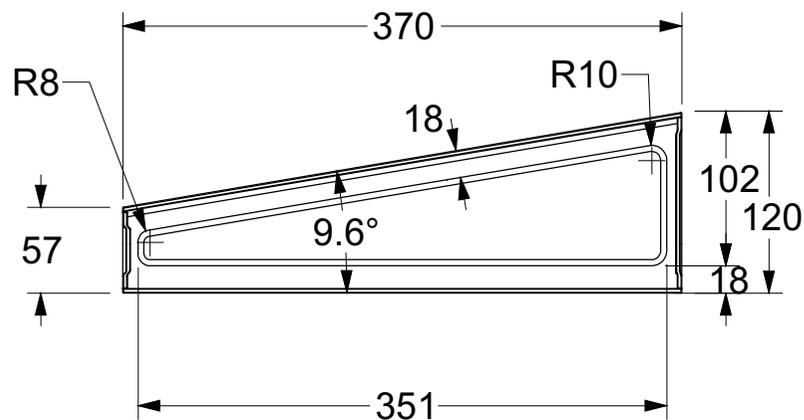
6



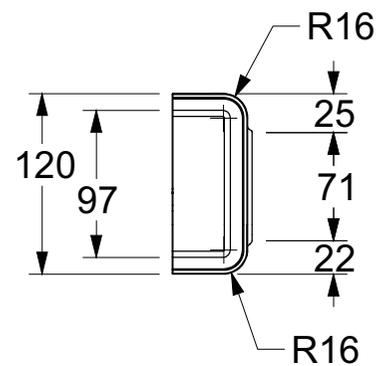
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Soporte de Asiento DerechoCotas:
mm

14/80

A

B

C

D

1

2

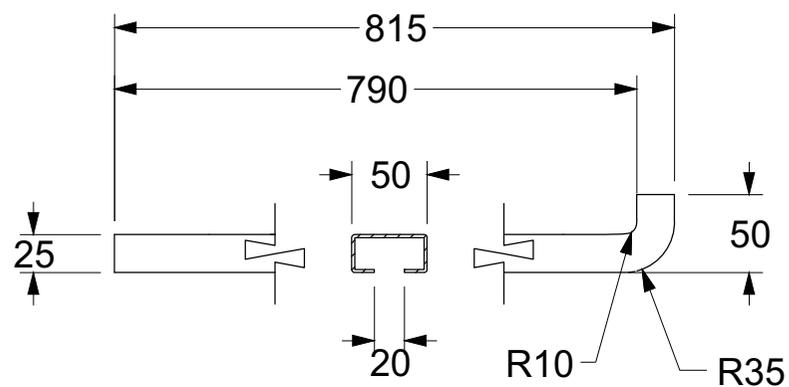
3

4

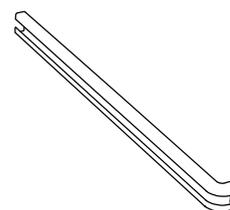
5

6

A

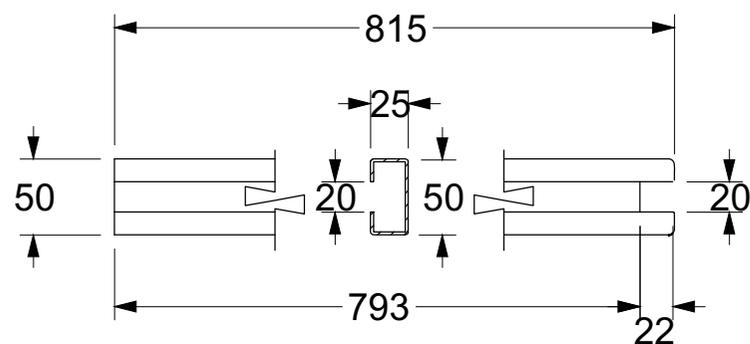


Vista Superior

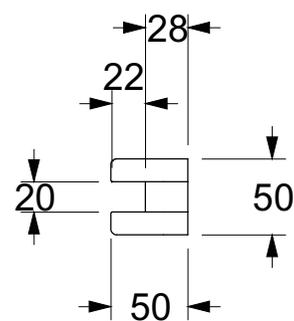


Perspectiva

B



Vista Frontal



Vista Lateral

C

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI - UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Riel para Puertas Corredizas		Cotas: mm	15/80

D

1

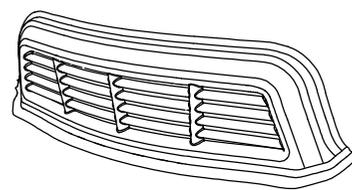
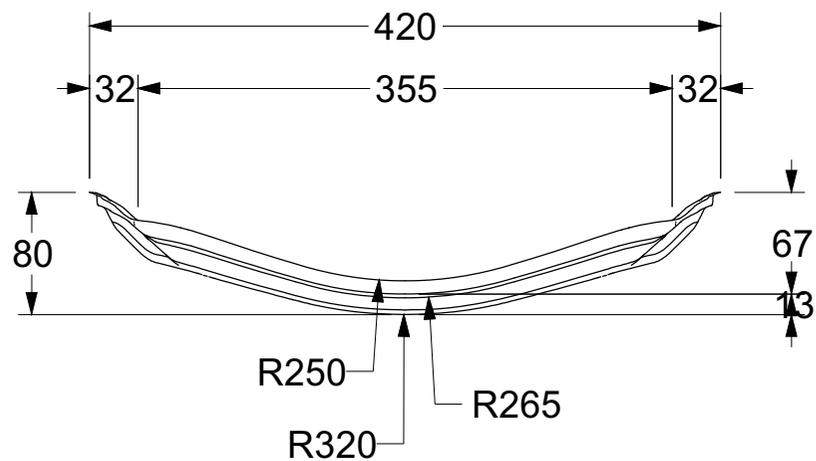
2

3

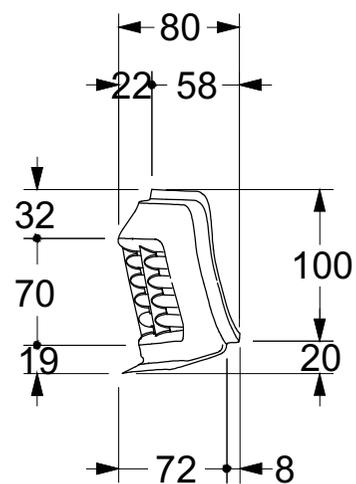
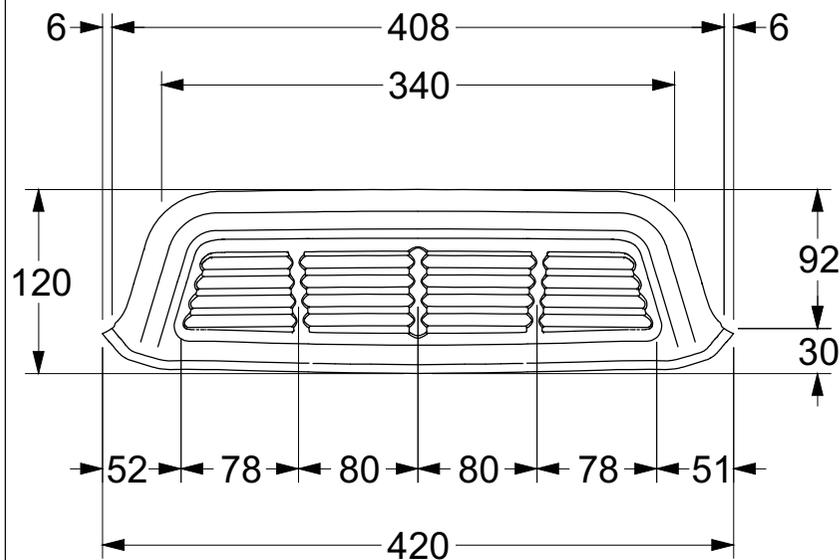
4

5

6



Perspectiva



Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Parrilla Frontal		Cotas: mm	16/80

A

B

C

D

1

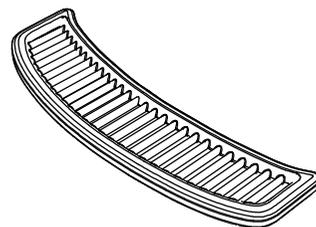
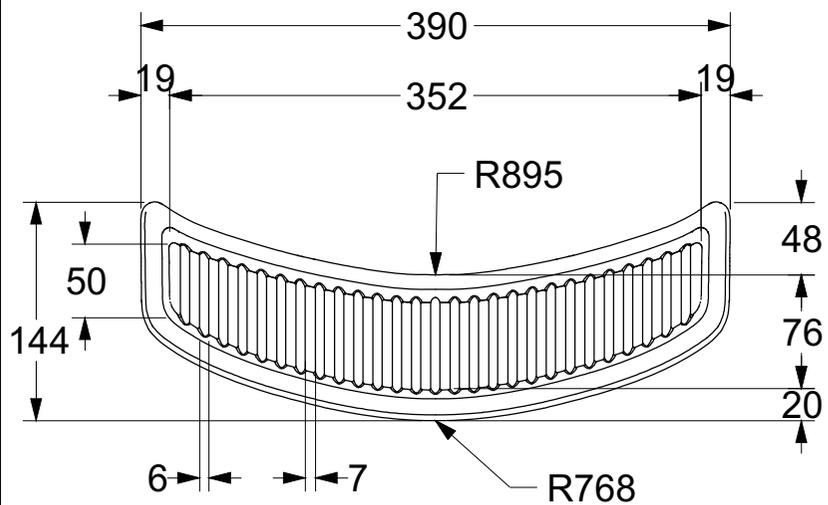
2

3

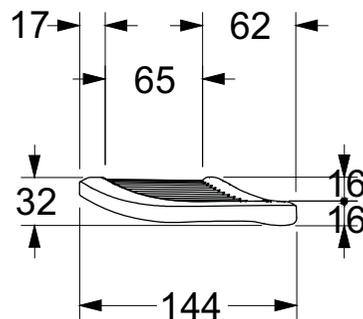
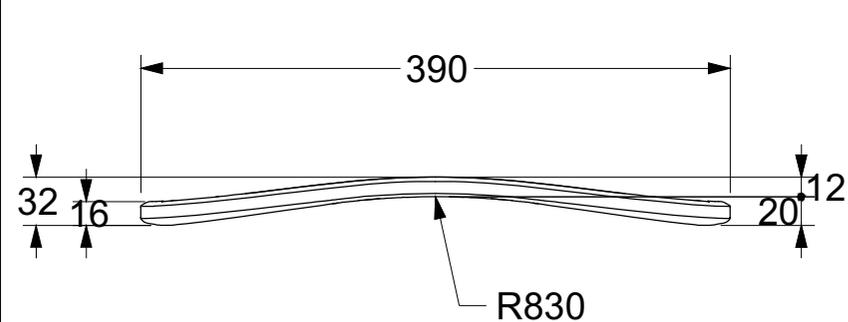
4

5

6



Perspectiva



Vista Frontal

Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Parrilla de Cofre		Cotas: mm	17/80

A

B

C

D

1

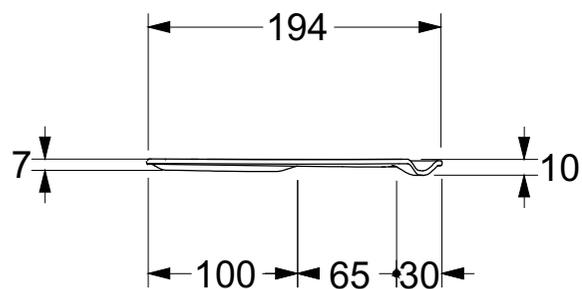
2

3

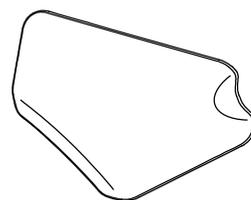
4

5

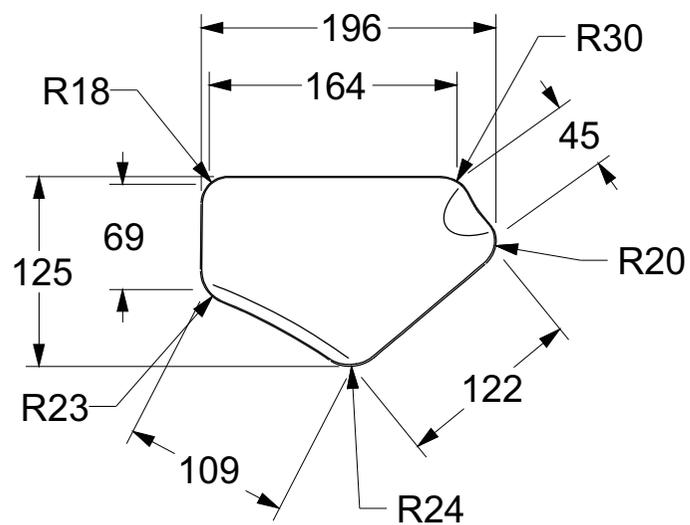
6



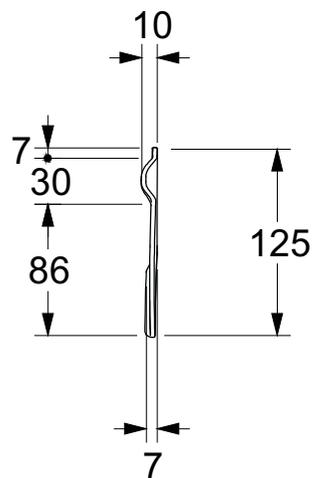
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tapa de Entrada de Combustible Izquierda		Cotas: mm	18/80

A

B

C

D

1

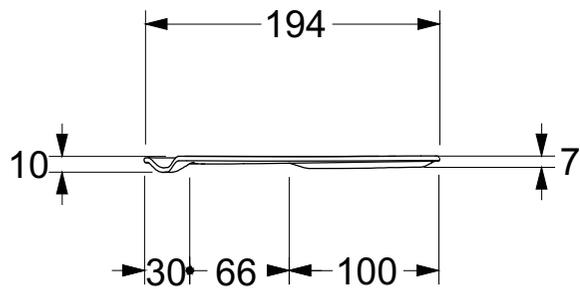
2

3

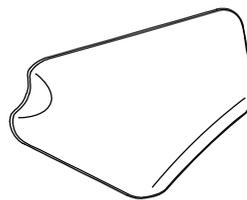
4

5

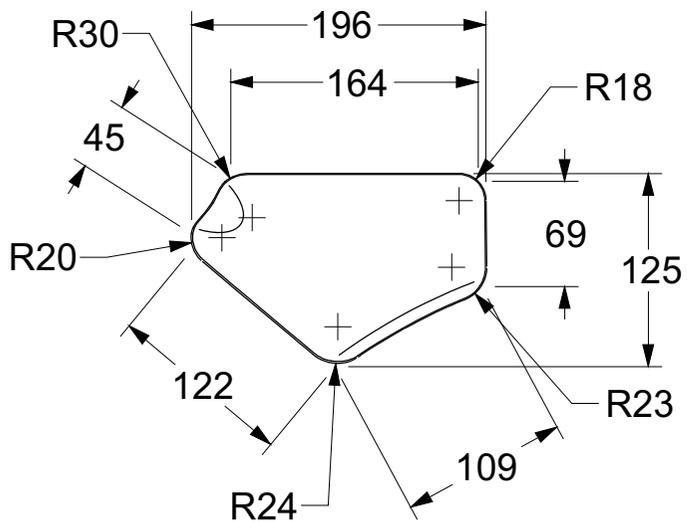
6



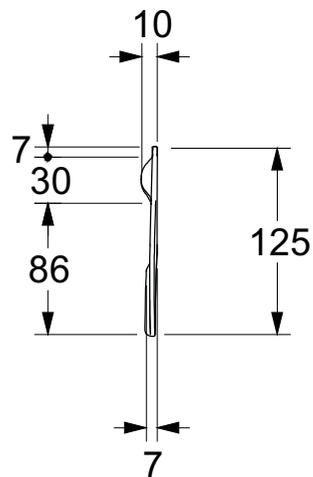
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tapa de Entrada de Combustible Derecha		Cotas: mm	19/80

A

B

C

D

1

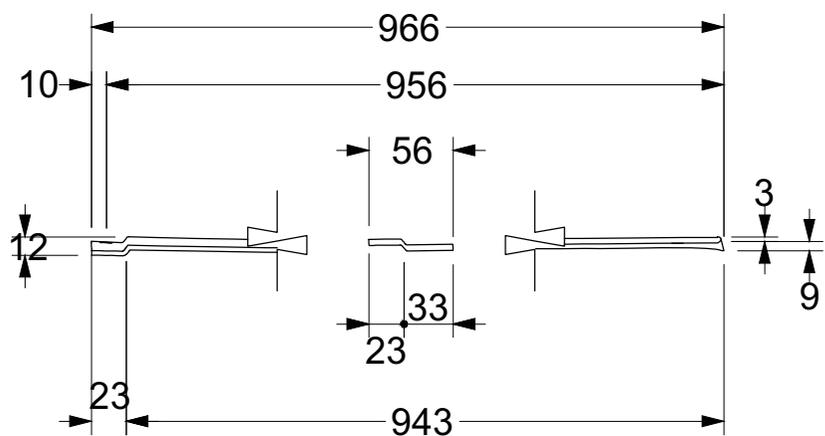
2

3

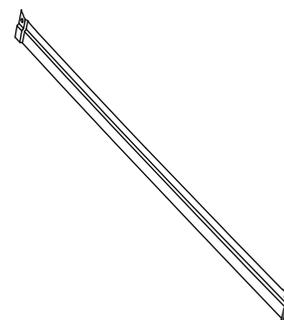
4

5

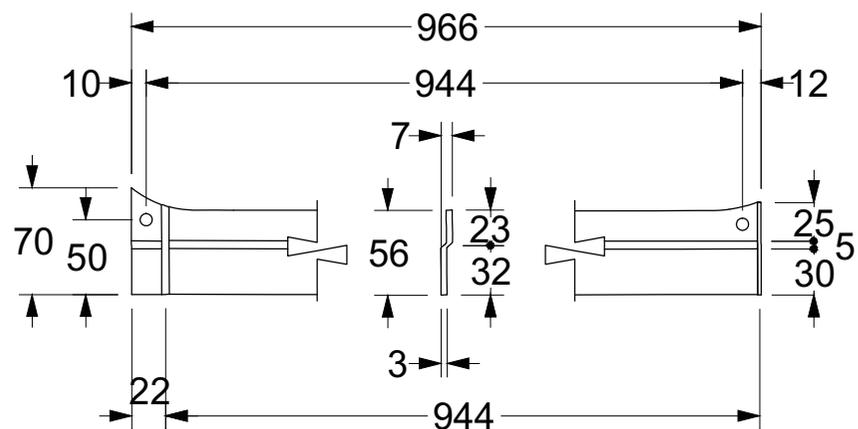
6



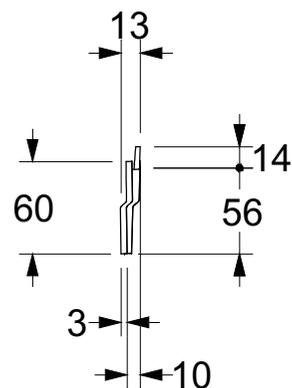
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



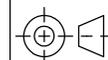
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Guarda Interior IzquierdaCotas:
mm

20/80

A

B

C

D

1

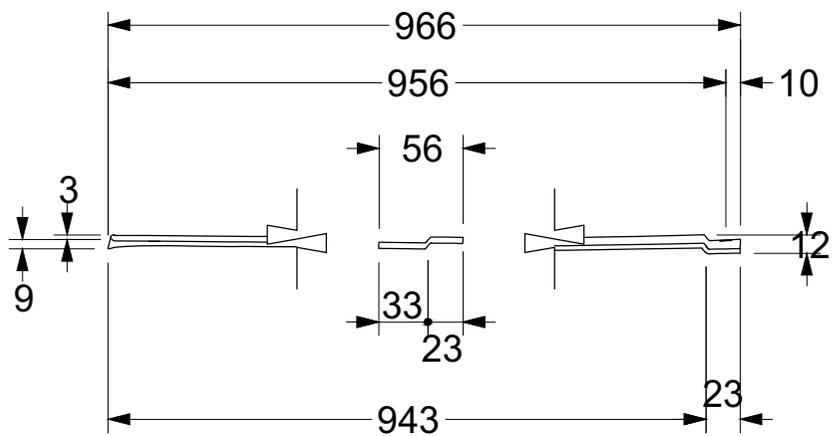
2

3

4

5

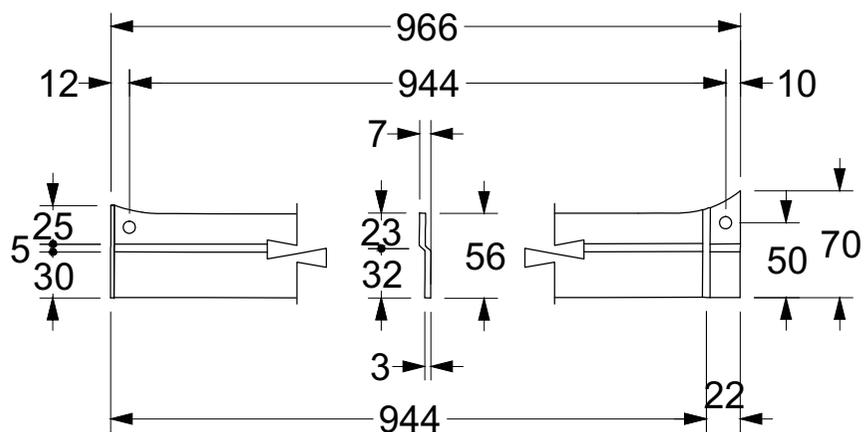
6



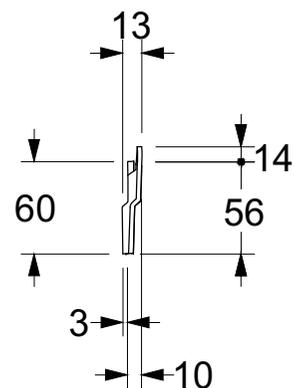
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



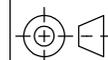
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 5Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Guarda Interior DerechaCotas:
mm

21/80

A

B

C

D

1

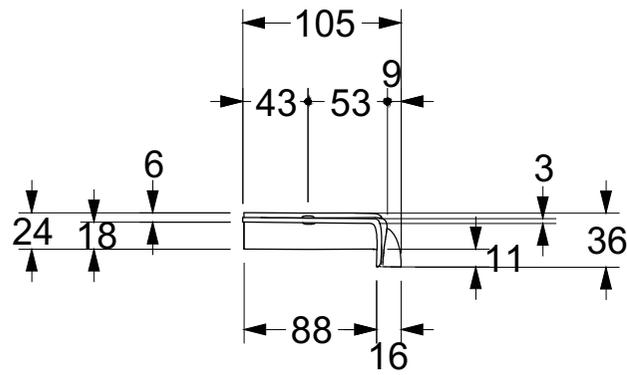
2

3

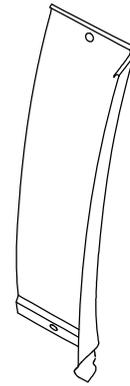
4

5

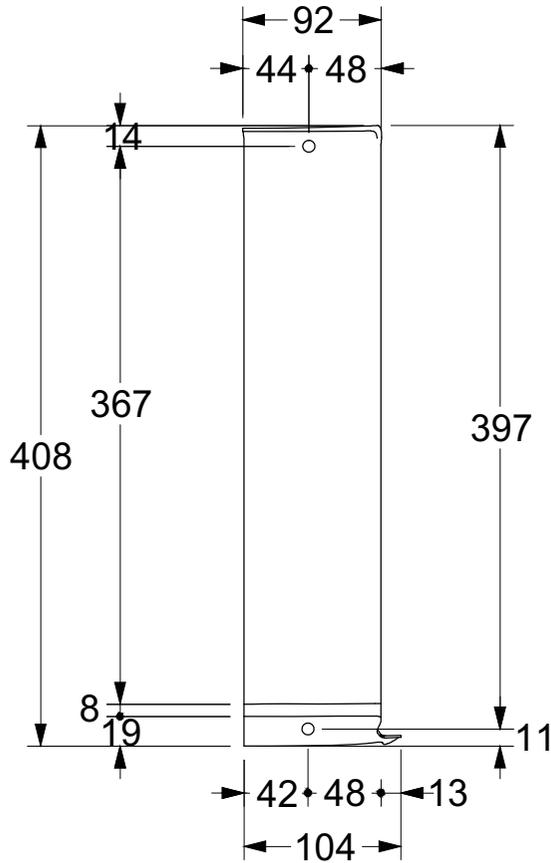
6



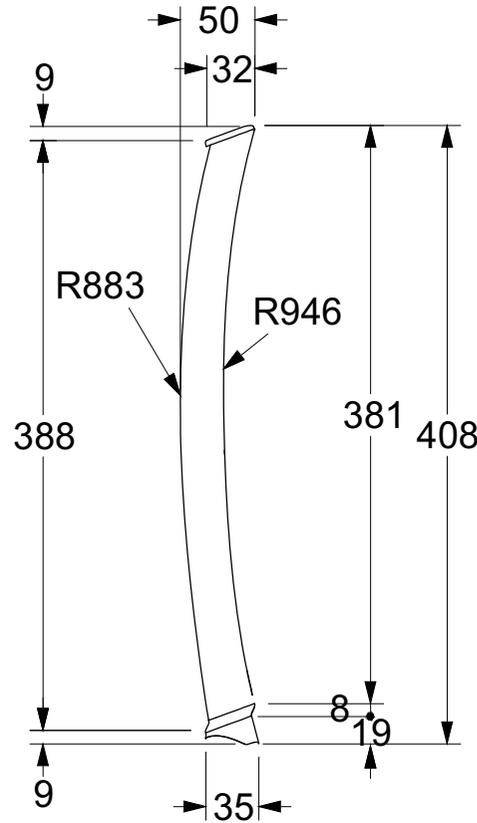
Vista Superior



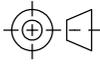
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

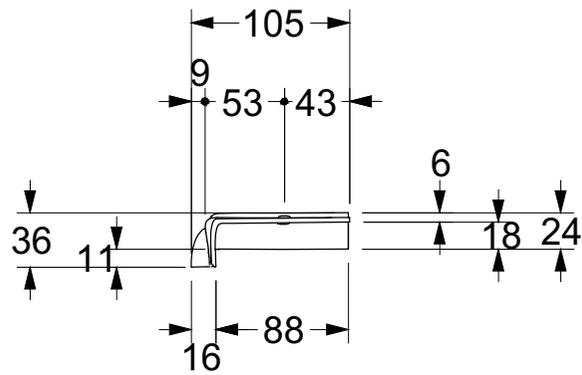
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Medio interior Izquierdo		Cotas: mm	22/80

A

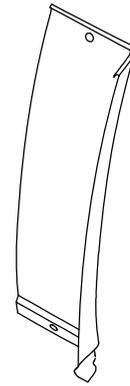
B

C

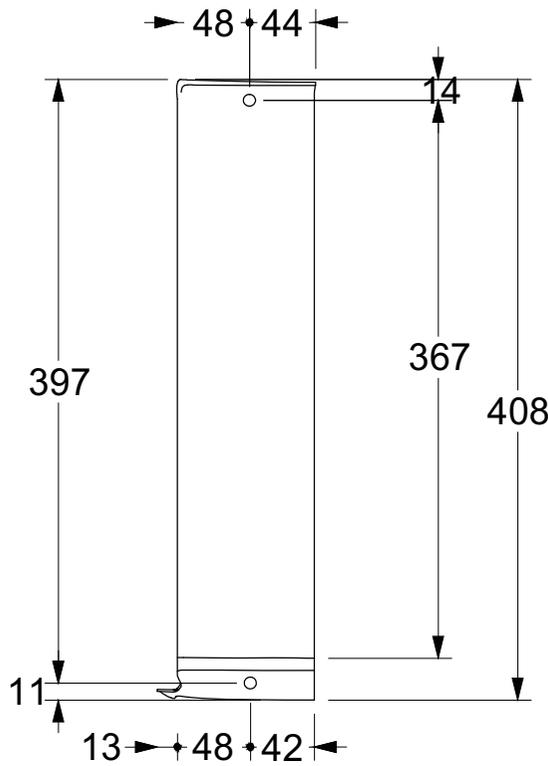
D



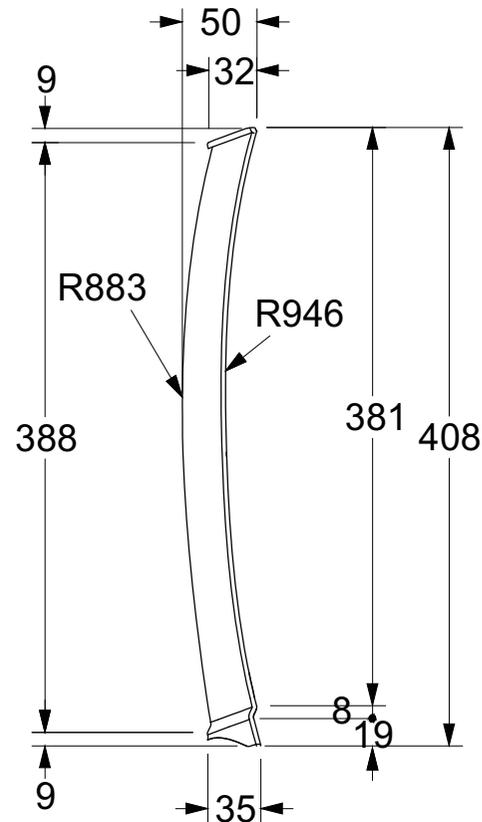
Vista Superior



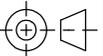
Perspectiva

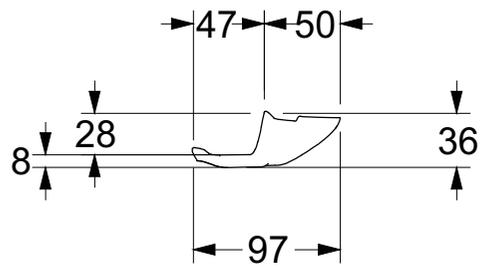


Vista Frontal

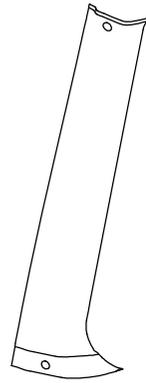


Vista Lateral

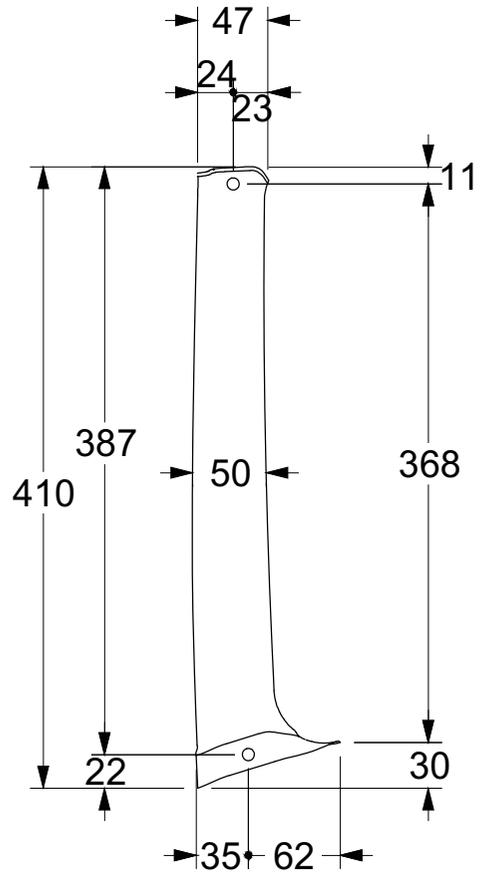
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Medio interior Derecho		Cotas: mm	23/80



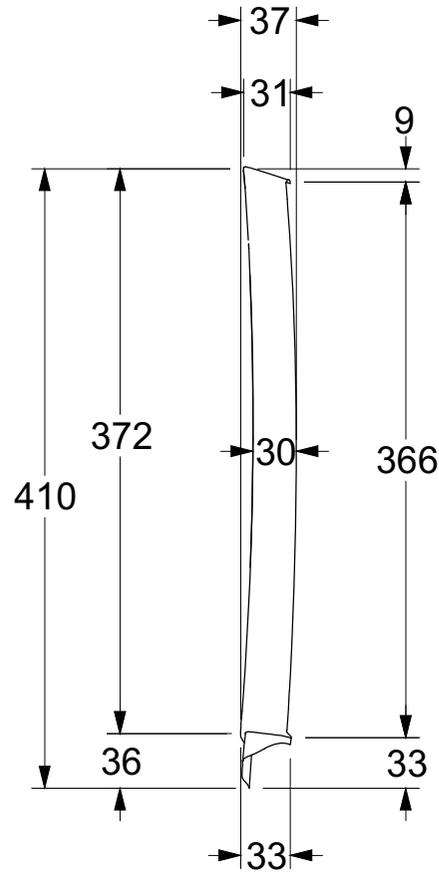
Vista Superior



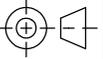
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Trasero interior Izquierdo		Cotas: mm	24/80

1

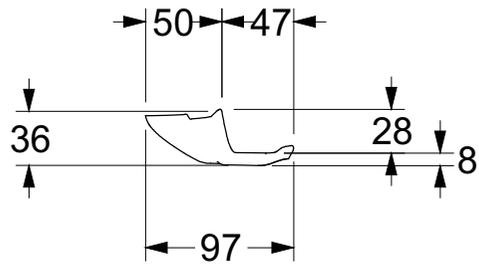
2

3

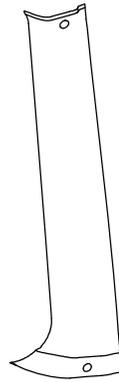
4

5

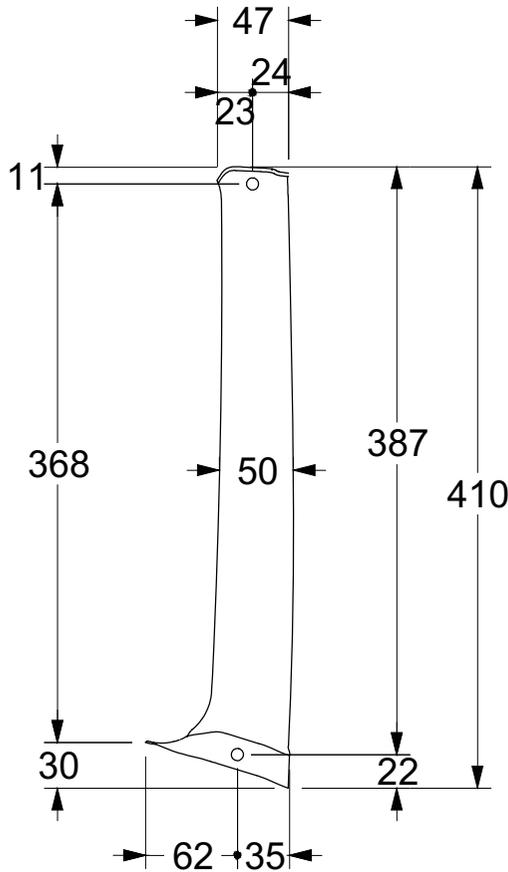
6



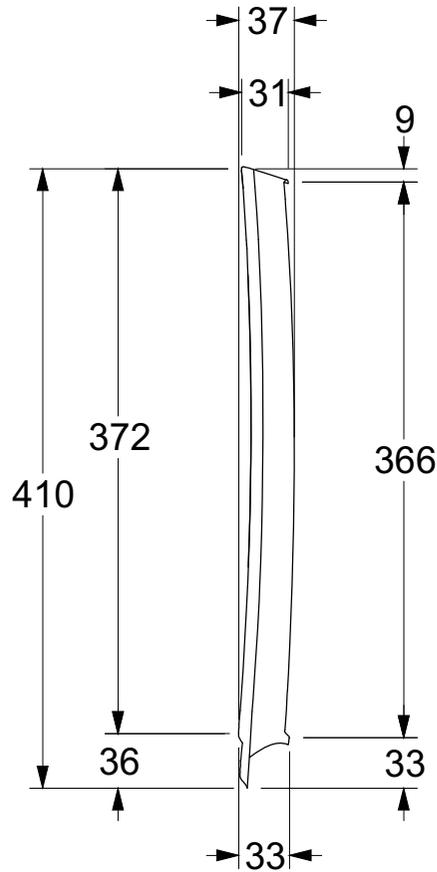
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

A

B

C

D

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Trasero Interior Derecho		Cotas: mm	25/80

1

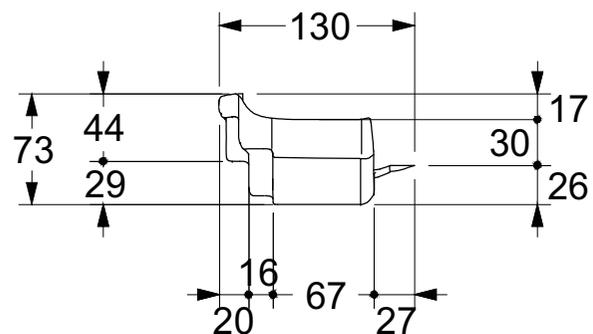
2

3

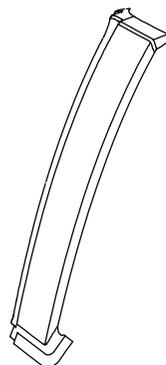
4

5

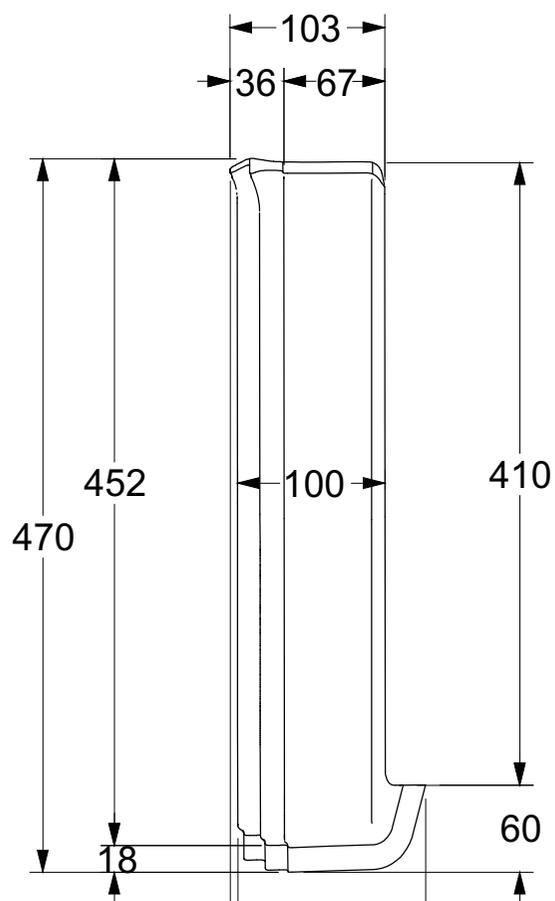
6



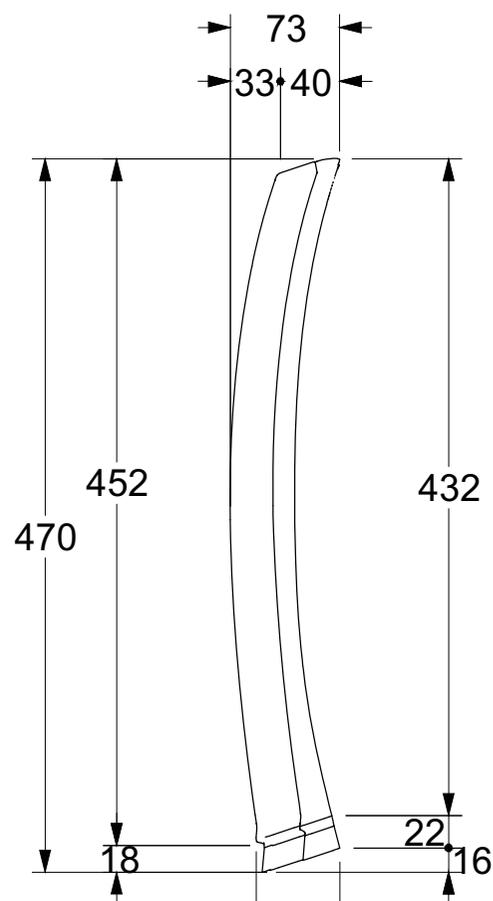
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

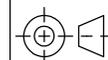
CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014

Escala:
1 / 5

Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4



Planos por Pieza:
Poste Medio Exterior Izquierdo

Cotas:
mm

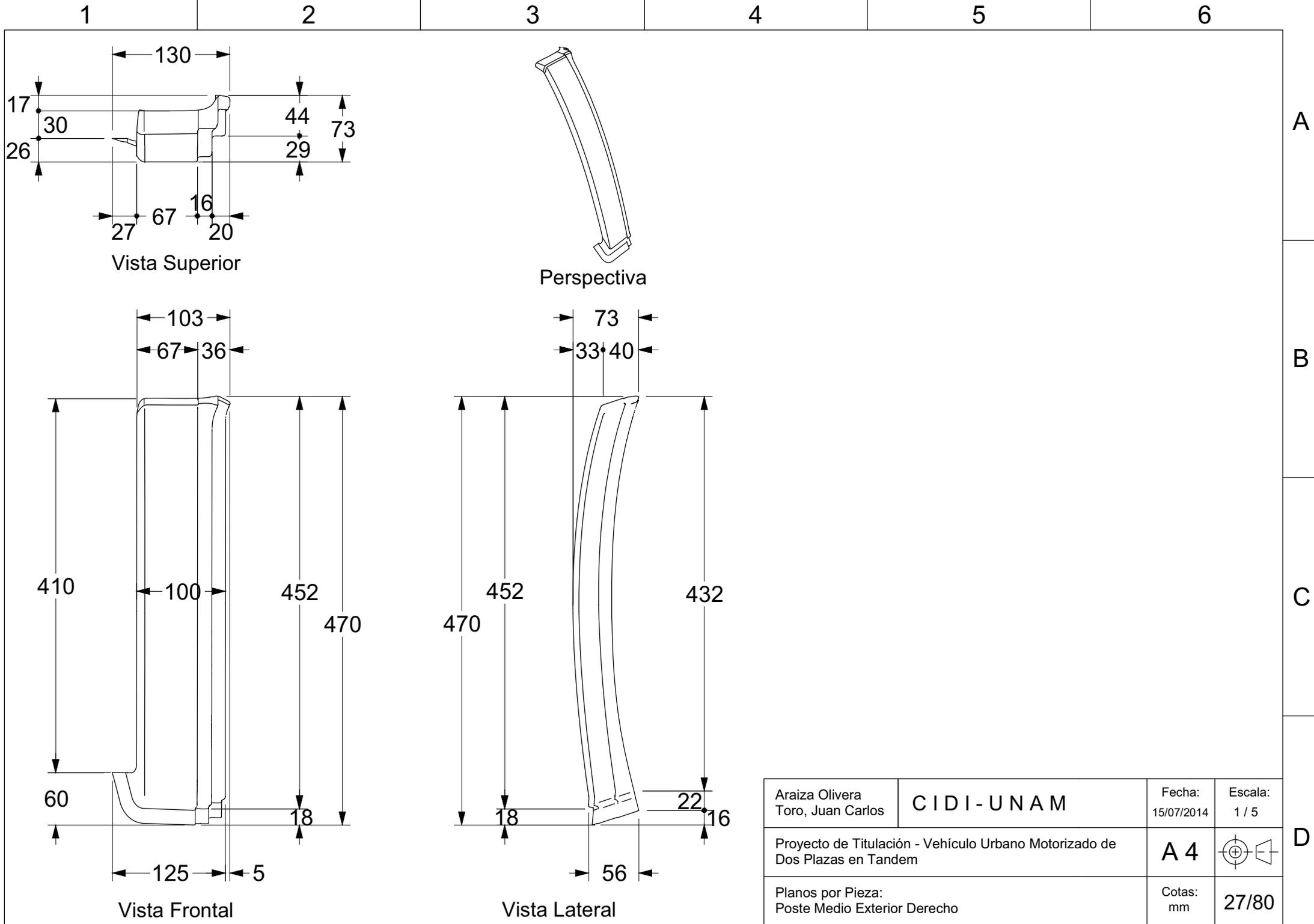
26/80

A

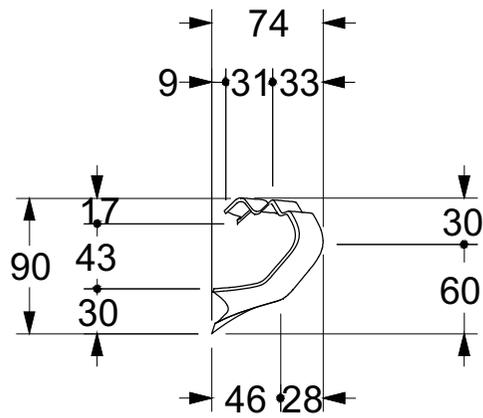
B

C

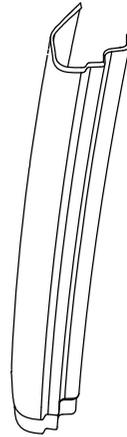
D



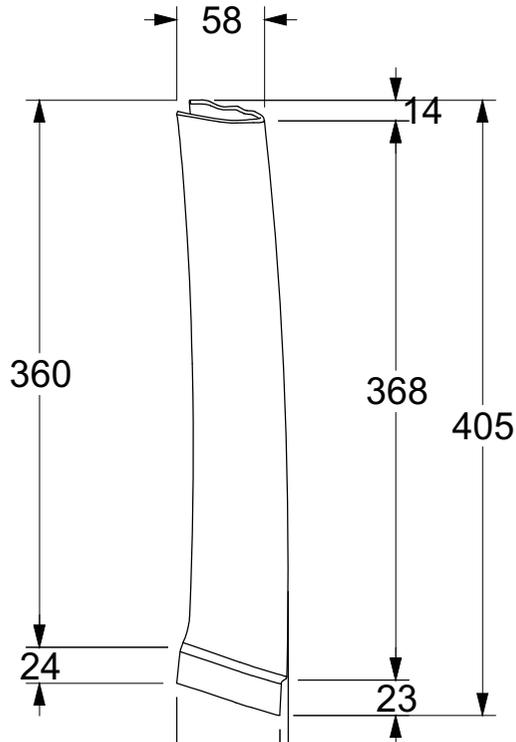
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Medio Exterior Derecho		Cotas: mm	27/80



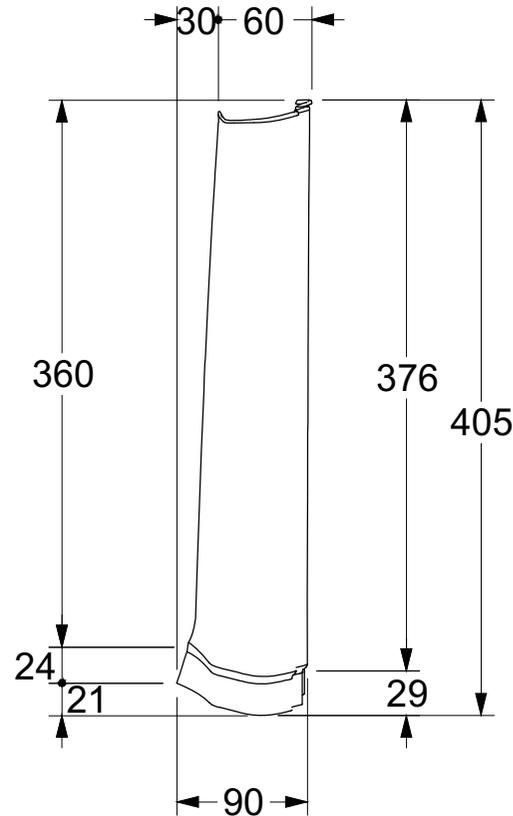
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 5
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Trasero Exterior Izquierdo		Cotas: mm	28/80

1

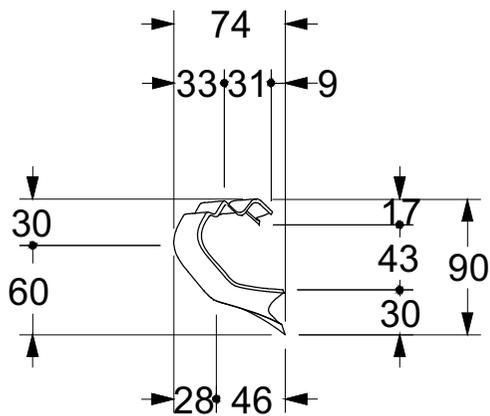
2

3

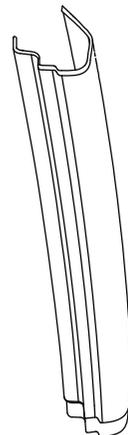
4

5

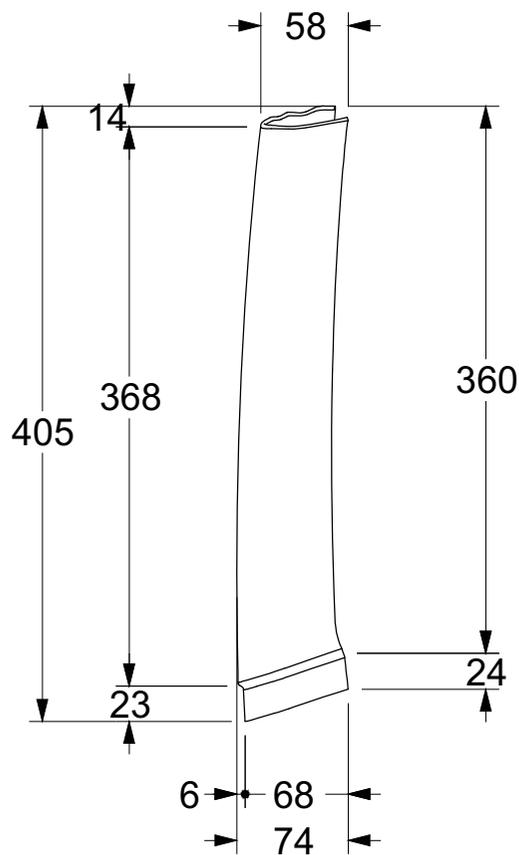
6



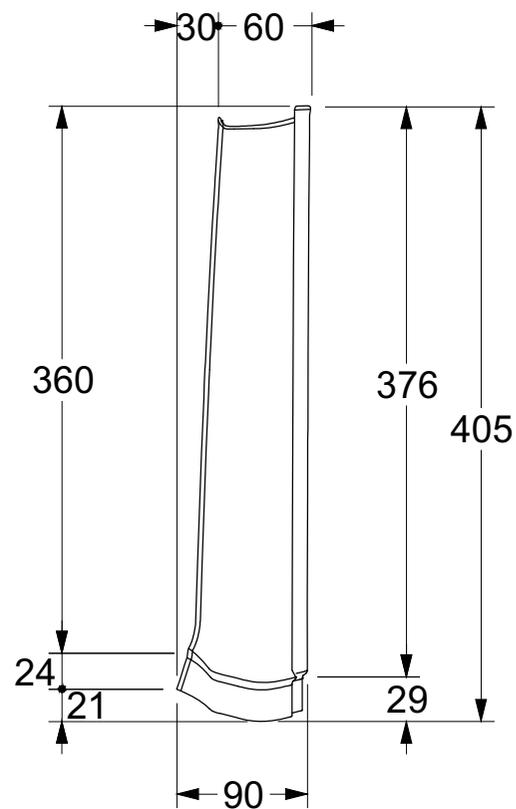
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

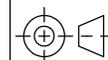
CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014

Escala:
1 / 5

Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4



Planos por Pieza:
Poste Trasero Exterior Derecho

Cotas:
mm

29/80

A

B

C

D

1

2

3

4

5

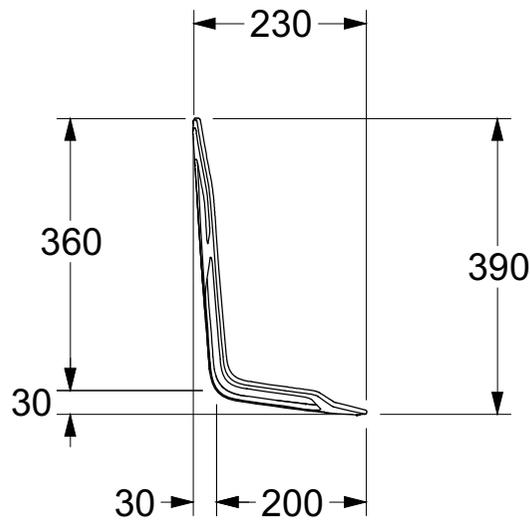
6

A

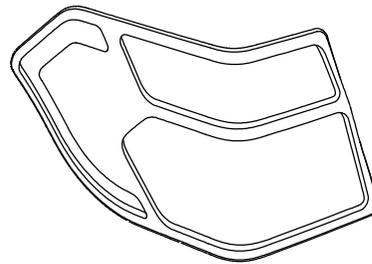
B

C

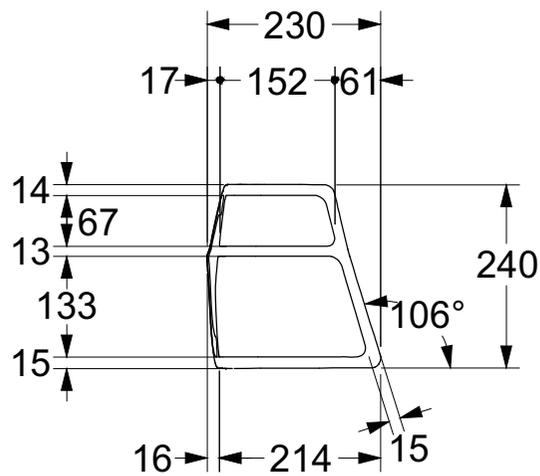
D



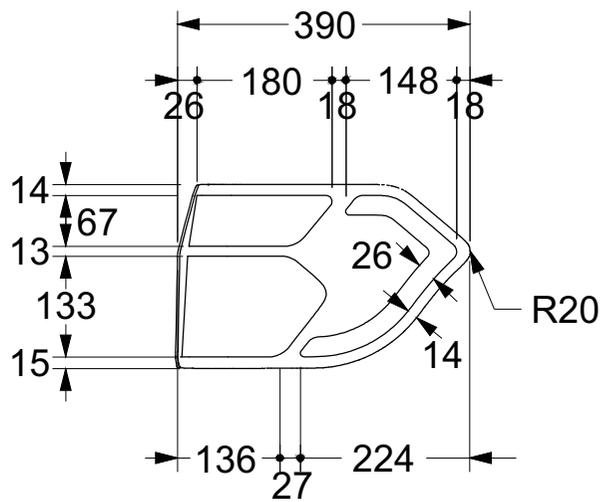
Vista Superior



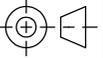
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Faro Trasero Izquierdo		Cotas: mm	30/80

1

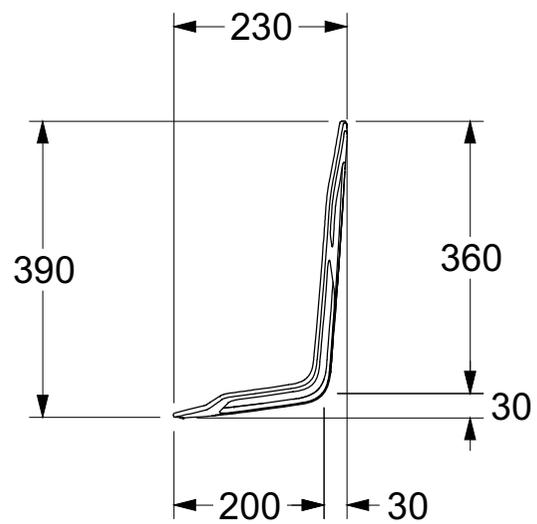
2

3

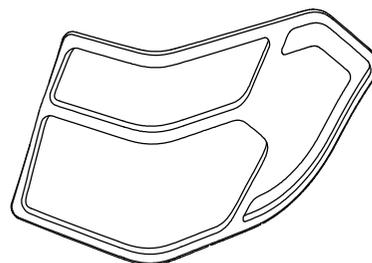
4

5

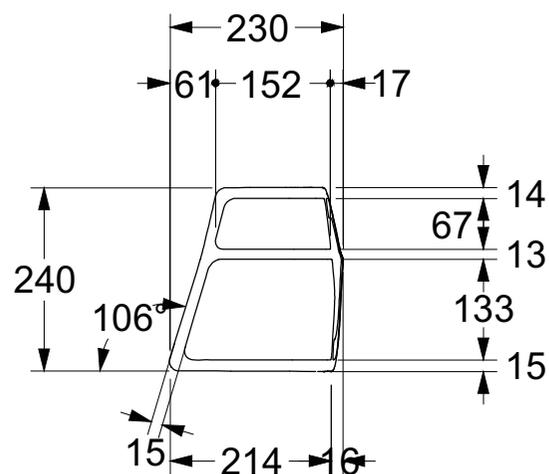
6



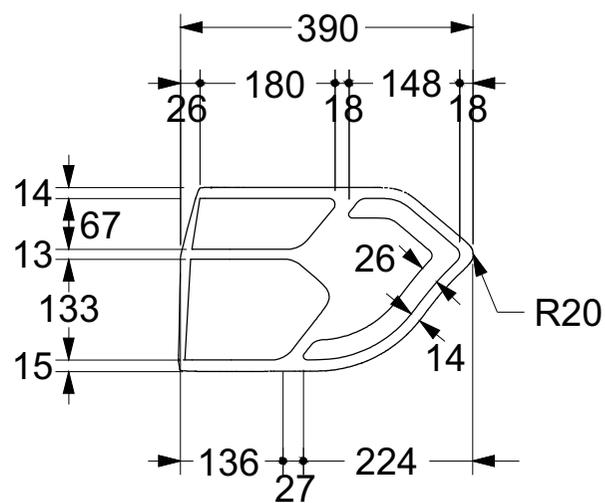
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Faro Trasero Derecho		Cotas: mm	31/80

A

B

C

D

1

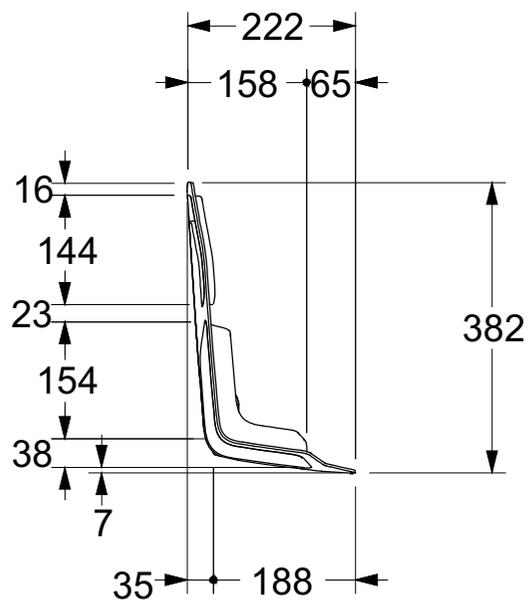
2

3

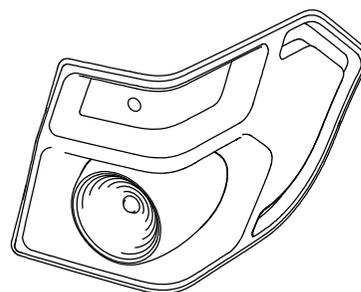
4

5

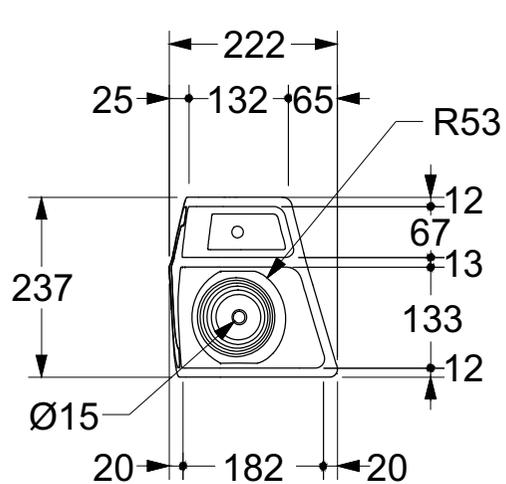
6



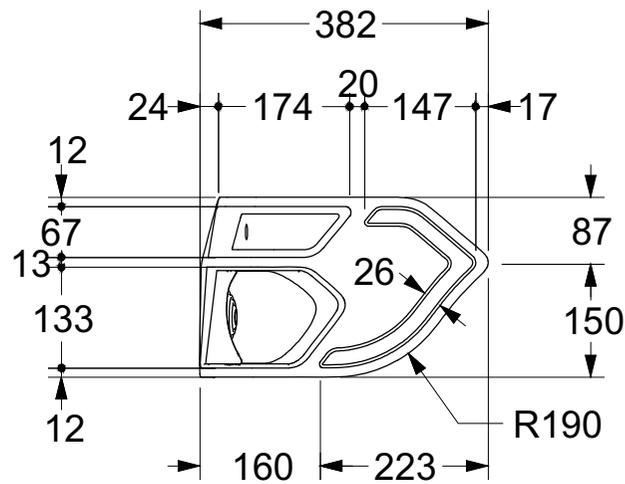
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



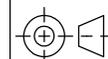
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Reflector de Faro Trasero IzquierdoCotas:
mm

32/80

A

B

C

D

1

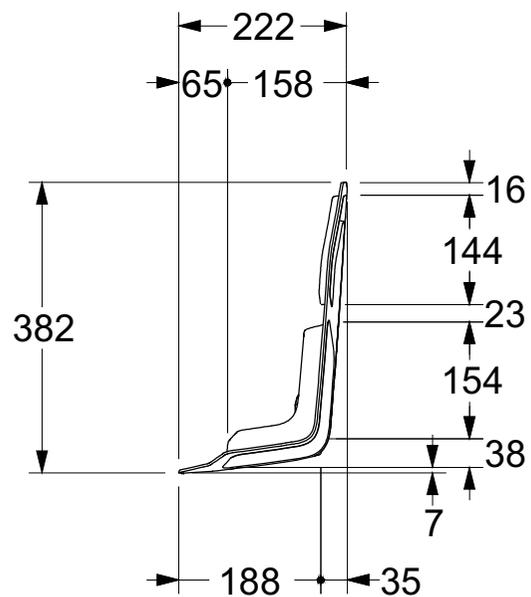
2

3

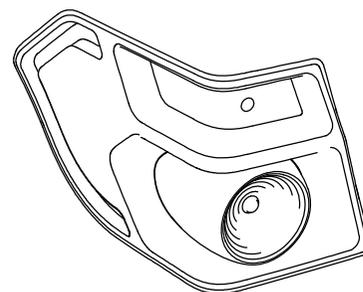
4

5

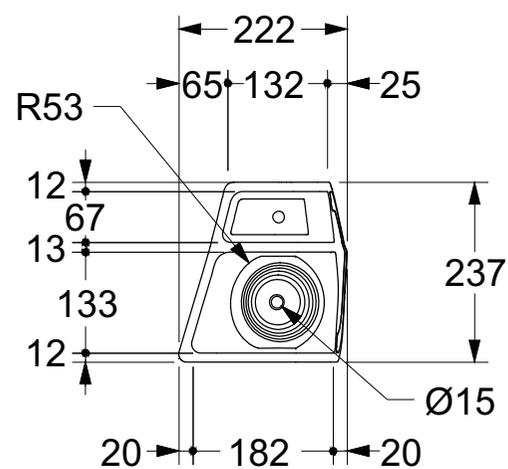
6



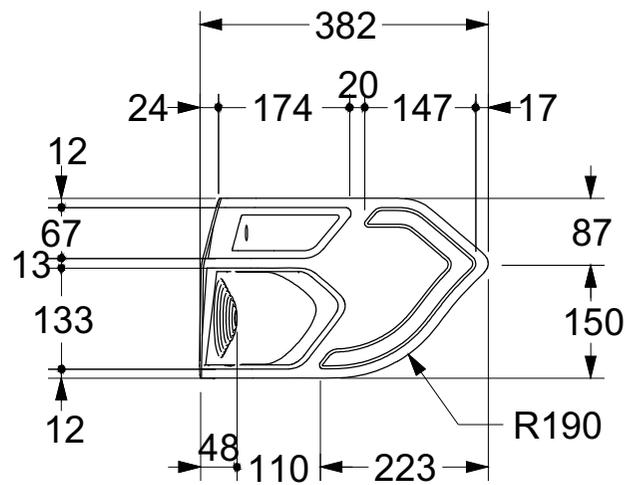
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



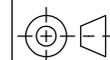
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Reflector de Faro Trasero DerechoCotas:
mm

33/80

A

B

C

D

1

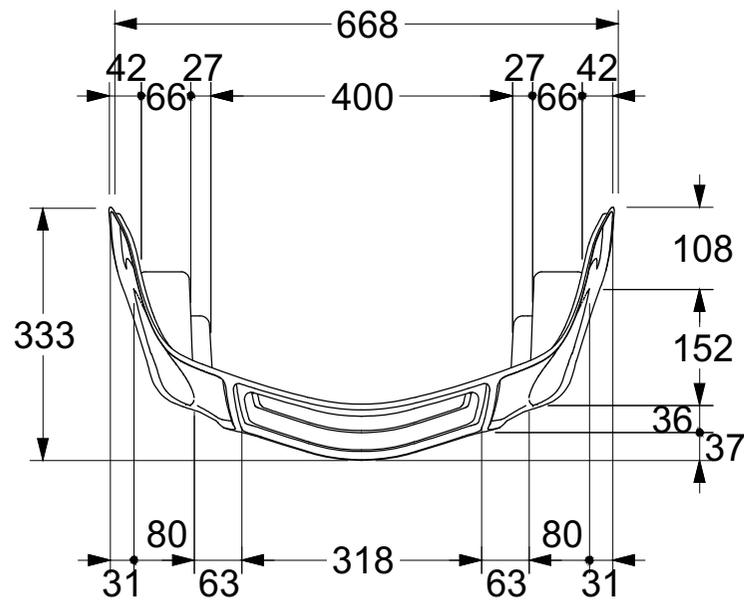
2

3

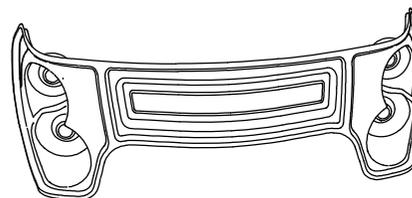
4

5

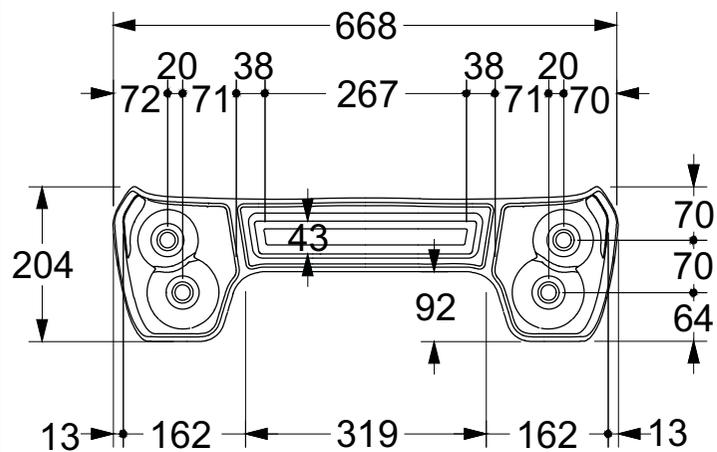
6



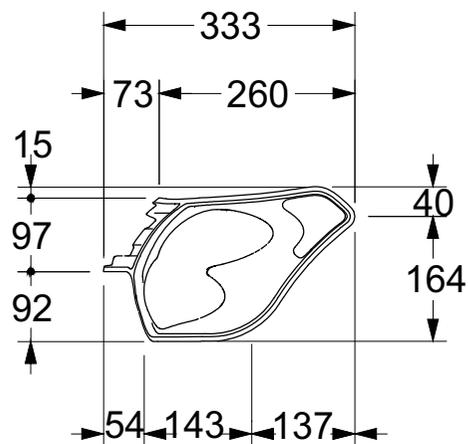
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Reflector de Faros Delanteros		Cotas: mm	34/80

A

B

C

D

1

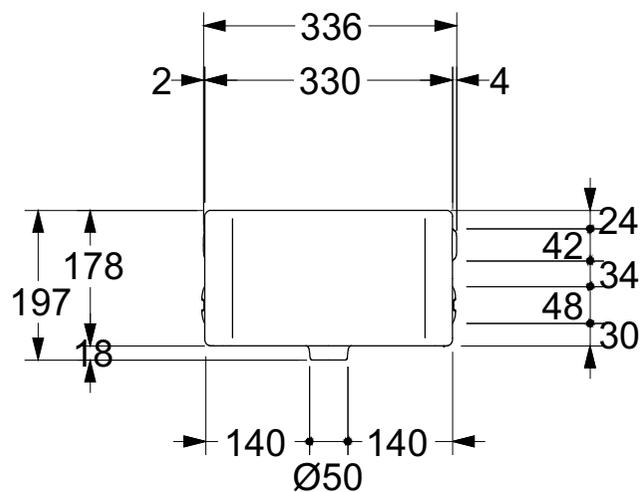
2

3

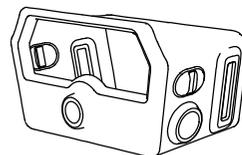
4

5

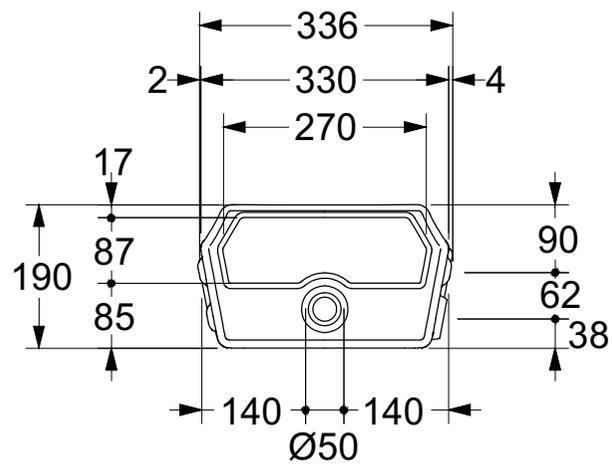
6



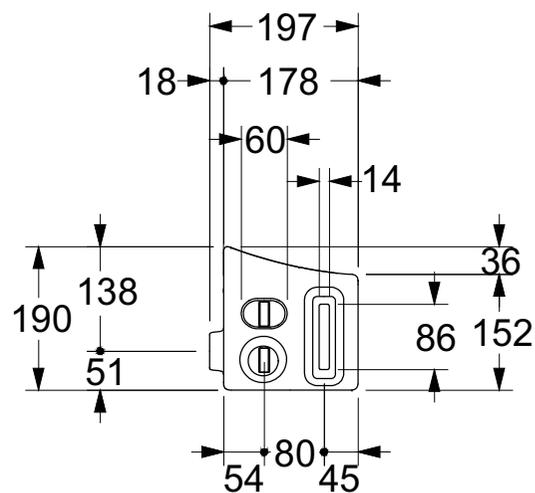
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



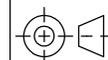
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Carcasa de Controles de MandoCotas:
mm

35/80

A

B

C

D

1

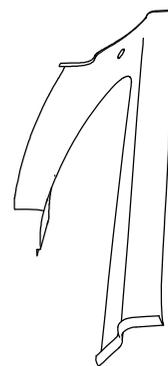
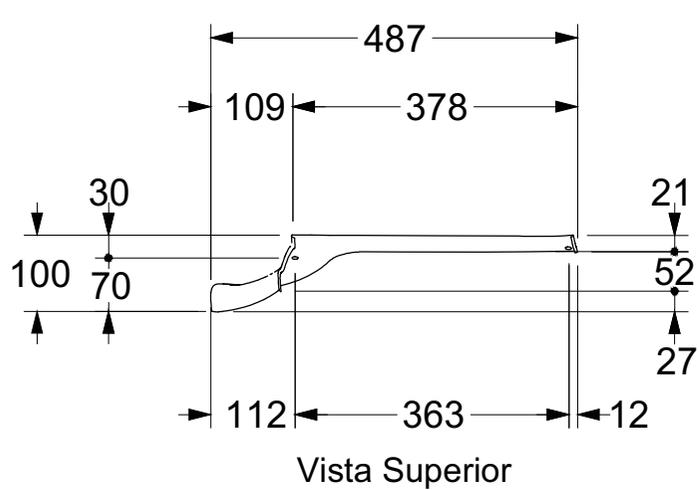
2

3

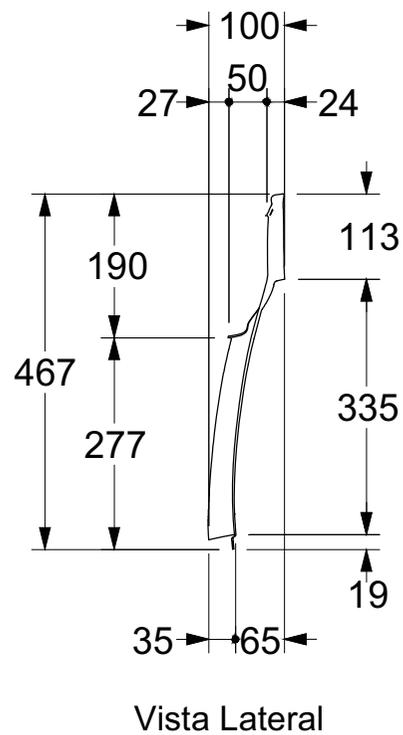
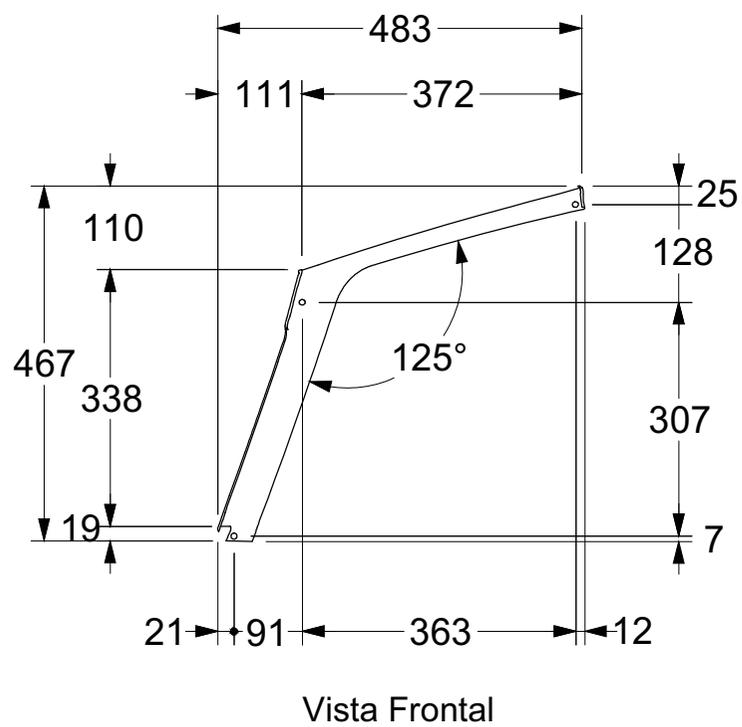
4

5

6



Perspectiva



Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

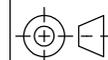
CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014

Escala:
1 / 10

Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4



Planos por Pieza:
Poste "L" Interior Izquierdo

Cotas:
mm

36/80

A

B

C

D

1

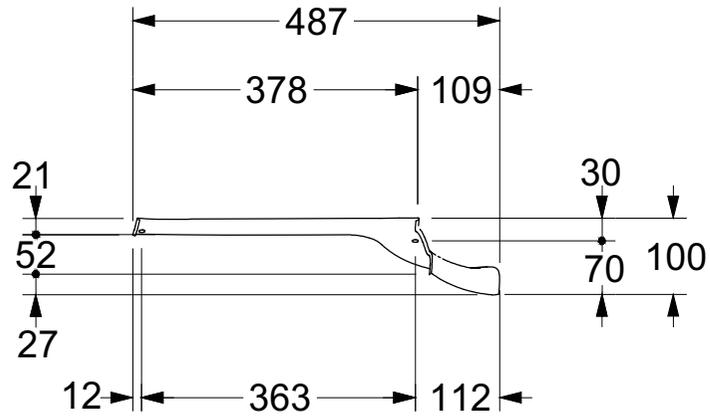
2

3

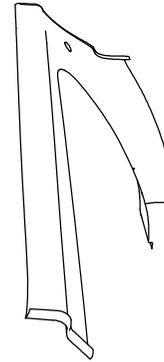
4

5

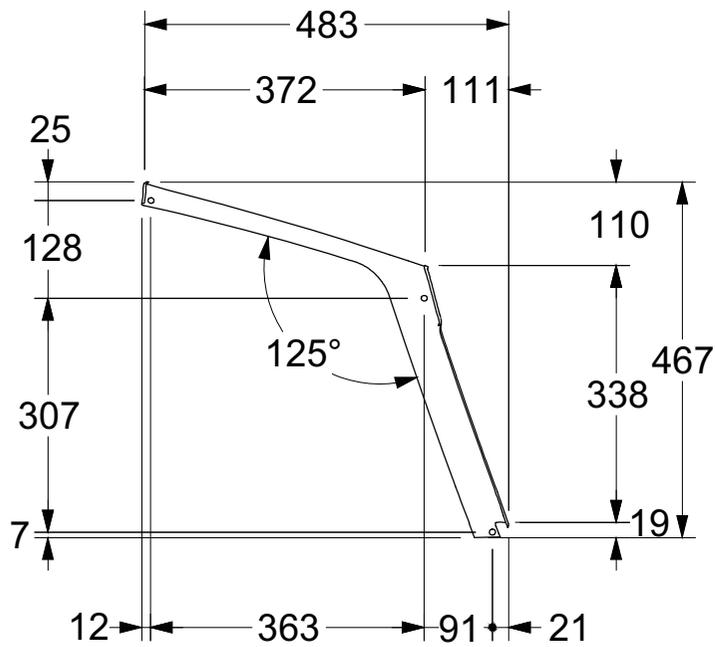
6



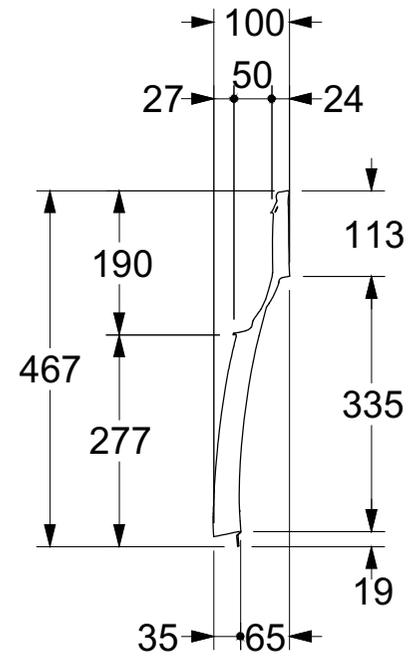
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



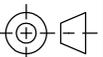
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Poste "L" Interior DerechoCotas:
mm

37/80

A

B

C

D

1

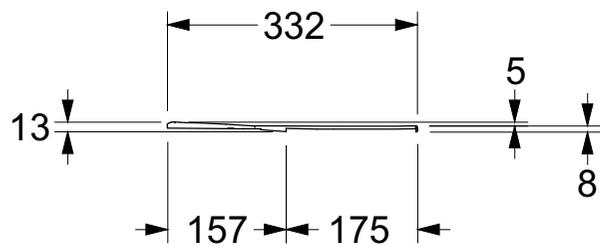
2

3

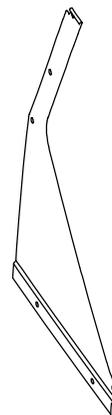
4

5

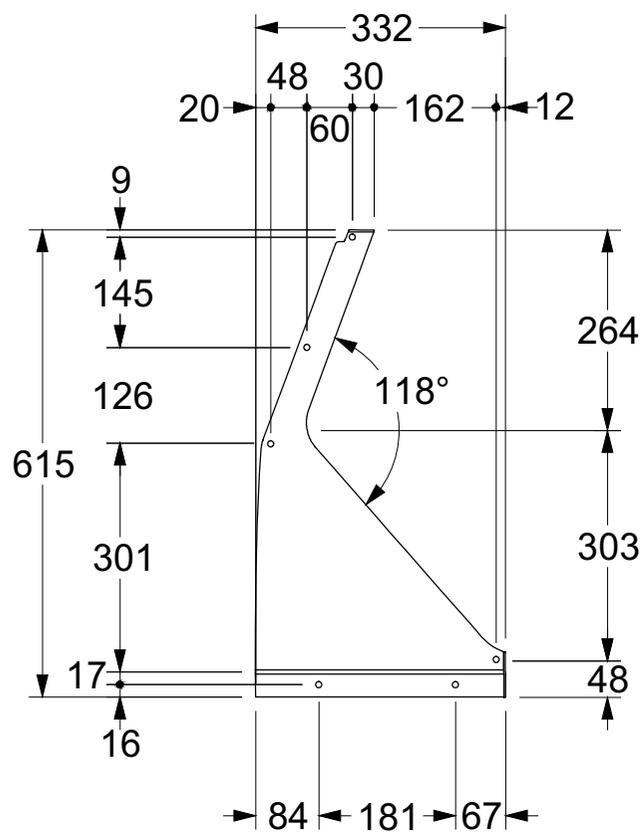
6



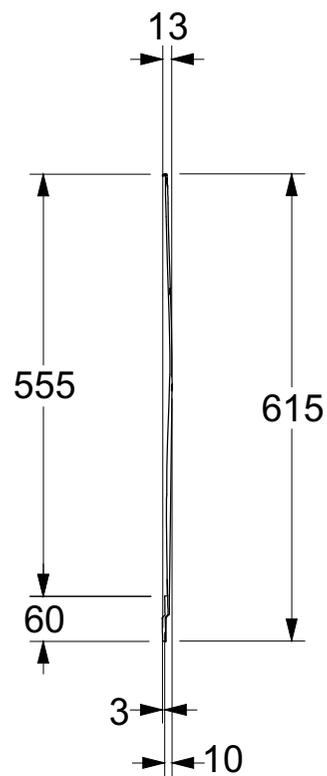
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



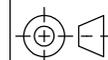
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Lateral Interior "R" IzquierdoCotas:
mm

38/80

A

B

C

D

1

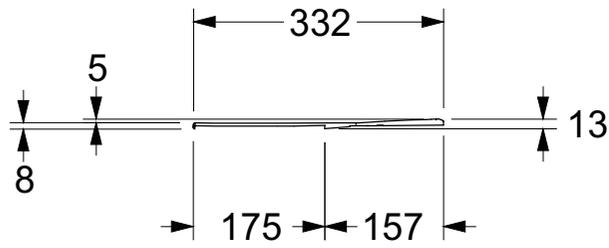
2

3

4

5

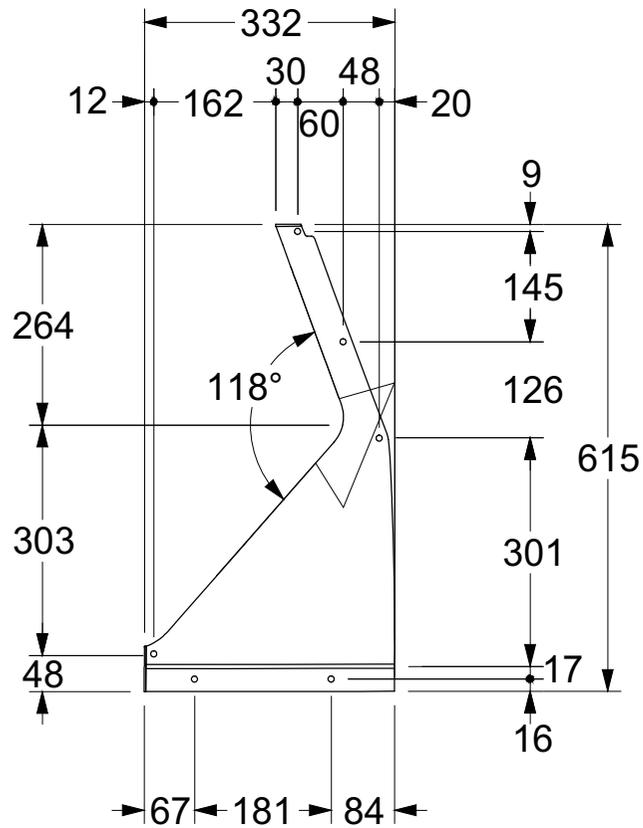
6



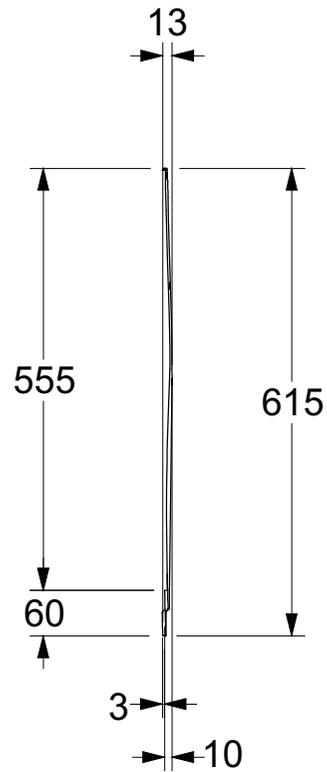
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Lateral Interior "R" Derecho		Cotas: mm	39/80

A

B

C

D

1

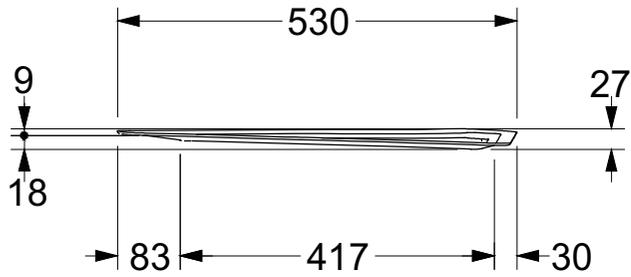
2

3

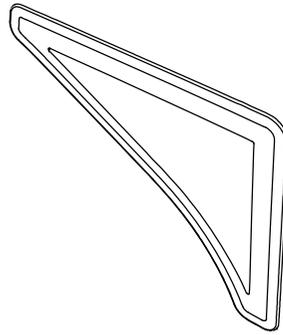
4

5

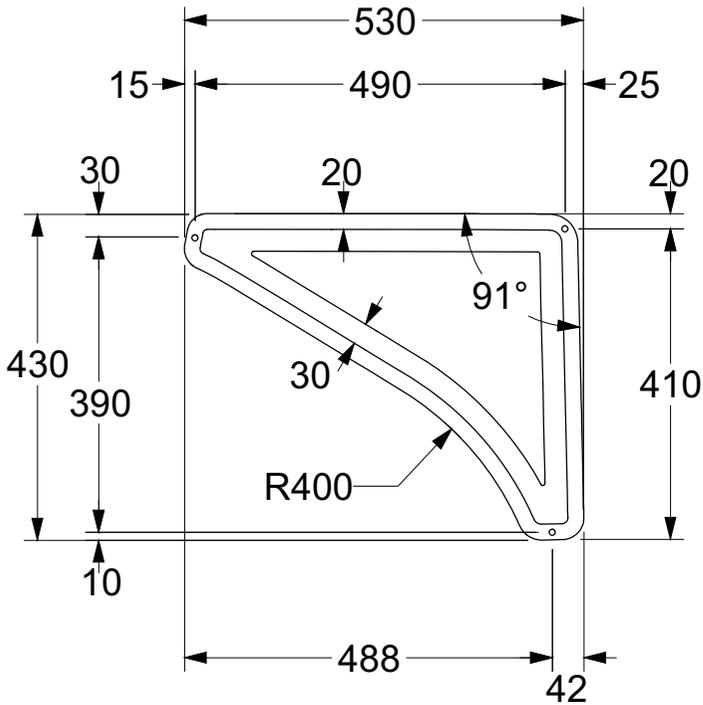
6



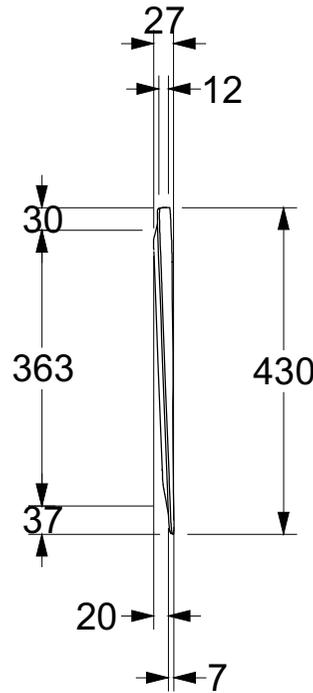
Vista Superior



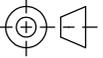
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

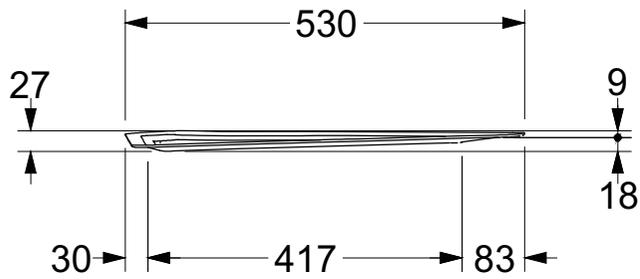
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tambor Removible Interior Izquierdo		Cotas: mm	40/80

A

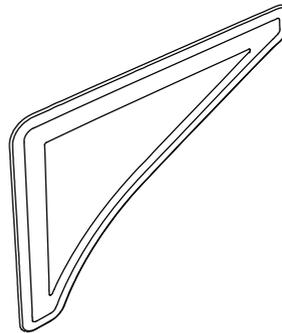
B

C

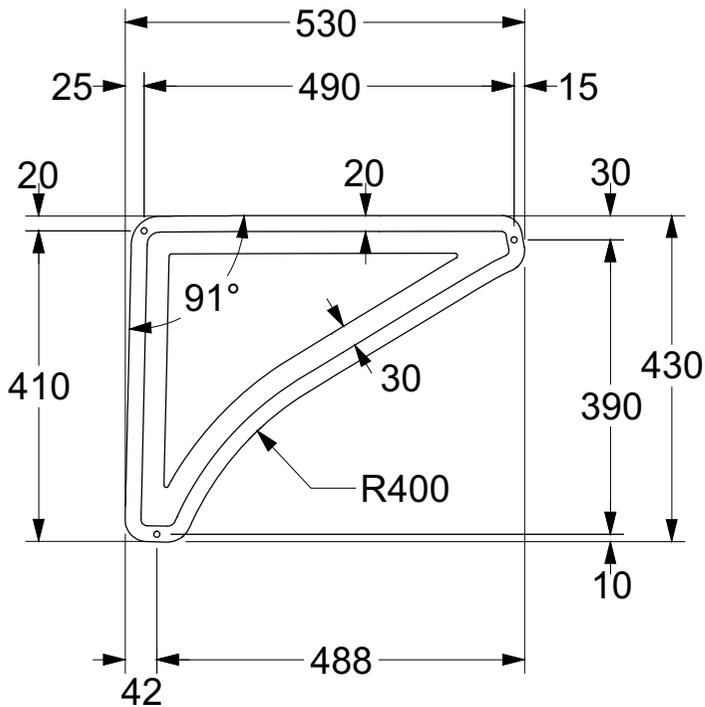
D



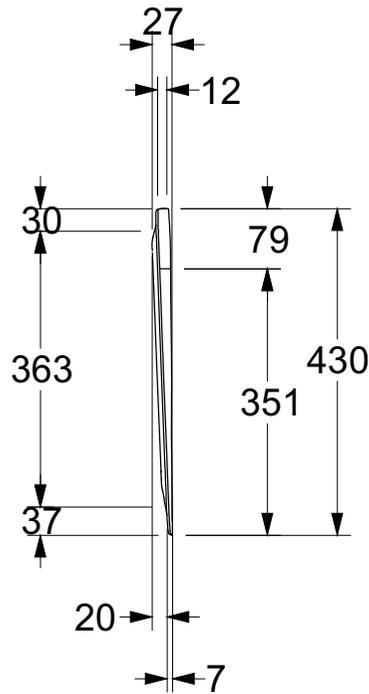
Vista Superior



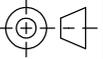
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tambor Removible Interior Derecho		Cotas: mm	41/80

1

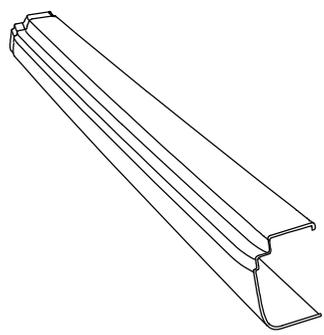
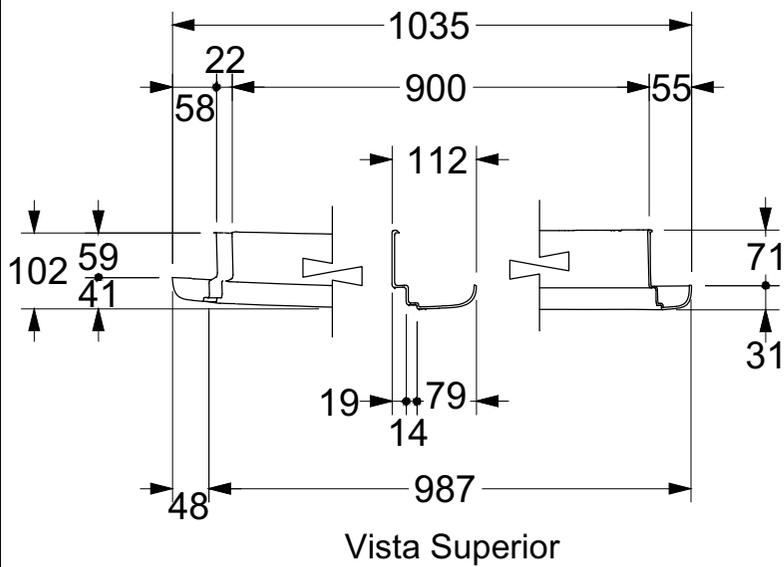
2

3

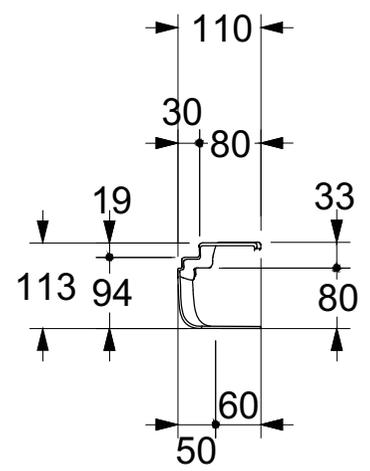
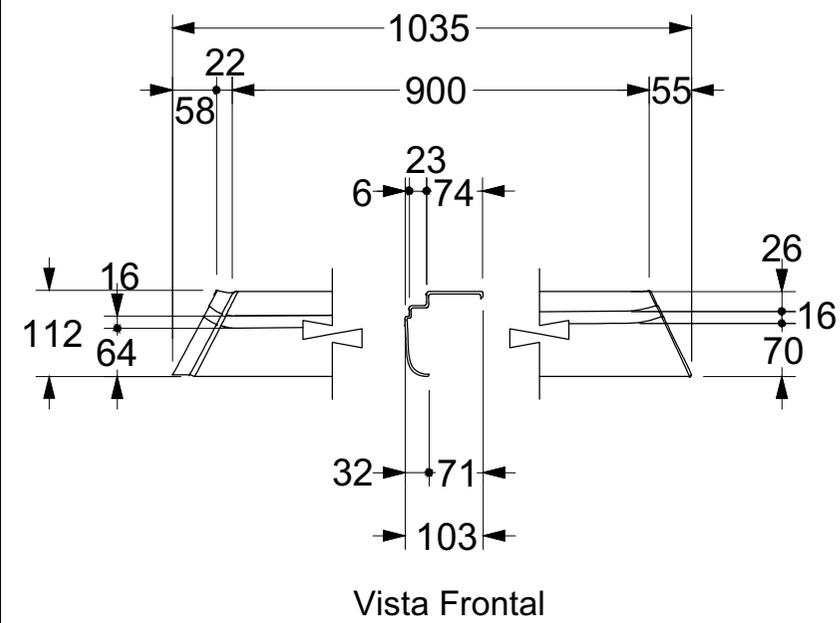
4

5

6



Perspectiva



Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Guarda Exterior Izquierda		Cotas: mm	42/80

A

B

C

D

1

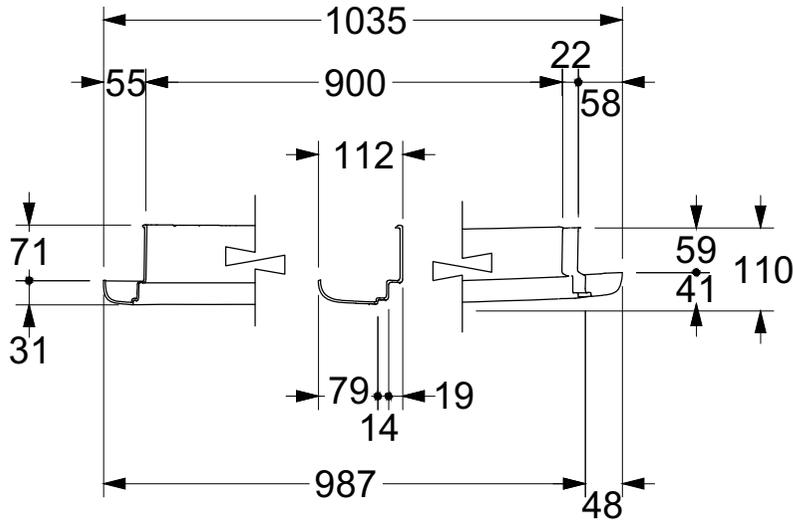
2

3

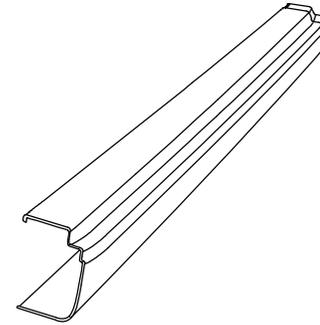
4

5

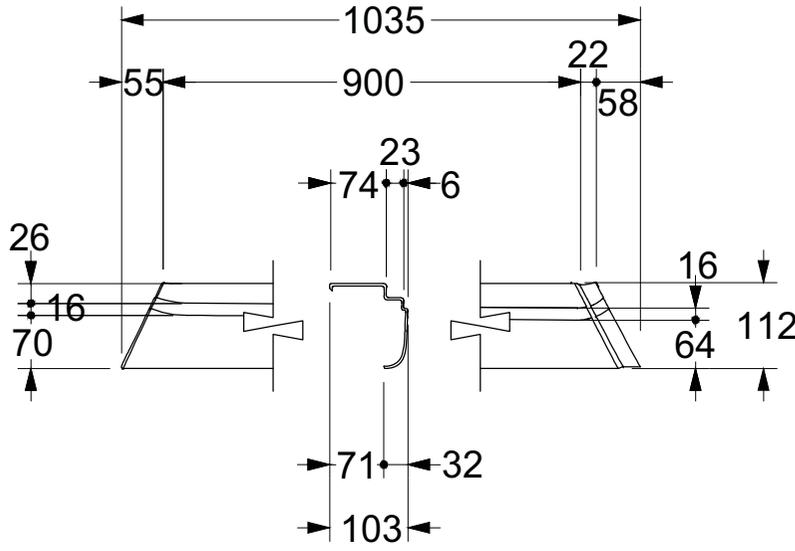
6



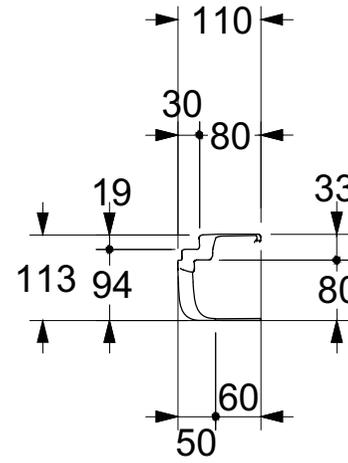
Vista Superior



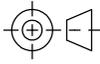
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Guarda Exterior Derecha		Cotas: mm	43/80

A

B

C

D

1

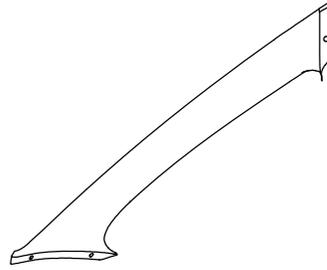
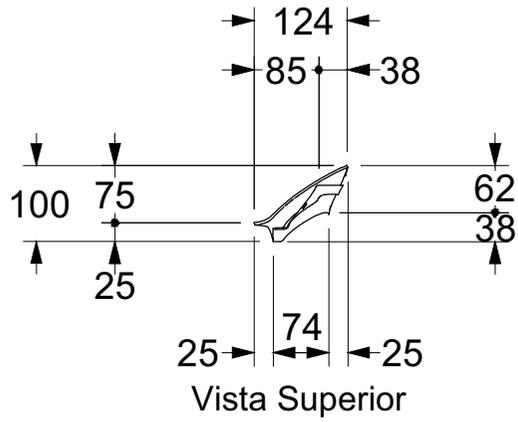
2

3

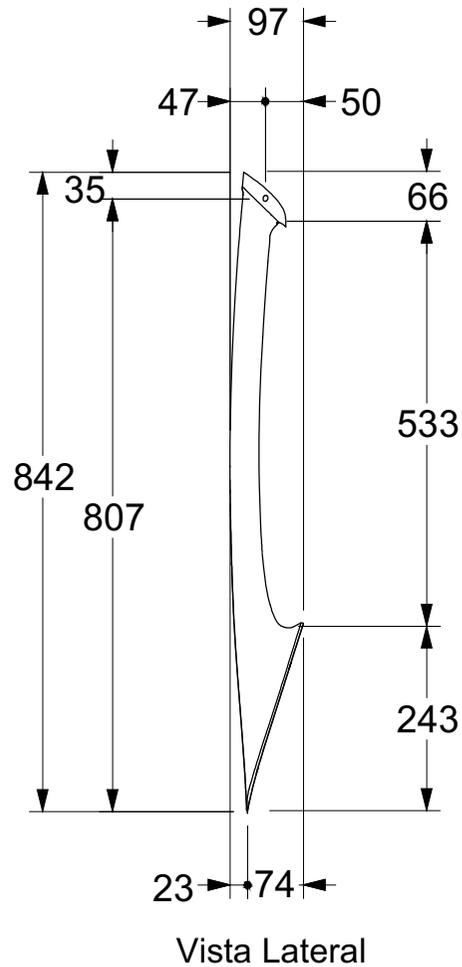
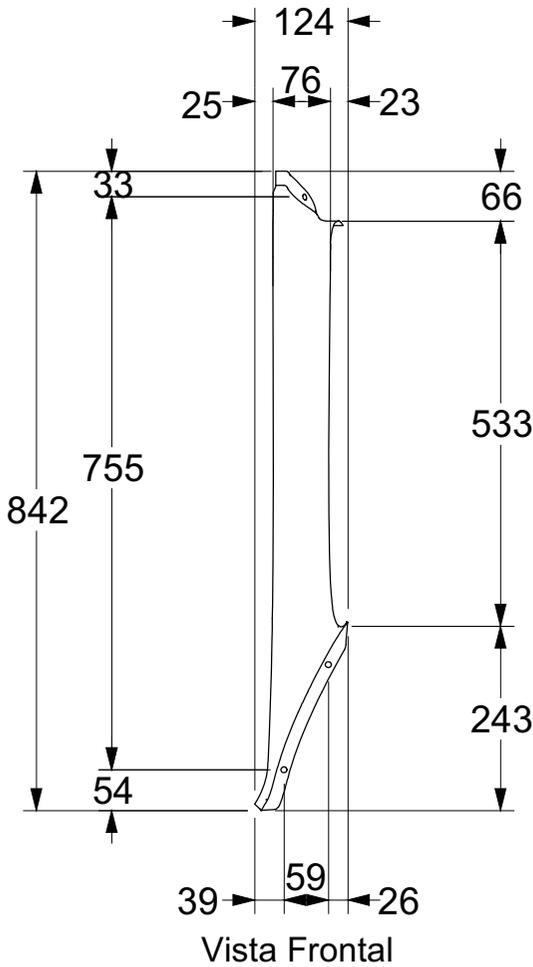
4

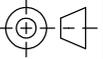
5

6



Perspectiva



Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Frontal Interior Izquierdo		Cotas: mm	44/80

A

B

C

D

1

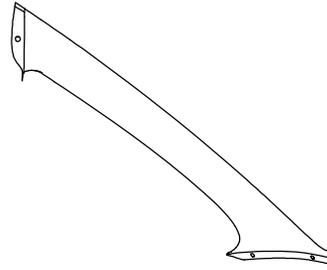
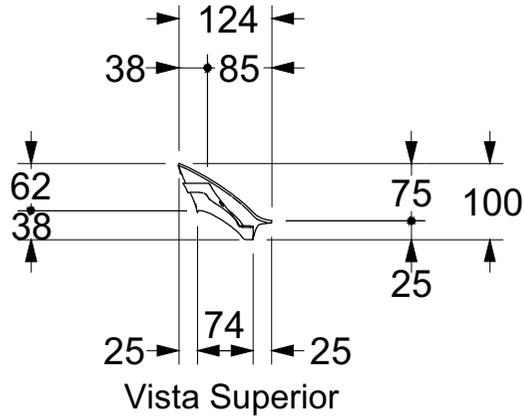
2

3

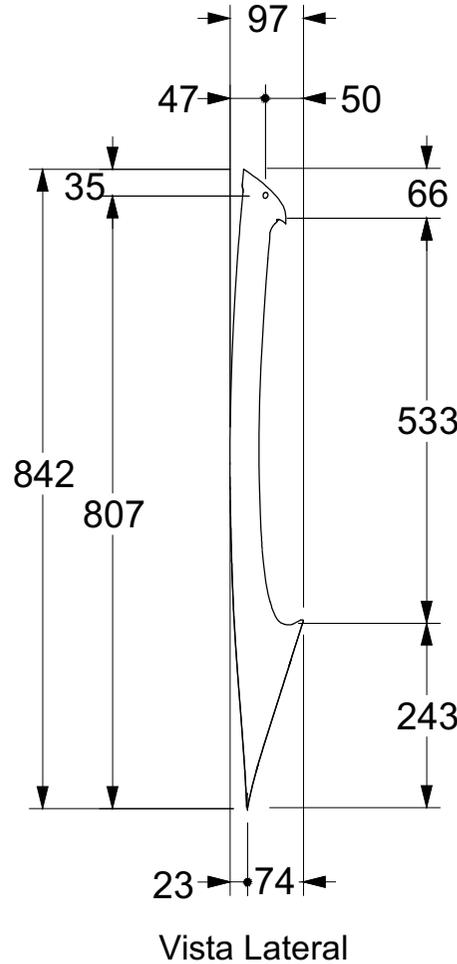
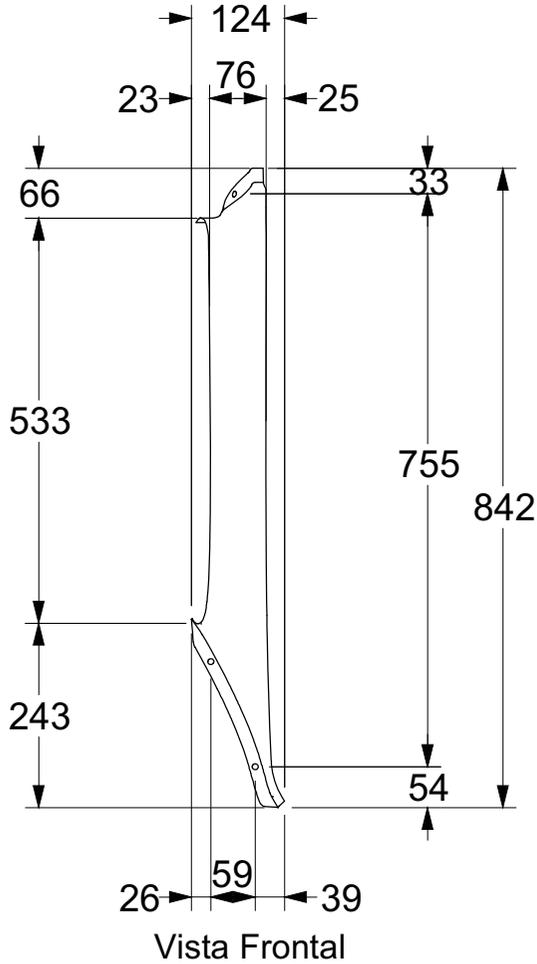
4

5

6



Perspectiva



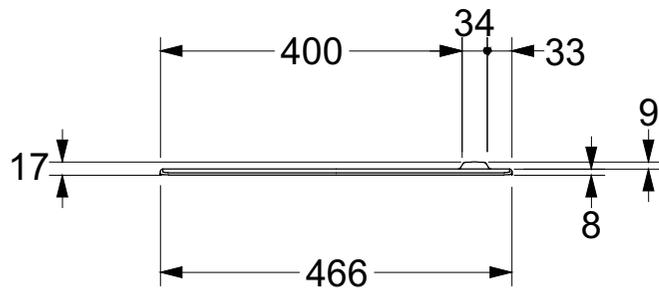
A

B

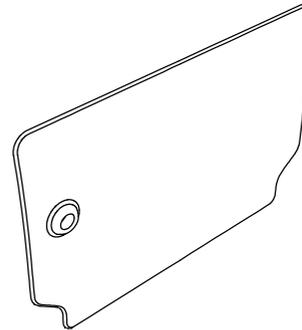
C

D

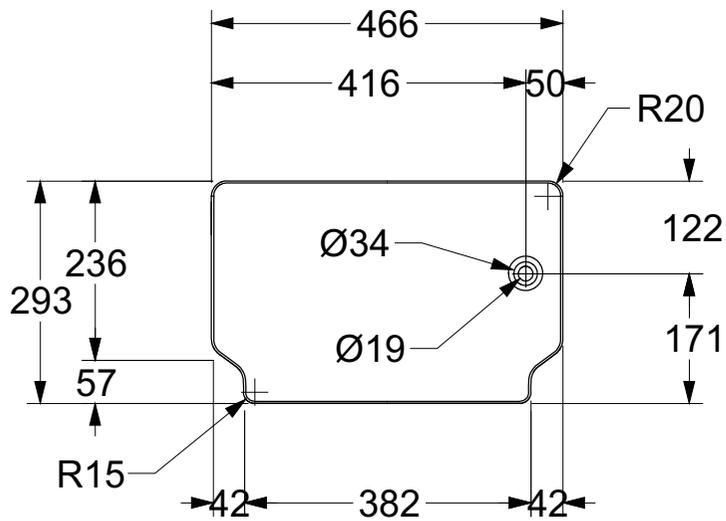
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Poste Frontal Interior Derecho		Cotas: mm	45/80



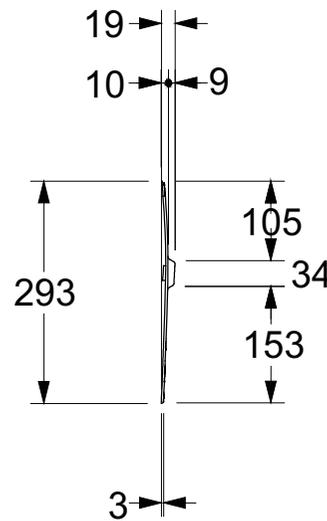
Vista Superior



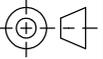
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Puerta de Compartimiento de Motor		Cotas: mm	46/80

1

2

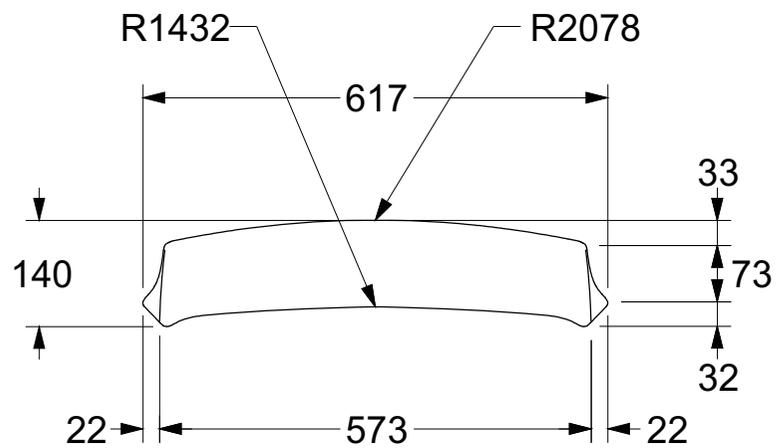
3

4

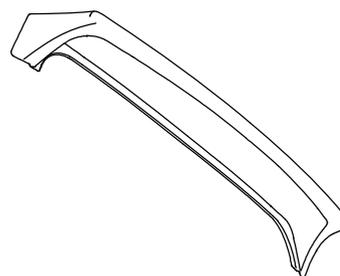
5

6

A

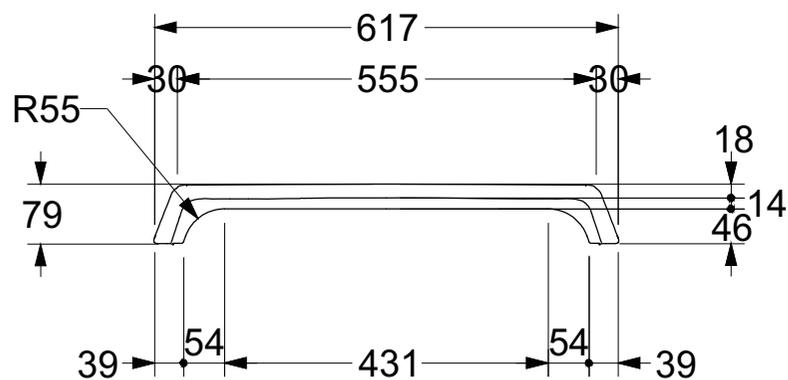


Vista Superior

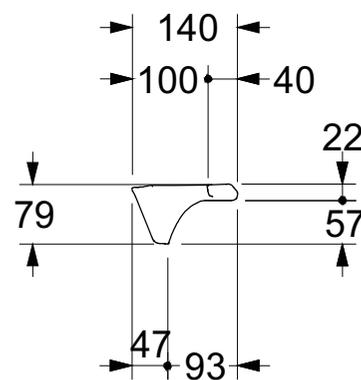


Perspectiva

B



Vista Frontal



Vista Lateral

C

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Alerón Trasero		Cotas: mm	47/80

D

1

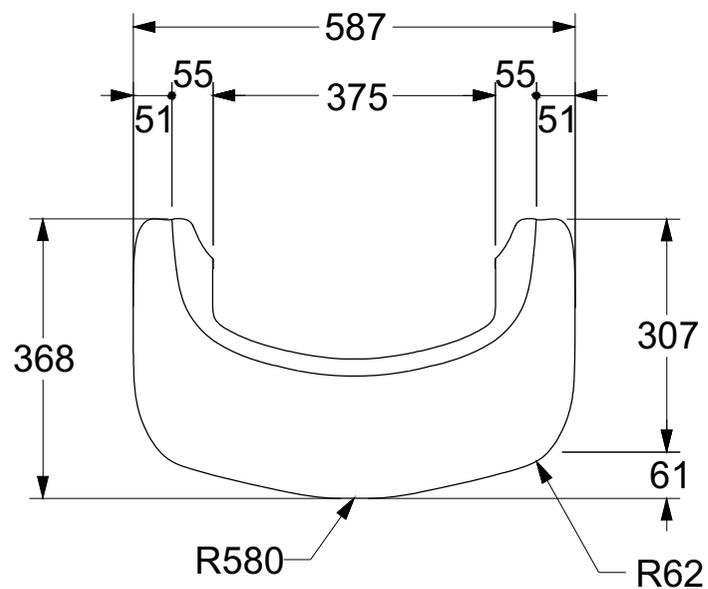
2

3

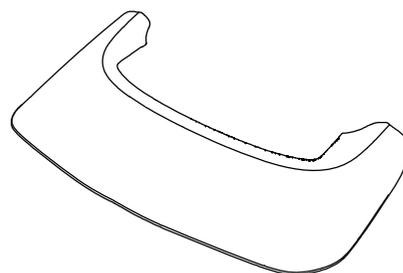
4

5

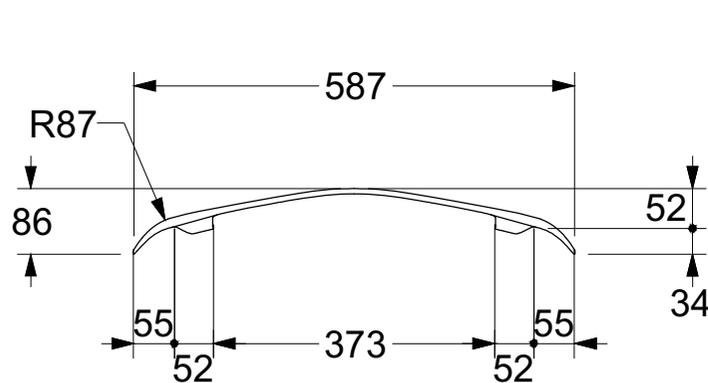
6



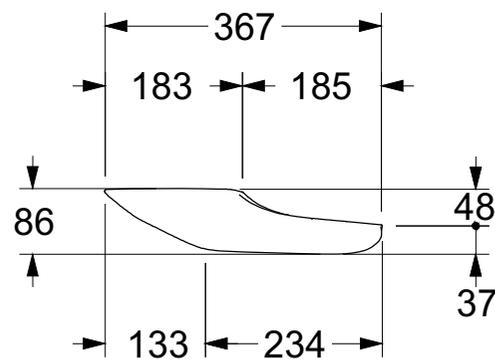
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tapa de Cofre		Cotas: mm	48/80

A

B

C

D

1

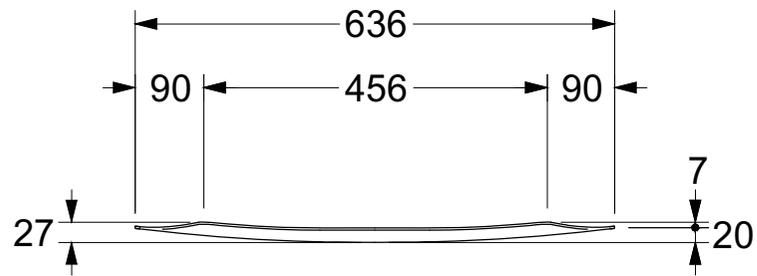
2

3

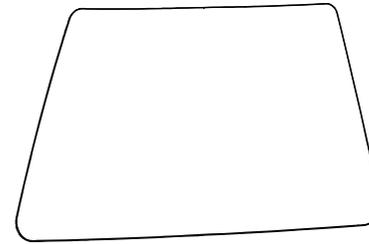
4

5

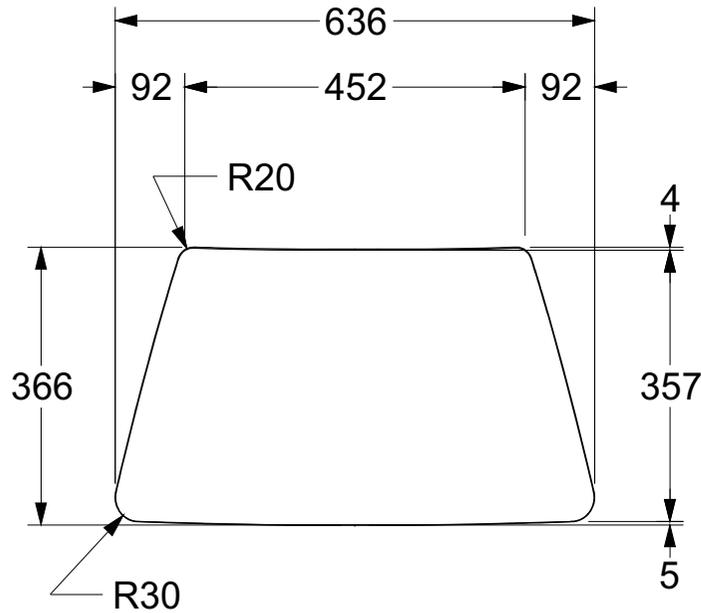
6



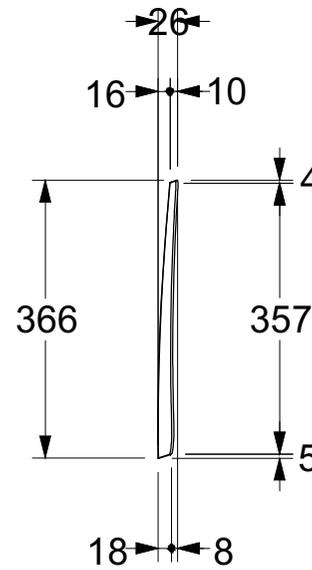
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



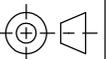
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Ventanilla de la Puerta del MaleteroCotas:
mm

49/80

A

B

C

D

1

2

3

4

5

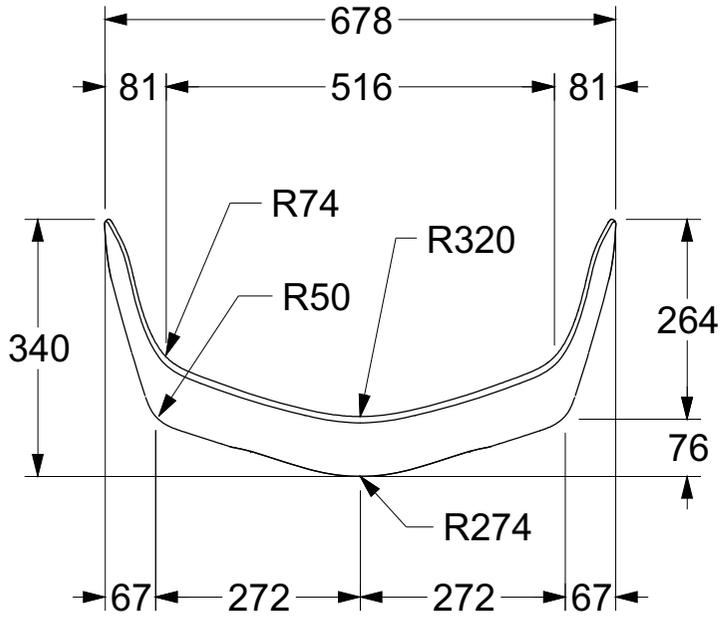
6

A

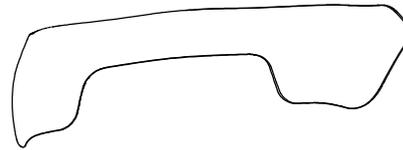
B

C

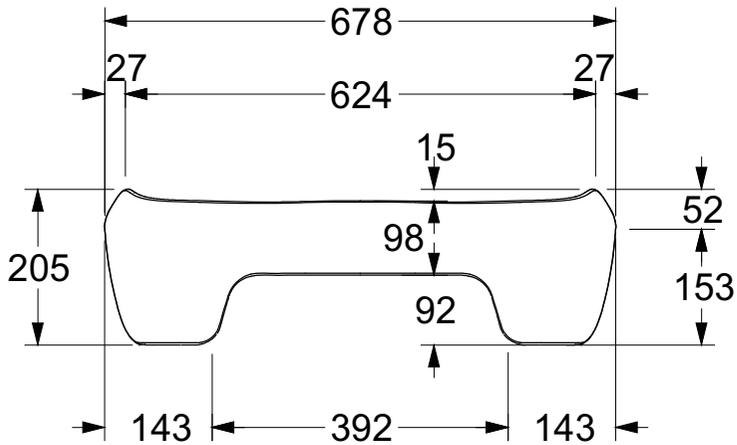
D



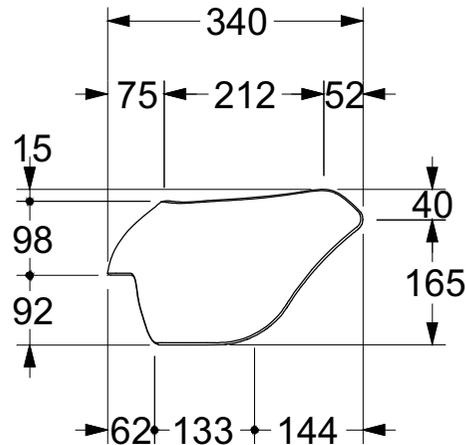
Vista Superior



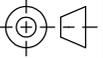
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Cubierta de Faros Delanteros		Cotas: mm	50/80

1

2

3

4

5

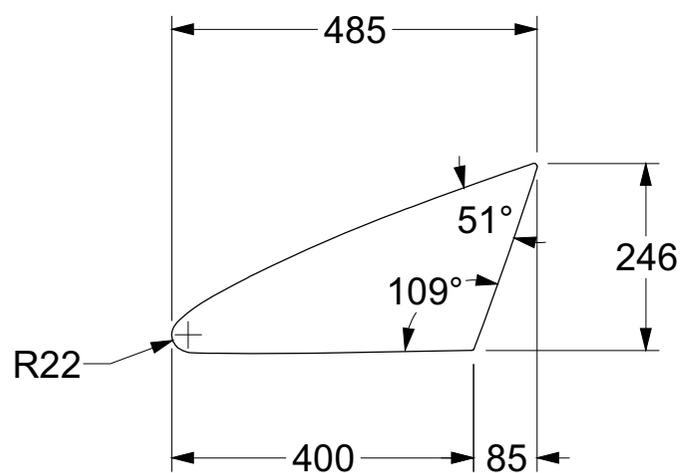
6

A

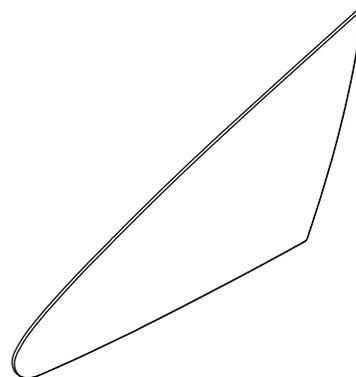
B

C

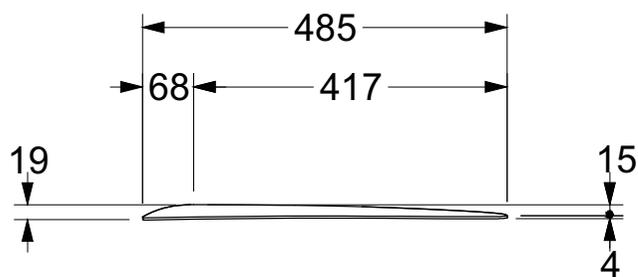
D



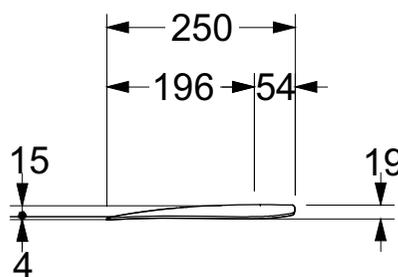
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



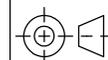
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 10Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Ventanilla Secundaria IzquierdaCotas:
mm

51/80

1

2

3

4

5

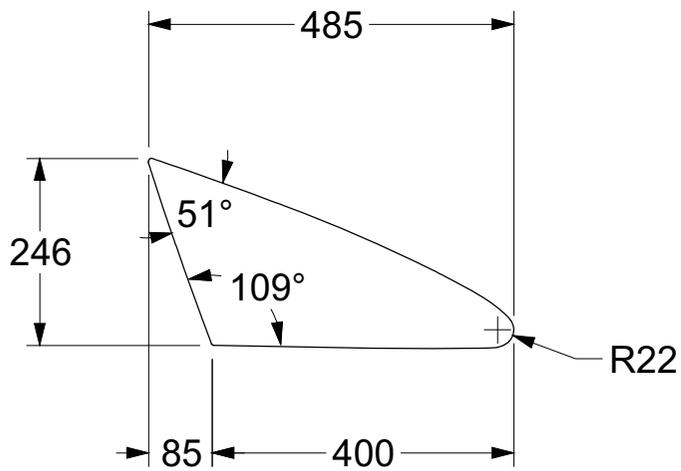
6

A

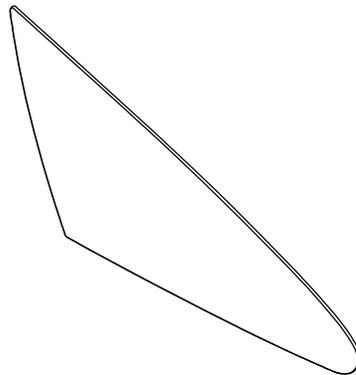
B

C

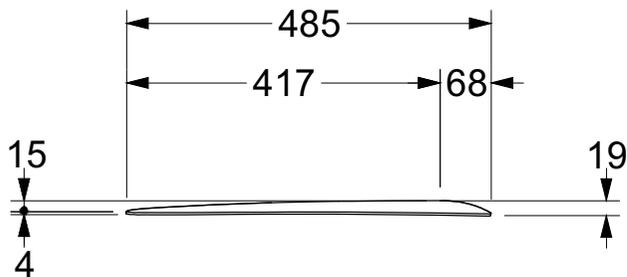
D



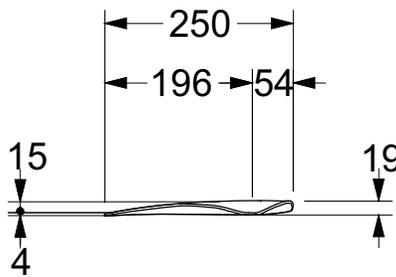
Vista Superior



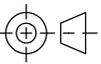
Perspectiva

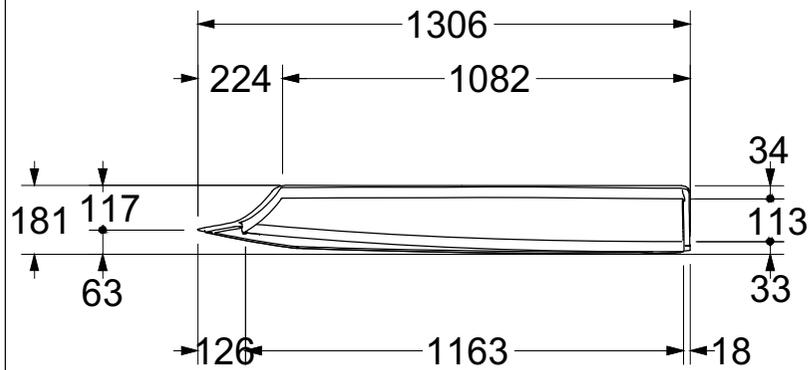


Vista Frontal

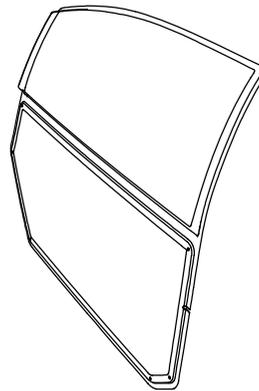


Vista Lateral

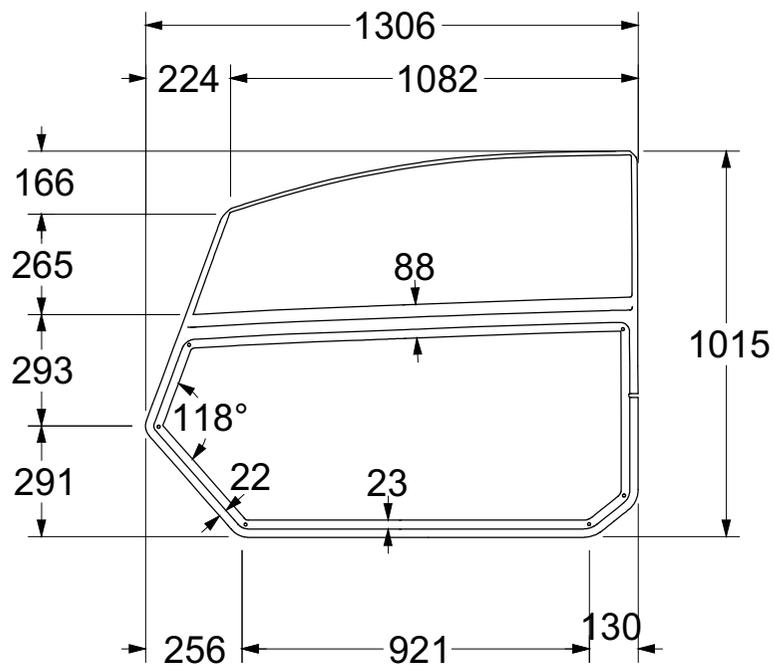
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 10
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Ventanilla Secundaria Derecha		Cotas: mm	52/80



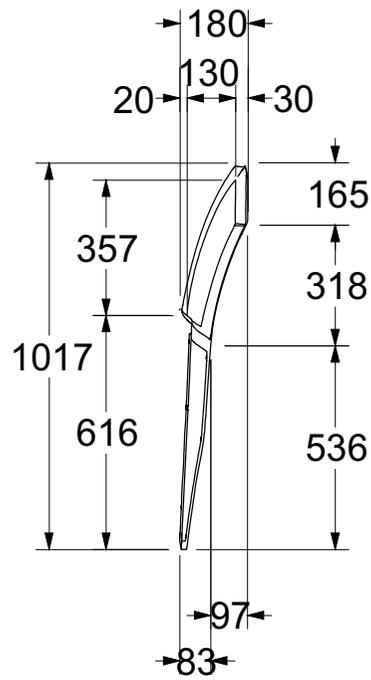
Vista Superior



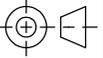
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Refuerzo Perimetral del Interior de Puerta Izquierda		Cotas: mm	53/80

A

B

C

D

1

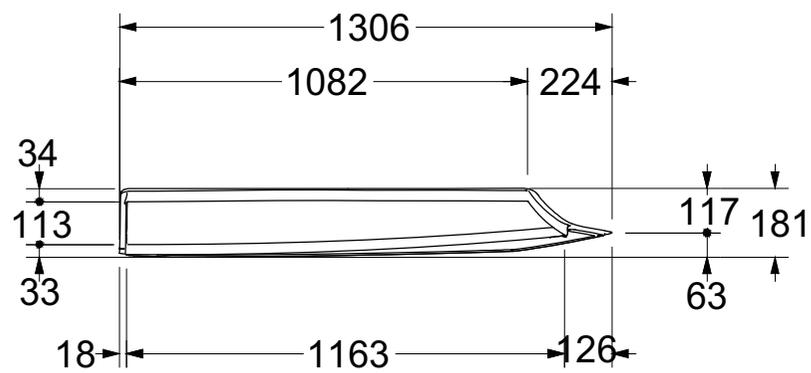
2

3

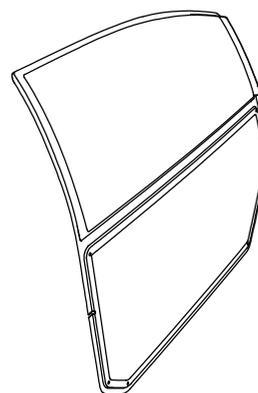
4

5

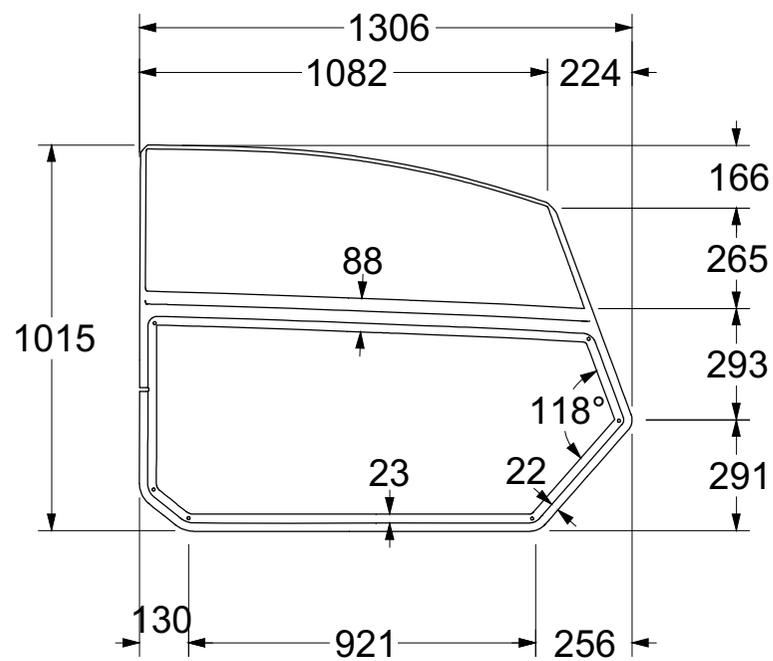
6



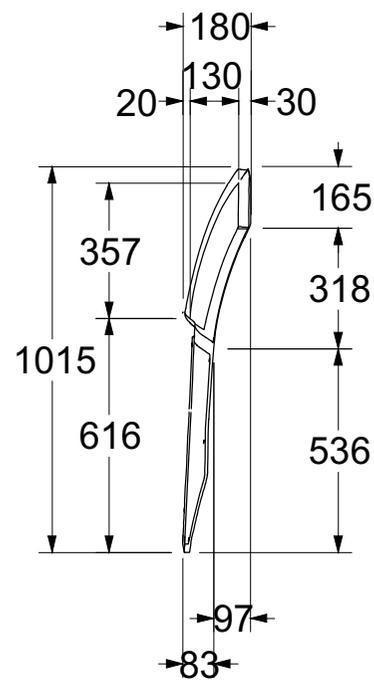
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



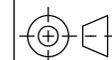
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Refuerzo Perimetral del Interior de Puerta DerechaCotas:
mm

54/80

A

B

C

D

1

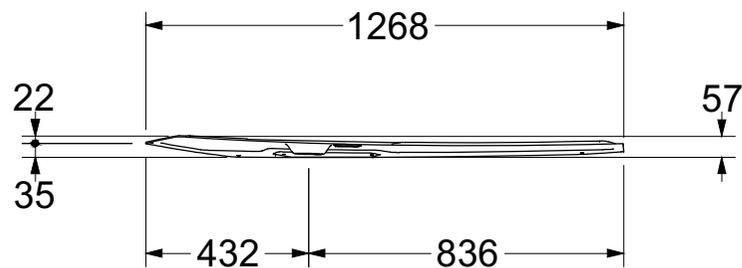
2

3

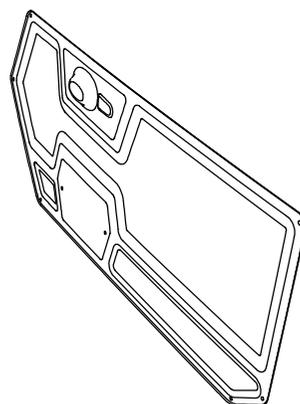
4

5

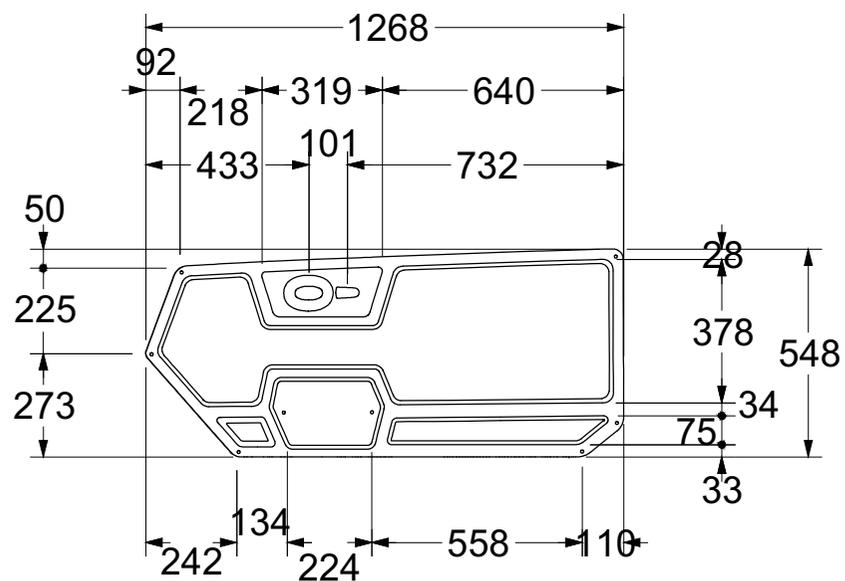
6



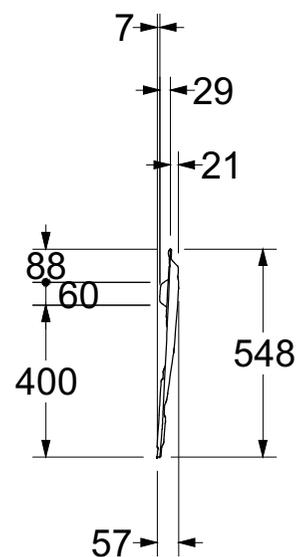
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



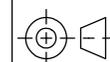
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Tambor Interior de Puerta IzquierdaCotas:
mm

55/80

A

B

C

D

1

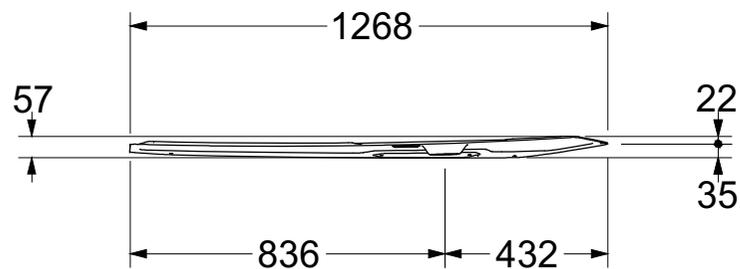
2

3

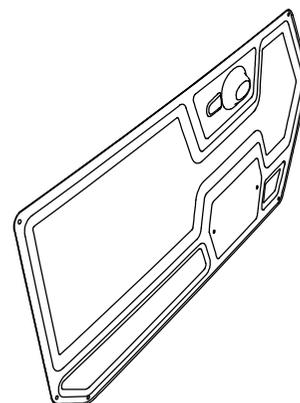
4

5

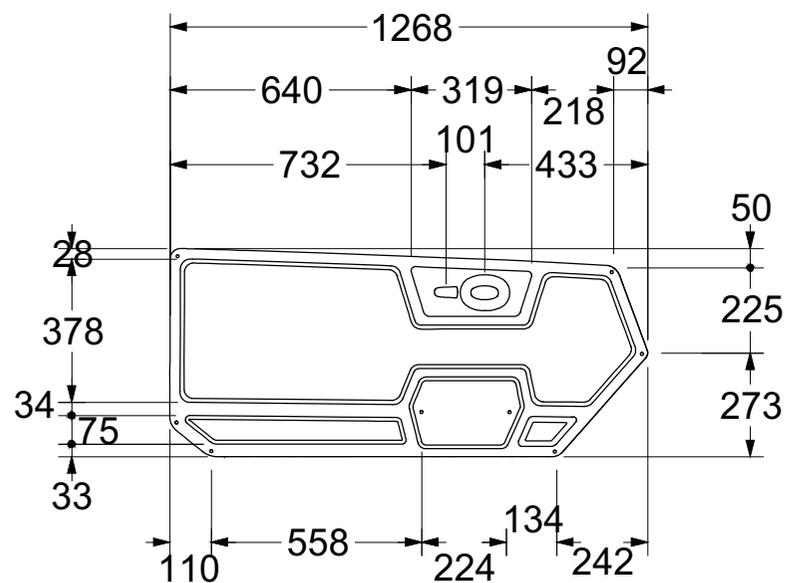
6



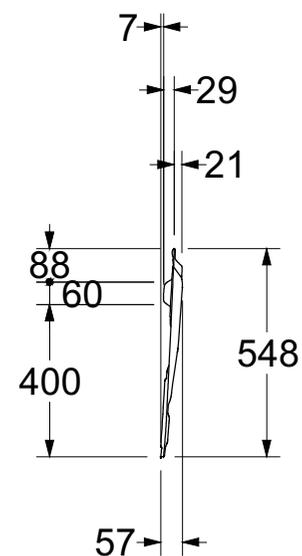
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tambor Interior Puerta Derecha		Cotas: mm	56/80

A

B

C

D

1

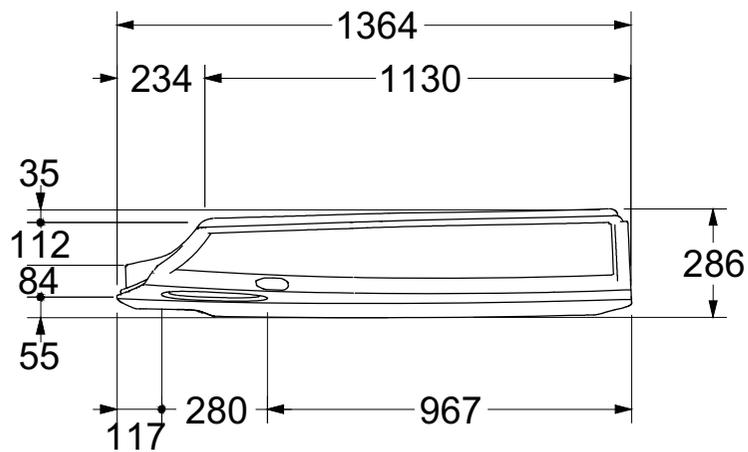
2

3

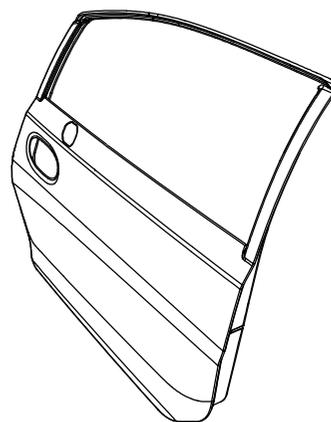
4

5

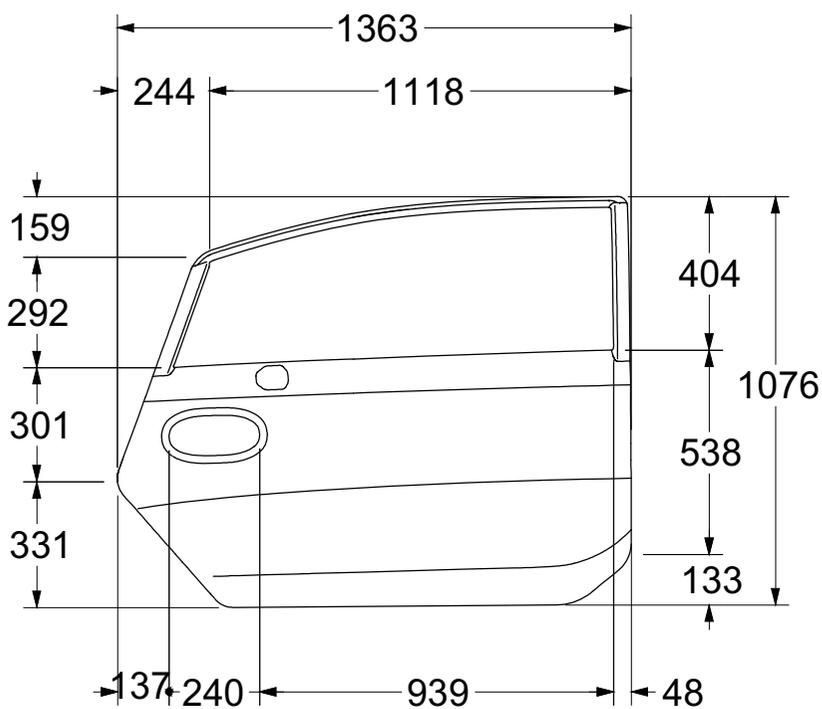
6



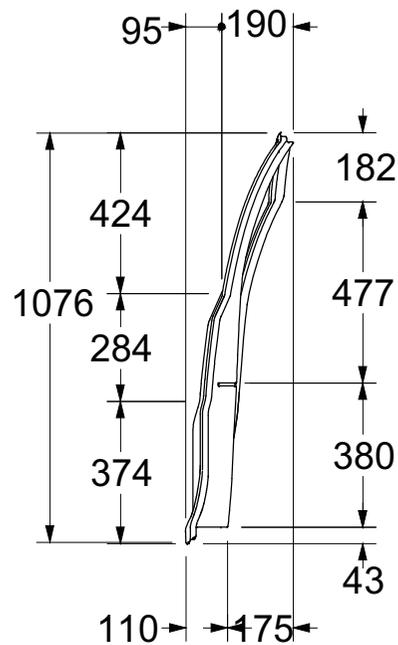
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Cubierta Exterior de Puerta Izquierda		Cotas: mm	57/80

A

B

C

D

1

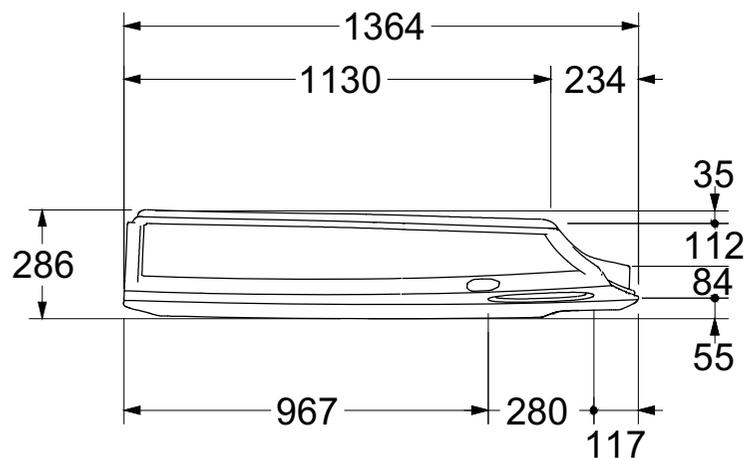
2

3

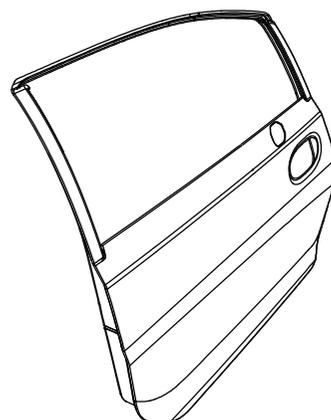
4

5

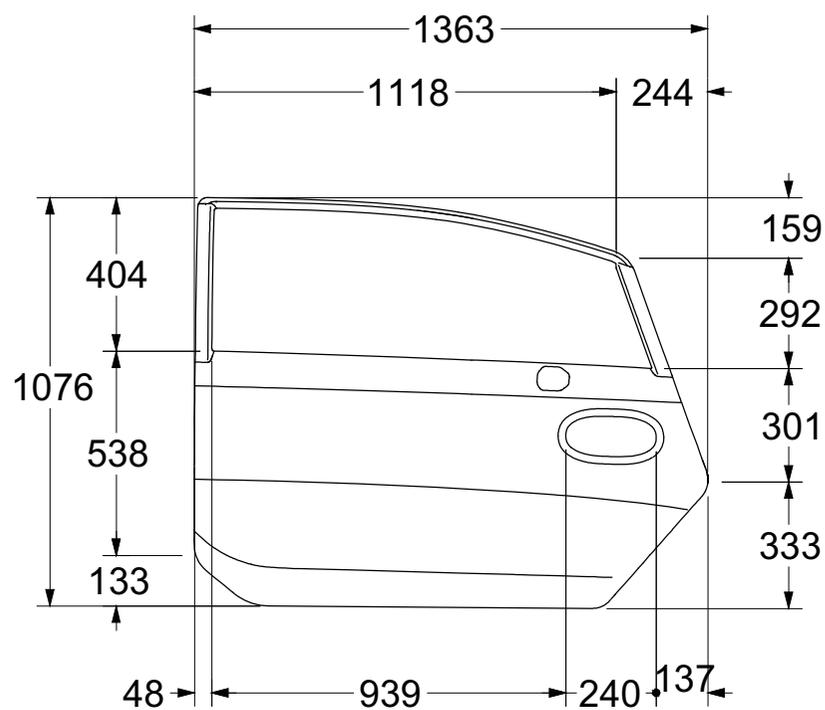
6



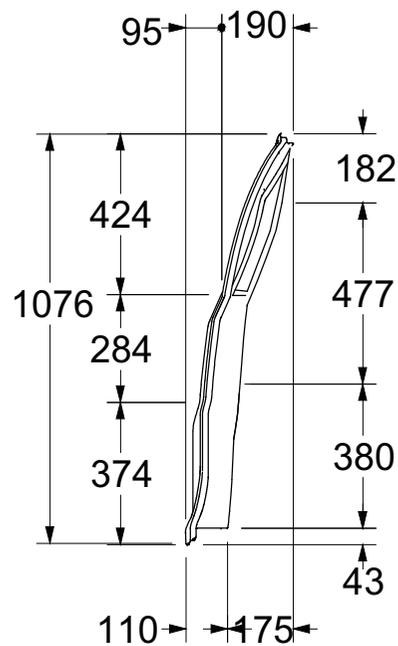
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



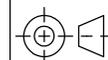
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Cubierta Exterior de Puerta DerechaCotas:
mm

58/80

A

B

C

D

1

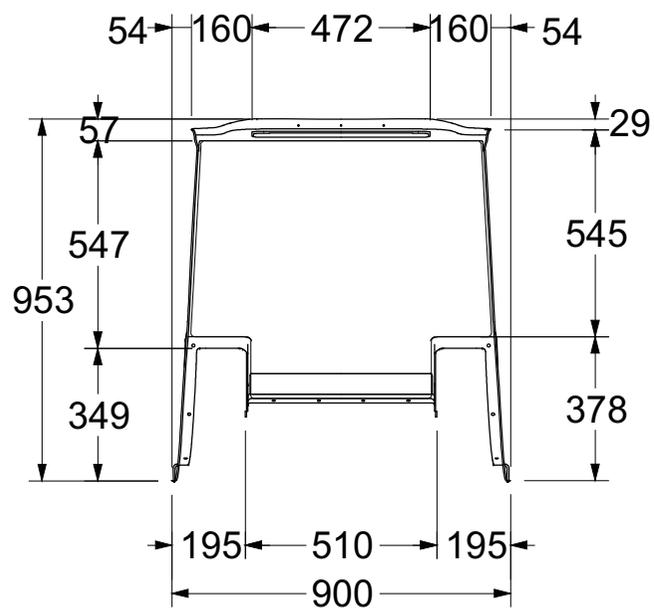
2

3

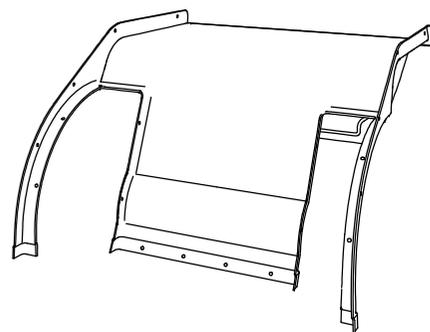
4

5

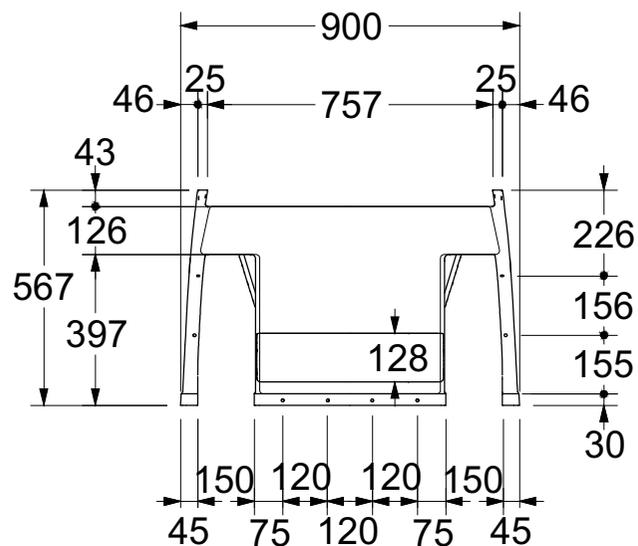
6



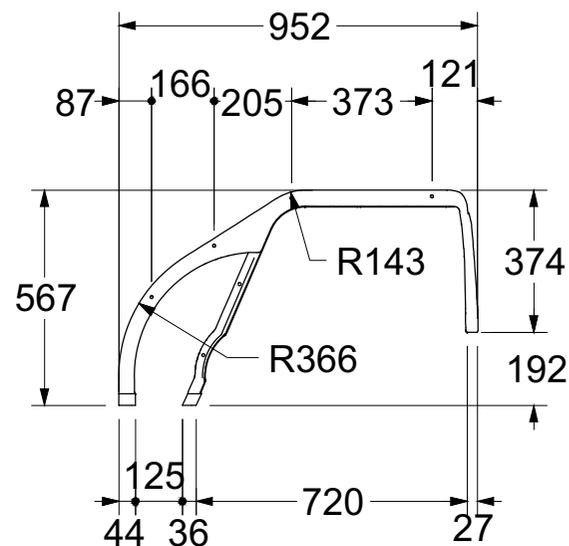
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



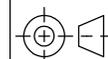
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Contención del Compartimento del MotorCotas:
mm

59/80

A

B

C

D

1

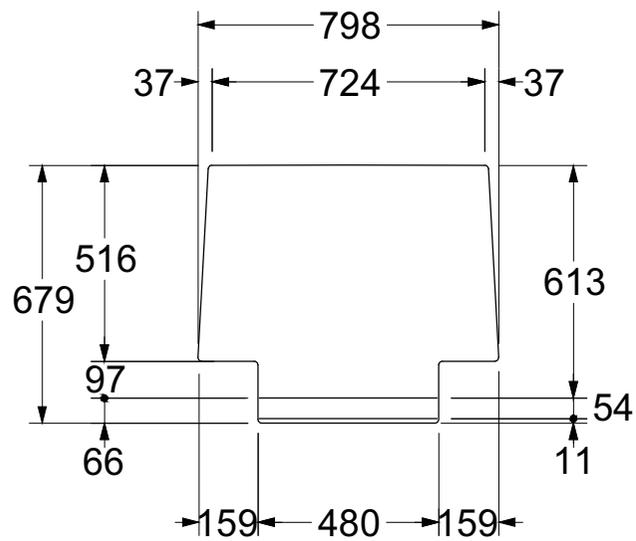
2

3

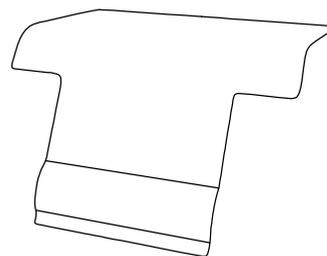
4

5

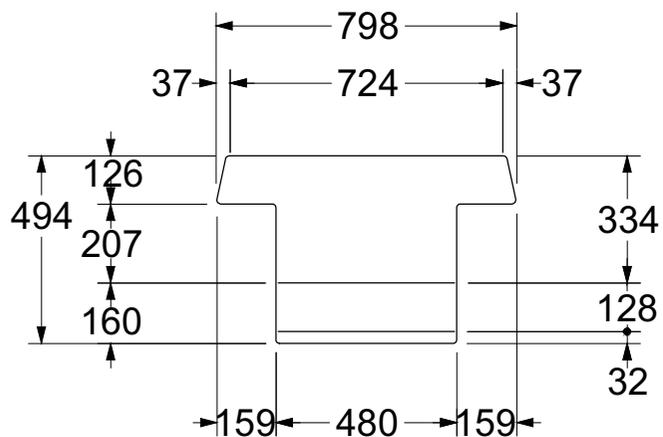
6



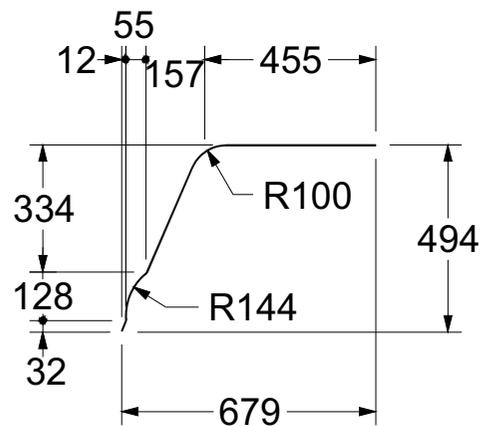
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



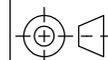
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Pared de FuegoCotas:
mm

60/80

A

B

C

D

1

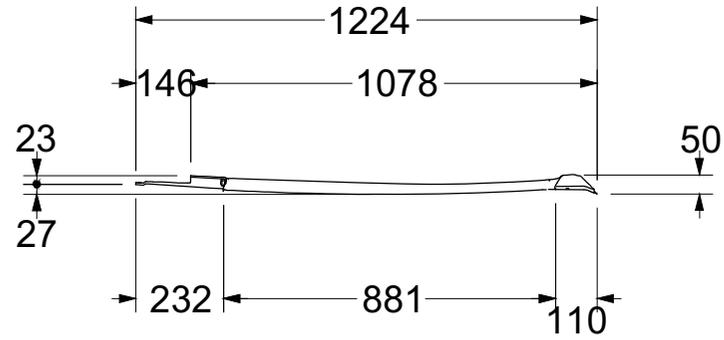
2

3

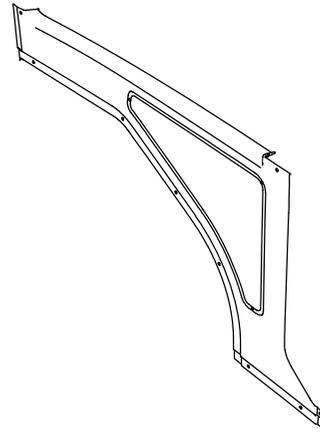
4

5

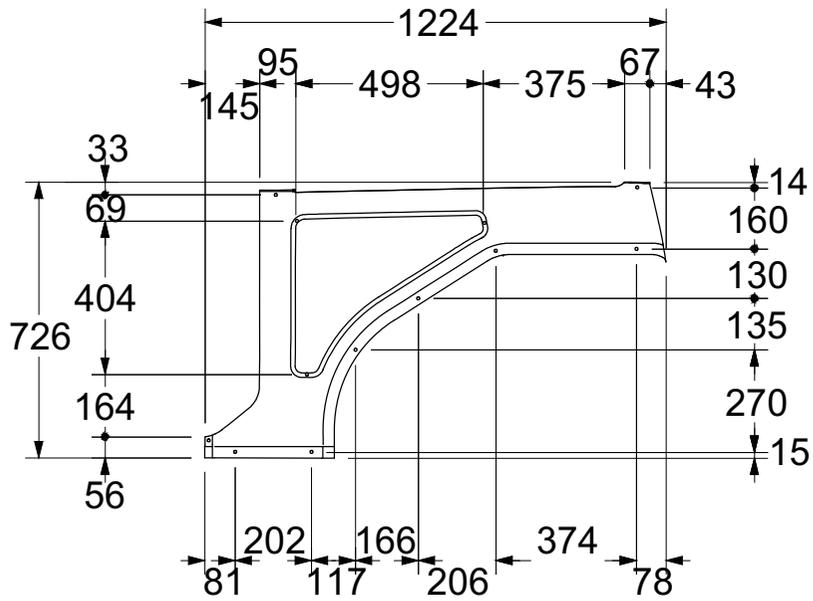
6



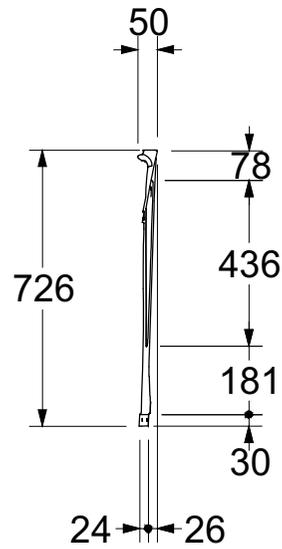
Vista Superior



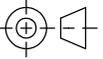
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Lateral Interior Izquierdo		Cotas: mm	61/80

A

B

C

D

1

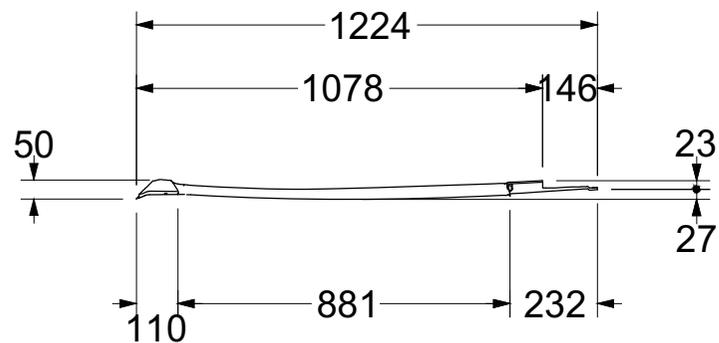
2

3

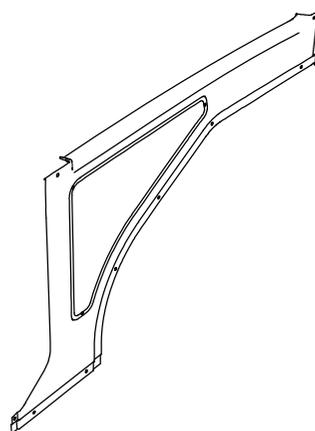
4

5

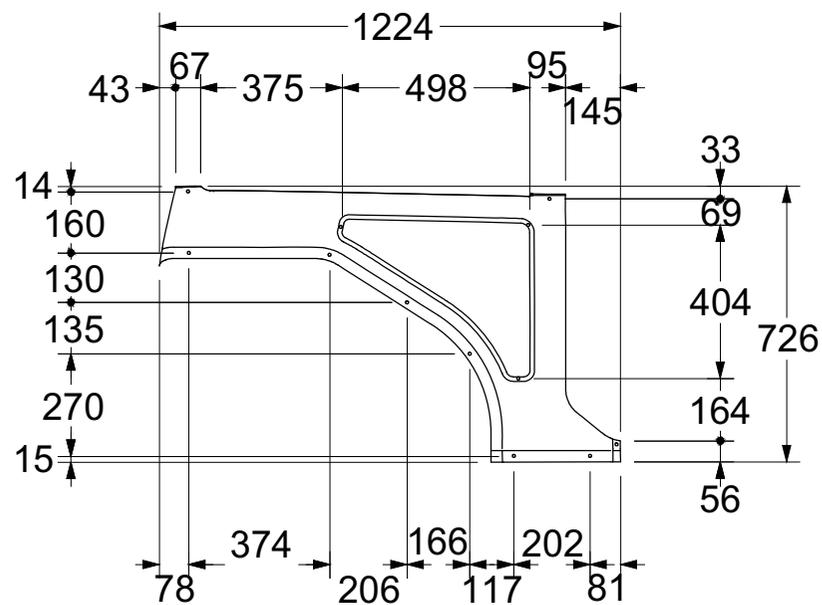
6



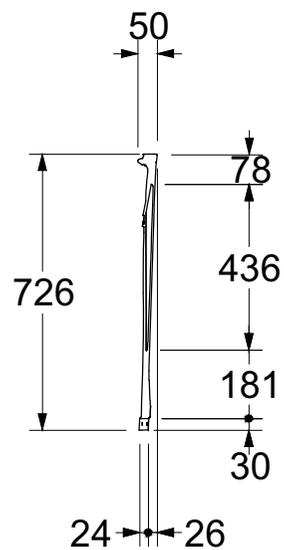
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

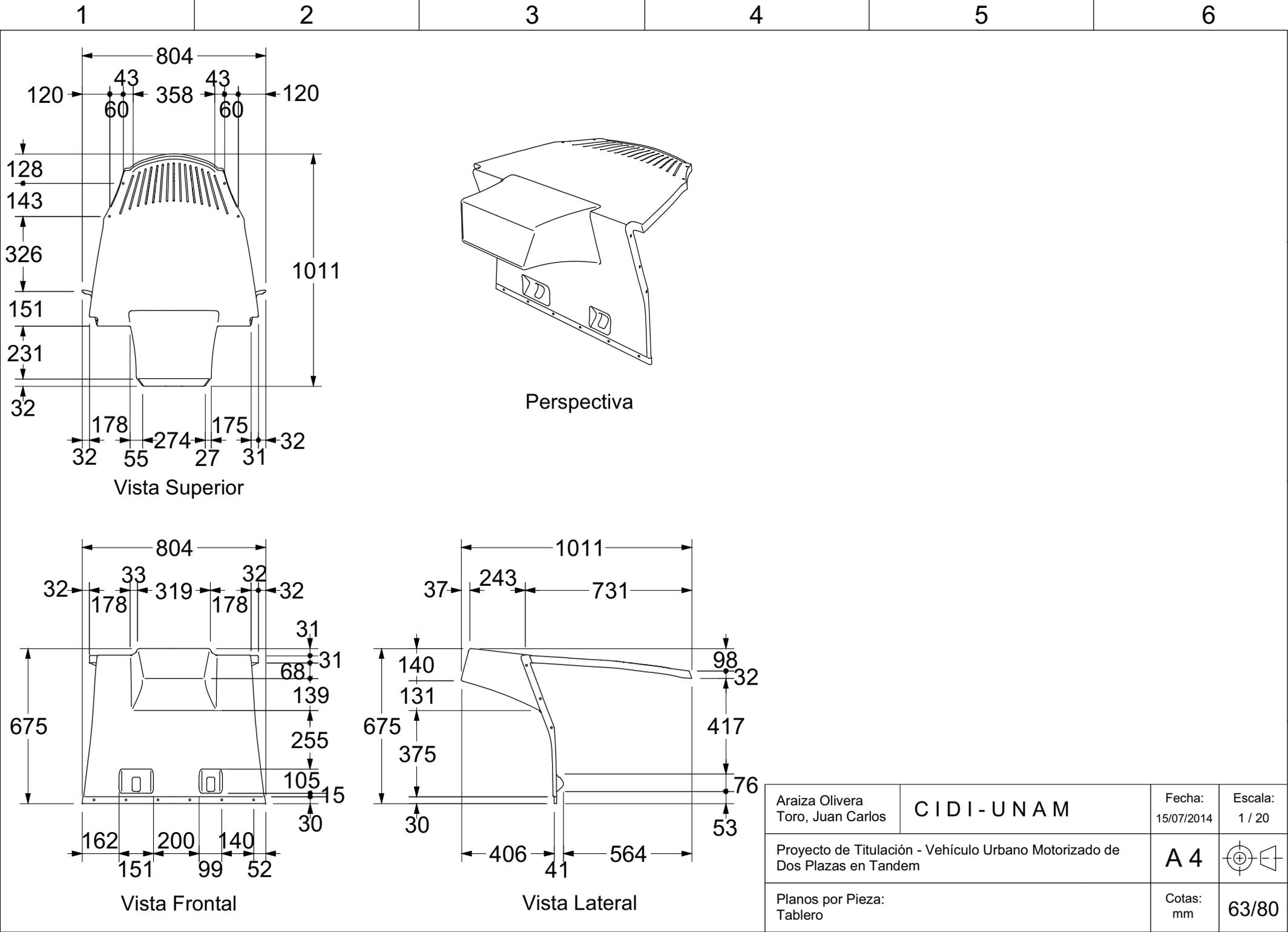
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Lateral Interior Derecho		Cotas: mm	62/80

A

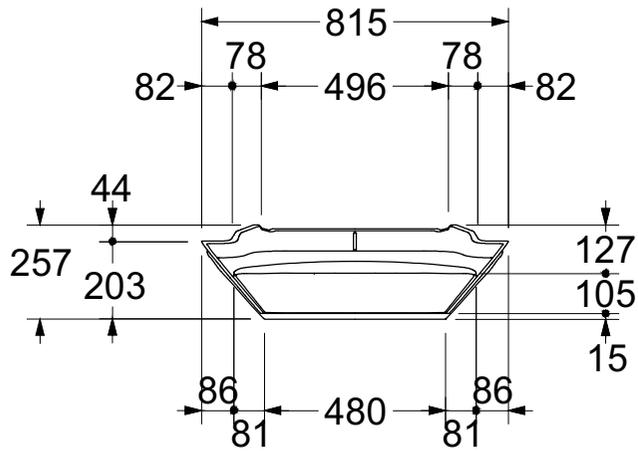
B

C

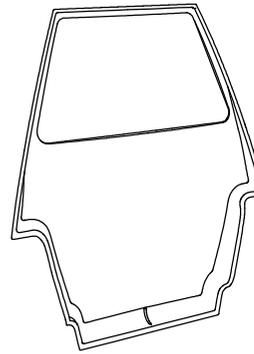
D



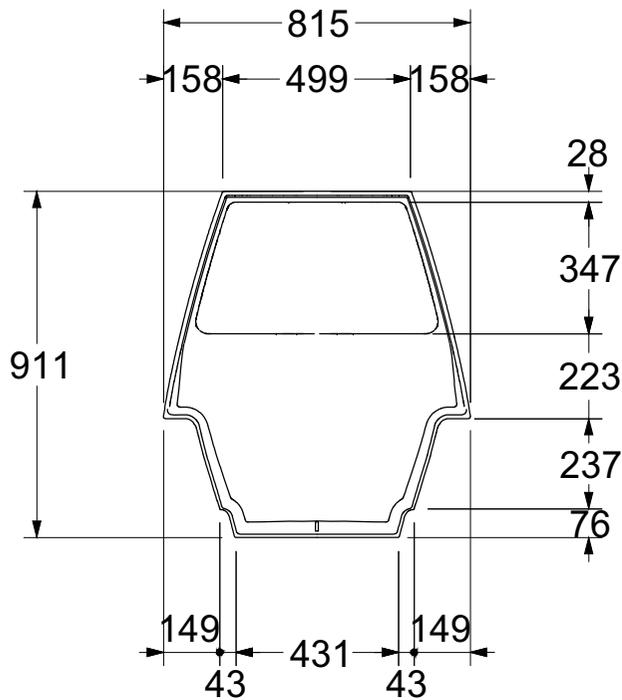
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Tablero		Cotas: mm	63/80



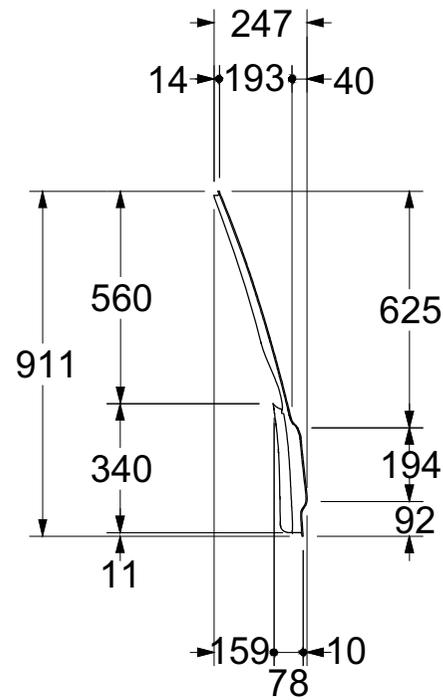
Vista Superior



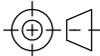
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Pieza Interior de Puerta Trasera		Cotas: mm	64/80

1

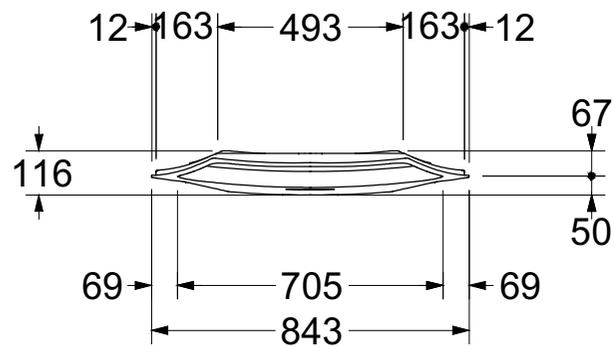
2

3

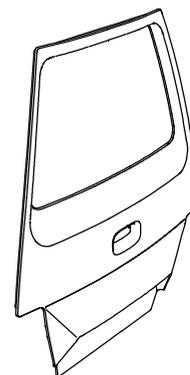
4

5

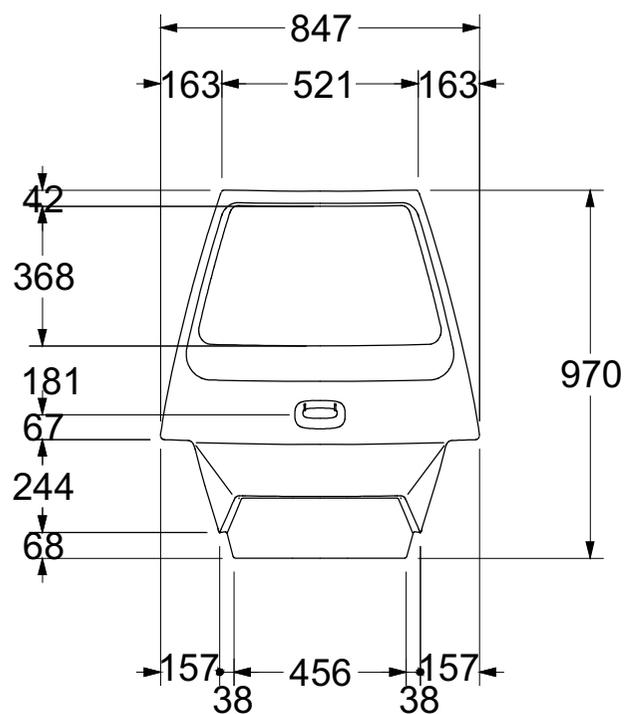
6



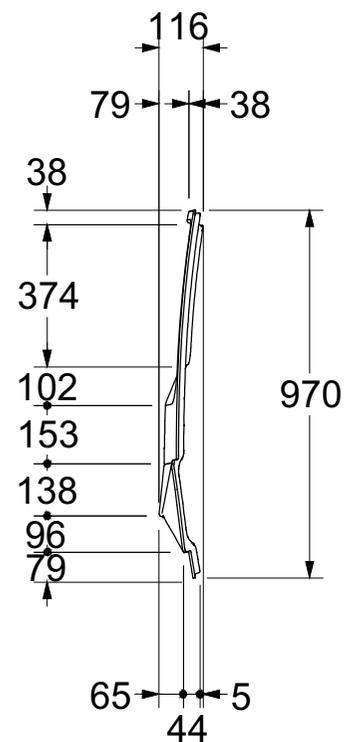
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



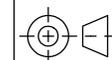
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Pieza Exterior de Puerta TraseraCotas:
mm

65/80

A

B

C

D

1

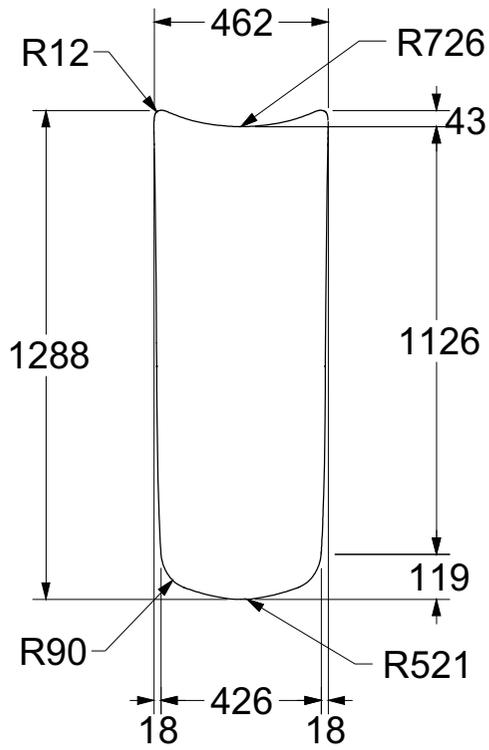
2

3

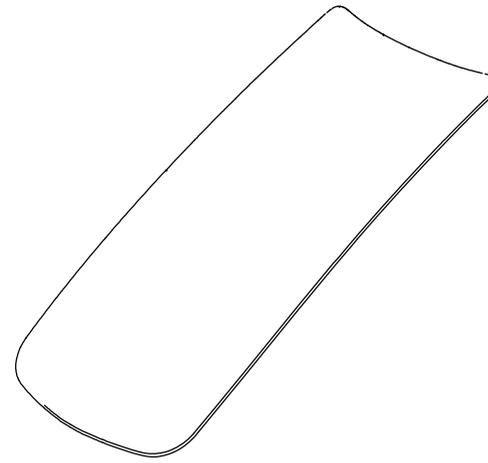
4

5

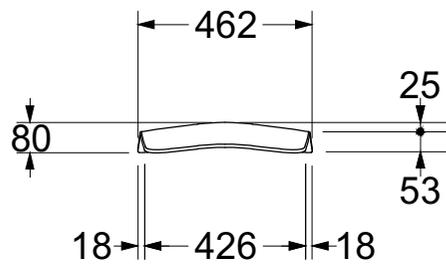
6



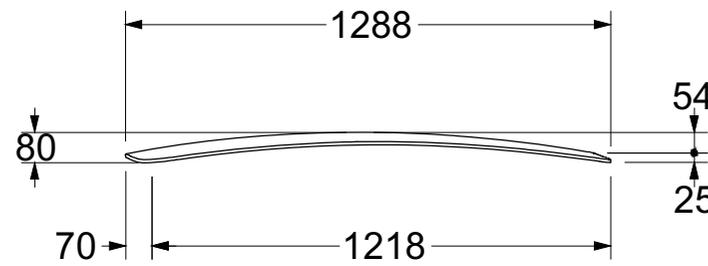
Vista Superior



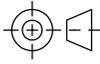
Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Parabrisas		Cotas: mm	66/80

A

B

C

D

1

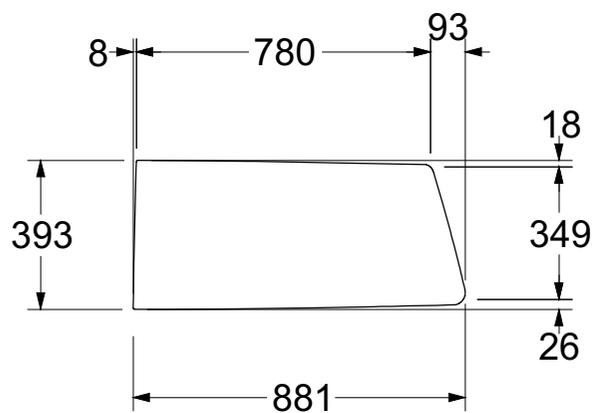
2

3

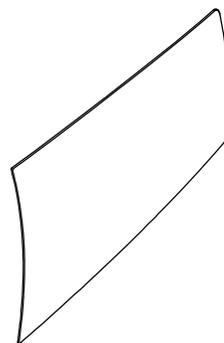
4

5

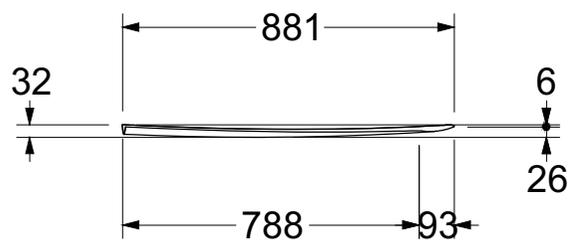
6



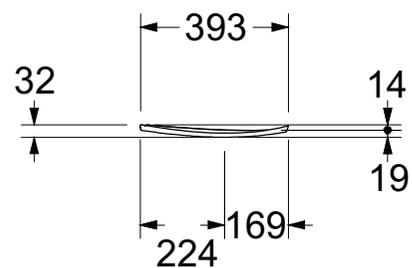
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



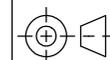
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Ventanilla Fija Trasera IzquierdaCotas:
mm

67/80

A

B

C

D

1

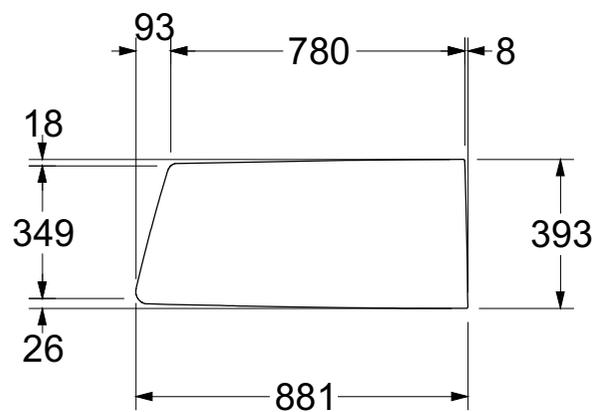
2

3

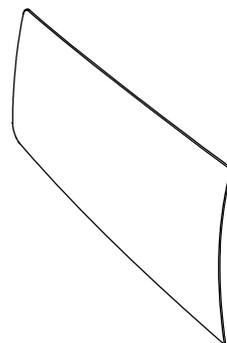
4

5

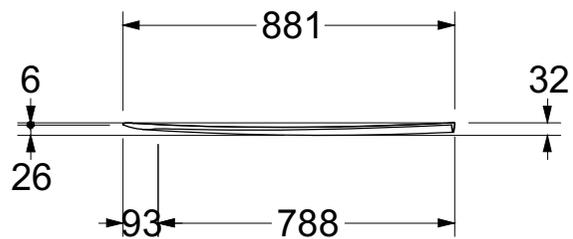
6



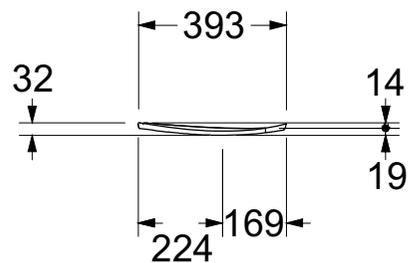
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



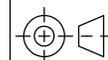
Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 20Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Ventanilla Fija Trasera DerechaCotas:
mm

68/80

A

B

C

D

1

2

3

4

5

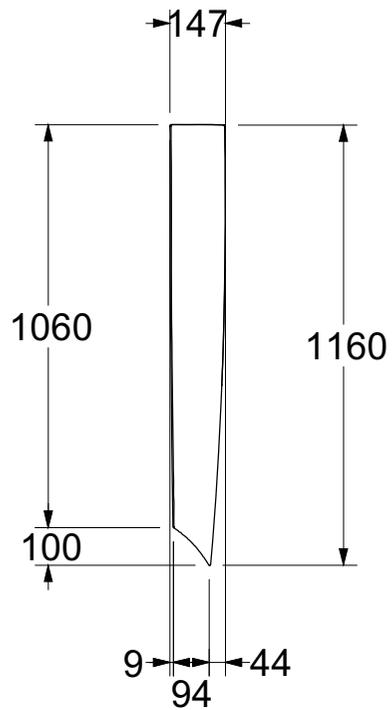
6

A

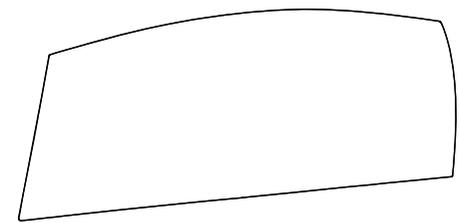
B

C

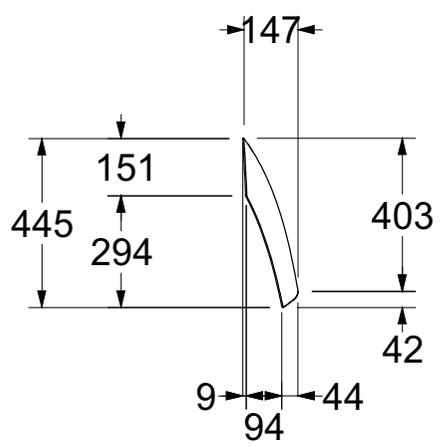
D



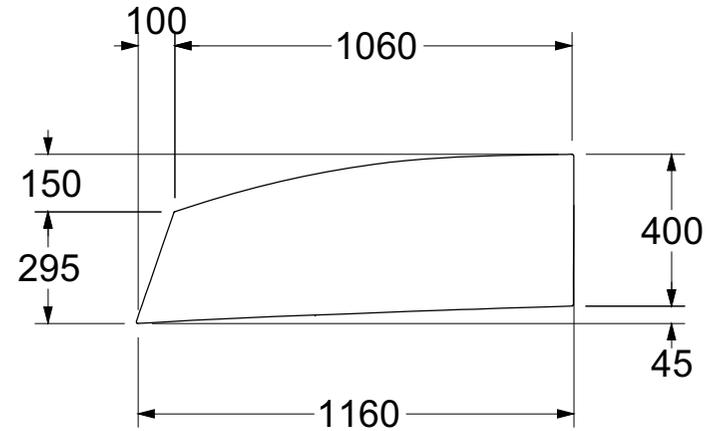
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Ventanilla Móvil de Puerta Izquierda		Cotas: mm	69/80

1

2

3

4

5

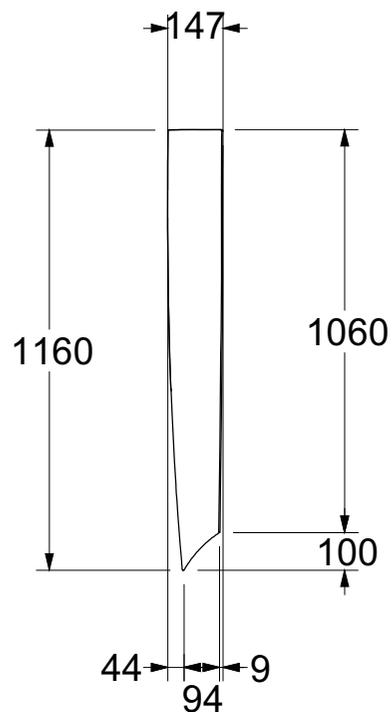
6

A

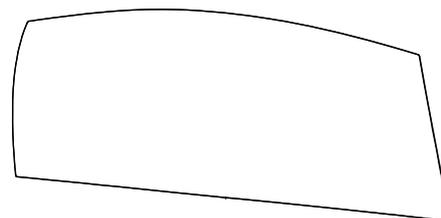
B

C

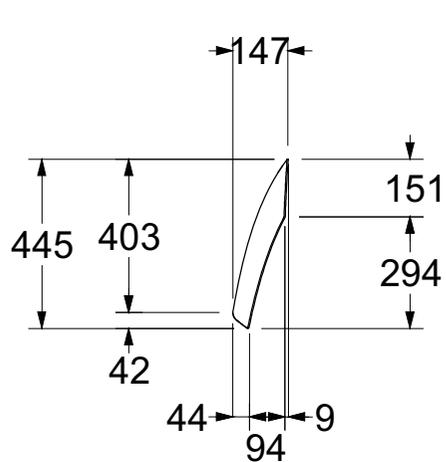
D



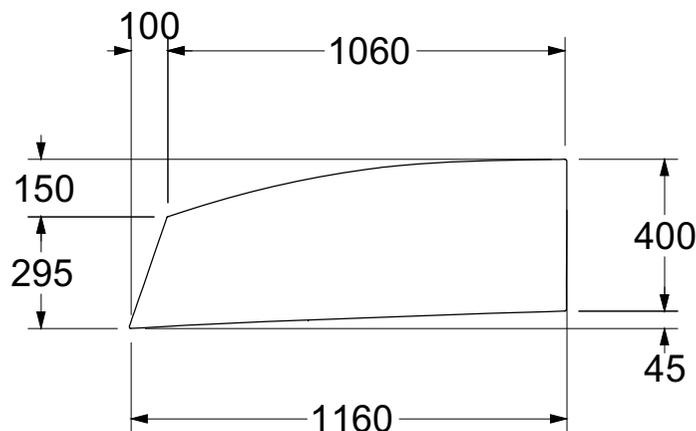
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 20
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Ventanilla Móvil de Puerta Derecha		Cotas: mm	70/80

1

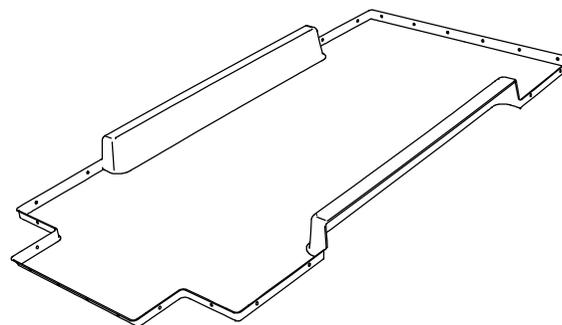
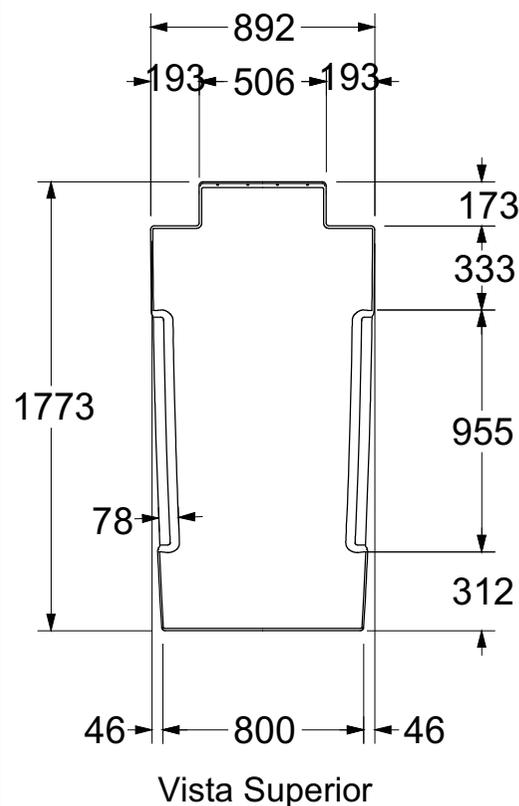
2

3

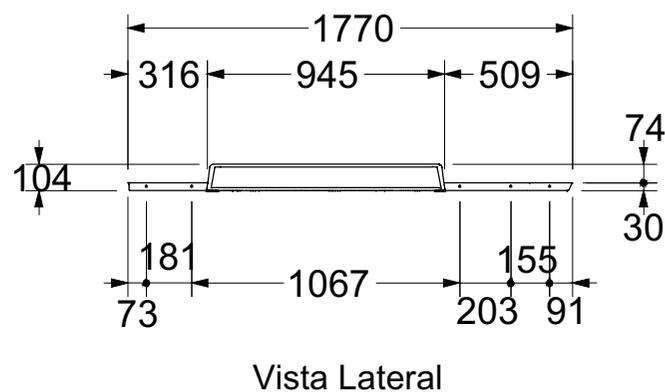
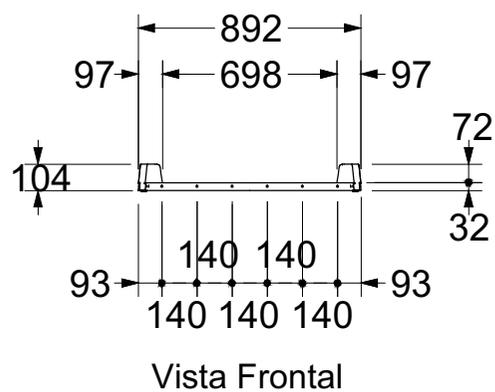
4

5

6



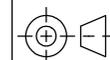
Perspectiva

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 30Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Piso InteriorCotas:
mm

71/80

A

B

C

D

1

2

3

4

5

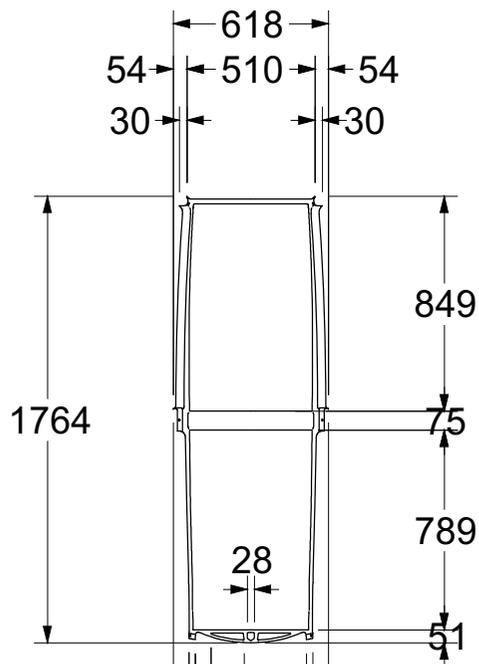
6

A

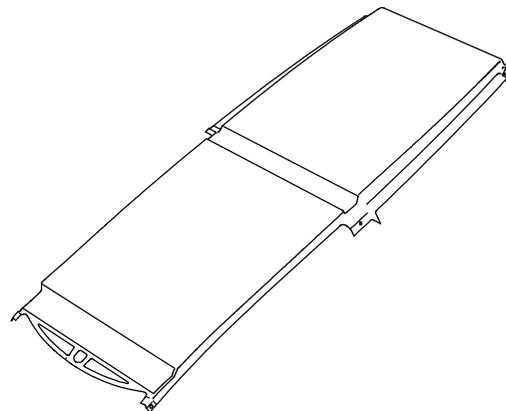
B

C

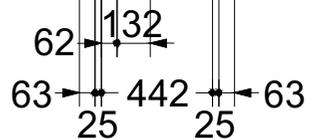
D



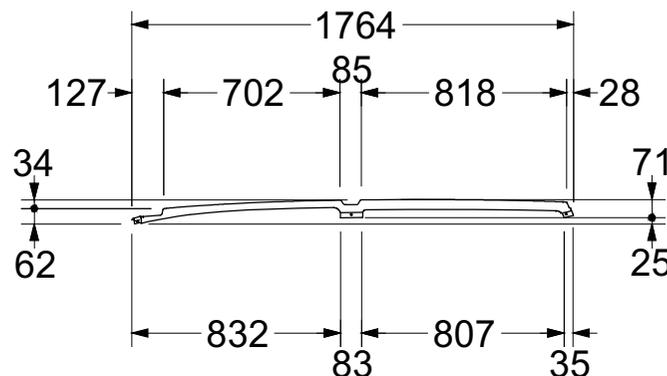
Vista Superior



Perspectiva

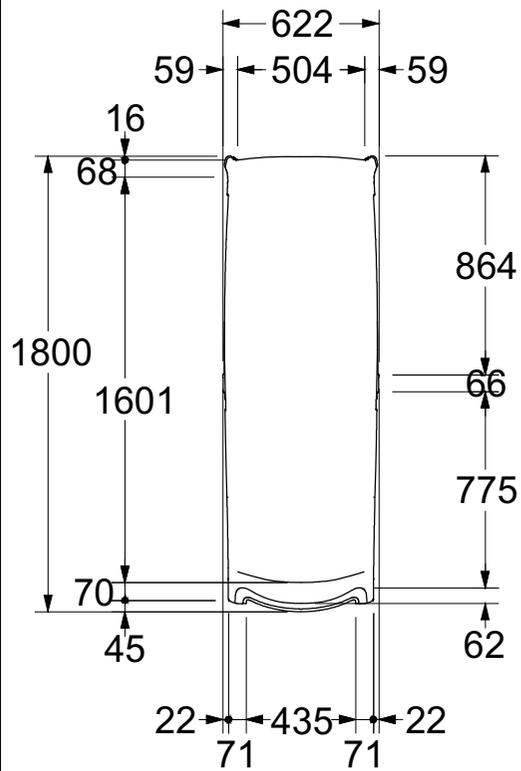


Vista Frontal

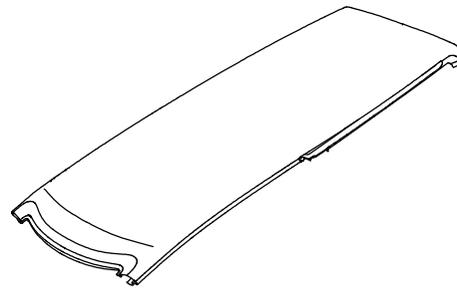


Vista Lateral

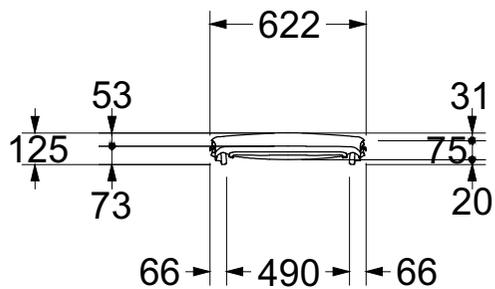
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 30
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Techo Interior		Cotas: mm	72/80



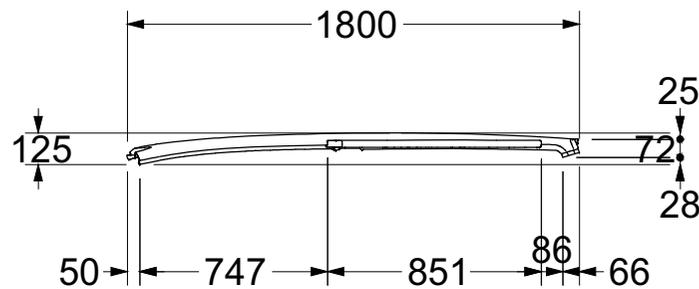
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 30
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Techo Exterior		Cotas: mm	73/80

A

B

C

D

1

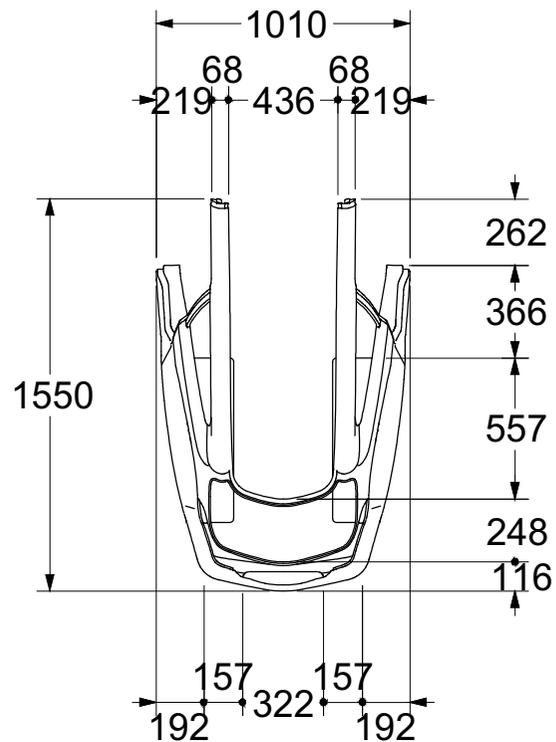
2

3

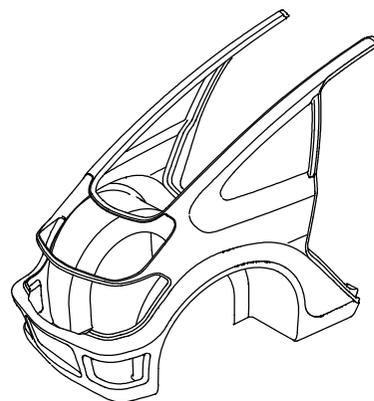
4

5

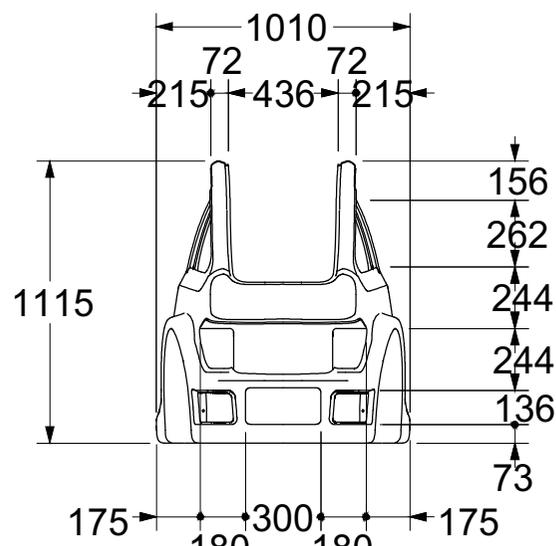
6



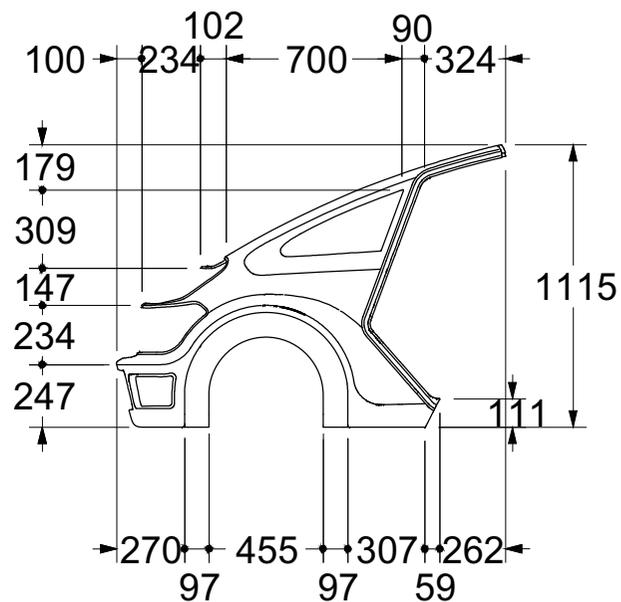
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

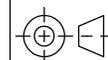
CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014

Escala:
1 / 30

Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4



Planos por Pieza:
Carrocería de Parte Frontal

Cotas:
mm

74/80

A

B

C

D

1

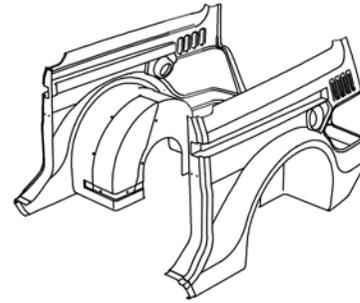
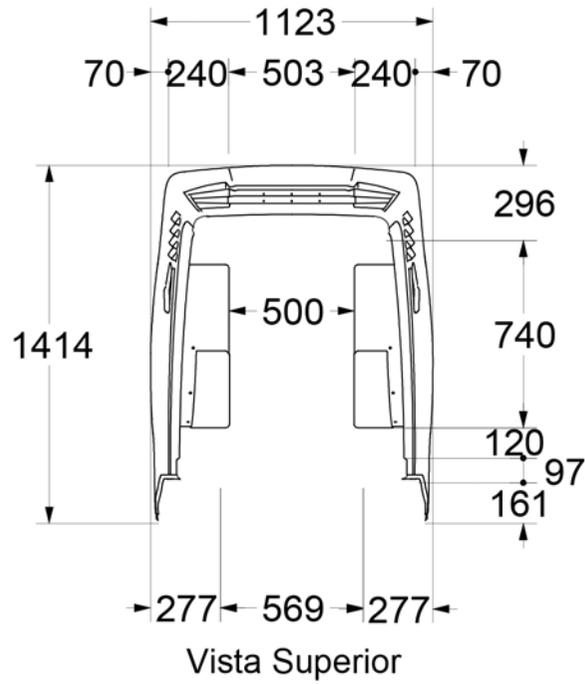
2

3

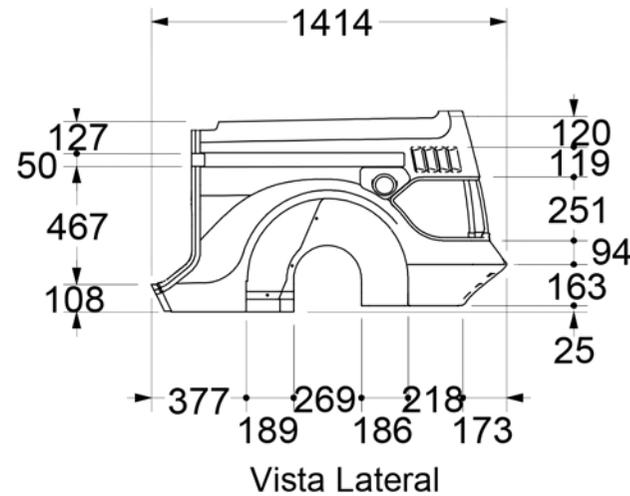
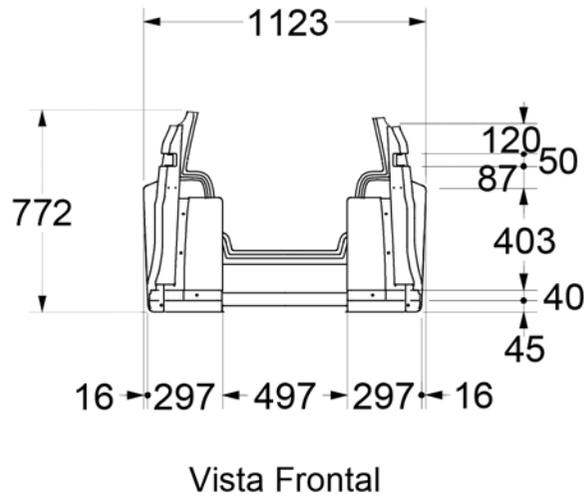
4

5

6



Perspectiva

Araiza Olivera
Toro, Juan Carlos

CIDI-UNAM

Fecha:
15/07/2014Escala:
1 / 30Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de
Dos Plazas en Tandem

A 4

Planos por Pieza:
Carrocería de Parte PosteriorCotas:
mm

75/80

A

B

C

D

1

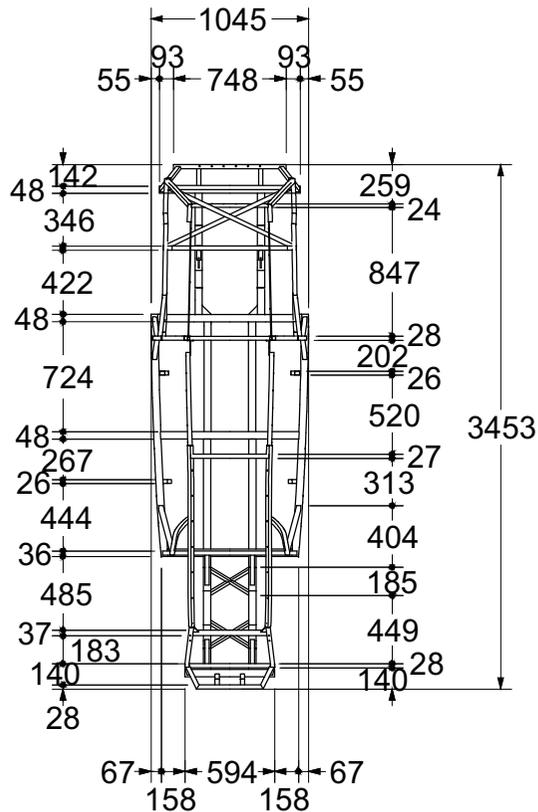
2

3

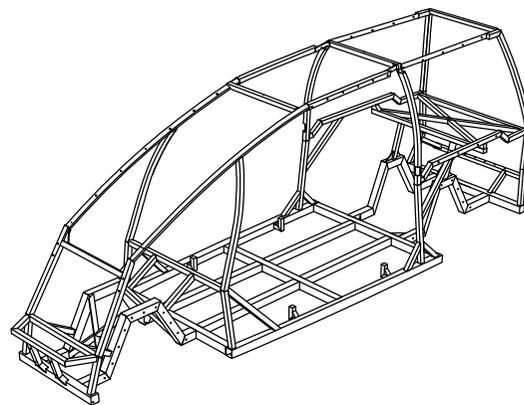
4

5

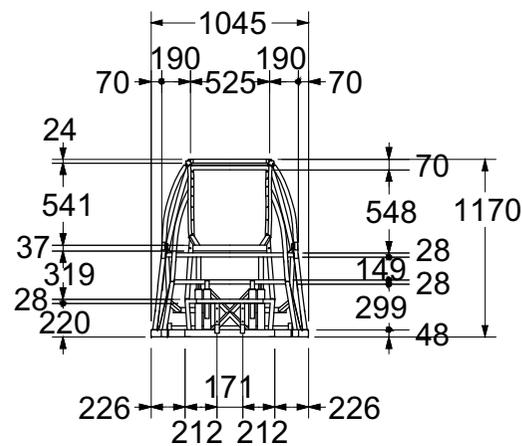
6



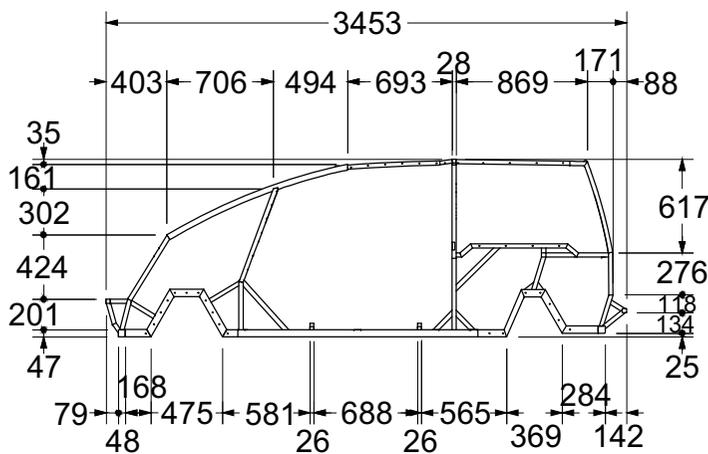
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

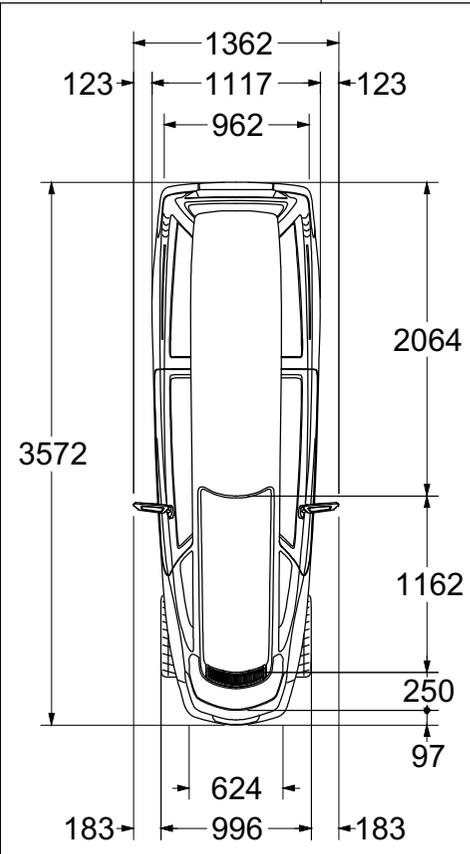
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 50
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Planos por Pieza: Chasis		Cotas: mm	76/80

A

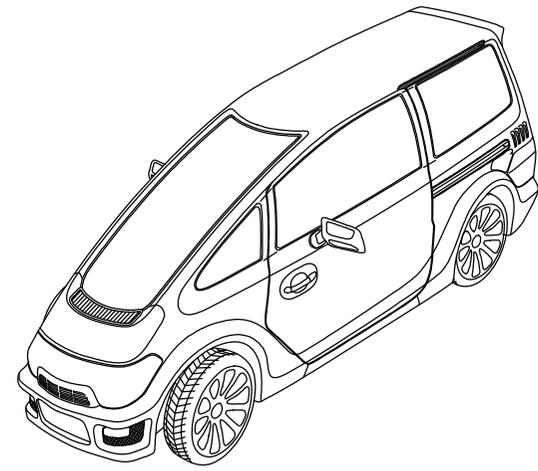
B

C

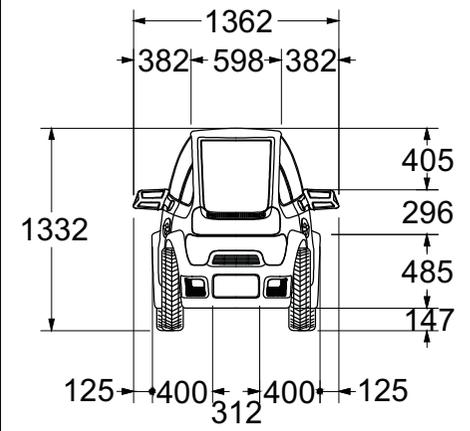
D



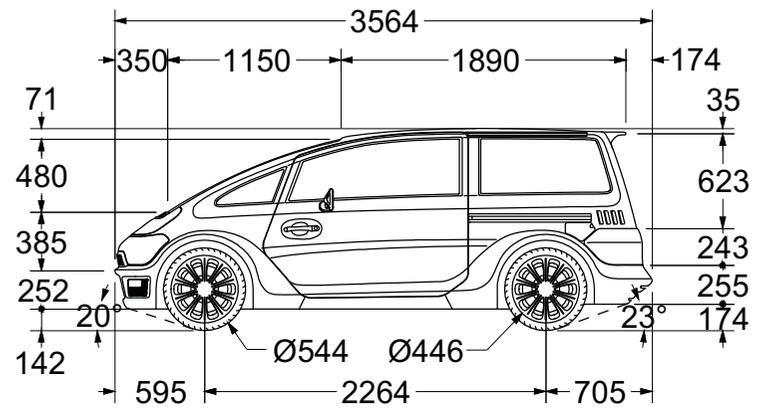
Vista Superior



Perspectiva



Vista Frontal



Vista Lateral

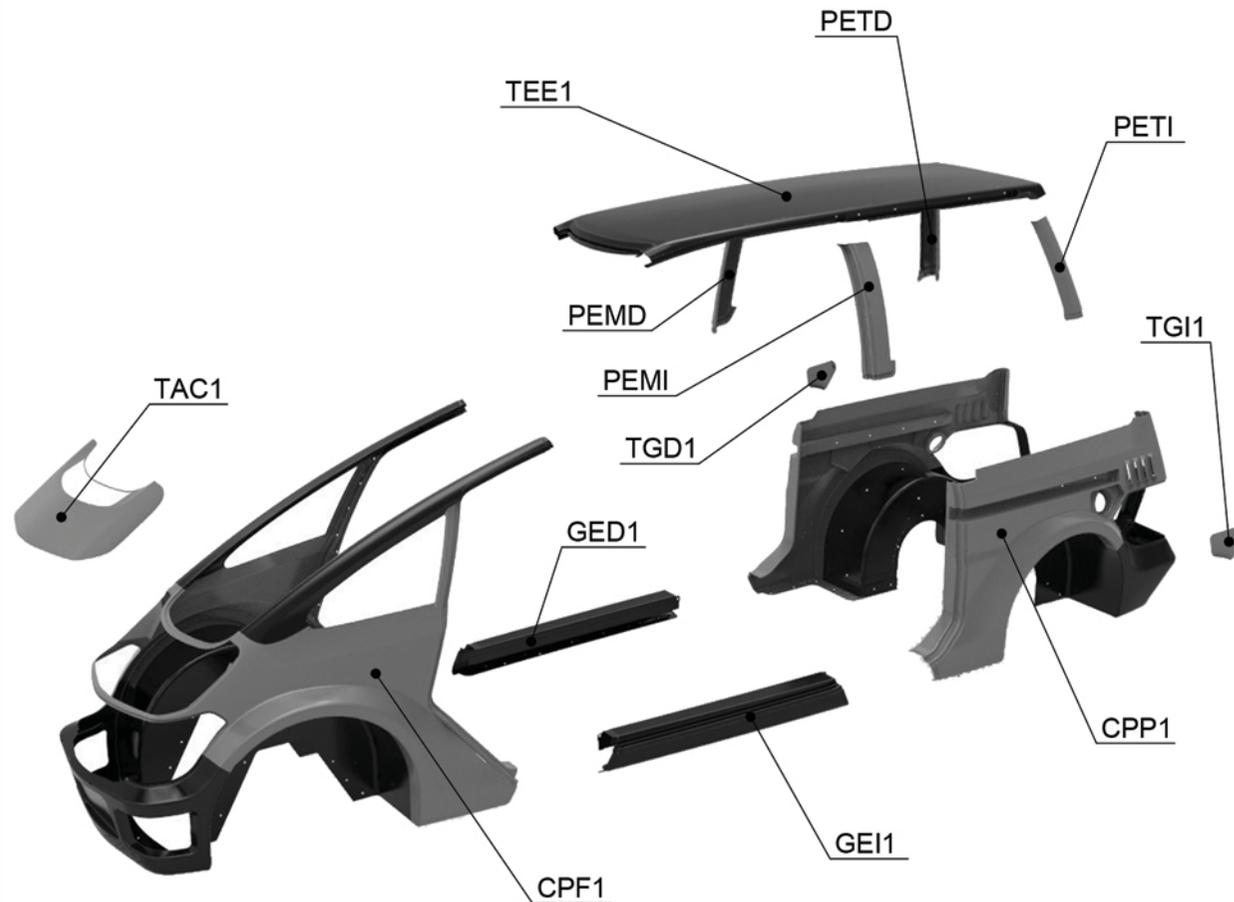
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos	CIDI-UNAM	Fecha: 15/07/2014	Escala: 1 / 50
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4	
Vistas Generales: Vehículo Automotor Urbano Biplaza en Tandem		Cotas: mm	77/80

A

B

C

D



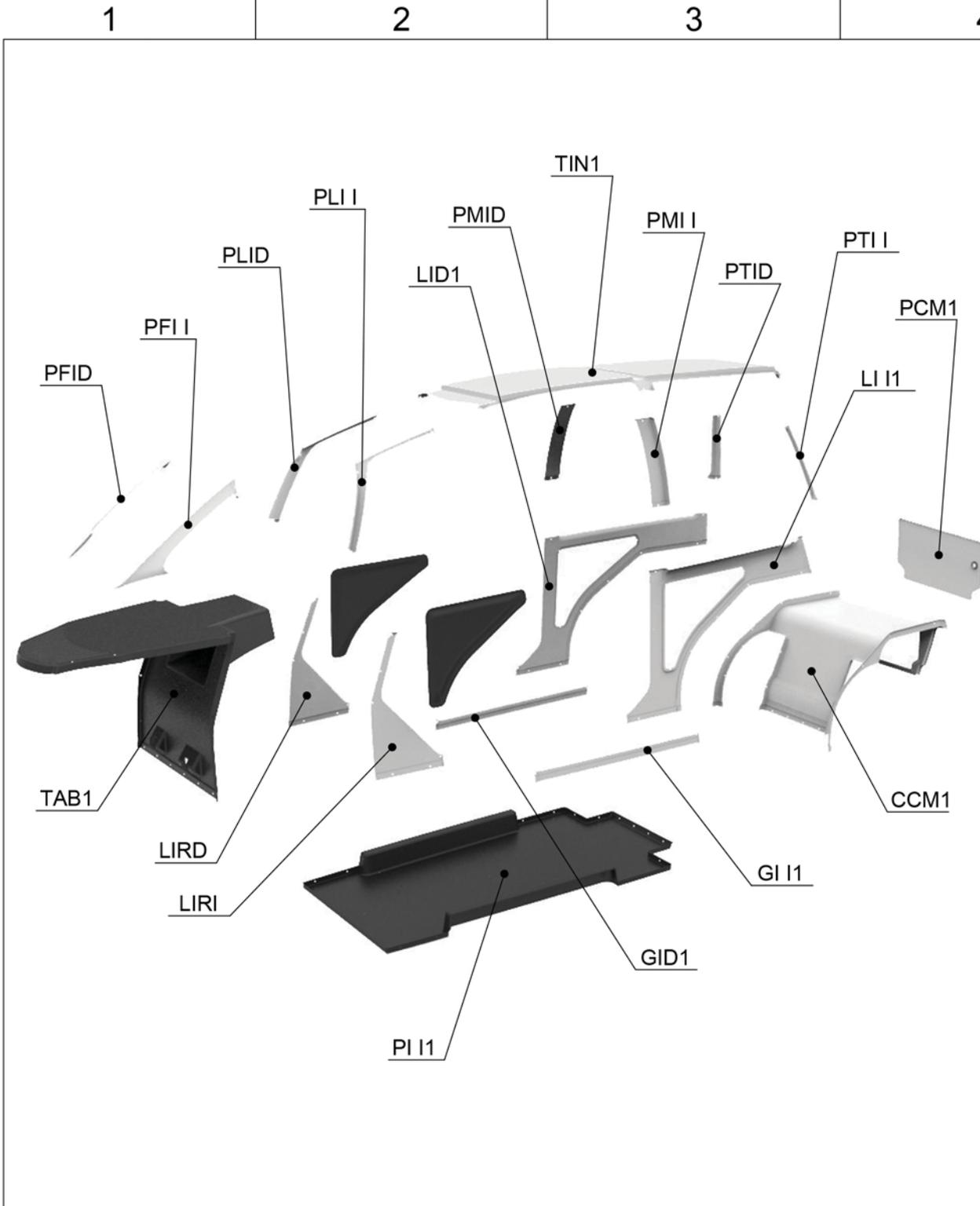
TEE1	Techo Exterior	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
PETD	Poste Exterior Trasero Der.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
PETI	Poste Exterior Trasero Izq.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
PEMD	Poste Exterior Medio Der.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
PEMI	Poste Exterior Medio Izq.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
TGD1	Tapa Entrada Gasolina Der.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
TGI1	Tapa Entrada Gasolina Izq.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
CPP1	Carrocería de Parte Posterior	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
GED1	Guarda Exterior Derecha	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
GEI1	Guarda Exterior Izquierda	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
CPF1	Carrocería de Parte Frontal	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
TAC1	Tapa de Cofre	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
Clave:	Nombre:	Cant:	Proceso:	Material:
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos		CIDI - UNAM		Fecha: 15/07/2014
				Escala: S / E
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem				A 4
Planos por Pieza: Axonométrico de Carrocería				Cotas: mm
				78/80

A

B

C

D



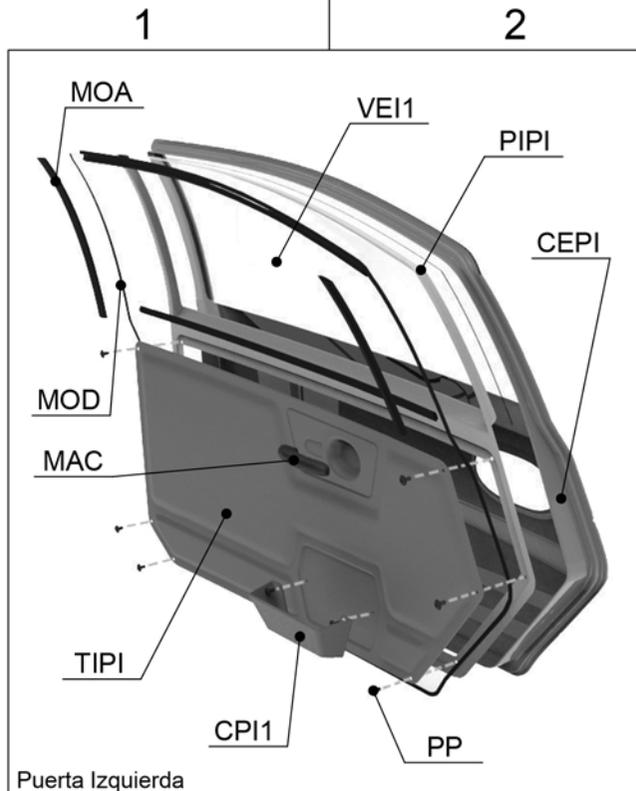
Clave:	Nombre:	Cant:	Proceso:	Material:
PFID	Poste Frontal Interior Der.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PFI I	Poste Frontal Interior Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PLID	Poste en "L" Interior Der.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PLI I	Poste en "L" Interior Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
TIN1	Techo Interior	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PMID	Poste Medio Interior Der.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PMI I	Poste Medio Interior Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PTID	Poste Trasero Interior Der.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PTI I	Poste Trasero Interior Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
LID1	Lateral Interior Derecho	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
LI I1	Lateral Interior Izquierdo	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PCM1	Puerta de Comp. Motor	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
CCM1	Contención de Comp. de Motor	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
GI I1	Guarda Interior Izquierda	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
GID1	Guarda Interior Derecha	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
PI I1	Piso Interior	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
LIRI	Lateral Interior "R" Izquierdo	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
LIRD	Lateral Interior "R" Derecho	1	Termoformado asistido por presión	Poliestireno (lámina 5mm de espesor)
TAB1	Tablero	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos		CIDI - UNAM		Fecha: 15/07/2014
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4		Escala: S / E
Planos por Pieza: Axonométrico de Carrocería		Cotas: mm		79/80

A

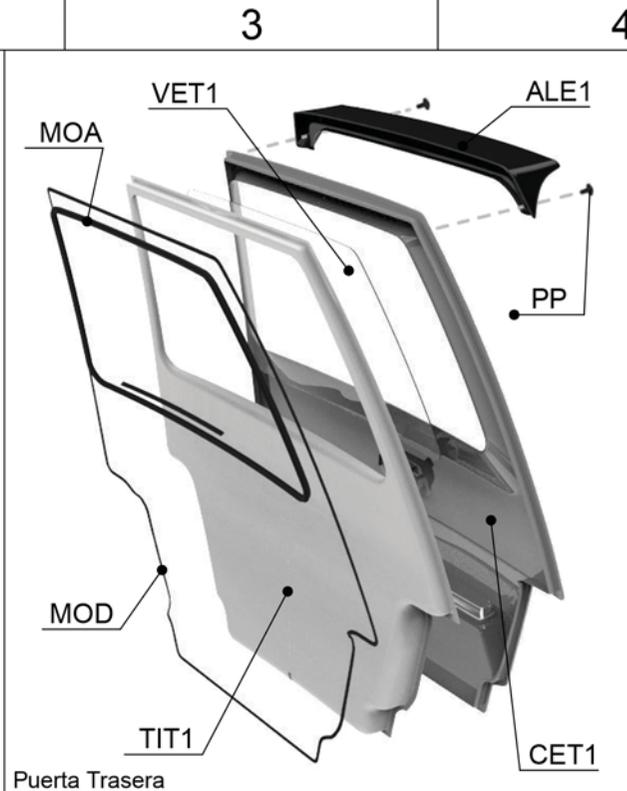
B

C

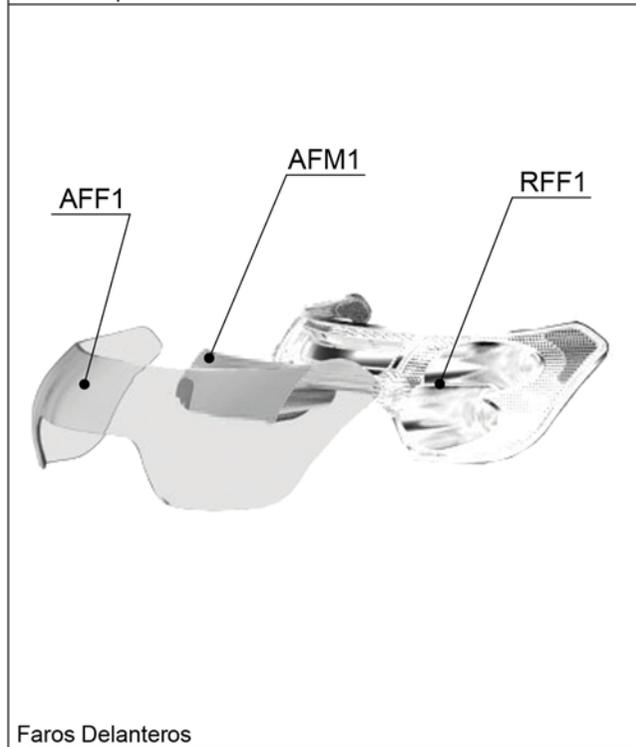
D



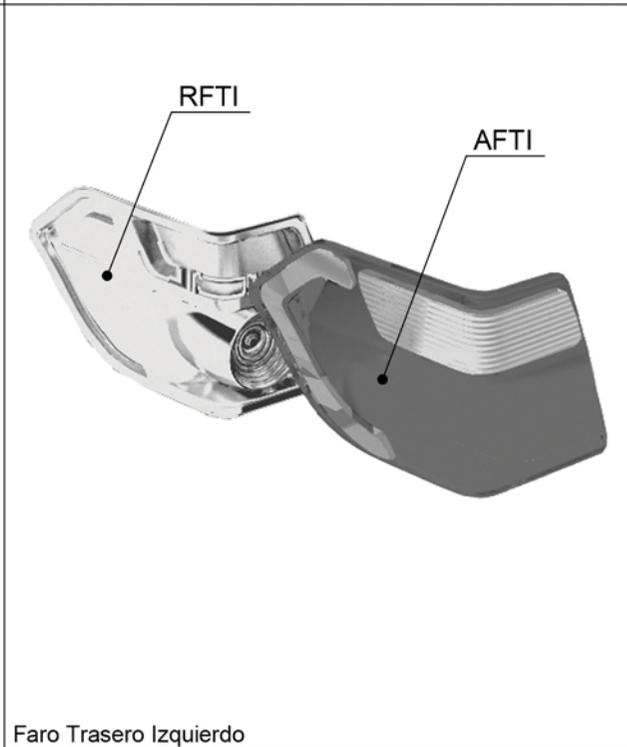
Puerta Izquierda



Puerta Trasera



Faros Delanteros



Faro Trasero Izquierdo

RFTI	Reflector Faro Trasero Izq.	1	Moldeado de fibra, galvanostegia	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
AFTI	Cubierta Faro Trasero Izq.	1	Termoformado, recubrimiento vinílico	Policarbonato (lámina 5 mm de espesor)
RFF1	Reflector Faros Frontales	1	Moldeado de fibra, galvanostegia	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
AMF1	Cubierta Frontal Media	1	Termoformado asistido por presión	Policarbonato (lámina 5 mm de espesor)
AFF1	Cubierta Faros Frontales	1	Termoformado asistido por presión	Policarbonato (lámina 5 mm de espesor)
MOD	Moldura Fina de Sellado	1	Pieza Comercial	Poliuretano
MOA	Moldura Ancha de Sellado	1	Pieza Comercial	Poliuretano
VET1	Ventanilla Puerta Tras.	1	Flotación de Vidrio, Moldeado por gravedad	Vidrio Laminado
ALE1	Alerón Tras.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
CET1	Cubierta Ext. Puerta Tras.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
PP	Pasador de Sujeción	2	Pieza Comercial	Polipropileno
TIT1	Tambor Interior Puerta Tras.	1	Termoformado asistido por presión	Polipropileno (lámina 5mm de espesor)
MAC	Manija Puerta Windstar	1	Pieza Comercial	Polipropileno
MOD	Moldura Fina de Sellado	1	Pieza Comercial	Poliuretano
MOA	Moldura Ancha de Sellado	2	Pieza Comercial	Poliuretano
VEI1	Ventanilla Puerta Izq.	1	Flotación de Vidrio, Moldeado por gravedad	Vidrio Laminado
PIPI	Perimetría Int. Puerta Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Polipropileno (lámina 5mm de espesor)
CEPI	Cubierta Ext. Puerta Izq.	1	Moldeado de fibra reforzada con resina	Fibra de Vidrio, Resina Poliéster
PP	Pasador de Sujeción	8	Pieza Comercial	Polipropileno
CPI1	Canasta Puerta Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Polipropileno (lámina 5mm de espesor)
TIPI	Tambor Interior Puerta Izq.	1	Termoformado asistido por presión	Polipropileno (lámina 5mm de espesor)
Clave:	Nombre:	Cant:	Proceso:	Material:
Araiza Olivera Toro, Juan Carlos		CIDI - UNAM		Fecha: 15/07/2014
Proyecto de Titulación - Vehículo Urbano Motorizado de Dos Plazas en Tandem		A 4		Escala: S / E
Planos por Pieza: Axonométricos de Puertas y Faros		Cotas: mm		80/80

A

B

C

D

BIBLIOGRAFÍA:

- http://www.economist.com/media/pdf/QUALITY_OF_LIFE.pdf; "The Economist Intelligence Unit's Quality of Life Index"; 2005
- http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow; Wikipedia.org; "Pirámide de Maslow"
- http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=vmrc_vehiculos; Vehículos de Motor Registrados en Circulación por Año; INEGI
- <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm#parque>; Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación en el Distrito Federal
- <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/2lasmedidas.htm>; Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación en el Distrito Federal
- <http://www.sma.df.gob.mx/prote/>; Secretaría del Medio Ambiente
- <http://www.sma.df.gob.mx/transportesustentable/>; Secretaría del Medio Ambiente
- http://www.elfinanciero.com.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=35368:accidentes-viales-dejan-16000-muertes-al-a%C3%B1o&Itemid=26; "Accidentes Viales dejan 16 mil Muertos al Año"
- <http://www.iprofesional.com/notas/-57145El-ranking-de-los-paises-que-lideran-la-produccion-de-autos.html>; "Ranking de Países Productores de Automóviles"
- **"Transporte Sostenible para América Latina: Situación Actual y Perspectivas"**; Documento de Respaldo; Foro de Transporte Sostenible FTS de América Latina 2011; Bogotá; Junio 24-22 de 2011
- **"Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina"**; Banco de Desarrollo de América Latina; Panamá; 2011



BIBLIOGRAFÍA:

- **"The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design"**; DREYFUSS Henry, R. TILLEY Alvin; Editorial Wiley; Estados Unidos; 2001
- **"The H Point: The Fundamentals of Design and Car Packaging"**; MACEY Stacey, WARDLE Geoff, *et al*; Editorial Design Studio Press; Estados Unidos; 2009
- **"Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency"**; KROEMER Karl, KROEMER Henrike, KROEMER-ELBERT Katrin; Editorial Prentice Hall; Estados Unidos; 2000
- **"Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores: Estándares Antropométricos"**; PANERO Julius, ZELNIK Martin; Editorial Gustavo Gili; México; 2007
- **"Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana"**; ÁVILA Chaurand Rosalío, PRADO León Lilia Roselia; GONZÁLEZ Muñoz Elvia Luz; Universidad de Guadalajara; México; 1993