



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

**GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTO**

**Diseño de un vehículo monovolumen FIAT:
600 Multipla EV**

Autor:

Carbayo Fernández, Héctor

Tutor:

**San Juan Blanco, Manuel
Ingeniería de Procesos de
Fabricación**



*Dedicado a mi madre y a mi padre por todas las oportunidades que me han dado.
Y a Cristel por tu tiempo*

i) RESUMEN / ABSTRACT.

Este trabajo de fin de grado consiste en el diseño de un vehículo familiar eléctrico, para la marca Fiat, tomando como inspiración las características estéticas y funcionales del Fiat 600 Multipla de 1956. El nuevo modelo se llama 600 Multipla EV (Electric Vehicle) y es el primero de una nueva gama 600 EV, cuyas características principales serán la propulsión 100% eléctrica y la conducción autónoma.

Realizo un estudio sobre la historia de la marca Fiat, un análisis de los principales modelos Fiat multiplaza, un estudio del segmento D, monovolúmenes y vehículos comerciales y un análisis sobre la solución eléctrica actualmente.

Todo esto me permite desarrollar la arquitectura del vehículo y diseñar la estética exterior de la carrocería, en Adobe Illustrator, para diseñar la carrocería del vehículo, con superficies y transiciones de curvatura G2, en Catia V5. Finalmente, renderizo una serie de imágenes del vehículo, en Keyshot.

ii) PALABRAS CLAVE / KEYWORDS.

FIAT	fiat
REHACER /RENACIMIENTO	revival / remake
MONOVOLUMEN	Multi-purpose vehicle
MULTIPLAZA / MULTIPLA	multi-seat
ELÉCTRICO	electric

iii) ÍNDICE.

iv) DESARROLLO DEL TFG.....	17
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 ANTECEDENTES.....	17
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.3 PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO.....	18
CAPÍTULO 2. HISTORIA FIAT.	23
2.1 INTRODUCCIÓN.....	23
2.2 1899 - 1945.....	24
2.3 1945 -1958.	27
2.4 1958 - 1980.....	28
2.5 1980 - 2000.....	30
2.6 2000 - 2018.....	32
CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE LOS DIFERENTES MODELOS MULTIPLAZA FIAT.....	39
3.1 FIAT 615 Furgone 1953.....	39
3.2 FIAT 600 Multipla 1956.....	39
3.3 FIAT 600 OM y Carroceros 1956.....	42
3.4 FIAT 1100T 1957.	44
3.5 FIAT 500 1957.....	44
3.6 FIAT 600 T 1962.....	46
3.7 FIAT 850T y Familiare 1964.	47
3.8 FIAT 238 1967.....	48
3.9 FIAT 242 1974.....	49
3.10 FIAT 900T 1976.	49
3.11 FIAT PROFESSIONAL 1980.	50
3.12 FIAT Ulysse 1994.....	53
3.13 FIAT Multipla 1998.....	56
3.14 FIAT Idea 2004.....	58
3.15 FIAT 500 2007.	59
3.16 FIAT Freemont 2011.	66
3.17 FIAT 500L 2012.	66
3.18 ANÁLISIS DE ELEMENTOS DISTINTIVOS E INFLUENCIA EN EL PROYECTO.....	70

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE VEHÍCULOS MULTIPLAZA.....	75
4.1 ORÍGENES DEL CONCEPTO MONOVOLUMEN.	75
4.2 EVOLUCIÓN DE FORMAS Y DIMENSIONES FIAT.	80
4.3 MEDIDAS Y FORMAS DE COMPETENCIA MPV ACTUAL Y FUTURA.	85
CAPÍTULO 5. LA SOLUCIÓN ELÉCTRICA Y LOS VEHÍCULOS MULTIPLAZA.....	99
5.1 TIPOS DE COCHE ELÉCTRICO (EV).	99
5.2 EVOLUCIÓN DE VENTAS ACTUALES DE EV.	100
5.3 PREVISIONES DE FUTURO PARA EL EV.	103
5.4 LA INFLUENCIA DE LOS SERVICIOS DE MOVILIDAD Y LAS BATERÍAS.	106
5.5 PRONÓSTICOS SOBRE EL PETRÓLEO, LA DEMANDA ELÉCTRICA Y LAS EMISIONES	108
5.5 CONCLUSIÓN Y OTROS PRONÓSTICOS	111
5.6 COSTES EMPRESARIALES ACTUALES DE EV COMERCIALES.	112
CAPÍTULO 6. ARQUITECTURA DEL VEHÍCULO.	115
6.1 DIMENSIONES PRINCIPALES DEL 600 MULTIPLA EV.	115
6.2 CAB FORWARD Y REPARTO DE ESPACIOS.	118
6.3 COMPARATIVA Y EVOLUCIÓN DEL ESPACIO.....	121
CAPÍTULO 7. DESARROLLO DEL DISEÑO BIDIMENSIONAL DEL 600 MULTIPLA EV.	125
7.1 ANÁLISIS LATERAL LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).	125
7.2 MODIFICACIONES EN EL DISEÑO LATERAL.....	128
7.3 ANÁLISIS FRONTAL LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).....	131
7.5 ANÁLISIS TRASERA LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).....	133
7.4 ANÁLISIS SUPERIOR LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).....	134
7.6 PLANOS PARA DESARROLLO 3D.....	136
7.7 DISTRIBUCIÓN DE COMPONENTES.	137
7.8 DISTRIBUCIÓN DE COMPONENTES CON ASIENTOS PLEGADOS.	139
CAPÍTULO 8. DESARROLLO TRIDIMENSIONAL DE LA CARROCERÍA DEL FIAT 600 MULTIPLA EV.....	143
8.1 PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.....	143
8.2 DEFINICIÓN DE EJES MOTRICES Y ESTRUCTURA BASE.	144
8.3 VERSIONES PREVIAS.	145
8.4 VERSIÓN 2.....	148
8.5 DESARROLLO DE SUPERFICIES.	150
8.6 SUPERFICIE ZONA SUPERIOR GENERAL.	151

8.7 SUPERFICIE GENERAL INFERIOR.....	157
8.8 SUPERFICIES BAJOS Y PASOS DE RUEDA.....	164
8.9 SUPERFICIE ZONA TRASERA.....	169
8.10 SUPERFICIES ZONA SUPERIOR Y DELANTERA.....	176
8.11 SUPERFICIES ZONA LATERAL Y TRASERA.....	182
8.12 VISTA GENERAL.....	189
8.13 VISTA GENERAL DE SÓLIDOS Y COMPONENTES.....	190
CAPÍTULO 9. RENDERS.....	193
CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES.....	203
vi) BIBLIOGRAFÍA.....	205
ANEXO 1.....	219
ANEXO 2. IMPRESIÓN 3D.....	237
ANEXO 3. PLANOS.....	241

iv) DESARROLLO DEL TFG.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.



iv) DESARROLLO DEL TFG.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES

El concepto del automóvil monovolumen siempre ha sido uno de los mayores retos para el diseño industrial desde sus inicios en la escuela de la Bauhaus (1919) y de Ulm (1953). Su objetivo es unificar los conceptos aparentemente lejanos, como es el vehículo como método de transporte de pasajeros y mercancía, y el hogar, como lugar donde disfrutar del tiempo libre y las personas, con quien compartir el espacio.

Un concepto por el que siento cierta atracción, siendo todo un reto para mí, ya que nunca he diseñado un vehículo. Buscando diferentes opciones, realizo un análisis inicial a diversas marcas y observo que la oferta de Fiat esta inconclusa:

El Fiat Ulysse, supuso la aplicación de estos conceptos a un automóvil de producción, pero, con el paso del tiempo, la marca no ha apostado por un vehículo íntegramente monovolumen. Fue sustituido por dos modelos que mezclan conceptos de diversos segmentos, el Freemont, un SUV-Familiar que ya se ha dejado de producirse, pero ofrecía unas características que le situaba cerca del segmento de los monovolúmenes con estética offroad, con 5+2 plazas contenidas en 4,7 metros de longitud; y el 500L Wagon, aun en producción, un vehículo familiar compacto con configuración 5+2 plazas en menos de 4,3 metros.

Este último es el vehículo no comercial de mayor tamaño que ofrece Fiat en la actualidad, y su espacio interior es muy limitado, siendo su principal uso, el transporte de 5 personas adultas y mercancía en la parte trasera.

El mercado no es demasiado favorable para el sector de los monovolúmenes, ya que, sufre una lenta caída en ventas que, contrasta con el éxito alcanzado en los años 80 y 90. Por otro lado, el sector D-comercial y sus vehículos adaptados al transporte de personas, próximos al sector familiar, avanzan impulsados por el auge de la movilidad compartida, el transporte aéreo y ferroviario.

A pesar del éxito en ventas que Fiat obtiene actualmente en Italia, en el mercado internacional tiene carencias, siendo la gama 500 y derivados, la principal entrada de ingresos. En 2007, por petición popular, la empresa italiana presentó el 500, un remake del clásico de los años 50, del que ha podido derivar esta gama vehículos compactos que comparten el mismo lenguaje estético retro.

También es conocida por sus motores híbridos diésel-metano que permiten el uso de combustibles alternativos, pero es preocupante la ausencia de vehículos híbridos enchufables o totalmente eléctricos comercializables a nivel mundial. Los proyectos existentes hasta el momento son muy titubeantes, siempre un paso por

detrás del resto de la competencia, sin un claro proyecto a favor de la movilidad sostenible eléctrica, a diferencia de grupos como Volkswagen, que están realizando grandes inversiones para ofrecer una amplia gama de vehículos eléctricos, con autonomías de hasta 800km, para 2025. Entre ellos un vehículo monovolumen multiplaza con longitud menor a 5 metros íntegramente eléctrico.

1.2 OBJETIVOS

Por ello propongo diseñar un vehículo Fiat dirigido al segmento de los monovolúmenes D-familiares, con mayor espacio en cabina que el 500L Wagon, capacidad para nueve personas y dimensiones similares a los D-comerciales adaptados de 5 metros. Esto implica mucha capacidad, en un vehículo de grandes dimensiones, con lenguaje visual propio de los turismos.

Un vehículo eléctrico, con conducción automática que permitiría a Fiat desarrollar las nuevas tecnologías eco-sostenibles y de seguridad, tan demandadas en un futuro cercano, recuperando la estética de un modelo mítico, el Fiat 600 Multipla, y la histórica herencia de los vehículos Multiplaza de Fiat.

La estrategia estética es similar a la tomada en el 2007 con el 500, permitiendo a la marca italiana iniciar una nueva gama desvinculada de la gama 500, centrada en la propulsión eléctrica y el desarrollo del piloto automático.

En la cabina, la configuración de asientos 3-3-3, tendrá cierto paralelismo con la que encontramos en 600 Multipla original, 2-2-2, adaptando el concepto a las necesidades actuales.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO

El presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo del concepto de un nuevo vehículo monovolumen eléctrico para la marca Fiat, por lo que primero será necesario, una serie de estudios y análisis sobre la historia de la propia marca, sus modelos más emblemáticos, las características principales los monovolúmenes y vehículos comerciales del mercado, y el estado de la solución eléctrica actualmente.

Todo ello me permitirá desarrollar el diseño del vehículo mediante el uso de Adobe Illustrator, para los primeros bocetos, Catia V5, para las superficies con continuidad G2 de la carrocería, y Keyshot, para los renders finales.

La memoria está organizada en las siguientes secciones:

- **1 INTRODUCCIÓN:** En este apartado se presenta un acercamiento inicial al proyecto con los antecedentes, los objetivos y el planteamiento del trabajo

- 2 HISTORIA FIAT: En este apartado se recoge toda la información sobre la historia de Fiat, porque para diseñar el futuro es necesario conocer el pasado.
- 3 ESTUDIO DE LOS DIFERENTES MODELOS MULTIPLAZA FIAT: Una descripción y análisis sobre los diferentes modelos multiplaza de Fiat y la herencia Multipla.
- 4 ANÁLISIS DE VEHÍCULOS MULTIPLAZA: Análisis detallado sobre el segmento de los monovolúmenes MPV y el segmento de los vehículos D-comerciales adaptados al transporte de personas.
- 5 LA SOLUCIÓN ELÉCTRICA Y LOS VEHÍCULOS MULTIPLAZA: Descripción de las diferentes soluciones eléctricas más viables, la tendencia actual de la solución sostenible en el mercado y las previsiones de futuro de este sector en constante crecimiento.
- 6 ARQUITECTURA DEL VEHÍCULO: Análisis de todos los conceptos que se deben aplicar en el diseño del vehículo, como dimensiones, reparto de espacios y Cab forward, junto a una comparativa de estas ideas con la arquitectura actual de la competencia.
- 7 DESARROLLO DEL DISEÑO 600 MULTIPLA EV (2D): Desarrollo del diseño 2D del nuevo modelo con estética inspirada en el 600 Multipla original, respetando los conceptos concretados anteriormente.
- 8 DESARROLLO DE LA CARROCERÍA DEL FIAT 600 MULTIPLA EV (3D): Desarrollo tridimensional del vehículo, centrado en la carrocería, con superficies de alta calidad.
- 9 RENDERS: Realización de imágenes virtuales del vehículo finalizado.
- 10 CONCLUSIONES: Recopilación de los conceptos generales y características fundamentales del trabajo.

CAPÍTULO 2. HISTORIA FIAT.



CAPÍTULO 2. HISTORIA FIAT.

Como el desarrollo del nuevo vehículo está basado en un modelo clásico, su espíritu estará condicionado por la herencia que la marca Fiat ha impreso en todos sus coches, a lo largo de todos estos años. El estudio de la historia de la marca turinesa permite conocer mejor su pasado para comprender el presente y el futuro del automóvil italiano.

Realizo un necesario recorrido por los aspectos históricos más importantes, desde su creación en 1899 hasta nuestros días, donde F.C.A (Fiat Chrysler Automobiles), es uno de los mayores gigantes automovilísticos a nivel mundial.

2.1 INTRODUCCIÓN.

Fiat Automobiles -siglas de Fabbrica Italiana Automobili Torino- es una histórica marca italiana de automóviles que inició su actividad en 1899, siendo en nuestros días, Fiat S.p.A uno de los mayores grupos industriales en Italia. Su producción actual es de más de dos millones de unidades anuales, siendo sus principales mercados, Europa, Norteamérica, Latinoamérica y Asia, con un alto número de ventas en países como Brasil e Italia.

La marca Fiat no se encarga de la gestión de todo el conglomerado de empresas al que pertenece, solo se limita a la fabricación y comercialización de vehículos de turismo. Junto a Fiat Professional (encargada del departamento de vehículo comerciales ligeros), Lancia, Abarth, Alfa Romeo, Chrysler Group¹, Ferrari y Maserati, forman la Fiat Group Automobiles, división automovilística de Fiat S.p.A, ahora F.C.A., Fiat Chrysler Automobiles.

Gracias a acciones interactivas destinadas al ahorro de combustible y disminución de emisiones, como el proyecto EcoVille, en 2007², 2008³, 2009⁴, 2010⁵, 2011⁶ y 2012⁷, ha sido premiado como el fabricante con menos emisiones contaminantes de Europa. La tendencia a la reducción de emisiones, no se ha mantenido durante los últimos años: En 2007 sus emisiones medias eran de 137,7 g CO²/km, en 2012, bajaron a 119,8 g CO²/km, mientras que el descenso no ha sido tan significativo en 2018, siendo la nueva cifra de emisiones, 115,6 g CO²/km⁸. Esta menor disminución de las emisiones, ha permitido que otras marcas se abran hueco en el mercado, adaptando la tecnología híbrida o eléctrica a sus vehículos.

Otra de las principales inquietudes del consumidor a la hora de adquirir un coche es su fiabilidad. Existen diferentes estudios estadísticos publicados por organizaciones alemanas como el club ADAC o el instituto DEKRA, que desde la década de los ochenta, sitúan a los modelos de la marca Fiat como algunos de los peores en este aspecto. Afortunadamente, la situación se ha revertido en los últimos años y la gama Fiat se sitúa en el top en cuanto a fiabilidad^{9 10}.

Ha conseguido en nueve ocasiones el premio al Coche del Año en Europa (1967¹¹, 1970¹², 1972¹², 1984¹³, 1989¹⁴, 1995¹⁵, 1996¹⁶, 2004¹⁷, 2008¹⁸), siendo uno de los fabricantes que más distinciones atesora desde la fundación de dicho galardón.



1. FIAT 500: Coche del año 2008

2.2 1899 – 1945.

La empresa Fiat fue fundada el 11 de julio de 1899 en Turín, periodo en el que la ciudad experimentaba una gran expansión y crecimiento industrial. Es en esta ciudad donde se construye la primera planta de producción en serie Fiat en 1900, con una producción de 24 vehículos, montados por 35 operarios. El Fiat 4HP sería el primer modelo de producción en serie.



2. FIAT 4HP

En 1902 Giovanni Agnelli es nombrado consejero delegado, destacando entre el grupo de accionistas por su determinación y perspectivas estratégicas. Una de sus primeras ideas fue fomentar una vuelta a Italia en coche con fines publicitarios, cosechando una gran popularidad entre los ciudadanos italianos. Esta maniobra publicitaria se culmina con la presentación de la marca en la Exposición de la Milán. Dos años más tarde, el logo de la marca, diseñado por Carlo Biscaretti, adopta la

forma ovalada sobre un fondo azul, que, aun siendo sustituida 25 años después, fue recuperada en 1999.



3. Evolución logotipos FIAT

Ya desde los primeros años, Fiat se caracterizaba por dos aspectos fundamentales que determinaron la orientación de desarrollo de la empresa: Estar presentes en los mercados más prometedores y diversificar la producción, permitiendo desarrollarse en diferentes áreas.

En la primera década, la marca experimenta gran crecimiento, permitiendo producir más de 1200 vehículos, contando con 2500 empleados y un capital social de 12 millones de liras. Esto permitirá, en 1916, el inicio de la construcción de la que será la fábrica de producción en serie más grande de Europa. La planta de Lingotto, se situará en la ciudad de Turín, en Via Nizza, una zona que todavía era agrícola o pre-industrial, permitiendo a la ciudad convertirse en símbolo de la industria automovilística italiana. La fábrica se convertirá en una de las imágenes más conocidas de esta ciudad, destacando el diseño de su estructura y la construcción de un circuito de pruebas en la parte superior de la factoría, que permitía probar los vehículos antes de su venta.¹⁹



4. Planta de Lingotto

Pero la Primera Guerra Mundial llenó de complejidad y profundas transformaciones la siguiente década, con reducción de costes, recortes de personal y salarios más reducidos. En 1923, la planta de Lingotto inicia su funcionamiento, permitiendo reanudar el crecimiento de la empresa y la salida de nuevos modelos, como el Fiat 501, el 505, el 510, el 519, y posteriormente en 1925, el 509, vehículo que incluía cuatro plazas.



5. FIAT 501 y FIAT 509

La dirección de Fiat observa en estos años, como el desarrollo de su empresa está profundamente ligado al desarrollo de la producción industrial en su país. El aumento de producción repercute en la sociedad, aumentando el consumo, el desarrollo social y el nivel de vida, significativamente.

Como resultado de un proyecto de 1913, en 1924 inicia la producción independiente de vehículos en las plantas de Moscú, bajo licencia Fiat. Pero el cambio drástico de poder en Italia, a manos de Mussolini, obliga a la empresa a modificar los planes de expansión internacional para concentrarse en el mercado nacional.

El desarrollo tecnológico, en los años treinta, se centra en los camiones, vehículos industriales, sector aéreo y ferrocarril. Fiat, por primera vez en el mundo, organiza la fabricación en serie de automotrices eléctricas y diésel para el sector ferroviario.

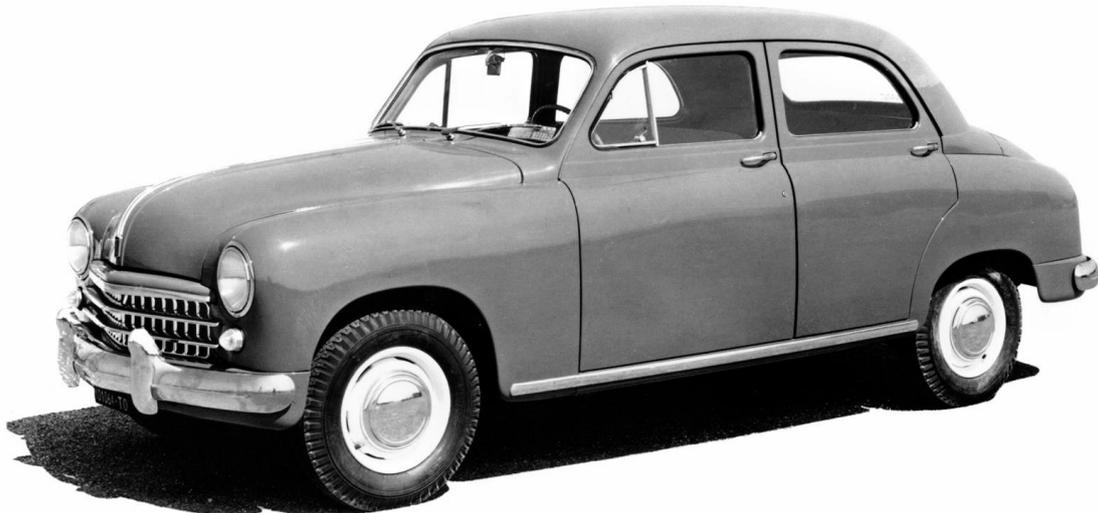
El periodo se caracteriza, por un aumento del personal, pasando de 55.674 a 66.365, y por la ausencia de beneficios a lo largo de la guerra, incluso con pérdidas en 1943, que no crecen hasta 1948.

2.3 1945 -1958.



6. FIAT 500 B

La renovación en la dirección de Fiat, el nombramiento del nuevo presidente Vittorio Valletta y la recuperación de la producción posbélica, permite la salida de nuevos modelos: el 500B en diferentes versiones, el 1100E, el 1500E y el 1400, este último, totalmente nuevo, tanto por mecánica como por estilo, que incluía nuevas tecnologías como la carrocería auto-portante (técnica de construcción de chasis en la que chapa externa del vehículo soporta parte o toda la carga estructural del vehículo, unificando chasis-carrocería). Posteriormente el 500C incluirá de serie otras mejoras tecnológicas, como ventilación y sistema de calefacción.²⁰



7. FIAT 1400

En 1955 es presentado, en un evento publicitario por las calles de Turín, el modelo mítico Fiat 600, que anuncia el inicio de la motorización de la sociedad italiana. De él se llegarán a vender más de 4 millones de unidades. Un año más tarde se presentará el 600 Multipla, versión familiar y de recreo del 600, al que le seguirá

en el '57 el Nuovo Fiat 500, cuyas cifras de ventas alcanzarán más de 3,6 millones de unidades vendidas.

El crecimiento continúa, permitiendo aumentar el número de empleados de 70.000 a 80.000. La producción también aumenta, pasando de 70.800 vehículos en 1949, a 340.000 vehículos en 1958.

2.4 1958 – 1980.

La tendencia positiva de la economía italiana, se consolida en el período del “milagro económico”, con un índice de crecimiento anual interior bruto del 6,3% entre 1958 y 1963, gracias, en gran parte, al sector automovilístico, que funcionó como un verdadero propulsor de la economía. En el extranjero, la empresa vuelve a apostar por mercados emergentes, inaugurando plantas en Argentina, Méjico, Sudáfrica, Turquía y Yugoslavia.

El desarrollo en la década comprendida entre 1959 y 1968 es asombrosa, pasando de una producción anual de 425.000 a casi 1,8 millones de vehículos fabricados. Este aspecto se ve reflejado en la sociedad con cifras, como la relación número de habitantes por cada coche, que desciende de 96 a 28 habitantes/coche. Además, Fiat pasará de exportar 207.000 vehículos, a más de 520.000.



8. FIAT 124 "Spider" y FIAT 125

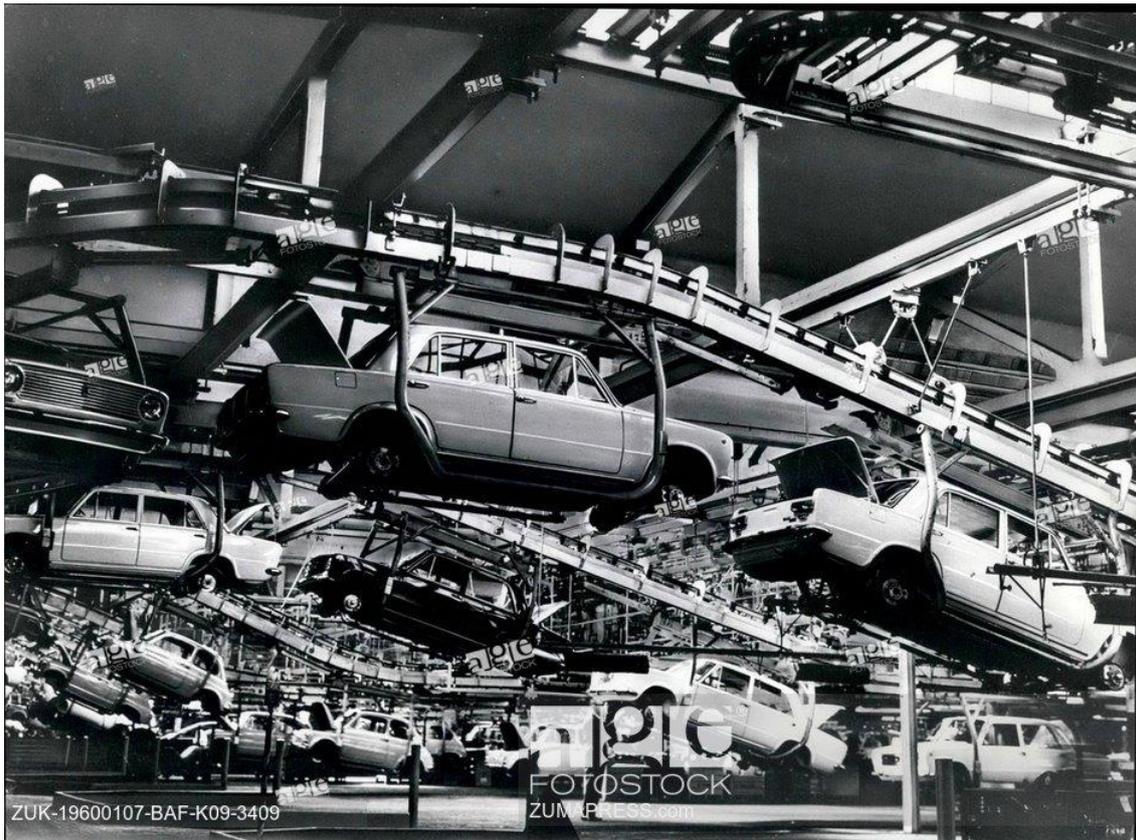
A finales de los años 60, sale al mercado el Fiat 850, utilitario de amplia difusión y múltiples versiones, acompañado de modelos más modernos en cuanto diseño y cilindrada, como el Fiat 124 y 125. Este último estrenará el logotipo de rombos azules, en campañas publicitarias, pero no lo montará en el coche.

En un periodo de asentamiento social, tras el boom económico que había experimentado la sociedad, en 1971, termina el desarrollo del Fiat 127, con soluciones innovadoras para su época, ya que, es el primer Fiat de tracción delantera. Tres años más tarde llegará a la cifra de 1 millón de vehículos vendidos.



9. FIAT 127

La década de los 70 destaca por la innovación tecnológica, en la que la crisis petrolífera se repercute en un aumento de los procesos productivos automáticos. Las dos primeras plantas industriales en recibir estas actualizaciones fueron la de Mirafiori, en 1972, donde 16 robots facilitaban el proceso de fabricación en la línea de producción del Fiat 132, y en 1974, la de Cassino, con mejoras muy similares.²¹ Comau, que pronto se convertiría en líder mundial en automatización, es responsable del “Robogate” en 1978, un novedoso sistema robotizado y flexible, encargado del ensamblado de las carrocerías, que será instalado en las plantas de Cassino y Rivalta.



10. Línea de Montaje de Mirafiori

El año 1979 marca un punto de inflexión para Fiat: el sector automovilístico se constituye en sociedad autónoma presidida por Giovanni Agnelli, incluyendo las marcas Fiat, Autobianchi, Abarth, Iveco, Lancia y Ferrari, aunque esta última, ya era propiedad de Fiat en un 50% desde 1969, una cuota que más tarde llegará al 87%.

A inicios de los años 80, la empresa se consolida como una estructura de holding, Fiat S.p.a. o Fiat Group. Durante el periodo de presidencia de Vittorio Valletta, las diferentes actividades productivas estaban distribuidas por secciones, pero en este momento, cada una de ellas crea una sociedad autónoma repartidas por sectores. Las empresas que forman ahora Fiat Group son: Fiat Auto, Fiat Veicoli Industriali, Fiat Trattori, Fiat Ferroviaria, Fiat Avio, Fiat Engineering, Magneti Marelli, Teksid, Telettra y Comau.

2.5 1980 – 2000.

La presentación en Cabo Cañaveral del Fiat Uno, en 1983, simboliza la radical renovación de Fiat Auto y la constante intención expansiva de la marca. Este modelo, del que se vendieron más de 6 millones de unidades, incorporaría innovaciones importantes en electrónica, nuevos materiales constructivos alternativos y un nuevo motor “limpio” llamado “Fire 1000”.²²



11. FIAT Uno

Un año más tarde, en 1984, Fiat S.p.a. compra Alfa Romeo S.p.a. y sus empresas asociadas, mientras que en 1993 la adquisición de la marca deportiva Maserati completará el holding empresarial Fiat S.p.a., que mantendrá el nombre hasta la llegada de Chrysler en 2014.

En 1989, el título de “Coche del año”, concedido por la prensa internacional, es para el Fiat Tipo, por sus características e innovaciones técnicas, como el uso de chapa galvanizada, capa protectora que le confiere a la carrocería protección contra la corrosión y agresiones externas, como la lluvia ácida.

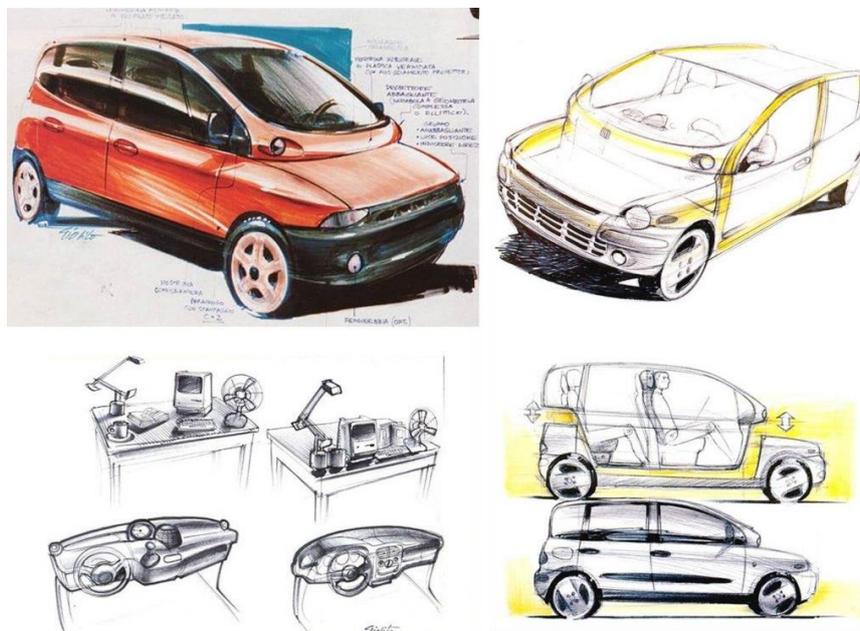
A inicios de los años noventa, la mentalidad de la sociedad está cambiando y la importancia de medio ambiente empieza a notarse en la industria, con una nueva actitud y valores: Fiat inicia proyectos para recuperar y reciclar vehículos que hayan llegado a su final de vida, manifestando así su sensibilidad ecológica.

El preciado galardón internacional será de nuevo para Fiat en 1995, esta vez, con el modelo Punto. Concebido como coche europeo, destaca su aprovechamiento interno del espacio y una aerodinámica eficiente. Uno de los primeros automóviles cuyos pilotos traseros estaban situados verticalmente en los laterales superiores de la luna trasera, permitiendo un acceso mejor al maletero. En 1998 el Fiat Panda cesa su producción después de 18 años, entrando en la clasificación de coches con una duración de producción más longevas.



12. FIAT Panda 1998

En 1998, también se presenta el Fiat Multipla, con su particular diseño exterior que no dejó indiferente a ninguno. Como resultado de un proyecto de más de dos años encabezado por Roberto Giolito, nace un nuevo concepto de diseño, siendo un vehículo desarrollado desde el interior hacia el exterior, pensando principalmente en su uso, utilidad y comodidad de los pasajeros.²³ Su característica más peculiar es la posibilidad de albergar 6 plazas dispuestas en dos filas, con una longitud menor a cuatro metros. Fue expuesto en el MoMA, por sus conceptos innovadores, hecho que contrasta con su inclusión en la lista de “Los 50 peores coches de todos los tiempos” por la revista TIME.²⁴



13. Diseños FIAT Multipla 1998

En esta década destaca la competencia agresiva de los mercados occidentales: la llegada de los productos del sureste asiático obliga a todas las

empresas a replantearse sus estrategias de mercado. La respuesta de Fiat es volver a la estrategia original, que tenía como objetivo principal, los mercados emergentes, obteniendo excelentes resultados en Argentina, Brasil, Polonia y Turquía, convirtiéndose en el mayor productor automovilísticos en estos países.

Otras marcas, dentro del Grupo Fiat, lleva a cabo proyectos expansivos como estaba haciendo Fiat Auto: Iveco renueva su gama con nuevas series, como la EuroTech, la EuroStar y la EuroCargo, y realiza “joint ventures” en la India y China, para la fabricación de vehículos ligeros Daily bajo la marca Naveco.^{25 26}

2.6 2000 – 2018.

La buena respuesta a la amenazante competencia asiática, no fue suficiente para mitigar los problemas que arrastraba Fiat Auto dentro del holding financiero desde los años ochenta.

La diversificación de Fiat S.p.a. generó una serie de decisiones basadas en los intereses de la empresa como holding, que en parte perjudicaron a Fiat Auto, ya que el grupo obtenía recursos de la empresa para reinvertirlo en otros sectores.

Prueba de ello es el claro descenso de plantilla de Fiat Auto, que desde 1980 a 2002 había bajado de 130.000 a 36.000 empleados, o las grandes adquisiciones que Fiat S.p.a. había realizado, comprando Case, Kobelco y Pico en 1999, y Montedison en 2001, segunda empresa más grande del sector eléctrico después de Enel.

Como consecuencia, en 2002, Fiat Auto se considera en crisis e inicia un proceso de negociación, en el que, General Motors estaba interesado en la compra, el gobierno italiano, por presión popular, quería formar parte del rescate y el Grupo Fiat quería vender. Parte es rescatada por el gobierno y la otra parte vendida a GM en 2004, aunque esta venta está sujeta a unas condiciones, que después de dos años no se mantienen, y finalmente es recuperada la mayor parte, volviendo a manos de Fiat S.p.a.²⁷

A pesar de sus problemas financieros, Fiat continúa produciendo modelos como el Seicento, el Nuovo Panda, el Idea -un mini-monovolumen- y el Punto -que convive con su hermano mayor- el utilitario compacto Grande Punto. Dentro del segmento de los compactos, el Fiat Bravo encabeza la lista, con un diseño novedoso y gran éxito en el mercado, y el Multipla cambia su apariencia con un necesario restyling. Los vehículos más grandes de la gama son el Ulysse, monovolumen tradicional de seis u ocho plazas, y el Nuovo Croma, vehículo innovador que mezcla conceptos de monovolumen y berlina.



14. FIAT Multipla "Restyling" 2009

La categoría de los todoterrenos vuelve en 2006 con el Sedici, modelo producido y diseñado en colaboración con Suzuki, que mezcla conceptos de vehículo compacto y todoterreno, con suspensión y transmisión especializada.

En 2007 el mercado acoge con gran éxito la presentación del nuevo Fiat 500 un pequeño utilitario inspirado en el diseño del antiguo 500 que tanto éxito tuvo en las décadas de los cincuenta y sesenta. Con motores de hasta 100CV, en la versión Fiat, y 160CV, en la que comercializa Abarth, este pequeño vehículo sienta las bases de diseño y desarrollo de todos los derivados de la gama 500.²⁸



15. FIAT 500 1957 y 500 2007

La expansión de Fiat S.p.a. continua en 2009 con la adquisición de Chrysler Group L.I.c, creada a partir de los activos de Chrysler Corporation L.I.c., empresa gestionada por el gobierno de los Estados Unidos, después de su quiebra, quien cede la gestión al grupo italiano y una participación ampliable en el futuro.²⁹ Sergio Marchione, CEO de Fiat S.p.a, pasa a ser también CEO de Chrysler Group L.I.c.

Tan solo un año más tarde, son grandes las sinergias entre ambos grupos, anunciando diversas estrategias de mercado conjuntas y colaboraciones en el diseño y fabricación de nuevos vehículos. Gracias a esto, se anuncia la comercialización del Fiat 500 en Norteamérica como competidor directo del exitoso Mini, se distribuyen

diversos productos estadounidenses en el extranjero y se realiza una versión del Dodge Journey, el Fiat Freemont. Además las buenas relaciones, permiten crear una estrategia conjunta para adaptarse mejor a todos los mercados y consumidores, planificando la distribución de más modelos rebautizados con cambios menores.³⁰

En 2012 el éxito obtenido con el nuevo rediseño del 500 obliga a ampliar la gama con un nuevo modelo que sustituye a los anticuados Idea y Multipla: se presenta el Fiat 500L que según palabras de Marchionne, es “un vehículo clave para el futuro de la marca”, “un símbolo de su ambición por el progreso”.³¹ Un utilitario con formato de monovolumen de 4,15 metros y cinco plazas, que ofrece un gran catálogo personalizado de configuraciones interiores, acabados, combinaciones de colores y accesorios. Esta es la gran apuesta de la firma italiana, que exprime el concepto de personalización al máximo, incorporándolo también al Fiat 500, con una gran renovación estética.



16. FIAT 500 L

Pronto ampliará la gama con el nacimiento del Fiat 500X, versión SUV “todocamino” de líneas deportivas, y el 500XL, una versión del 500L de mayor dimensión, con la posibilidad de montar hasta siete plazas gracias a una fila de asientos extra.³²

En 2013, sale a la venta el Fiat 500e, versión eléctrica del popular 500, con carrocería del 500 Abarth, que solo estaría disponible en algunos concesionarios seleccionados del mercado estadounidense. Este modelo de 40cv es producido por Chrysler en California, después de que Fiat y ENVI (propiedad de Chrysler) llegaran a un acuerdo en 2011, para desarrollar un motor eléctrico llamado 500 Elettra BEV (Battery Electric Vehicle).³³ A pesar de los problemas mecánicos que han surgido en los modelos ya vendidos, el 500e ha sido un éxito, y ha pasado de ser un modelo propagandístico de pruebas, a un proyecto viable a escala global. Gracias al desarrollo de la tecnología eléctrica del Grupo Chrysler, se prevé para 2020, un

nuevo modelo más evolucionado con motores de 100CV, que se comercializará primero en Europa.³⁴



17. FIAT 500e

En 2014 Fiat S.p.a toma el control total de Chrysler y se convierte en el nuevo propietario de todas las marcas pertenecientes al grupo como Dodge, Jeep, Ram Trucks, SRT y Mopar, creando el nuevo holding empresarial F.C.A (Fiat Chrysler Automoviles).³⁵



18. Fiat Chrysler Automoviles

En los últimos años, Fiat ha continuado retocando y mejorando todos los modelos de la gama 500, con nuevas motorizaciones, acabados e interiores cada vez más personalizables. Además, ha actualizado toda su oferta con modelos nuevos como el Fiat Tipo en 2016, turismo del segmento C que sustituye a los modelos Brava y Marea.

En 2018 y 2019 Fiat apuesta por las soluciones eléctricas con la salida de varios conceptos en salones del automóvil, como el Fiat 500 Giardiniera Concept, versión monovolumen de tamaño reducido totalmente eléctrico o el Fiat Centoventi Concept, un utilitario eléctrico, muy relacionado con el desarrollo de los motores para la nueva generación 500e que contaría con autonomías de entre 100-500km.



19. FIAT Centoventi

El Fiat Centoventi continua con las bases de diseño de la gama 500, y ha sido desarrollado con la capacidad de personalización absoluta, permitiendo al usuario elegir el aspecto de más de 120 elementos exteriores como cuatro techos diferentes, pasos de rueda o paragolpes pudiendo elegir la configuración de carrocería deseada.³⁶

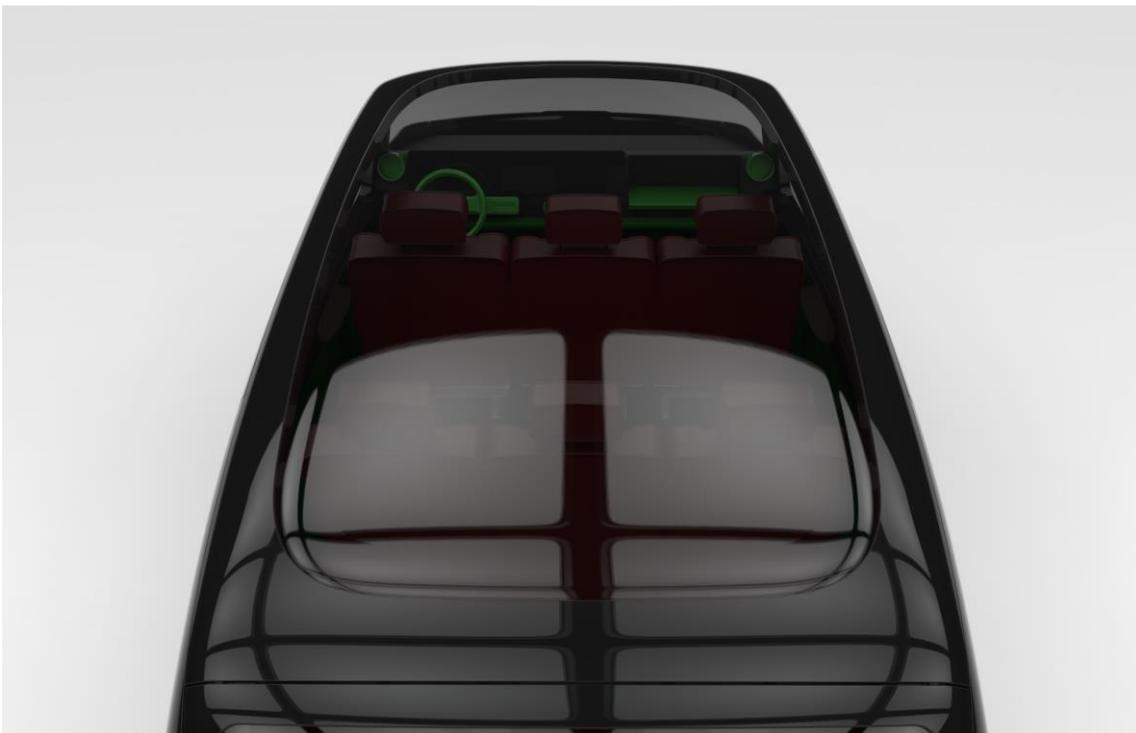


20. FIAT Centoventi

Actualmente, el futuro de la marca está en manos de Mike Manley, nuevo CEO del Grupo FCA tras la muerte de Marchionne, que ya ha anunciado algunos cambios. La vuelta del modelo Punto podría ser una realidad, después de que finalizara su producción en 2018 sin ningún sustituto en el segmento, salvo el modelo Argo producido en Brasil y comercializado en Sudamérica.³⁷

A principios de año, el Grupo PSA (Peugeot) ha mantenido conversaciones con el Grupo FCA, por una posible fusión que permitiría a ambos grupos competir contra el actual gigante automovilístico europeo Volkswagen, que posee el 24% de las ventas en el viejo continente, o a nivel mundial, con los principales productores como Daimler (Mercedes-Benz), Renault-Nissan-Mitsubishi, General-Motors y Toyota.³⁸

CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE LOS DIFERENTES MODELOS MULTIPLAZA FIAT.



CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE LOS DIFERENTES MODELOS MULTIPLAZA FIAT.

Para desarrollar un nuevo modelo eléctrico basado en la estética del 600 Multipla, es necesario conocer los detalles históricos de varios modelos con gran influencia dentro de la marca: En primer lugar, el éxito cosechado con el rediseño del nuevo Fiat 500, obliga al estudio del modelo original dentro de su contexto histórico, ya que, sentó las directrices conceptuales y de diseño que permitieron el desarrollo del modelo moderno de 2007.

Por otra parte, es fundamental la investigación exhaustiva sobre el Fiat 600 Multipla, sus diferentes variantes y sucesores, pudiendo observar las diversas necesidades del público, a través de un recorrido histórico por los modelos con gran capacidad de carga multiplaza que ha producido la marca italiana hasta nuestros días.

3.1 FIAT 615 Furgone 1953.

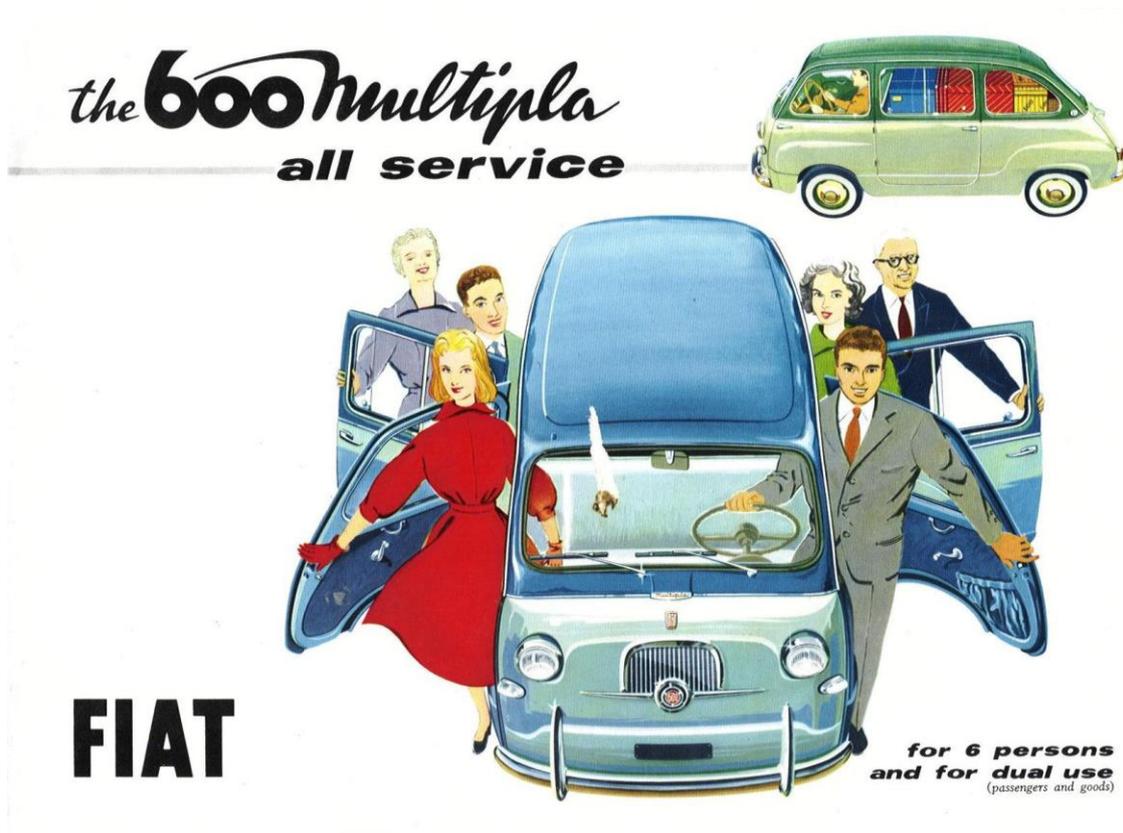
En 1953 el Fiat 615, entra en el mercado como vehículo de carga ligero, robusto y versátil, con versiones tipo furgón o carrozado, que permitía una ampliación de chasis tipo autobús, que otorgaba al vehículo una capacidad de 11 pasajeros. Como otros tantos modelos, su patente fue cedida al fabricante Zastava, propiedad del gobierno serbio, que producía diferentes versiones bajo la nomenclatura Zastava 620 BUS.³⁹



21. FIAT 615 Furgone

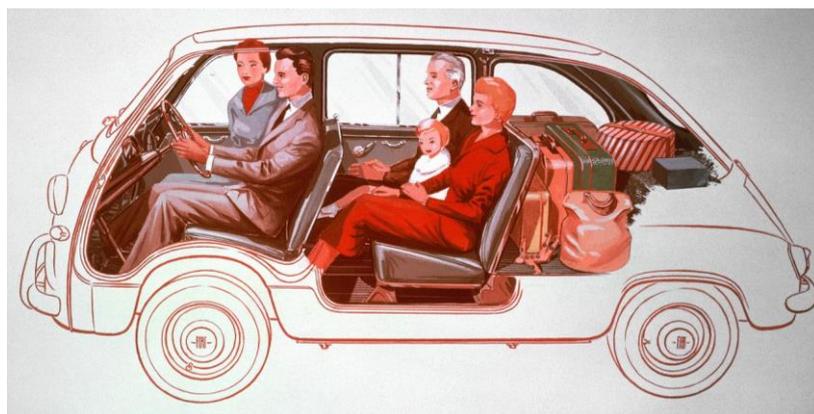
3.2 FIAT 600 Multipla 1956.

El Fiat 600 de 1955, había supuesto para Italia un despertar productivo después de la segunda guerra mundial y el ingeniero Dante Giacosa, ya estaba a punto de presentar un proyecto para construir un vehículo familiar basado en el 600. Los requisitos para este nuevo proyecto eran mantener el chasis, las dimensiones y parte posterior del vehículo, a lo que Giacosa respondió: “Si consigo colocar los asientos delanteros encima del eje anterior, el partido está ganado”.



22. Anuncio FIAT 600 Multipla

Y así nació el Fiat 600 Multipla, el asiento del conductor del Fiat 600 se trasladó a una zona mucho más adelantada, sustituyendo el eje delantero por el del Fiat 1100/103, que podía soportar mejor todo el peso añadido a la zona anterior, y se construyó una carrocería acorde a las nuevas dimensiones, manteniendo toda la parte trasera. Es aquí, donde la denominación Multipla aparece por primera vez, pero será no la última, ya que será recuperado para el Nuevo Fiat Multipla en 1998.⁴⁰



23. Anuncio FIAT 600 Multipla "interior"

El Fiat 600 Multipla es uno de los proyectos de desarrollo más interesantes de Fiat, ya que, observándola, cualquiera se da cuenta de que fue una verdadera antesala para el moderno concepto de monovolumen, visto que 30 años después Renault cosechó tanto éxito con la Renault Espace.



24. Anuncio FIAT 600 Multipla "tiempo libre"

Fue producida entre los años 1956 y 1967 con más de 250.000 unidades vendidas, a un precio de 730.000 liras (versión 4-5 ocupantes), 745.000liras (versión 6 ocupantes) y 835.000 liras la versión taxi. Con un motor de 23CV, aunque posteriormente, la segunda versión (600 D Multipla) montaba motores ligeramente más potentes (29CV), alcanzaba unos 100km/h con unas dimensiones de 3.54m de largo, 1,45m de ancho, 1,58m de alto y 2,00m de distancia entre ejes.⁴¹

El resultado fue un coche multifunción, diseñado tanto para la ciudad como para el campo, ya que se movía con gran agilidad entre las estrechas calles de ciudades como Milano, cada vez más congestionadas. Era versátil, podías ir al trabajo, al mar, a la montaña, incluso de camping, como sugería la propia Fiat en sus anuncios publicitarios, introduciendo el concepto de vehículo para el tiempo libre.⁴²

En la versión de 4-5 ocupantes, todos los asientos se reclinaban y se podía formar una cama de casi 2 metros para dos personas.

Es destacable el éxito que tuvo en los años sesenta como taxi, modelo con una configuración muy particular: en la parte delantera, encontrábamos un solo asiento para el conductor, a su lado, una zona revestida en goma para equipajes; en la zona trasera dos asientos dobles enfrentados para albergar hasta cuatro pasajeros.

El Fiat 600 múltiple se usaba a menudo como un vehículo profesional, y no es difícil imaginarlo como una camioneta de entregas en ciudad. Sin embargo, Fiat no usará esta idea hasta años más tarde con la presentación del Fiat 600T, en 1962.



25. Anuncio FIAT 600 Multipla "asientos-cama"



26. FIAT 600 Multipla "taxi"

3.3 FIAT 600 OM y Carroceros 1956.

Inicialmente, las versiones de furgonetas derivadas del Fiat 600 Multipla fueron fabricadas tanto por empresas independientes, como por empresas controladas por Fiat, una de ellas OM, que tenían a su disposición la red de distribución de Fiat.



27. Anuncio FIAT 600 Multipla "OM"

El chasis original con la parte frontal, la mecánica completa, luces y asientos eran suministrados por Fiat a cualquier empresa independiente que quisiera fabricar su propia versión del modelo. La facilidad para la modificación del modelo provocó, en la década que vivió el 600 Multipla, que existieran una cantidad considerable de modelos derivados de esta. El aumento de la demanda de vehículos pequeños de carga para la ciudad hizo que numerosas empresas se plantearan producir una versión: carroceros poco conocidos como Accossato, Mantelli y Canta, nombres ilustres como Zagato, Viotti, Sata y Ghia o especialistas como Fissore, Moretti, Orlandi, Vignale y Pasino.⁴³



28. FIAT 600 Multipla "versión Jolly de Ghia" y "versión Fissore"



29. FIAT 600 Multipla "versión Mantelli" y "versión Orlandi"

Por alguna razón particular, el nombre que siempre viene asociado a esta clase de furgonetas derivados del Fiat 600 Multipla, independientemente del verdadero fabricante, es Il Coriasco.

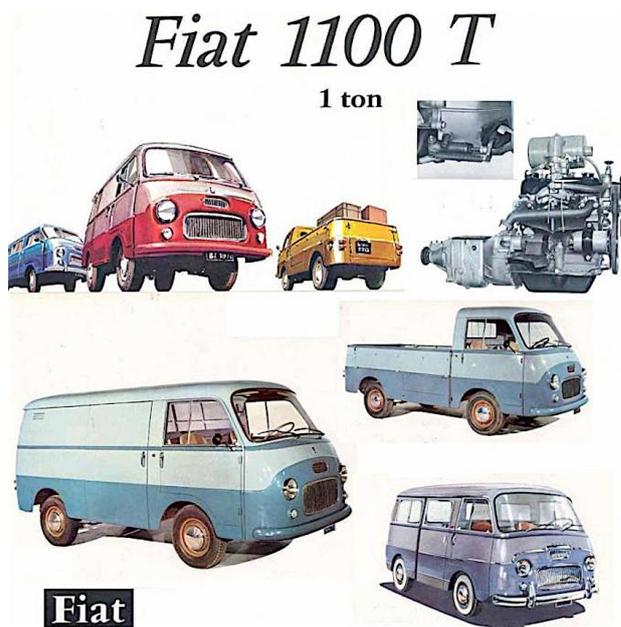
Carrozzeria Coriasco, una empresa con sede en Turín, fundada después de la Primera Guerra mundial, fabricaba carrocerías para terceros desde 1938, distribuyendo vehículos derivados del Fiat 508C Y 1100 Nuova Balilla. Pero es precisamente con el Fiat 600 Coriasco cuando inicia la producción a escala industrial. La serie debutó en 1956 con diferentes versiones de 5 y 7 puertas (doble puerta lateral trasera), otra con un lateral acristalado como expositor, una versión minibús con 6 asientos traseros llamado Pomiscuo y otra versión ambulancia entre otros.



30. FIAT 600 Multipla "versión Coriasco" y "versión Coriasco Ambulancia"

A pesar de que muchos carroceros usaban como base todos los componentes de la mitad delantera del vehículo, Coriasco solo utilizaba el chasis y la chapa frontal del vehículo, que permitía seguir caracterizando el modelo como Fiat 600 Multipla. Por esta razón, con un poco de atención, es fácil distinguir las Coriasco por dos detalles característicos: todo el lateral tiene líneas suaves y continuas, sin marcar los pasos de rueda, además el techo en la parte frontal es muy característico, formando una "visera" sobre la luna delantera. Además, añadieron rejillas en los laterales de la zona trasera para refrigerar mejor el motor original, que ya se calentaba en el modelo convencional.

3.4 FIAT 1100T 1957.



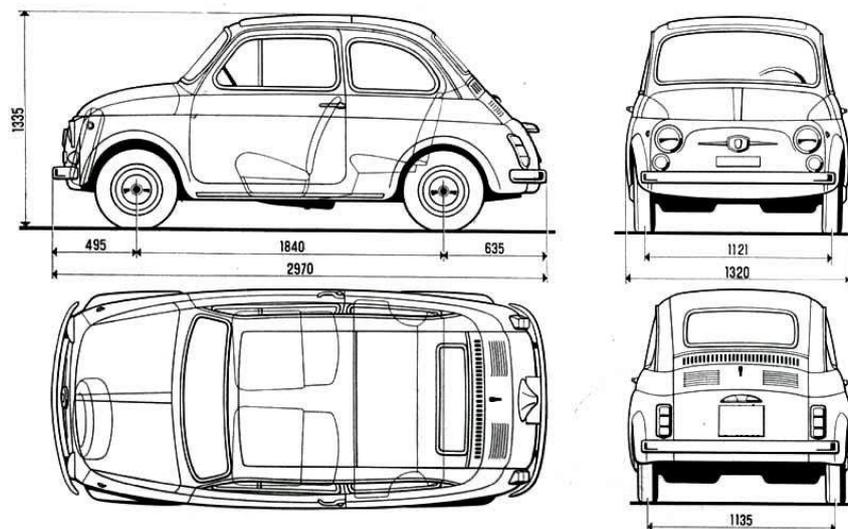
Con el éxito de las versiones derivadas del 600 Multipla llegó la necesidad de renovar gama de vehículos de carga ligeros, con el Fiat 1100T como resultado. Iniciaron su producción en 1957, manteniendo las características de fiabilidad y robustez de la serie anterior 1100F, con diferentes modelos que se convirtieron en el primer vehículo comercial ligero que no será un derivado de un automóvil. Sus dimensiones y capacidad eran algo mayores al Fiat 600 OM.⁴⁴

31. Anuncio FIAT 1100T

3.5 FIAT 500 1957.

La Fiat Nuova 500, también conocida como Fiat 500 o “Cinquino es un vehículo utilitario de la casa torinesa, producido entre los años 1957 y 1975

Tenía dos asientos delanteros y un pequeño banco trasero, pero inicialmente solo estaba homologada para dos personas, pudiendo portar hasta 70 kg de equipaje. Con una longitud de 2,97m, 1,3m de ancho y 1,325m de altura, no llegaba a 500kg de peso, que eran movidos por un motor a gasolina bicilíndrico en línea de 13CV, enfriado, por primera vez en la historia de Fiat, por aire.



32. Planos FIAT 500

490.000 liras fue su precio de salida, 150.000 liras menos que el 600 que había salido a la venta dos años antes, un precio bastante bajo, incluso para la época. Este modelo era muy necesario entre los grandes estratos poblacionales italianos que no podían permitirse adquirir un automóvil y continuaban comprando motocicletas o micro-vehículos.



33. FIAT 500 "prima serie"

Pensando en este gran vacío de clientela potencial, Vittorio Valletta había encargado a Dante Giacosa diseñar, contemporáneamente al 600, un vehículo utilitario, cuya compra, uso y manutención se pudiera permitir una modesta familia obrera. En Italia, la idea se atribuye a Mussolini, pero en 1933, Hitler ya había hablado con Ferdinand Porsche, para diseñar un coche por menos de 1000 marcos alemanes, lo que se materializó en el mítico Volkswagen Tipo 1, Beetle o "Escarabajo", antesala del pequeño italiano.



34. FIAT 500 "standard"

El lanzamiento del 500 fue todo un éxito, pero confrontando su precio con el del 600, que contaba con un motor de cuatro cilindros y cuatro puestos para ocupantes, lo que ofrecía el pequeño vehículo era insuficiente. Poco después salieron a la venta los modelos Nuevo 500 Económico y el Nuevo 500 Estándar, que, con evoluciones en el motor (adquiriendo 15CV de potencia), mejoras en pequeños detalles, acabados cromados y una reducción en el precio, conquistaron al gran público.⁴⁵

El éxito de este modelo mítico, se debe a todas las características que engloba: es económico -tanto en la producción como en la venta- de tamaño reducido, bonito, con estilo, útil -solo incluye el espacio interno necesario para su uso- y sobre todo, pensado para cualquiera -ya que lo compraron, tanto la gente que menos tenía, como la más pudiente-.

Estas características no eran nuevas para la marca Fiat, que, un año antes, en 1956, había presentado, en el salón del automóvil de Bruselas, un vehículo de conceptos similares pero pensado para albergar de cuatro a seis ocupantes bajo el nombre 600 Multipla.⁴⁶

3.6 FIAT 600 T 1962.

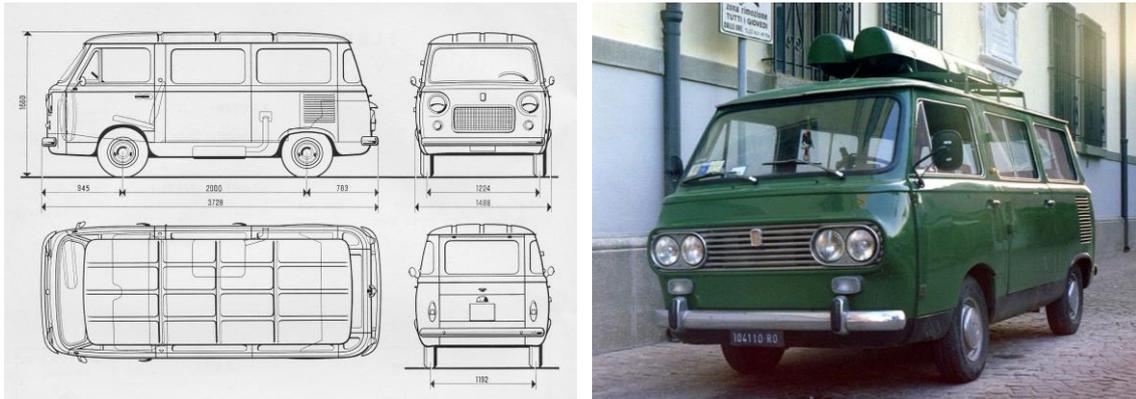
En los años sucesivos, los carroceros independientes continuaron fabricando diferentes versiones de 600 Multipla hasta 1962, cuando Fiat fabricó el nuevo chasis 600 T, diseñado específicamente para que los carroceros pudiesen desarrollar sus propias versiones comerciales, desvinculándose estéticamente del 600 Multipla. La unidad chasis-motor seguiría siendo la misma, pero los cambios en el frontal y la parte trasera de la carrocería proporcionaron al vehículo líneas muy similares, a las creadas por los distintos carroceros con el Multipla y a su hermano mayor el Fiat 1100T.⁴⁷



35. FIAT 600 T

3.7 FIAT 850T y Familiare 1964.

El 600T sentará las bases para que, dos años más tarde, se inicie la producción del Fiat 850T, un vehículo específicamente comercial, que incorporaba las innovaciones técnicas introducidas en la nueva gama 850, una gran capacidad de carga y motores más potentes. Paralelamente, introdujeron una variante producida por OM, el 850 Familiare que, con capacidad para siete ocupantes, sustituía de forma natural al 600 Multipla, y permitía producir un vehículo de serie, adaptado para su uso como mini-bus.



36. Planos FIAT 850 T y FIAT 850 "Familiare"

De este modelo destaca una de las primeras versiones "Camper" del mercado, producida por el preparador Fargo, que incluía características novedosas como el techo levadizo.⁴⁸



37. Anuncio FIAT 850 T "camper Fargo"

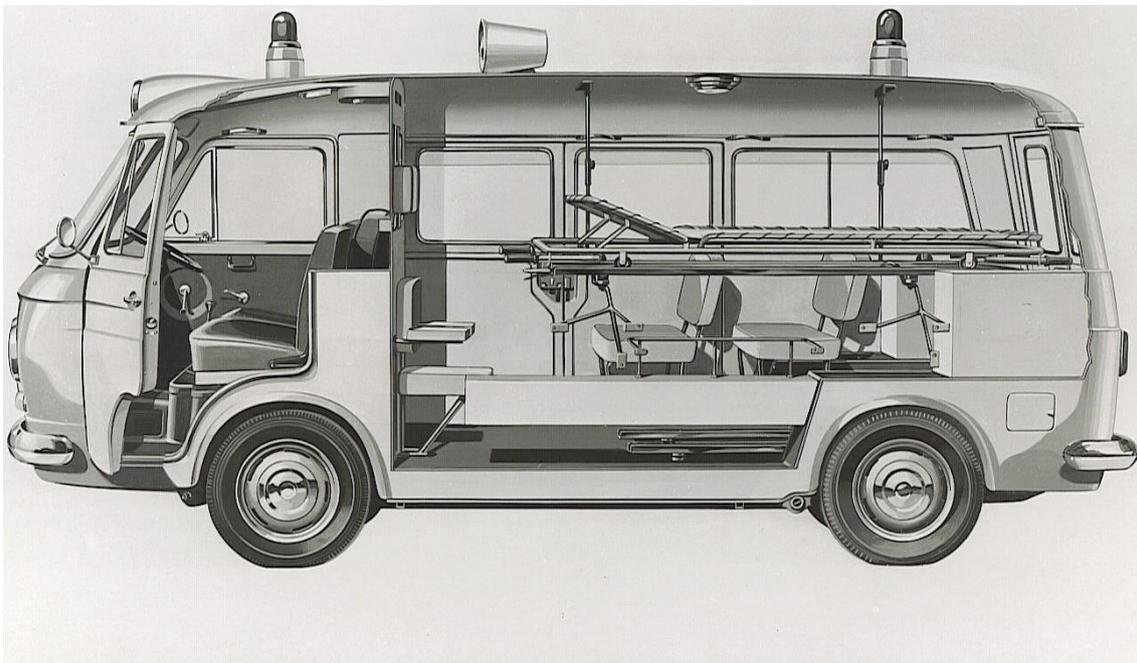
3.8 FIAT 238 1967.

El 238 sustituye de forma natural al Fiat 1100T, pero con un objetivo diferente, ya que, pertenece al segmento de vehículos de transporte personal y no de transporte de mercancías, con una capacidad para nueve personas. Construido sobre el chasis del Autobianchi Primula y con un motor evolucionado del Fiat 124, fue muy popular debido a que su estructura permitía la colocación de un suelo plano y bajo, que proporcionaba un gran espacio habitable, gracias a sus 4,6m de largo.



38. FIAT 238 "camper Weinsberg"

Fueron mucho los preparadores como Ruggeri, Weinsberg o Westfalia que transformaron el vehículo ligero en casas móviles, incluso la propia Fiat fabrico su propia versión, el 238 Andal, que cosechó tanto éxito como la versión de asistencia médica, usada frecuentemente en los años setenta y ochenta.⁴⁹



Ambulanza; 7 posti.
 Ambulance; 7 places.
 Ambulance; 7 seats.
 Ambulanzwagen; 7 Plätze.

39. FIAT 238 "versión ambulancia"

3.9 FIAT 242 1974.

Fruto de la cooperación de la empresa italiana con Citroën, nació el nuevo concepto de vehículo de carga ligero, que dominaría el mercado en los años setenta, el Fiat 242 o Citroën C35. Compartía sus principales características con el 238: robusto y fiable, con una estructura que permitía colocar un suelo plano bajo, permitiendo descender el punto de gravedad de la carga, aumentando la estabilidad y proporcionando un gran espacio habitable. Existieron múltiples versiones para transporte de personas, transporte mixto y tiempo libre camper de entre cuatro y seis metros de largo.



40. Anuncio FIAT 242

Inicialmente, el Fiat 242 estaba proyectado para sustituir al Fiat 238, pero cuando salió el nuevo modelo, las ventas del modelo anterior se mantuvieron, por lo que decidieron continuar con la producción paralela de ambos formatos. En 1983, terminó la producción del 238, y tan solo cuatro años más tarde también se producía el cese de producción del 242, y es que estos dos modelos ya tenían sustituto desde 1981, cuando se presentó el Fiat Ducato.⁵⁰

3.10 FIAT 900T 1976.

A finales de los años setenta, el 850T y 850 Familiare vienen unificados bajo un mismo modelo, el Fiat 900T, con líneas y conceptos más próximos al vehículo familiar de tamaño reducido, con menos de 3,8 metros de largo, continuando con el espíritu Multipla.

Con cerca de 500.000 vehículos fabricados de este modelo, en 1978, Fiat inicia la producción de su propia versión Camper, convirtiéndose en la auto-caravana más pequeña del mercado. El Fiat 900T Shango mantenía la carrocería, pero incluía un techo elevado de resina blanca, que permitía su apertura, habilitando una cama cuando se encontraba abierto. Su precio, excesivo comparado con el de sus hermanos mayores, el Fiat 238 Andal y el 242 Kafir que, ofrecían un mayor espacio con un precio más ajustado, no contribuyó al éxito de este modelo como versión camper.⁴⁸



41. Anuncio FIAT 900 T "camper Shango"

3.11 FIAT PROFESSIONAL 1980.

La división en sectores de Fiat S.p.A trajo consigo cambios profundos dentro de la gama de vehículos, seccionando la producción entre Fiat Automóviles, Fiat Professional e Iveco.

La colaboración entre Citroën y Fiat para la producción del C35 y 242 permitió la creación de Sevel en 1978, empresa propiedad de Fiat S.p.A y PSA Peugeot-Citroën, encargada de la fabricación de furgonetas de diversas dimensiones para ambos grupos.⁵¹

En 1981, el Fiat 238 y 242 ya tenían sustituto fabricado por Sevel, aunque continuó su producción por algunos años. El Fiat Ducato, fue un éxito, llegando a alcanzar en Europa una cuota de mercado del 35% con diferentes versiones de carga y transporte de personas con hasta 9 plazas, lo que ha permitido a este modelo, llegar a nuestros días con su novena generación:⁵²



- Fiat Ducato “Mark I” (1981-1990-1993)

42. FIAT Ducato I 1981



- Fiat Ducato “Mark II” (1994-2002-2006)

43. FIAT Ducato II 1994



- Fiat Ducato “Mark III” (2006-2014-2019)⁵³

44. FIAT Ducato III 2014

En 1986 dejaba de producirse el modelo multifuncional de pequeña carga, el Fiat 900T, heredero del espíritu 600 Multipla, y Fiat Professional necesita completar su gama de vehículos, ya que, a pesar de las diferentes opciones dimensionales del Ducato, no producían vehículos de carga de tamaño reducido.

Así nace en 1989 el Fiat Talento, un vehículo de pequeña carga versión del Fiat Ducato “Mark I”, con un paso de rueda reducido, pero de aspecto similar. ⁵⁴



45. FIAT Talento 1989

Su producción duro cinco años, hasta que, en 1996, la colaboración con PSA Peugeot-Citroën permite la presentación del Fiat Scudo y otros tres modelos para las marcas Peugeot, Citroën y Lancia, fabricados por Sevel. El vehículo comercial ligero es un éxito gracias a sus dimensiones reducidas y su capacidad de carga de hasta 900Kg. Fue producido en diversas versiones, entre ellas, con más capacidad de carga, adaptado para el transporte de hasta 9 personas, ambulancia o versiones camper:



- Fiat Scudo "prima generazione" (1996-1998-2004-2007)

46. FIAT Scudo "prima generazione" 1996

En 2007 se presenta una versión totalmente renovada del vehículo, permitiendo una mayor capacidad de carga, de hasta 1200Kg., un mayor volumen de carga, de entre cinco y siete metros cúbicos y mejoras en seguridad, mejorando su puntuación en el Crash test. ⁵⁵



- Fiat Scudo "seconda generazione" (2007-2013-2016)

47. FIAT Scudo "seconda generazione" 2007



- Fiat Talento (2016)

En 2016, para la tercera generación de Scudo, sufre una renovación completa, recuperando el antiguo nombre Fiat Talento, con unas dimensiones superiores a los 5 metros de largo.

48. FIAT Talento 2016

La gama se completa con algunos modelos como el Fiat Doblò (2000-2009-2019) y el Fiat Fiorino, modelo recuperado en 2007. De estos dos vehículos ligeros, destacan las versiones Doblò Elettrico, introducido en el 2006, con una autonomía de 150Km. y velocidad máxima de 120km/h⁵⁶, y Fiorino Electric, desarrollado en colabora con Micro-Vett en 2009, con una autonomía de 580Km. y una velocidad máxima de 100Km/h.⁵⁷



49. FIAT Doblò Pick-up Eléctrico y FIAT Fiorino Eléctrico

3.12 FIAT Ulysse 1994.

Después de ocho años sin sustituto para el multifuncional 900T dentro del segmento de vehículos familiares, en 1994 es presentado un vehículo no comercial de seis o siete plazas, el Fiat Ulysse, un monovolumen multiuso fabricado por Sevel, empresa especializada en vehículos comerciales.

La primera serie, diseñada y fabricada con la colaboración del Grupo PSA, compartía diversos elementos visuales y técnicos, como el frontal de la carrocería, con el Fiat Scudo y otros vehículos comerciales.

DER ULYSSE. DIE NEUE DIMENSION DES Fahrens.

Horizonte erweitern, Grenzen durchbrechen. Erleben Sie ein ganz neues Fahrgefühl. Ulysse. Wagen mit Charakter. Flexibel, funktional und extravagant. Die Innovation in der Entwicklung der komfortablen Großraumlimousine.

Sein Äußeres: Ein rundes, kantentreies Design, harmonische Proportionen sowie eine durchdachte Aufteilung der einzelnen Flächen bilden eine souveräne und formschöne Einheit.

Sein Inneres: Der in Module unterteilte Fahrstrom präsentiert sich hell und großzügig. Bis zu acht Personen finden hier bequem Platz und große Variabilität.

Seine Leistung: Zwischen zwei kraftvollen Zwei-Liter-Motoren können Sie wählen. Entweder als Saugmotor mit 89 kW (121 PS) und einer Höchstgeschwindigkeit von 177 km/h oder als Turbomotor mit 108 kW (147 PS) mit einer Spitzengeschwindigkeit von 195 km/h. Beide stark in der Leistung und sparsam im Verbrauch.

Sein Stil: Individualität und Intelligenz, Fortschritt und Finesse, Charme und Charisma bestimmen den persönlichen Stil dieses außergewöhnlichen Wagens. In drei exklusiven Ausstattungsvarianten erhältlich (S, EL und HL).
Der Ulysse. Phantastisch Reisen.



Der in Module unterteilte Fahrstrom bietet bis zu acht Personen bequem Platz.

50. Anuncio FIAT Ulysse I 1994

Las diferencias con sus hermanos gemelos Citroën Evasion, Lancia Z y Peugeot 806 eran mínimas, y en 1997 sufrió un restyling, mejorando su gama de motores y retocando algunos aspectos visuales como el frontal.⁵⁸



51. Anuncio FIAT Ulysse I "restyling" 1997

Pero el verdadero cambio se produjo en 2002. La segunda serie, totalmente nueva, añadía 27cm al chasis, permitiendo a este monovolumen llegar a los 4,72m de largo, garantizando un habitáculo más espacioso con hasta ocho plazas. Destaca el desarrollo de una nueva plataforma de motores propia, desvinculada de los vehículos comerciales, y el uso de las líneas de luces verticales traseras a los lados

del portón, inspirados en el Fiat Punto. Ofrece una buena versatilidad, disponiendo de versiones de 6, 7 y 8 plazas, permitiendo retirar las dos filas de asientos posteriores para una mayor capacidad de carga, y seguridad, incluyendo de serie, sistema de control de estabilidad y de tracción.⁵⁹



52. FIAT Ulysse II 2002

En 2008 su actualización permite incluir mejores motores, airbag frontal, lateral y para la cabeza, climatización y antiniebla de serie. Algunos de los extras principales son la climatización bi-zonal, acabados en piel y navegador satélite.



53. FIAT Ulysse II "restyling" 2008

3.13 FIAT Multipla 1998.

El Fiat Multipla fue un monovolumen compacto, con grandes conceptos y soluciones particulares, que recoge el testimonio de la herencia Multipla. Su principal característica reside en la colocación de dos filas de asientos, con tres puestos independientes cada una, lo que permite una configuración de seis plazas, con una longitud menor a cuatro metros. Lo más sorprendente es el espacio útil de maletero restante, con una capacidad de más de 400 litros, mucho mayor que su hermano Ulysse, que con la configuración de siete plazas tenía 180 litros.



54. Anuncio FIAT Multipla "prima serie" 1998

El responsable de su diseño fue Roberto Giolito, que cambió por completo los esquemas tradicionales de desarrollo de un vehículo, centrándose en primer lugar en los ocupantes e interiores del vehículo y posteriormente en la estructura y exterior del vehículo, proporcionando una solución multiplaza multiuso, útil como vehículo familiar o comercial.⁶⁰

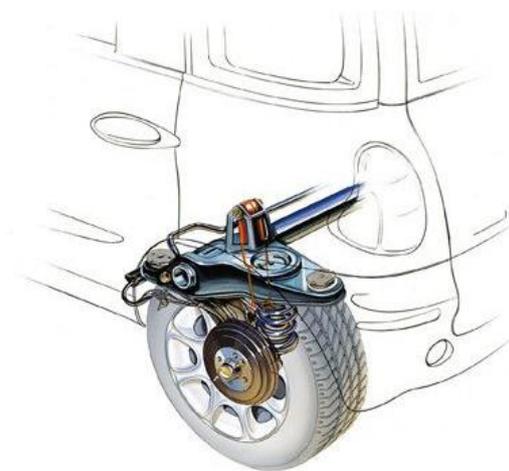
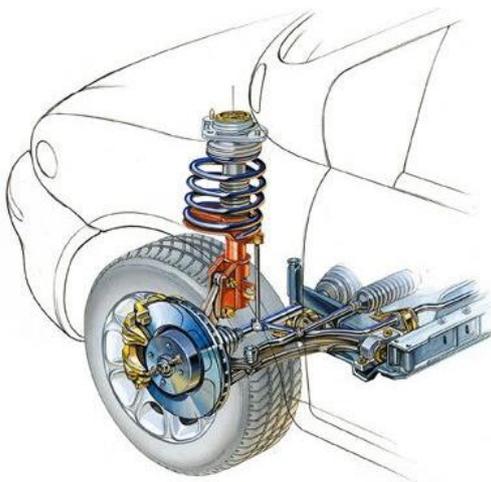
Como Roberto Giolito dijo en 2014: “El concepto 3+3 no estaba muy difundido en la época, pero daba a los pasajeros la sensación de estar en un salón, con gran libertad de movimiento. Recuerdo bien que partíamos de Torino para ir al Salón del automóvil de Ginebra seis personas, viajando cómodamente, hasta arriba de equipaje y ninguno se lamentaba”.⁶¹

Todos los asientos tienen las mismas dimensiones, los cristales son grandes para permitir al pasajero disfrutar del paisaje, su interior está repleto de compartimentos y el conductor tiene cerca todos los dispositivos que pudiera necesitar mientras conduce, en una posición cómoda y útil.



55. Interior FIAT Multipla "prima serie" 1998

En el apartado técnico, destaca su suspensión independiente tipo MacPherson, que no ocupa espacio en la parte posterior del vehículo, permitiendo evitar el escalón trasero y generando un suelo plano libre de estorbos en toda la superficie habitable del vehículo. Otra de las soluciones innovadoras es la creación de dos bloques independiente, uno para el motor-transmisión y otro para cabina-zona de carga, permitiendo que el bloque motor absorba la mayoría de energía en caso de accidente.⁶²



56. Sistema de suspensión MacPherson FIAT Multipla "prima serie" 1998

En 2004 se presenta la segunda serie del Fiat Multipla con una serie de cambios estéticos, entre los que podemos destacar el aumento de longitud 10cm - dejando de lado la mágica cifra de cuatro metros de longitud- y la eliminación del llamativo escalón que caracterizaba el frontal de la generación precedente,



57. FIAT Multipla "restyling segunda serie" 2004

que adquiere un aspecto más familiar gracias a las líneas extraídas de su hermano pequeño, el Fiat Idea. En el interior, la disposición de los asientos y los controles del conductor se mantiene fieles a sus orígenes.



58. FIAT Multipla "Multiporta" 2006

Existe una versión de este vehículo con 8 plazas llamado Multiporta, diseñado por Franco Sbarro para los Juegos Olímpicos de Invierno de Torino 2006, que incluía 2 puertas laterales extra, que permitían acceder a los dos asientos traseros incorporados con comodidad.⁶³

3.14 FIAT Idea 2004.

Fabricado en la planta de Mirafiori para el mercado europeo desde el 2004 hasta el 2012, es un mini-monovolumen de cinco plazas contenidas en 4 metros de longitud.



59. FIAT Idea 2004

Nacido como vehículo para la ciudad, con gran maniobrabilidad, incorporaba un sistema eléctrico-mecánico de servodirección Dualdrive, para reducir al mínimo el esfuerzo al girar el volante.

En 2006 sufre una serie de retoques estéticos externos, pero la verdadera actualización, con cambios significativos, se realizaría en 2010 dirigida exclusivamente al mercado latinoamericano. La producción independiente del Idea en Brasil había comenzado en 2005, pero durará más tiempo, finalizando su producción en el 2016. Algunos modelos como el Fiat Idea "Adventure", versión todocamino con tracción a las cuatro ruedas, solo serán producidos en este mercado.⁶⁴



60. FIAT Idea "Attractive" (Brasil) 2010

3.15 FIAT 500 2007.

En 2007 llega al Mercado Europeo uno de los mayores éxitos de Fiat en los últimos años, el Fiat 500 que propone traer de vuelta la clásica línea de 1957 en un vehículo totalmente actualizado.



61. FIAT Concept Trepùno 2005

El proyecto nace con la presentación, en el Salón del Automóvil de Ginebra, del concept car Trepùno, un vehículo que no estaba pensado para su producción, cuyo objetivo era el estudio de las futuras líneas de la marca turinesa. Adoptaba el esquema de suspensión con ruedas delanteras independientes con montaje MacPherson, para garantizar un habitáculo más espacioso para su configuración 3+1 plazas, de ahí su nombre, “tres más uno” en italiano.⁶⁵



62. FIAT Concept Trepùno “sistema de plegado de asientos”

Las buenas críticas que obtiene este modelo de la prensa y el gran público, obliga a Fiat a cambiar los planes e iniciar el desarrollo de un modelo definitivo, con menores costes de producción. Para ello, se parte de la base de un modelo ya en producción, la segunda generación de Panda, y llegan a un acuerdo con Ford, que les permitirá desarrollar su nuevo Ford Ka, con el 500 como base.

El nuevo modelo se posiciona en el mercado como un pequeño vehículo a la moda, que se adapta a cualquier tipo de clientela, con una gran cantidad de acabados variados. Un pequeño aumento de longitud hasta los 3,55 metros permite una configuración más cómoda de 4 plazas, estéticamente los pasos de rueda vienen resaltados, encontramos una serie de diferencias en los acabados cromáticos y la zona delantera adquiere líneas más aerodinámicas.⁶⁶



63. FIAT 500 2007

Vencedor de múltiples premios como el “Coche del año 2008”, el “Auto Europa 2008” o el “World Design Car of the Year 2009”, en 2013 superaba ampliamente el millón de unidades producidas.

Después de ocho años en producción, en 2015 se realiza un restyling del modelo, donde los cambios más significativos son los estéticos, con nuevos paragolpes delantero y trasero, la reducción del “bigote” cromado delantero y nuevos grupos ópticos LED. En el interior destaca la inclusión de una pantalla táctil de serie con el sistema de info-entretenimiento Uconnect y un nuevo tablero de indicadores.⁶⁷



64. FIAT 500 “restiling” 2015 y comparativa 2007-2015

Las versiones realizadas de este vehículo son abundantes, entre ellas, las más destacables: el 500c descapotable, el 595 Abarth con motor potenciado, el modelo norteamericano modificado según los estándares NHTSA y el 500e con el motor eléctrico 500 Elettra BEV producido por ENVI Chrysler, comercializado inicialmente solo en el mercado americano.

3.15.1 Análisis de la Transformación del 500 ('57) - 500 ('07).

En el año 2001, Roberto Giolito es nombrado director del Advanced Desing Fiat Auto⁶⁸, una estructura de Fiat Auto creada para introducir y promover el cambio en el proceso de desarrollo de las variables que más influyen en los desarrollos futuro y el diseño en general. Con este grupo de trabajo Giolito logra desarrollar en 18 meses⁶⁹ el proyecto Fiat Trepìuno, precursor de la Nueva 500, que sería presentado al público durante el Salón del Automóvil de Ginebra 2004⁷⁰. Este vehiculo prototipo, sentó las bases de diseño para toda la nueva gama Fiat 500, 500L, 500X Y 500L Wagon.

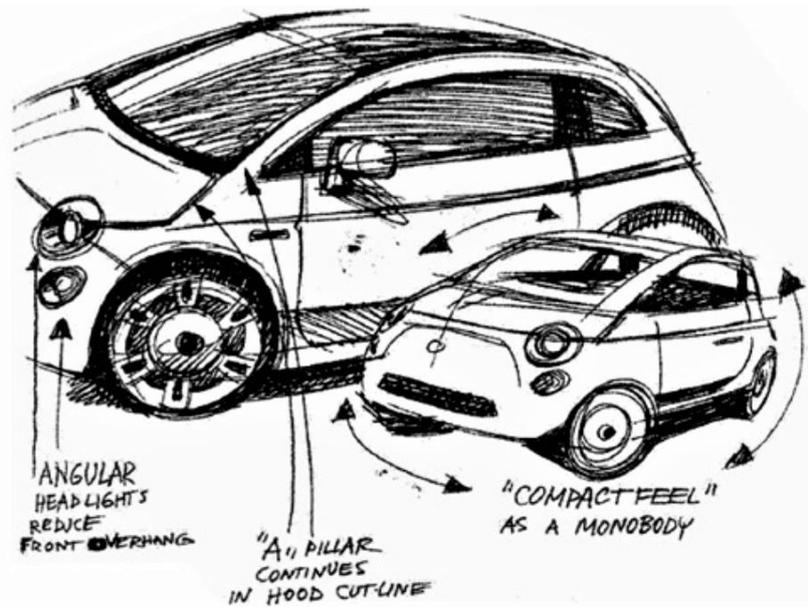
Pasaré a analizar algunos de los aspectos más destacables recogidos en el “FIAT 500: The design book” encargado por la misma Fiat para celebrar el éxito en ventas y promocionar su llegada al público americano.



65. Primeros bocetos FIAT Trepìuno

3.15.2 Aspectos generales.

El concepto “Trepìuno” consolida su aspecto compacto gracias a la continuidad de líneas ovaladas entorno a la carrocería. Podemos encontrar tres zonas de mayor continuidad indicadas en la imagen por flechas: La primera zona es frontal - capo - luna delantera, la segunda es ruedas delanteras - zona inferior del paragolpes delantero, y la tercera rueda trasera - maletero. Estas tres secciones giran en torno a la carrocería generando la sensación monocuerpo compacto por el que destaca este diseño.



66. FIAT Trepùno "aspectos generales"

Los faros del clásico eran redondos y verticales, al igual que la parrilla que también era vertical. Mientras que, en el nuevo diseño, la parrilla adquiere cierto ángulo, por lo que, para incorporar el mismo estilo de faros delanteros, se combinan dos perfiles circulares, uno proyectado sobre la carrocería, que genera una forma ovalada sobre esta, y otro en el interior del foco, colocado en una posición muy próxima a la vertical. Esto permite evitar incluir zonas que sobre salgan en el frontal excesivamente, evitando posibles daños a peatones en caso de accidente.

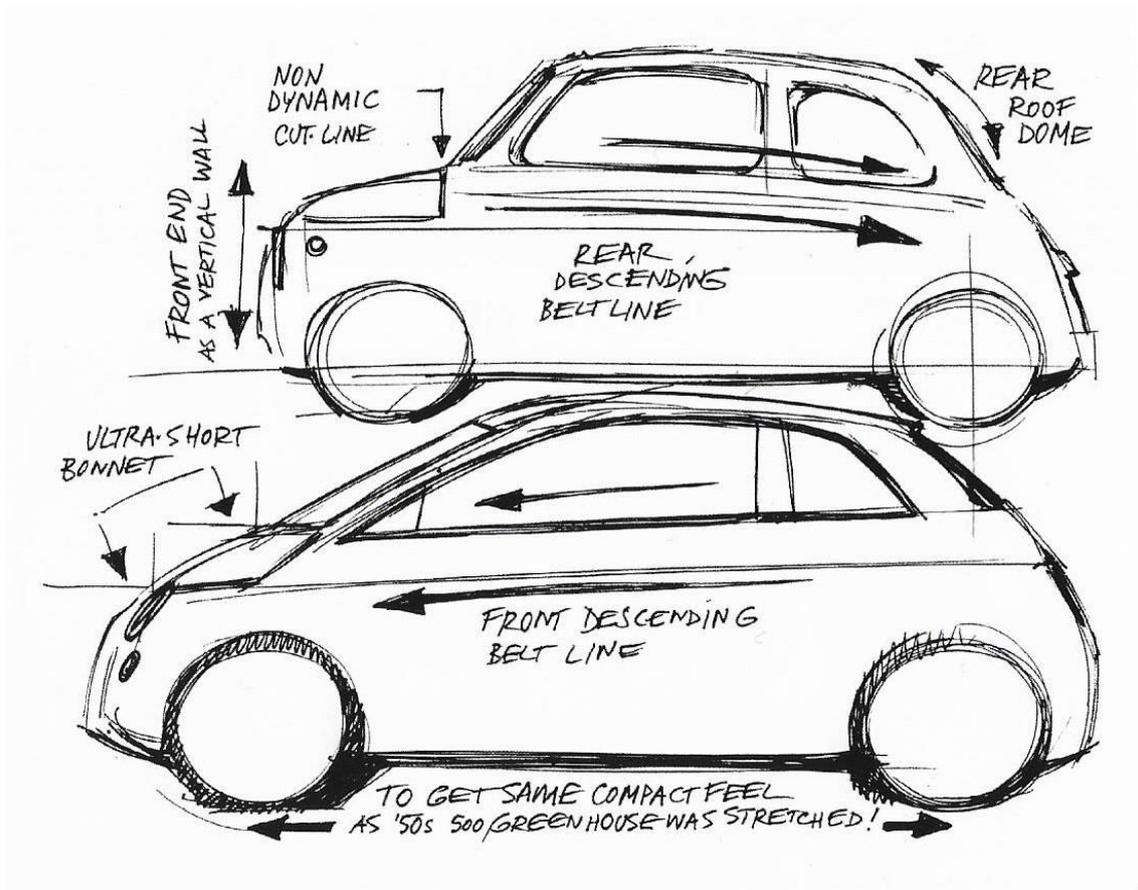
La continuidad entre la línea de corte del capó y el pilar "A", es un detalle importante, muy característico de este modelo, que se ha mantenido después de la remodelación del prototipo. En la versión final, su ángulo con respecto a la vertical ha aumentado, dinamizando las líneas en esta zona.

3.15.3 Perfil lateral.

El diseño del perfil lateral desvela algunas de las claves más importantes de este rediseño. Estas líneas guían la figura del 500, imprimiendo todo su carácter en él. En el siguiente boceto podemos observar diferentes cambios que permiten al nuevo diseño adaptarse al mercado actual. Las líneas del perímetro se vuelven mucho más dinámicas, agresivas e aerodinámicas gracias a la continuidad de estas formando una figura ovalada.

La Belt Line, línea horizontal que divide el vehículo en mitad superior e inferior, se adapta a nuestros tiempos y cambia su caída hacia atrás, típica en los diseños de los años cincuenta, por una ligera caída hacia el frontal, permitiendo levantar la zona trasera. Por tanto, el portón trasero se levanta, el parachoques trasero aumenta de tamaño verticalmente, la luna trasera se reduce sus dimensiones y los focos traseros se sitúan en una posición más elevada, favoreciendo su visibilidad.

El frontal, deja de ser vertical y adquiere cierto ángulo y el capó, es más corto con respecto a las dimensiones originales. Estos dos elementos, junto a la luna delantera y el techo, hacen que toda la zona delantera forme una sola línea curva continua. Esto le permite ser mucho más aerodinámico que su predecesor, manteniendo el carácter original gracias a los pequeños detalles, como las luces de forma circular con borde cromado.



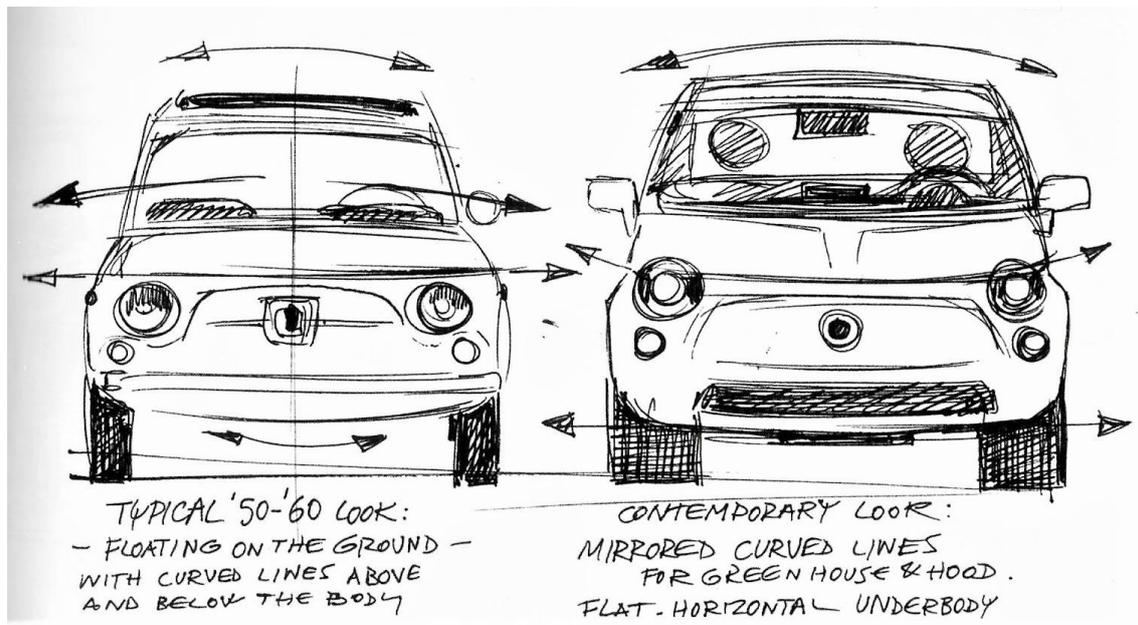
67. FIAT Trepùno "perfil lateral"

Se busca que las líneas sean más dinámicas, para conseguirlo, se estilizan algunas que no eran tan importantes en el modelo original. Es el caso de la línea formada por el corte del capó y el pilar "A", que en modelo original no eran continuas, pero en el nuevo diseño, la línea de corte del capó adquiere un gran ángulo para generar continuidad en curvatura con el pilar "A", y así favorecer la fluidez de las líneas.

Para mantener la misma sensación de compacto que tenía el vehículo de los cincuenta, se aumenta la distancia entre ejes con respecto a lo normal en su segmento. Este aspecto ha sido copiado por diferentes marcas, siendo uno de los detalles más significativos de este diseño.

3.15.4 Perfil frontal.

En el caso del frontal, las formas básicas originales se mantienen, infundiendo a este nuevo modelo toda la personalidad del clásico. La forma de los faros, tanto luces cortas-largas, como intermitentes, conservan su forma circular con detalles cromados y la parrilla en forma de “U” invertida recuerda inequívocamente al clásico. Estos dos elementos, junto al posicionamiento del logo, permiten conservar la identidad e imagen de marca.



68. FIAT Trepùno "perfil frontal"

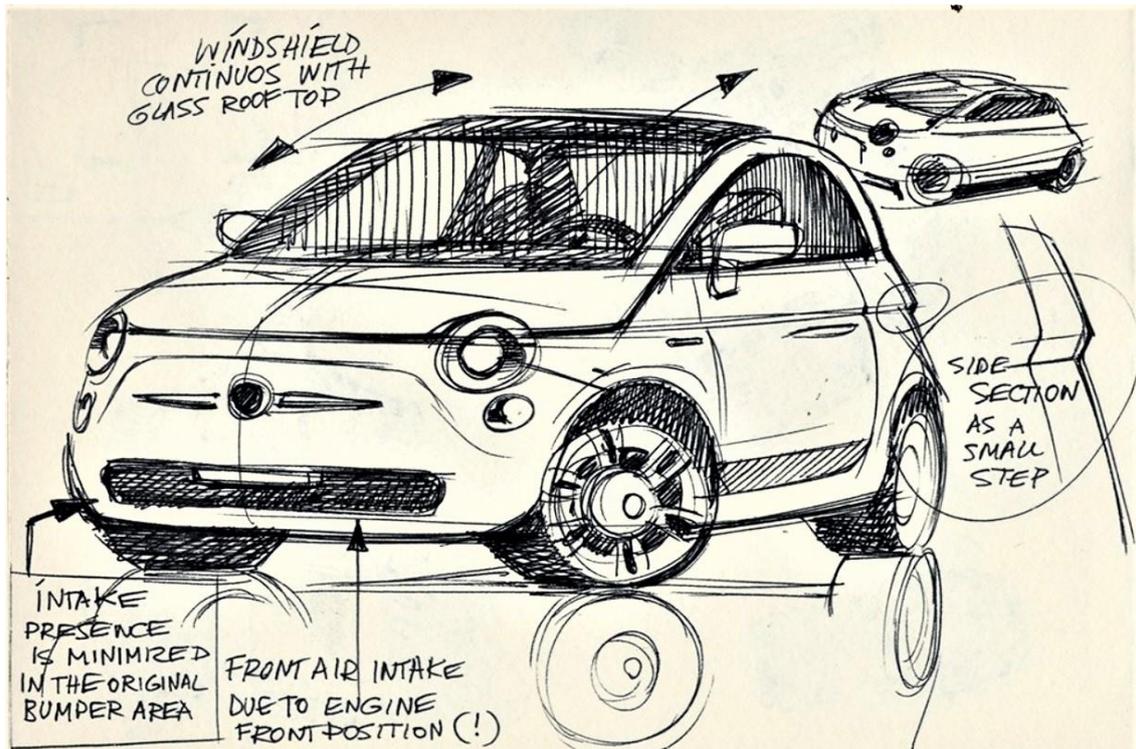
El cambio de tamaño es notable y necesario, adaptando todas las líneas principales a las nuevas tendencias y dimensiones de los compactos actuales. Como podemos observar en las imágenes, el típico "look" de los '50-'60 se consigue con un plano horizontal en la línea del capó y dos curvas, superior e inferior, cóncava y convexa, que tienden hacia la simetría.

En cambio, el nuevo modelo adquiere un "look" contemporáneo gracias a dos planos horizontales, en la zona inferior del coche y la zona inferior de la luna delantera. Cada una de ellas cumple una función, la primera, asienta el coche sobre el suelo, evitando la sensación de "flotar" que proporcionaba la forma curva del clásico, y la segunda, se coloca en una posición más elevada proporcionando un aspecto mucho más agresivo al frontal del vehículo.

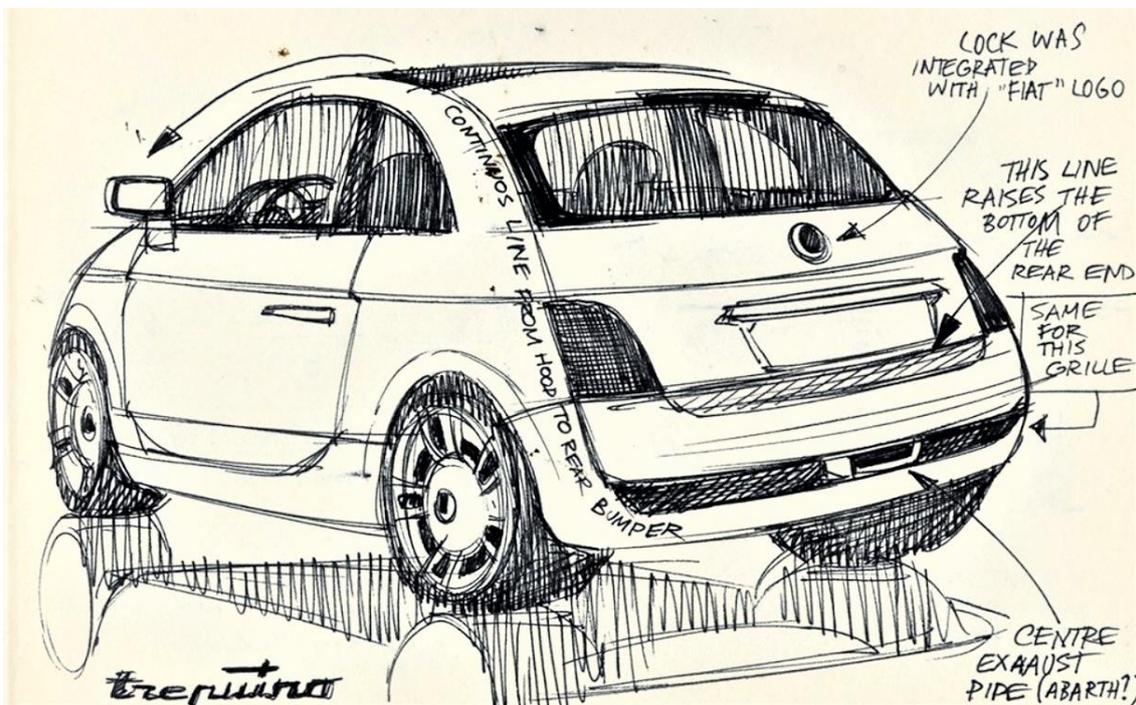
3.15.5 Otras características.

Se produce un aumento en el tamaño de la luna delantera que invade el techo, proporcionando una visión más amplia hacia el exterior para el conductor y sus ocupantes. En el frontal añaden una apertura de refrigeración para el motor, aspecto que diferencia este modelo del clásico, que no la necesitaba porque la posición del motor era trasera. A pesar de su adhesión por razones técnicas, deciden

colocarlo en la misma posición que el antiguo paragolpes cromado, permitiendo conservar estas líneas con carácter minimalista y moderno.



69. FIAT Trepìuno "otras características 1"



70. FIAT Trepìuno "otras características 2"

En la zona de la Belt Line, se incluye una pequeña arruga en la superficie, pero en el diseño del Trepìuno, esta era mucho más afilada y poligonal. El escalón se mantiene en el diseño final, pero con líneas mucho más suaves y redondeadas, ya que las del prototipo eran demasiado agresivas para este alegre remake.

3.16 FIAT Freemont 2011.

Este Crossover SUV, sustituye al Ulysse como vehículo familiar de 7 plazas dentro de la gama Fiat, que había dejado de producirse en 2010. Es el primer modelo desarrollado con la colaboración de Chrysler Group, que permitirá también renovar el Dodge Journey, con un modelo mellizo del Freemont. Además, su producción se realiza en la planta de Chrysler en Méjico, siendo el único vehículo desarrollado por Dodge que se vende en Europa después de la salida de la marca americana del mercado europeo.



71. FIAT Freemont 2011

Su versión básica incorpora sistema de climatización tri-zona, pantalla táctil y control de velocidad de crucero, siendo amplia la lista de extras, mientras que la versión Cross, en producción desde el 2014, incluye sistemas y transmisión 4x4 todoterreno.⁷¹

Se deja de producir en 2016, y aunque en 2018 existían rumores sobre un nuevo modelo que mantendría las líneas Fiat-Dodge con configuración de 7 plazas, en 2019 todavía no se conocen noticias sobre ello.⁷²

3.17 FIAT 500L 2012.

El Fiat 500L es un MPV (Multi-Purpose Vehicle o monovolumen) compacto de 4,15 metros y 5 plazas, que confirma, en 2012, la intención de la marca italiana de crear una familia derivada del exitoso 500 de 2007. Recoge la herencia del Fiat Multipla, retirado en 2010, y del Fiat Idea, retirado en 2012, que habían dejado la gama Fiat exenta de un vehículo familiar compacto. Fue concebido para ser un modelo polivalente en diferentes mercados, tanto el americano, como en Europa, donde, de los 450.000 MPV compactos vendidos al año, 250.000 son solo en Italia.⁷³

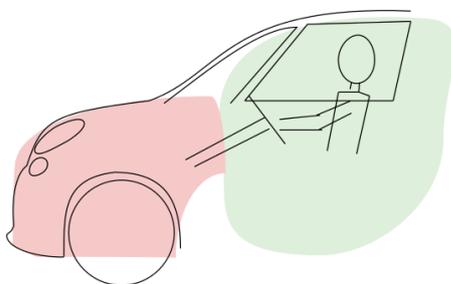
En 2012, inicia su fabricación en la planta productiva de Zastava en Serbia, tras un acuerdo en 2008 entre el estado serbio y Fiat Group Automobiles que

permitiría su desarrollo y producción con inversiones del propio estado serbio, el estado italiano y el Banco Europeo de Inversiones.⁷⁴



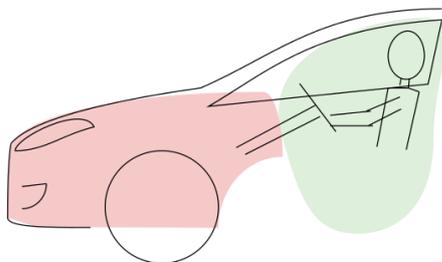
72. FIAT 500 L 2012

Con este vehículo debuta la segunda generación de la Plataforma FGA Small “B-wide” de Fiat Group Automoviles, cuya primera generación había nacido con el desarrollo del Fiat Grande Punto. El objetivo de esta segunda generación es la actualización de la plataforma, aumentado su rigidez y seguridad, equiparándola a la plataforma “C-Compact”, y adecuándola a los estándares requerido en el mercado americano y el organismo americano por la seguridad NHTSA.⁷⁵



“Cab Forward” (500L)

Además, recupera el concepto Cab Forward (cabina adelantada), utilizado en el antiguo 600 Multipla de 1956, arquitectura que permite adelantar la posición del habitáculo con respecto al chasis, invadiendo el vano motor. La ausencia de espacio suficiente en la zona delantera provoca cambios de posición de motor y transmisión, que adquieren una configuración mucha más vertical de lo normal, aumentando la altura del capó. Esto permite una mayor capacidad en cabina y un mejor aprovechamiento del espacio.⁷⁶



Tradizionale (Bravo)

En cuanto a la tecnología y seguridad, es premiado con 5 estrellas EuroNCAP por incluir de serie, entre otros, el sistema “City Brake Control” que permite, mediante sensores laser conectados al sistema electrónico de estabilidad, frenar el coche automáticamente en caso de la aparición de un obtaculo.⁷⁷

73. FIAT 500 L – FIAT Bravo

Existen diversas variantes del compacto, cada una de ellas con su respectiva versión americana, entre ellas, el 500L Trekking, con mayor altura de suspensión y sistema de tracción bajo condiciones especiales “Traction plus”, el 500L Pro, adaptado al uso comercial y profesional, y el 500L Living.



74. FIAT 500 L "Living" 2013

Este último, es una versión de 4,35 metros, que incluye una configuración de 5+2 plazas, manteniendo la batalla de 2,6 metros, por lo que su aumento de tamaño se sitúa solo en la zona trasera, lo que permite albergar 2 plazas más con espacio reducido. Los dos asientos traseros se pueden plegar en el suelo, permitiendo aumentar la capacidad de carga desde los 168 litros hasta los 600 litros.⁷⁸

Aunque fue presentado en 2013, Roberto Giolito ha afirmado que estaba ya proyectado desde los inicios de desarrollo del 500L y algunas soluciones estéticas, como los cristales laterales traseros, provienen, al igual que en su hermano 500L, del Fiat Panda de 2003 y 2011.



75. FIAT 500 L "Urban" 2017

En 2017, la gama 500L se actualiza con las versiones Urban, Cross (sustituto del Trekking) y Wagon (sustituto del Living). Las nuevas líneas estéticas exteriores se asimilan a las utilizadas en 2015 para el restyling del 500: cambian completamente la forma de los parachoques delantero y trasero, posicionando las luces de marcha atrás y antiniebla trasero en la parte inferior del parachoques, retocan algunos detalles de la parrilla y añaden diversos adornos cromados.



76. Interior renovado FIAT 500 L 2017

En el interior, aumenta la cantidad de configuraciones con nuevos acabados llenos de color y accesorios multimedia, como una pantalla táctil de 7", que integra compatibilidad con Android Auto. Además, se dispone de un mayor espacio útil gracias a un pequeño aumento de dimensiones generales del vehículo, llegando a los 4,25 metros, en la versión Urban y Cross, y a los 4,38, en la versión Wagon. A pesar de ello, la versión Wagon continúa incorporando una configuración 5+2, que no permite el uso de 7 plazas completas.⁷⁹

3.18 ANÁLISIS DE ELEMENTOS DISTINTIVOS E INFLUENCIA EN EL PROYECTO.

Los modelos mencionados facilitan comprender la evolución de los distintos conceptos que podemos encontrarnos en los modelos multiplaza a lo largo de la amplia historia de Fiat. Son el legado o la herencia transmitida de unos a otros gracias al continuo desarrollo de nuevas ideas.

Cada uno de ellos permitió el desarrollo o mejora de diversos conceptos que, a pesar de su antigüedad, pueden aplicarse hoy. Mi objetivo es analizar cada una de ellas, permitiéndome aprender de ellas y aplicarlas en mi diseño. Señalare las características que se aplicarán en el diseño posterior.

La necesidad de vehículos multiplaza existe desde la invención del automóvil, y modelos previos al 600 Multipla ya eran adaptados para el transporte de un grupo numeroso de personas. Lo especial de este modelo es que reúne todas las características de un monovolumen actual en unas dimensiones muy compactas:

- *Monovolumen: coche multifunción versátil*
- *Asiento del conductor en posición adelantada (Cab forward)*
- *Vehículo pequeño de carga (adaptado a la actualidad, dimensiones de furgoneta)*
- *Facilidad de transformación de asientos permitiendo otros usos*
- *Diseño exterior (inspirado)*
- *Ausencia de motor en zona delantera (porque los motores eléctricos son más pequeños y puede colocarse sobre los ejes)*

El Fiat 1100T supuso fabricar un vehículo diseñado específicamente para su uso comercial:

- *Vehículo no derivado de un automóvil, diseño específico y concreto (en este caso, diseño dirigido al segmento familiar)*

El Fiat 500 fue un modelo que no tuvo un éxito inmediato, aprendió de sus errores mejorando algunos aspectos y detalles que le dieron la fama poco después:

- *Mejora de pequeños detalles*
- *Acabados cromados*
- *Bonito, con estilo*
- *Pensado para todos*
- *Útil*

Con el Fiat 600T, la empresa italiana supo dar un cambio estético para diferenciar el segmento familiar del segmento comercial:

- *desvinculación de la estética Multipla (el objetivo es desvincular esta nueva gama 600 de la actual gama 500 para diferenciar los modelos eléctricos de los convencionales)*

El Fiat 850 Familiare sustituyo al 600 Multipla como vehículo multiplaza compacto, con mayores dimensiones que permitían incluir siete plazas. Su hermano mayor, el Fiat 238 era más grande, mitigando las sensaciones claustrofóbicas:

- *Gran capacidad de carga*
- *Motores con tecnología heredada de última generación (en el modelo diseñado se asimila al uso de motores eléctricos)*

que ya están siendo desarrollados por Chrysler) • Chasis diseñado con suelo plano y bajo que proporciona un gran espacio habitable y usos variados •

El Fiat 242, furgoneta diseñada con la colaboración de Citroën, incorporó un gran número de mejoras técnicas:

• Mejor estabilidad por aumento de distancia entre ejes • Suelo plano y bajo a lo largo de todo el vehículo, descendiendo el punto de gravedad • Robusto y fiable •

El Fiat 900T, heredero del 600 Multipla, fue en los años setenta el último vehículo familiar de gran tamaño diseñado para este propósito, hasta que Fiat retomó este concepto en los años noventa. Durante este tiempo la oferta multiplaza se reducía a Fiat Professional con diferentes vehículos comerciales adaptados para albergar hasta nueve plazas en el caso del Ducato. Después llegó el vehículo familiar de nueva generación, el monovolumen Fiat Ulysse, fabricado por Sevel:

• Monovolumen: vehículo multiuso • Máximo ocho plazas en menos de cinco metros • Control de estabilidad y tracción •

En el 98, Fiat presentó su monovolumen compacto de pequeñas dimensiones, con soluciones muy particulares, que seguramente por su diseño no triunfó a nivel internacional, el Multipla:

• Configuración tres asientos por fila • Todos los asientos tienen las mismas dimensiones • Posición del conductor cómoda y útil • Suelo plano a lo largo de todo el vehículo • Suspensión de tamaño reducido en la zona trasera • Liberación de estorbos dentro de la cabina (cabina hueca, sencilla, con un suelo plano y asientos sobre él) • Eliminación del escalón delantero en el capó: diseño más familiar y agradable (intención de crear una forma similar en el capó del nuevo modelo como homenaje) •

La consecuencia fue el diseño de un vehículo más convencional, muy similar a toda la oferta existente en el mercado. El Fiat Idea tampoco superaba los cuatro metros, pero incluía una configuración estándar de cinco puestos.

Tres años más tarde Fiat desarrolló el “nuovo” Fiat 500 un vehículo utilitario compacto de estética retro que conquistó el mercado:

• Trae de vuelta la clásica línea de los cincuenta de un vehículo mítico • Gran cantidad de acabados y detalles • 500 Elettra BEV motor eléctrico producido por Chrysler ENVI • Bases de diseño para toda una nueva gama • Líneas ovaladas en torno a la carrocería • Faros delanteros retro actualizados con doble perfil circular y borde cromado • Belt line con caída hacia el frontal • Belt line con arruga que divide la zona superior de la inferior • Zona trasera elevada • Focos traseros más visibles • Capó más pequeño • Perfil delantero forma una línea fluida hasta el techo • Sensación de compacto por aumento de distancia entre ejes • Diseño frontal basado en dos planos horizontales •

Apertura de refrigeración para el motor (en el nuevo modelo no será necesaria porque no habrá motor que refrigerar en la zona delantera) ●

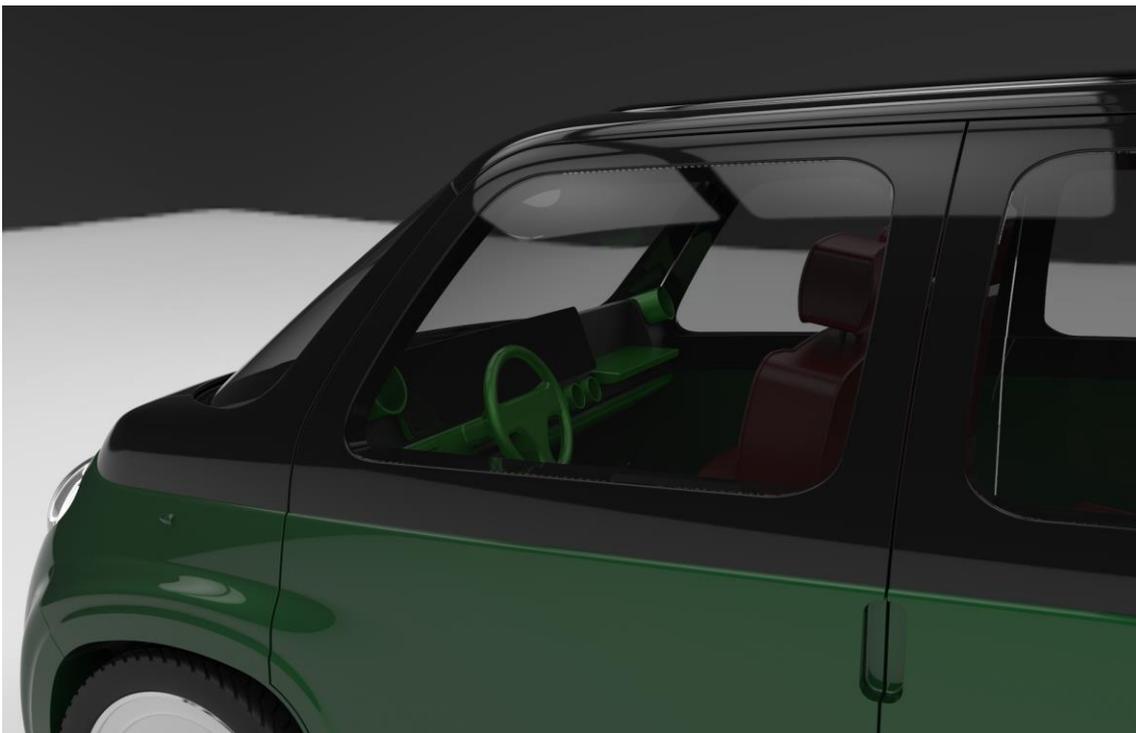
El Fiat Ulysse fue sustituido por el Fiat Freemont modelo desarrollado por Dodge que, permitía a Fiat mantener un vehículo familiar de grandes dimensiones dentro de la gama. Un modelo con poca identidad Fiat que mezcla el concepto SUV con los monovolúmenes, permitiendo una configuración 5+2, que no es suficiente para un vehículo multiplaza.

Un año después se presentó el 500L, versión familiar del nuevo 500, que mantiene los conceptos estéticos básicos del pequeño remake. Un vehículo compacto de 4,15 metros y cinco plazas que recoge la herencia Multipla. La versión 500L Wagon sustituye al Freemont como ofertante la configuración 5+2, pero sus 4,4 metros son insuficientes para su uso habitual como monovolumen multiplaza:

● Uso de una plataforma ya existente, evolucionada ● Cab forward (cabina adelantada) ● Aumento de la altura del capó que permite mejorar el aprovechamiento del espacio ● Soluciones estéticas extraídas del modelo Panda ● Posicionamiento de las luces de marcha atrás y antiniebla en el parachoques ●

Como se puede ver, existen numerosos detalles técnicos y estéticos que ya han sido utilizados en algún momento, pero que puede seguir siendo aplicados en la actualidad.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE VEHÍCULOS MULTIPLAZA.



CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE VEHÍCULOS MULTIPLAZA.

En este apartado explicaré los orígenes del vehículo monovolumen, mencionando algunos de los modelos que hicieron posible el desarrollo de este concepto a principios del siglo XX.

Analizaré la evolución de la herencia Multipla, desde el primer vehículo Fiat de carácter no profesional, el 600 Multipla, pasando por cada uno de los modelos que han representado a la familia. El último modelo será el 500L Living, versión extendida del 500L, único monovolumen que posee Fiat dentro de su gama actualmente.

A continuación, realizo una selección de algunos modelos actuales como el Chrysler Gran Voyager, con dimensiones superiores a los cinco metros de longitud, que representa el mercado americano donde Fiat tiene una gran acogida gracias a toda la gama 500.

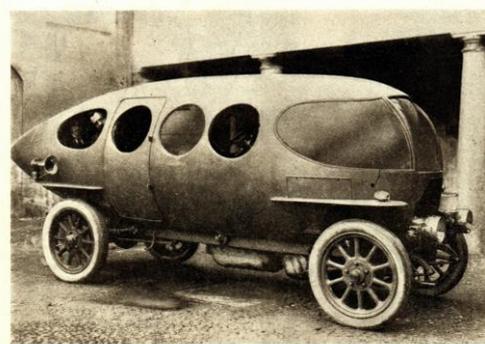
Finalizo el apartado con un estudio de mercado específico dirigido a la búsqueda de modelos multiplaza, de entre seis y nueve ocupantes, propulsados mediante energía eléctrica, con dimensiones cercanas a los cinco metros de longitud y dos metros de altura/anchura, que formen parte de proyectos concept para el futuro de la movilidad.

4.1 ORÍGENES DEL CONCEPTO MONOVOLUMEN.

El concepto moderno de monovolumen aparece por primera vez en 1972 cuando el diseñador italiano Mario Bellini presenta el “Kar-a-sutra” en la exposición “Italy: the New Domestic Landscape” en el museo del MoMA en Nueva York.

A pesar de ello, podemos encontrar ideas y conceptos previos que favorecieron el surgimiento de este concepto desde principios del siglo XX:

4.1.1 ALFA 40-60 HP Aerodinamica Castagna “Siluro Ricotti” 1914.



EN NY BILTYP, konstruerad af italienske greffen M. Ricotti. Bilen har i dagarn afpröfvats och lär ha visat automordentliga resultat. Den drivs af en 4-cyl. 50 hkr motor och gör 139 km. i timmen. Vid prof utan det tanga carosseriet gjorde vagne 20 km. mindre per timma, ett bevis till fördel för den nya konstruktionen.

77. ALFA Aerodinámica 1914

En 1914 el noble milanés Marco Ricotti encargó al carrocerero Castagna fabricar una carrocería ovalada, con forma de gota, para montarla sobre el chasis de un ALFA 40-60 HP. El que se considera primer monovolumen de la historia, fue construido con carrocería de aluminio y su forma aerodinámica le permitía alcanzar una velocidad punta de 140km/h, catorce más que el modelo convencional.⁸⁰

4.1.2 Stout Scarab 1932-1940.

El Stout Scarab es un minivan estadounidense del que se desarrollaron varias versiones en los años 30. Diseñado por William Bushnell Stout y fabricado por Stout Engineering Laboratories en Detroit, es considerado el primer monovolumen de producción, aunque nunca fue producido en serie debido a su excesivo precio, cada uno de ellos es único y hecho a mano. Años después, en 1946, un prototipo experimental del mismo modelo se convirtió en el primer automóvil del mundo fabricado con carrocería de fibra de vidrio y suspensión neumática.⁸¹



78. Stout Scarab 1932

4.1.3 Auto Union AG DKW F89 L "Schnellaster" 1949.

Producida en Ingolstadt después de la posguerra, fue el primer modelo producida tras la fusión de las empresas Auto Union AG.⁸² Gracias al posicionamiento del motor en la zona delantera, tenía capacidad para ocho personas con una longitud de 4,1 metros y entre los años 1955-1962 se fabricaron hasta 100 vehículos del DKW Schnellaster "Elektrowagen", que montaban un motor eléctrico de 7CV con autonomía para 85 km y una velocidad máxima de 45 km/h.⁸³



79. Auto Union DKW "Eléctrico"

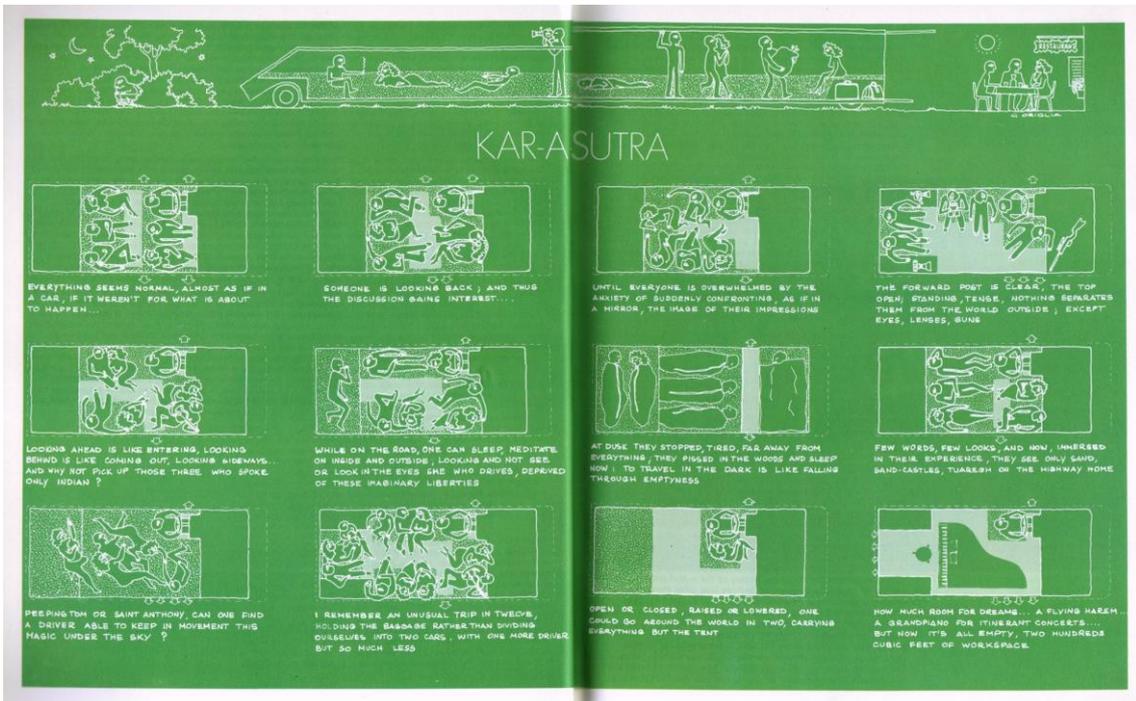
4.1.4 Kar-a-sutra 1972.



80. Kar-a-sutra 1972

Es un concepto de diseño industrial aplicado al automóvil, desarrollado por Mario Bellini en colaboración con la empresa italiana Cassina. El concept car fue construido en colaboración con Citroën y Pirelli sobre el chasis de un Citroën SM, y se ha convertido en el precursor de los vehículos monovolumen por su único espacio pensado para vivir. Orientado a

la habitabilidad interna, también fue pensado para potenciar las relaciones tanto entre pasajeros (disposición de asientos tipo salón) como con el entorno (amplias ventanas que mantienen el constante contacto con el mundo. Su techo es expansible y puede aumentar de altura.⁸⁴



81. Diferentes espacios Kar-a-sutra 1972

4.1.5 Dodge Caravan / Chrysler Voyager 1983.

En los años setenta, Ford Motor Company y Dodge iniciaron el desarrollo de un vehículo minivan, que permitiera el transporte de ocho personas con mayor movilidad, agilidad y potencia que un Volkswagen T1 Microbus. El desarrollo fue largo y acabo siendo propiedad de Chrysler en 1978, quien cambió todos los esquemas Station Wagon y estética furgón, por líneas más familiares y aerodinámicas, añadiendo mejor acceso al vehículo con puertas correderas.

Se presentó en 1983 bajo el nombre de Dodge Caravan (versión 4,5 metros) y Dodge Gran Caravan (versión 4,9 metros) y en el 1988 nace el Chrysler Voyager y Grand Voyager como versión exportable a Europa y Asia. El habitáculo era muy espacioso con numerosas configuraciones de asientos en tres filas, existiendo una versión “Convert-a-bed” que permitía formar una cama abatiendo los asientos.⁸⁵



82. Dodge Caravan 1983 y Chrysler Voyager 1988

4.1.6 Renault Espace 1984.

A finales de los años setenta la empresa automovilística Matra en colaboración con el grupo PSA desarrolla el Matra P-16, un prototipo de vehículo multiespacio contruido sobre el chasis del Simca 1100. La inspiración viene de Chrysler, que en aquella época formaba parte del Grupo Simca y el proyecto gusta mucho en PSA, que impulsa el desarrollo de nuevos prototipos, incluido versión de tamaño reducido con una longitud menor a los cuatro metros como el Matra Murena.



83. Prototipo Matra P-16 70's

A pesar de ello, el grupo francés, que tenía problemas económicos, rechaza su producción y en 1982, Philippe Guedon (presindete de Matra) propone el prototipo P-23 a Bernard Hanon (presidente de Renault) que inmediatamente acepta su producción del P-23 con componetes del Renault Master. Es así como nace el Renault Espace, primer vehículo monovolumen comercializado en Europa, que no se limita al concepto furgoneta comercial de siete plazas tan extendido en esa época. Un transporte diferente, diseñado y construido para unir las sensaciones de un sedán normal, con una cabina de tamaño generoso, modulable según las necesidades y equipado con todas las comodidades.⁸⁶



84. Renault Espace 1984

4.2 EVOLUCIÓN DE FORMAS Y DIMENSIONES FIAT.

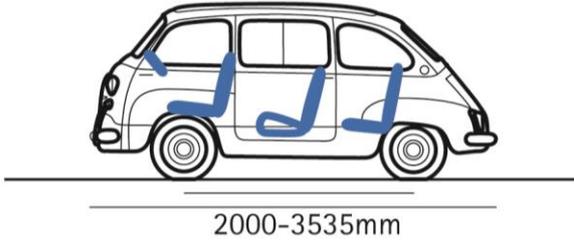
El 600 Multipla se desarrolló partiendo del chasis del Fiat 600, manteniendo el paso de rueda en dos metros y el motor en posición trasera, sin realizar cambios significativos en la estructura. Esto permitió reducir los costes de desarrollo de este pequeño vehículo urbano que, a pesar de sus pequeñas dimensiones, tiene una capacidad para seis ocupantes.

En la siguiente década, la aparición de diversas versiones del 600 Multipla, sustituyendo la zona trasera de la carrocería para conseguir una mayor capacidad de carga, llevaron a la producción de un modelo específicamente diseñado para que los preparadores pudieran realizar sus modificaciones, el 600T. Este modelo, fue sustituido por el 850T, considerado el primer mini-bus dentro de la gama con producción en serie. Manteniendo un paso de rueda de dos metros, motor trasero y una estética similar al 600T, aumenta sus dimensiones para albergar una capacidad en su versión familiar de siete plazas.

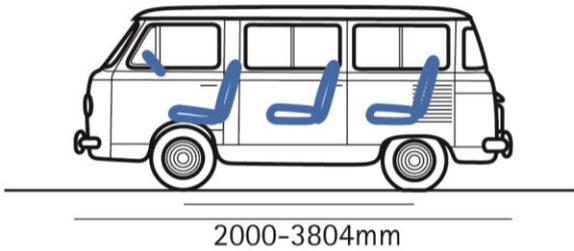
Fiat, además, aumentaba su oferta con un vehículo de características similares, pero mayores dimensiones, el Fiat 238. Con un paso de rueda de 2,4 metros y una longitud que superaba los cuatro metros y medio, permitía una capacidad de nueve personas con carga. El diseño innovador de su estructura y suspensión permite el posicionamiento de un suelo plano y bajo a lo largo de todo el vehículo, permitiendo múltiples usos.

Vehículos analizados:	Plazas	P. rueda-Longitud	Motor
Fiat 600 Multipla (1956)	6	2000-3535mm	T
Fiat 850 T/Familiare (1964)	7	2000-3804mm	T
Fiat 238 (1967)	9	2400-4600mm	D
Fiat 900 T (1976)	7	2000-3750mm	T
Fiat Ducato (1981)	9	3000-4890mm	D
Fiat Ulysse (1994)	6	2830-4460mm	D
Fiat Multipla (1998)	6	2670-4000mm	D
Fiat Ulysse (2002)	7	2820-4720mm	D
Fiat Freemont (2011)	7	2890-4910mm	D
Fiat 500 L Living (2013)	5+2	2610-4350mm	D

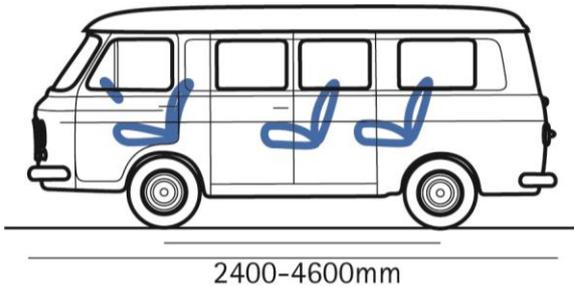
1956 - 1981



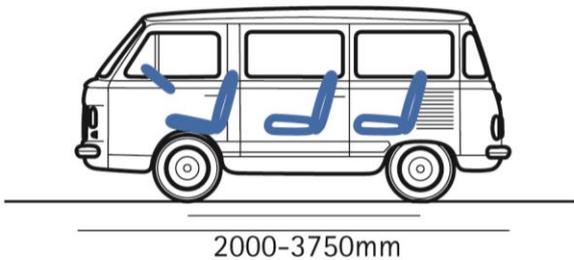
Fiat 600 Multipla
1956
Capacidad. 6
Motor trasero



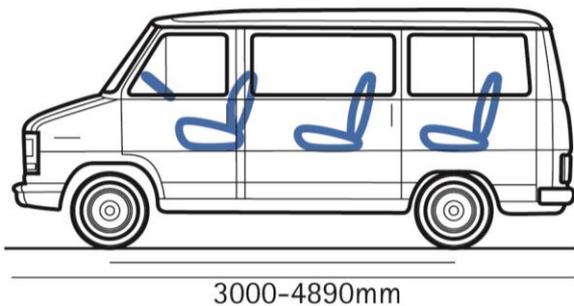
Fiat 850 T o Familiare
1964
Capacidad. 7
Motor trasero



Fiat 238
1967
Capacidad. 9
Motor delantero



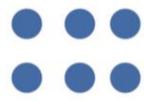
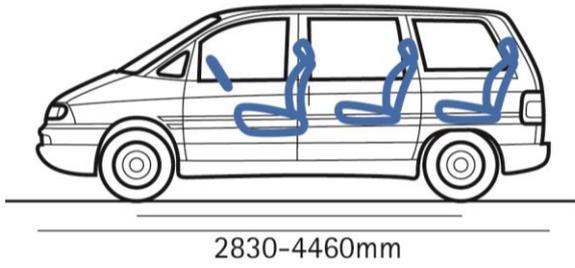
Fiat 900 T
1976
Capacidad. 7
Motor trasero



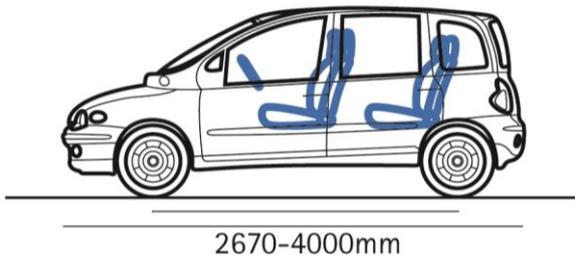
Fiat Ducato
1981
Capacidad. 9
Motor delantero

(Imagen de edición propia)

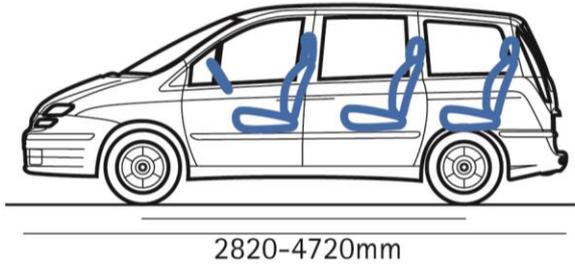
1994 - 2013



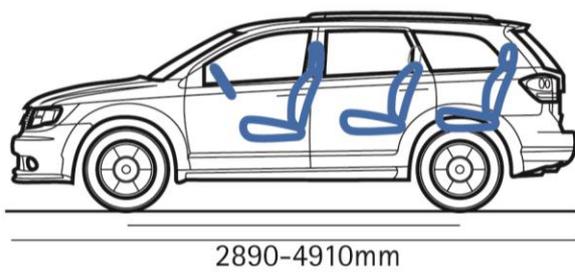
Fiat Ulysse
1994
Capacidad. 6
Motor delantero



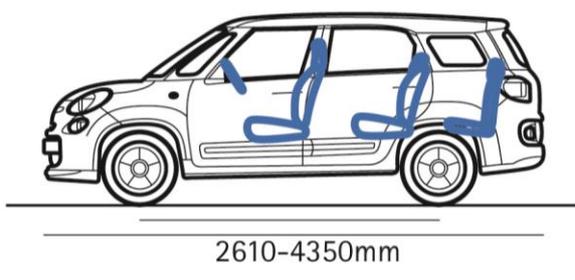
Fiat Multipla
1998
Capacidad. 6
Motor delantero



Fiat Ulysse
2002
Capacidad. 7
Motor delantero



Fiat Freemont
2011
Capacidad. 7
Motor delantero



Fiat 500 L Living
2013
Capacidad. 5+2
Motor delantero

(Imagen de edición propia)

En la década de los 70, el 900T unificará las dos variantes 850 T y Familiare, siendo el último vehículo familiar, de tamaño reducido, que heredaría características como: el paso de rueda de dos metros, una longitud inferior a los cuatro metros, capacidad para siete personas y motor trasero.

La producción de vehículos familiares continuará hasta mediados de los años ochenta, pero no desarrollarán una plataforma multiplaza familiar específica hasta la década de los noventa.

Mientras tanto, la oferta multiplaza se reducía a la adaptación de vehículos de carácter comercial, Fiat Professional, al transporte de personas. El Fiat Ducato, con un paso de rueda de tres metros y una longitud de casi cinco metros, era una de las mejores opciones mini-bus, ya que, permitía una capacidad mínima de nueve personas con amplio espacio habitable.

En 1994, Fiat, marcado por el éxito del Renault Space en la última década, retoma el desarrollo un vehículo familiar no comercial y presenta el Fiat Ulysse. Un vehículo de nueva generación, que a diferencia del 900T, incorporaba las mejoras técnicas desarrolladas con el Fiat 242 (vehículo comercial), como el posicionamiento del motor en la zona delantera, que permite generar un gran espacio interior, liberando la zona trasera. Con una capacidad de entre seis y siete personas, incluía puertas traseras deslizantes y asientos abatibles, con unas dimensiones de 4,5 metros de longitud y un paso de rueda de 2,8 metros. Con todo esto, se puede afirmar que es el primer monovolumen moderno producido por Fiat.

Pero la verdadera revolución llegó de la mano del Fiat Multipla de 1998, fruto del ambicioso proyecto de Roberto Giolito para incluir seis plazas y maletero amplio, en un vehículo compacto. La innovadora plataforma, desarrollada específicamente para este modelo, incluye seis plazas, a pesar de que sus dimensiones se reduzcan a cuatro metros y su paso de rueda a 2,6 metros, y permite el triple de capacidad en el maletero que el Ulysse con configuración de asientos equivalente. Esto es posible gracias al uso de soluciones heredadas del Fiat 238, como las suspensiones de tamaño reducido, que restan menos espacio en cabina, o innovaciones estructurales, como el concepto Cab Forward, que reduce el espacio reservado para el motor, favoreciendo una posición más adelantada de los asientos delanteros.

Con la llegada del milenio, el Ulysse fue renovado prácticamente en su totalidad. El nuevo modelo mantenía la distancia entre ejes, pero aumentaba su tamaño hasta los 4,7 metros, proporcionando mayor espacio para el motor, mejor aerodinámica, mayor capacidad de carga y más espacio en el habitáculo, con versiones de hasta 8 plazas.

El Ulysse fue sustituido por el Fiat Freemont en 2011, desarrollado en colaboración con Dodge, que quería renovar también el Journey. El resultado fue un vehículo familiar todocamino compacto, con una longitud cercana a los cinco metros y paso de rueda de 2,9 metros. Aunque sus siete plazas son cómodas, el espacio interior es reducido debido, en gran parte a su perfil bajo que hace que el techo este

muy cerca de los ocupantes. Su producción cesó en 2015, dejando al 500L Living como único monovolumen dentro de la gama.

El 500L Living es un monovolumen compacto de dimensiones ajustadas, que conserva el mismo chasis del 500L, manteniendo la distancia entre ejes en 2,6 metros. Es el resultado de la evolución del concepto Cab Forward, colocando los asientos delanteros mucho más cerca del eje delantero e incluyendo un motor diseñado en vertical, para minimizar el espacio ocupado. Su longitud es menor a los 4,4 metros, por lo que, a pesar de incluir siete plazas homologadas, las dos plazas traseras tienen unas dimensiones muy reducidas, que no permiten viajar a un adulto con comodidad. Además, el espacio de maletero con esta configuración es bastante reducido, por lo que su uso más común es el de vehículo de cinco plazas con un gran espacio de carga en la zona trasera.

4.3 MEDIDAS Y FORMAS DE COMPETENCIA MPV ACTUAL Y FUTURA.

El sector del vehículo monovolumen actual se divide en diferentes segmentos dependiendo de la estructura del automóvil y sus dimensiones. Es difícil distinguirlos en los últimos años porque la inclusión de los vehículos baratos y los SUV ha generado toda una serie de variantes en cada uno de los grupos principales, pero todavía se pueden diferenciar. Los de tamaño más reducido entran dentro del segmento B, como el Fiat 500L, Citroën C3 Picasso, Opel Meriva, Toyota Verso-S o Ford B-Max, que cuentan con un interior espacioso y cinco plazas, pero otros como el Dacia Lodgy, que entran dentro del sector low-cost, permiten sacrificar el maletero a favor de añadir dos plazas más pensadas para uso infantil.

Por lo general la oferta de siete plazas dentro del sector monovolumen inicia con el segmento C de compactos, con vehículos cómodos y prácticos que obligan a elegir entre maletero y dos plazas traseras de tamaño reducido, pero ofreciendo una calidad mayor que los B-MPV baratos de 7 plazas. Normalmente suelen ser modelos derivados de versiones de cinco plazas con extensiones en la parte trasera para poder albergar dos asientos más. Es el caso de modelos con gran éxito de ventas como el Citroën Grand C4 SpaceTourer, Ford Grand C-MAX, Kia Carens, Opel Zafira, Volkswagen Touran o Renault Scénic que encabezan las listas de ventas de monovolúmenes en España en 2018.

La gama de vehículos multiplaza de Fiat finaliza con el 500L Wagon, perteneciente al segmento C-MPV, no existiendo en la actualidad ninguna oferta dentro del siguiente segmento: D-MPV

El segmento D de los monovolúmenes se caracteriza principalmente por su siete plazas reales y dimensiones superiores a los 4,8 metros. Coches grandes cuyas plazas traseras son totalmente aprovechables, donde el espacio interior está dividido en tres filas de asientos que permiten viajar largas distancias con todas las comodidades. Retirando las plazas traseras, con una configuración de cinco asientos, permiten generar una gran capacidad de carga, aunque esta configuración es más rentable en el segmento anterior ya que la diferencia de precios suele ser notable entre estos segmentos, si el uso principal va a ser ese. Puesto que, este es el segmento donde se posicionará mi nuevo modelo, expondré más adelante la oferta actual dentro de este segmento.

Dentro del segmento D encontramos los SUV-MPV, nuevo sector de moda con coches de siete plazas, normalmente 5+2 con estética off-road. Se han convertido en un reclamo para aquellos que quieren un vehículo que permita viajes de aventura y excursiones por el campo con amplio espacio interior. A pesar de ello, todos han sido diseñados para el asfalto, con una altura mayor a la de un vehículo convencional y la posibilidad de equipar tracción integral que permite mayor control en terrenos deslizantes. Es el caso del Audi Q7, BMW X7, Honda CR-V, Hyundai Santa Fe, Kia Sorento, Lexus RX-L, Mercedes GLE, Mitsubishi Outlander, Nissan X-Trail, Peugeot 5008 o SEAT Tarraco.

4.3.1 Análisis segmento D-MPV.

Estos vehículos responden a la necesidad del Mercado de un vehículo de grandes dimensiones que permita el transporte de siete adultos o más, con su equipaje. No se consideran 5+2, configuración más común dentro de la familia MPV, sino que cuentan con siete auténticas plazas.

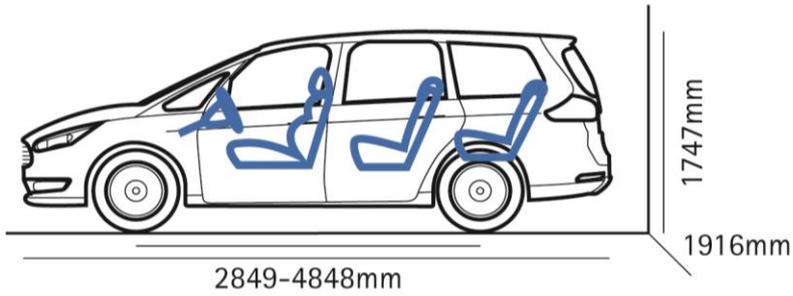
A pesar de haber realizado una división profunda de esta familia, entre el segmento SUV-MPV(D), y el D-MPV, este último puede subdividirse en dos grandes grupos: Por una parte, podemos encontrar los vehículos multiplaza familiares diseñados específicamente para este propósito (D-MPV Familiar) y por otro, los derivados de vehículos originalmente comerciales (D-MPV Comercial).

Las principales diferencias entre estos dos subgrupos son, en su mayoría, son estéticas y dimensionales. Todos ellos poseen grandes opciones de equipamiento y ofrecen un amplio espacio interior, pero los D-MPV Familiares, se caracterizan por sus líneas estéticas más aerodinámicas y atractivas, derivadas de los modelos compactos, acercando su aspecto a la gama de turismos, sacrificando espacio interior. Además, normalmente, no existen vehículos familiares con versiones más largas que el original o con un número de plazas mayor que siete.

En cambio, los D-MPV Comerciales aprovechan mucho más el espacio, con una estética derivada de los vehículos de uso comercial, muy cercana a las formas cúbicas con una cabina muy adelantada, que permiten aprovechar el espacio interior en su totalidad. Algunos de ellos poseen versiones extendidas como el Citroën SpaceTourer, que puede llegar a medir 5,3 metros de longitud, con una capacidad mínima de ocho personas.

Vehículos analizados.	Tipo	P. rueda-Longitud
-Ford Galaxy (2015)	D-MPV Familiar	2849-4848mm
-Renault Espace (2015)	D-MPV Familiar	2884-4857mm
-Seat Alhambra (2015)	D-MPV Familiar	2919-4854mm
-SsangYong Rodius (2013)	D-MPV Familiar	3000-5130mm
-Chrysler Pacifica (2016)	D-MPV Familiar	3089-5172mm
-Citroën SpaceTourer (2016)	D-MPV Comercial	3275-4956mm
-Mercedes Clase V (2014)	D-MPV Comercial	3200-5141mm
-Opel Zafira Life (2019)	D-MPV Comercial	3275-4950mm
-Renault Trafic (2014)	D-MPV Comercial	3098-4999mm
-Volkswagen Multivan T6 (2014)	D-MPV Comercial	3000-4904mm

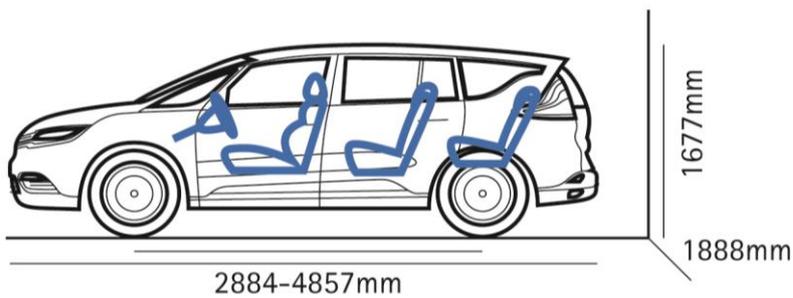
D-MPV Familiar



Ford Galaxy (2015)



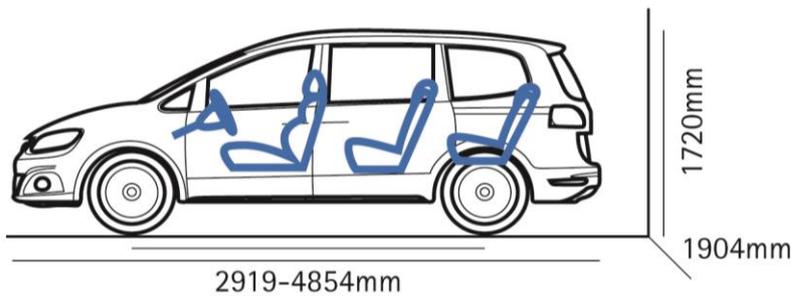
7 plazas



Renault Espace (2015)



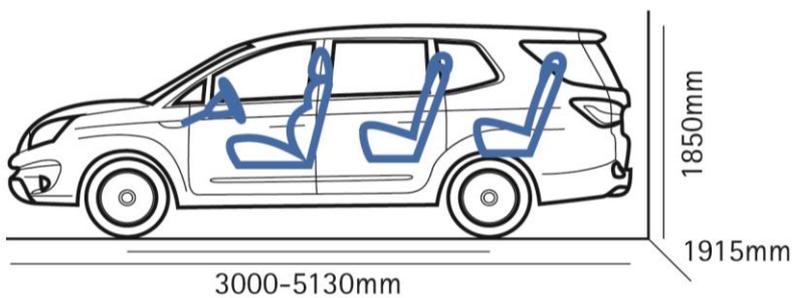
7 plazas



Seat Alhambra (2015)



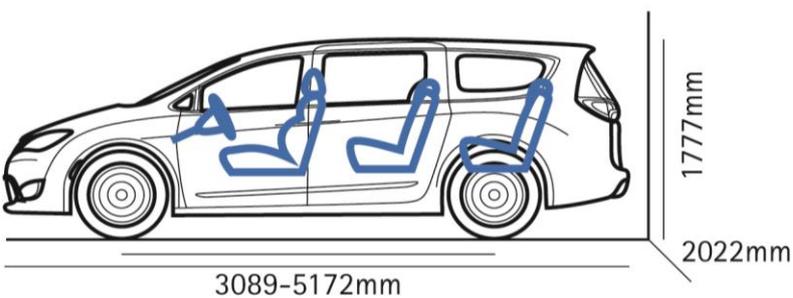
7 plazas



SsangYong Rodius (2013)



8 plazas



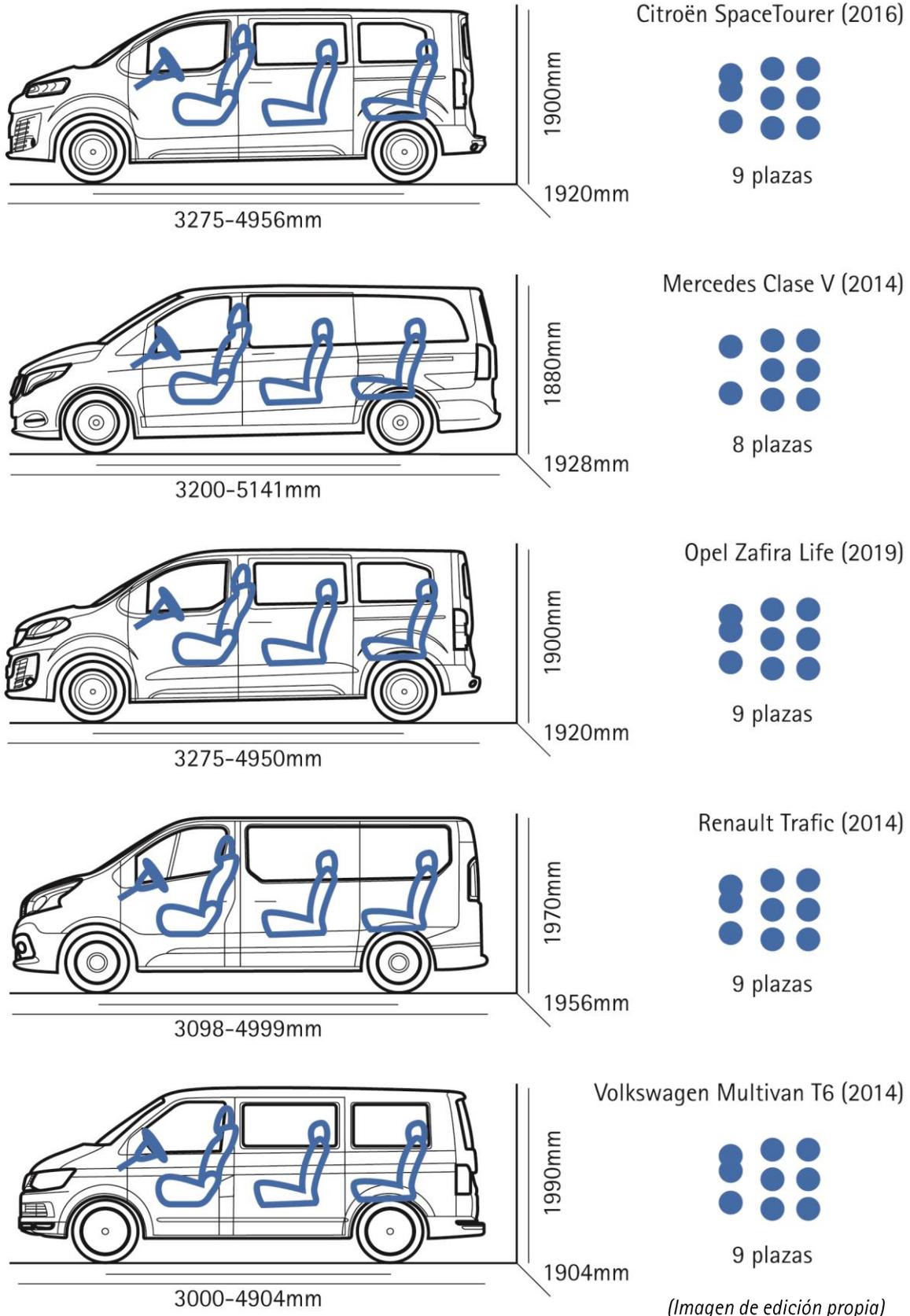
Chrysler Pacifica (2016)



7+1 plazas

(Imagen de edición propia)

D-MPV Comercial



Los vehículos familiares europeos analizados permiten destacar una clara tendencia en cuanto a medidas, ya que su longitud suele ser de 4,85 metros, con un paso de rueda que se mantiene entre 2,85 – 2,95 metros y una anchura que ronda el metro noventa. Su altura es muy reducida con respecto a su capacidad, sin llegar a superar los 1,75 metros, lo que restringe el movimiento dentro del vehículo. Estas dimensiones permiten albergar siete plazas en el espacio mínimo, otorgando a los monovolúmenes una gran capacidad de maniobra en terreno urbano, pero, otro lado su uso prolongado genera sensaciones claustrofóbicas.

Sus similitudes dimensionales dificultan la selección de un vehículo para el consumidor, ya que la oferta existente en el mercado es muy similar en su mayoría.

En cambio, otros fabricantes como el coreano SsangYong o el americano Chrysler, ofrecen vehículos con mayores dimensiones, que proporcionan una mayor habitabilidad interior. En ambos casos, Rodius y Pacifica superan los 5,1 metros de longitud y el metro noventa de anchura, lo que permite aumentar el número de asientos a ocho y mantener una distancia entre filas de asientos suficientemente amplia. Esto repercute en la comodidad del espacio, que permite a un grupo de adultos, su uso prolongado en viajes de largas distancias.

El aumento de la longitud conlleva un aumento de la distancia entre ejes, superando los tres metros, esto permite una mejor estabilidad a altas velocidades, ya que el tiempo entre impactos de las suspensiones se alarga. Además, permite bajar el centro de gravedad del vehículo, resituando elementos pesados en una posición inferior entre los ejes. La estabilidad se acentúa en el Pacifica, ya que su altura es muy similar a la media europea, pero su paso de rueda supera ampliamente los tres metros. El Rodius llega casi a 1,9 metros de altura, proporcionando un espacio interior muy cómodo y amplio, que permite una mejor movilidad dentro de la cabina, sacrificando un poco de estabilidad debido a que su centro de gravedad es más alto.

Por otro lado, si las necesidades de espacio son mayores o se precisa de más plazas, la única opción que encontramos en el mercado son las adaptaciones para el transporte de personas de vehículos comerciales. Estos satisfacen diversas necesidades gracias a una amplia gama de longitudes y configuraciones. Partiendo de 4,5 metros, existen opciones de hasta seis y siete metros, con configuraciones de ocho, nueve e incluso doce asientos.

En este caso, los vehículos analizados son las versiones standard, siendo las más vendidas del mercado, con ocho o nueve plazas, máxima capacidad para estas dimensiones. En la mayoría de casos, las dimensiones standard suelen rondar los cinco metros, diez centímetros más que hace diez o veinte años, con pasos de rueda que, poco a poco, han aumentado de dimensiones, permitiendo mejorar la estabilidad a altas velocidades incluso con el vehículo cargado. El paso de rueda en algunos casos llega a 3,3 metros, a pesar de que su longitud no supere los cinco metros, esto, se debe en parte, a la estandarización del chasis, que permite añadir

más de un metro de extensión en la parte trasera, sin realizar modificaciones profundas en la estructura soporte.

La altura es un aspecto muy importante en el segmento comercial, donde se catalogan las alturas con la denominación H1, H2, H3 y H4. El standard “H1” se sitúa en el metro noventa, porque manteniendo la altura por debajo de los dos metros, estos vehículos son capaces de acceder a la mayoría de parking subterráneo, zonas de carga, pasos peatonales o túneles urbanos. Estos lugares muchas veces son inaccesibles para el resto de estándares comerciales que superan ampliamente los dos metros. Por esta razón, la anchura también se estandariza en menos de dos metros.

Con todo, estos vehículos poseen una capacidad maximizada con respecto a sus dimensiones, debido principalmente a su forma cubica en la zona de carga trasera. Pero en la zona delantera, las dimensiones son similares a los turismos, adelantando ligeramente la cabina y las primeras plazas apenas diez centímetros.

El caso del Mercedes Clase V, es bastante particular ya que sus dimensiones únicas y standard, superan los cinco metros, con configuración máxima de ocho asientos y acabados “Premium”. Destaca la versión de seis plazas, con cuatro butacas traseras de lujo, que permiten a directivos y empresarios en su mayoría, viajar con todas las comodidades posibles, incluyendo equipaje de gran volumen.

4.3.2 Competencia futura.

El futuro de los monovolumen y vehículos comerciales es muy difícil de predecir, ya que la incursión de los SUV ha cambiado el mercado, distorisonando las líneas que separaban los diferentes segmentos.

A corto plazo, parece que todas las marcas principales apuestan por vehículo de reparto de todas las dimensiones que incorporan soluciones híbridas o totalmente eléctricas. Ejemplo de ello es el Mercedes-Benz eSprinter, vehículo de carga de grandes dimensiones que llegará a finales de año con propulsión 100% eléctrica y autonomía de 150km. Otros apuestan por los monovolúmenes de lujo como Lexus



85. Lexus LM 2019

con el LM (luxury minivan), que fabricará sobre la base del Toyota Alphard con diversas configuraciones. Entre ellas, una de siete plazas más familiar, y otra con cuatro repleto de extras y comodidades, incluyendo una separación de espacios entre el chofer y viajeros y motores híbridos de 218CV.⁸⁷

Ford renovará su versátil monovolumen de dimensiones ajustadas, el S-Max, con un diseño más agresivo dentro de su línea, mejores sistemas de seguridad que identifican a los peatones y las últimas tecnologías multimedia y conectividad. Volkswagen se suma a la moda y presenta el SMV concept, un Suv-Monovolumen de cinco metro y pico, con capacidad para siete personas, que fabricará sobre la plataforma MQB con un techo algo más alto de lo habitual.



86. Volkswagen SMV Concept

Mercedes por su parte espera convertirse en el primer productor de un monovolumen eléctrico con más de 400km de autonomía. El EQV Concept es un Clase V con identidad propia que se producirá a partir de 2021 con gran capacidad interior gracias al posicionamiento de las baterías por debajo del habitáculo entre los ejes. Con 150Kw (204CV) ofrecerá una gran autonomía que podría ampliarse en el futuro, además permitirá alcanzar una velocidad máxima de 160km/h.⁸⁸



87. Mercedes EQV Concept

Geely, empresa propietaria de Volvo desde 2010, está interesada en la tecnología de conectividad entre vehículos y servicios de coche compartido. Parece que estos conceptos podría aplicarlos en un prototipo presentado en 2017, el Geely MPV Concept, un vehículo familiar de cuatro plazas con posibilidad de añadir una tercera fila como otros monovolumen de su segmento, que serviría para desarrollar esta tecnología.⁸⁹



88. Geely MPV Concept

Mirando un poco más lejos, las marcas muestran cuál será su visión de futuro para todos los segmentos de vehículos multiplaza. Entre ellos, la marca asiática Aiways, que ha presentado el U7 Ion Concept, un monovolumen con rasgos de crossover cuyos valores principales son la movilidad familiar y la amplitud. Una solución eléctrica para la próxima década.⁹⁰



89. Aiways U7 ION Concept

Peugeot sigue apostando por la tecnología HYbrid4 en modelos conceptuales como el HX1, un monovolumen lujoso con capacidad para seis personas y líneas afiladas, que incorpora un motor de combustión en la parte delantera y otro eléctrico en la trasera, mejorando la seguridad y la adherencia en condiciones adversas.⁹¹



90. Peugeot HX1 Concept

Por su parte, Mitsubishi Motors presentó hace tiempo el Concept AR un vehículo SUV híbrido, con un habitáculo mono-espacio muy amplio, propio de los monovolumen, gracias a la gran distancia entre ejes. Proporciona una cabina espaciosa donde seis personas distribuidas en tres filas pueden viajar con total comodidad.⁹²



91. Mitsubishi AR Concept

Toyota apuesta por conceptos similares con su TJ Cruiser Concept con un diseño inspirado en los monovolumen y SUV, dando prioridad a la habitabilidad y facilidad de carga, utilizando la plataforma TNGA con un sistema de propulsión híbrido. Sus asientos se pliegan formando un amplio suelo plano a través de todo el vehículo, incluyendo puntos de sujeción para la carga en toda la cabina.⁹³



92. Toyota TJ Cruiser Concept

Además, la empresa japonesa continúa desarrollando la pila de combustible que incluye en modelos futuristas como el Toyota Fine Comfort Ride Concept, pensado para una sociedad avanzada en el uso de hidrogeno que permitiría autonomías de hasta 1000km con repostajes de tres minutos. Este monovolumen con sus 4,9m. de longitud permitiría el movimiento flexible y modular de sus seis asientos e incluiría pantallas táctiles en las ventanas.⁹⁴



93. Toyota Fine Comfort Ride Concept

Cada marca expone sus propias ideas para el futuro y en 2011, Citroën presento el Tubik, un ejercicio de diseño inspirado en la clásica furgoneta de los años cuarenta Citroën tipo H. Este vehículo futurista anticipaba el concepto de monovolumen híbrido, que incluía el sistema HYbrid4 y nueve plazas, destacando la amplitud y comodidad del espacio. Sus casi cinco metros de longitud, más de dos metros de altura y un paso de rueda desproporcionado le permiten modular su interior formando incluso una cama.⁹⁵



94. Citroën Tubik Concept

Uno de los proyectos más prometedores pertenece a Volkswagen, que tiene prevista una inversión de 9.000 millones de euros en movilidad eléctrica y desarrollo de sus vehículos I.D.

Entre ellos, el ID BUZZ, un monovolumen de casi cinco metros de longitud y 3,3 metros de pasos de rueda, inspirado en la mítica furgoneta T1, basado en la plataforma MEB destinada a la producción de coches eléctricos. Cuenta con una cabina de suelo plano con ocho asientos modulables, permitiendo variar el espacio en función de las necesidades de los ocupantes. Sus baterías situadas entre los ejes proporcionan una autonomía de 600km., y sus cuatro motores situados en cada una de las ruedas, dotan al vehículo de tracción integral y más de 350CV. Incluye un sistema por el cual, cuando el usuario quiere activar la conducción automática, el volante se esconde y el asiento del conductor se gira hacia los pasajeros.⁹⁶

Volkswagen ya ha presentado un modelo similar dedicado al reparto y transporte de mercancías, adelantando sus intenciones de crear varias versiones de este vehículo 100% eléctrico.



95. Volkswagen ID Buzz

CAPÍTULO 5. LA SOLUCIÓN ELÉCTRICA Y LOS VEHÍCULOS MULTIPLAZA.



CAPÍTULO 5. LA SOLUCIÓN ELÉCTRICA Y LOS VEHÍCULOS MULTIPLAZA.

En el año 2013, encontrarse un vehículo totalmente eléctrico por la calle parecía casi imposible, pero esta tecnología ya está aquí, y tenemos que estar listo para la transición energética. Cada vez existen más opciones dentro del mercado, marcas como Tesla ya ofrecen vehículos totalmente eléctricos con autonomías que superan los 500km. y otras como Toyota llevan más de 10 años ofreciendo productos híbridos.

Casi todas las marcas tienen algún vehículo con tecnología eléctrica en producción y cada vez más países se están sumando a este cambio. Podemos encontrar algunos ejemplos en diversas ciudades europeas donde el tránsito con vehículos de combustión está vetado en la zona centro. La Unión Europea también promueve el uso de los vehículos eléctricos, pero la oferta no es tan amplia como los tradicionales por lo que tiene todavía un largo camino que recorrer.⁹⁷

5.1 TIPOS DE COCHE ELÉCTRICO (EV).

Existen diferentes tipos de coches eléctricos generalizados dentro del mercado:

5.1.1 Vehículos Híbridos Eléctricos (HEV).

También son conocidos como híbridos convencionales y a pesar de contar con baterías, estas suelen tener una autonomía de 20km. El motor principal es de combustión con una autonomía de 1000km, las baterías se recargan a través de la recuperación de energía proveniente de la frenada.

5.1.2 Vehículos Eléctricos Híbridos Enchufables (PHEV).

Son vehículos híbridos como en el caso anterior, pero que combinan un motor de combustión con uno o varios motores eléctricos y mayores baterías. Estas baterías se recargan conectándolas a la red eléctrica y su autonomía, aunque cambia de un modelo a otro, suele ser de 50km, por lo que, el motor de combustión permite una autonomía similar a los anteriores.

5.1.3 Vehículos de Batería Eléctrica (BEV).

Llamados generalmente “eléctricos puros” son totalmente eléctricos y tienen uno o varios motores eléctricos. Funcionan gracias a las baterías de gran capacidad que deben conectarse a un punto de recarga de la red eléctrica. Su autonomía suele ser de unos 500km y el tiempo de recarga convencional a unos 16A es de seis a ocho horas, pero existen ya cargadores rápidos que permiten en 30 minutos cargar

el 80% de la batería. La carga ultra rápida es experimental y permitiría una carga total en menos de ocho minutos.⁹⁸

5.1.4 Vehículos Eléctricos de Alcance Extendido (REEV).

Son vehículos con tecnología similar a los anteriores, con motores eléctricos, y baterías de gran capacidad, pero con el apoyo de un pequeño motor de combustión que permite alimentar las baterías y recargarlas en caso de que estas se descarguen.

5.1.5 Vehículos con Pila de Combustible Hidrogeno.

La característica principal de la pila de combustible es que no se agota ni es necesario recargarla, necesita de un combustible cuya opción más idónea es el Hidrogeno, que emitiría agua después de la combustión. A pesar de ser una de las opciones más ecológicas, su tecnología no está tan desarrollada y la producción de hidrogeno todavía no es lo suficientemente rentable.

5.2 EVOLUCIÓN DE VENTAS ACTUALES DE EV.

Según un estudio reciente del grupo AEGON AM, de marzo de 2019, “Estándares globales de emisiones que impulsan el crecimiento de vehículos híbridos y eléctricos”:⁹⁹

“Durante los últimos 20 años, las regulaciones globales han tenido un impacto significativo en el nivel de los estándares de emisiones de dióxido de carbono en la industria automotriz. En los últimos años, la Unión Europea (UE) y China han estado a la vanguardia del establecimiento de objetivos más agresivos.

El efecto de esta regulación ha sido significativo para la industria automotriz, incluidos los fabricantes y los proveedores de partes automotrices. El resultado ha sido un aumento significativo en la investigación y el desarrollo de vehículos híbridos y eléctricos. A medida que los estándares de emisión sigan aumentando, la importancia de los vehículos híbridos y eléctricos como porcentaje de las ventas totales de la flota también seguirá creciendo. La aceleración del crecimiento de vehículos híbridos y eléctricos puede presentar una oportunidad atractiva para que los inversores se beneficien y contribuyan a un futuro más sostenible.”

Continúa hablando de las normas regulatorias a nivel mundial, principal motor de cambio energético:

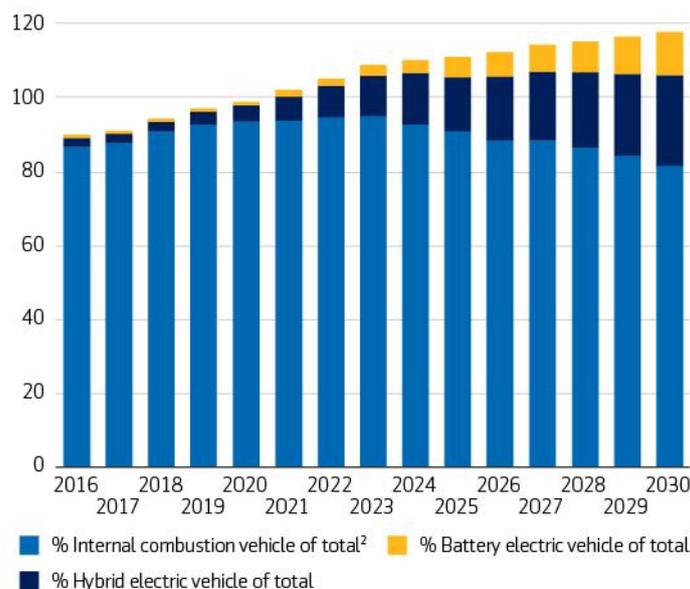
“Entre 2012 y 2015, la UE introdujo gradualmente un objetivo de emisiones de dióxido de carbono para automóviles de pasajeros nuevos de 130 g / km, en comparación con 158,7 g / km en 2007. La industria ahora está apuntando a 95 g / km para todos los vehículos nuevos que comiencen en 2020. Estas normas se basan en los promedios de la flota del fabricante, asegurando que los fabricantes de equipos originales de automóviles (OEM) están incentivados para aumentar significativamente el porcentaje de vehículos híbridos y eléctricos en sus flotas.

Del mismo modo, China ha establecido estándares de emisiones en línea con la UE. Los estándares de emisiones de China VI requieren que los fabricantes cumplan con los nuevos objetivos de emisiones para mediados de 2020. Además, a partir del 1 de enero, el gobierno chino ha instituido un conjunto de políticas para obligar a la producción de vehículos híbridos y eléctricos. Ahora hay prohibiciones en las nuevas plantas de fabricación de vehículos de combustión interna. Además, han establecido un nuevo sistema de "tope y cambio" por el cual, en general, los fabricantes necesitarían al menos el 10% de la producción de vehículos nuevos para ser híbridos o eléctricos.

Otros países, incluido Estados Unidos, tienen regulaciones sobre emisiones, pero dado el tamaño del mercado chino, el más grande del mundo, y la UE, los fabricantes se han centrado en cumplir con los plazos agresivos establecidos por estos dos mercados.”

Estas regulaciones han permitido a las empresas aumentar la flota de vehículos eléctricos, que poco a poco son cada día más rentables:

“Actualmente, los vehículos híbridos y eléctricos representan aproximadamente el 5% del volumen global de ventas de vehículos livianos. Se espera que esa cifra aumente a 39% para 2030. Para alcanzar estos niveles, los fabricantes de automóviles se han comprometido a aumentar significativamente su inversión en el desarrollo de vehículos electrificados. Como ejemplo, Ford aumentó recientemente su compromiso de \$ 4.5 mil millones a \$ 11 mil millones para producir 40 vehículos híbridos y completamente eléctricos para 2022. Este nivel de inversión es similar en toda la industria a medida que las compañías se dan cuenta de la velocidad de la evolución del mercado hacia vehículos híbridos y eléctricos.”



96. Crecimiento Vehículo Eléctrico vs Combustión 2016-2030

“A medida que los fabricantes presionan agresivamente para fabricar vehículos híbridos y eléctricos, los proveedores de autopartes también entienden

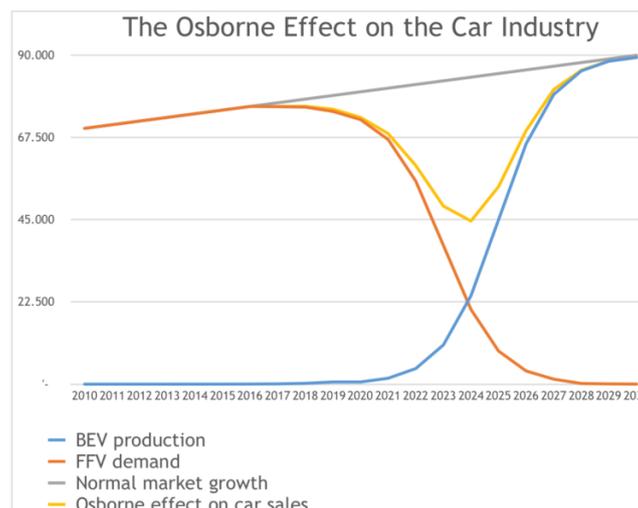
que ellos también deben abordar esta demanda. Además, los proveedores se han dado cuenta de la necesidad de proporcionar un conjunto completo de productos para abordar la gama de motores que serán demandados por los fabricantes de automóviles. Como tal, las fusiones y adquisiciones recientes se han centrado en completar las capacidades eléctricas, y la investigación y el desarrollo también se concentran en esta tendencia.”

Además, las grandes empresas empiezan a comprender que este cambio puede suponer una oportunidad de negocio:

“Esta evolución en el espacio automotriz crea oportunidades desde un punto de vista de inversión responsable, ya que los inversionistas pueden financiar a aquellas compañías que están a la vanguardia de esta tendencia de electrificación. Las empresas que se centran en la electrificación también se alinean bastante bien con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en particular su objetivo de Energía Limpia y Alternativa, y podrían ofrecer una oportunidad para que los inversores se beneficien y contribuyan a un futuro más sostenible.”⁹⁹

Otros estudios menos conservadores apuntan a que el mercado del vehículo está sufriendo el llamado efecto Osborne. Aunque es pronto para asegurarlo, es lo que el usuario necesita para que la transición energética sea lo más rápida posible.¹⁰⁰

El efecto Osborne se basa en el inconformismo y la espera de los clientes. Existiendo un objeto de consumo en el mercado, que funciona bien y tiene éxito, se anuncia que pronto llegará un nuevo objeto que mejorará todas sus prestaciones a un precio similar. El mercado se cierra, y el consumidor espera la salida de este nuevo producto para comprarlo y deja de comprar el actual.

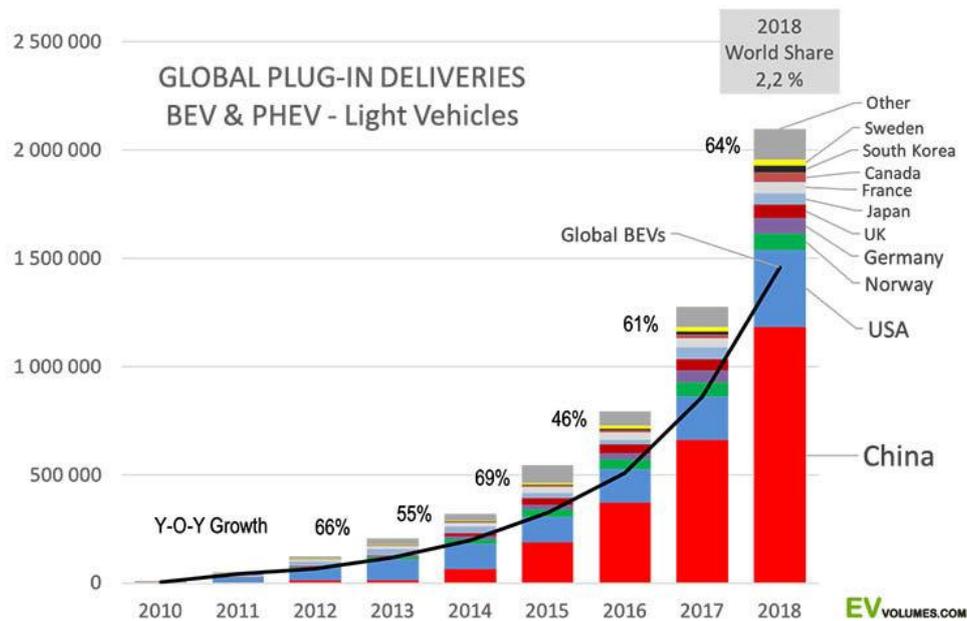


97. Efecto Osborne en la Industria del Automóvil 2010-2030

Algo similar podría estar ocurriendo con las ventas de vehículos a nivel mundial, que después de nueve años de crecimiento, en 2018 marcó un descenso del 0,5%, cifras que se igualan en el primer trimestre de este año, en un periodo más

corto. El comprador se encuentra en un momento de incertidumbre provocado por los cambios de normativas en emisiones y la transición energética. Además, las nuevas aplicaciones que permiten compartir coche con una amplia gama de servicios, facilitan la vida del usuario que, ya no necesita tener, ni mantener un coche en propiedad, solo necesita salir a la calle de una gran ciudad, reservar con el teléfono y abrir el coche con un código de la app.¹⁰¹

5.3 PREVISIONES DE FUTURO PARA EL EV.



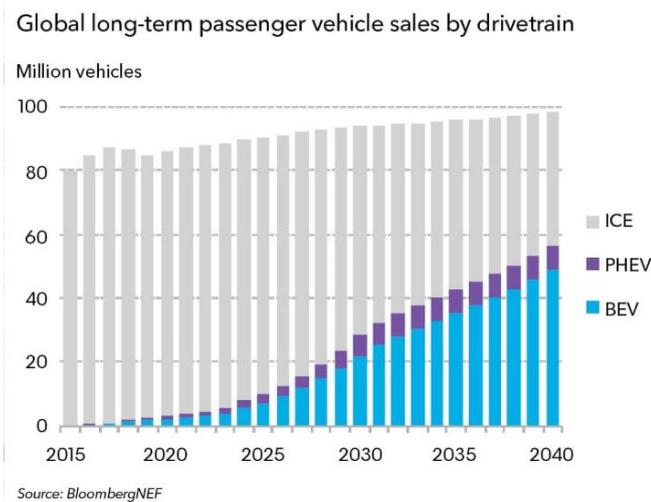
98. Ventas Globales Eléctricas por Países 2010-2018

Según EV VOLUMES: “Las entregas globales de vehículos enchufables alcanzaron 2,1 millones de unidades en 2018, un 64% más que en 2017. El 69% de las ventas fueron totalmente eléctricas (BEV) y el 31% fueron híbridos enchufables (PHEV). Los vehículos totalmente eléctricos han ganado un 3% de participación con respecto a los mixtos, desde 2017, impulsados por el crecimiento en China, la llegada del Tesla Model-3 y las pérdidas para los PHEV en Europa, después de entrar en vigencia en septiembre, la nueva normativa sobre economía del combustible WLTP”.¹⁰²

Aunque la entrada del coche eléctrico parezca lenta, las previsiones apuntan hacia un crecimiento exponencial, su generalización parece cercana, debido principalmente a los cambios de normativa y la esperada bajada de precios. En el informe Bloomberg NEF “Electric Vehicle Outlook 2019”¹⁰³ se recoge que:

“En 2018, se vendieron más de 2 millones de vehículos eléctricos, muy por encima de los pocos miles de 2010, y no hay señales de desaceleración. Esperamos que las ventas anuales de EV de pasajeros aumenten a 10 millones en 2025, a 28 millones en 2030 y a 56 millones para 2040.

En 2040, el 57% de todas las ventas de vehículos de pasajeros, y más del 30% de la flota mundial de vehículos de pasajeros, sean eléctricas”

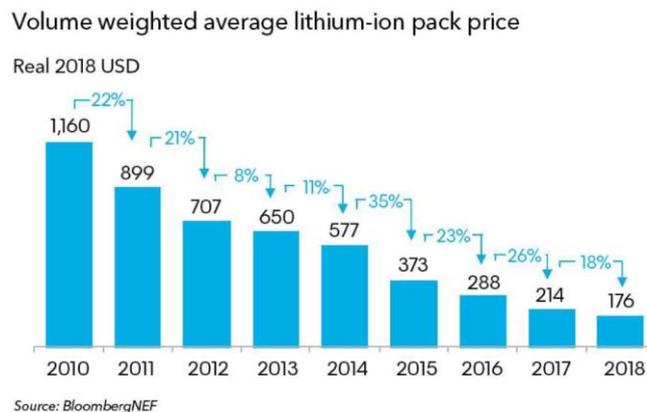


99. Ventas Globales de vehículos por tipo de motor 2015-2040

“Las ventas de vehículos de combustión interna ya han alcanzado su punto máximo, y es posible que nunca se recuperen, a menos que el crecimiento del EV disminuya, o que las principales economías, como China, inviertan en importantes programas de estímulo.”

Existen dos factores que impulsan esta evolución, las regulaciones cada vez son más estrictas, y las baterías cada vez son más baratas:

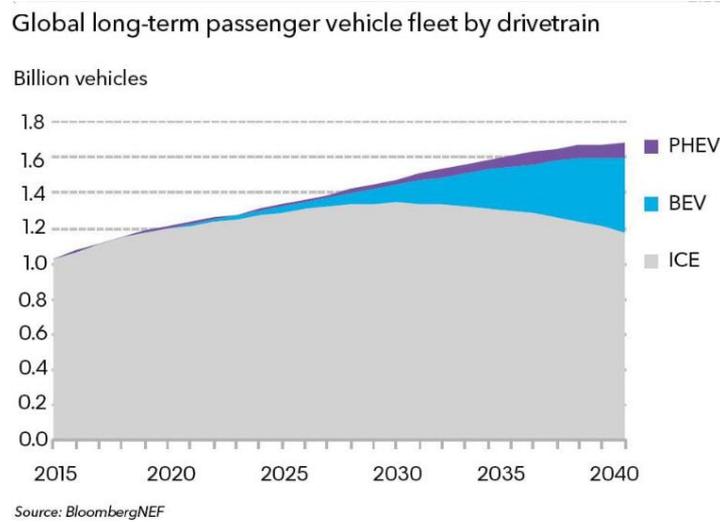
“Los precios de las baterías siguen cayendo. Como resultado, esperamos una paridad de precios entre los vehículos eléctricos y de combustión interna para mediados de la década de 2020.”



100. Coste de las Baterías 2010-2018

“A pesar del rápido crecimiento en ventas, hay más de mil millones de vehículos en la carretera y los eléctricos suponen menos del 0,5% de la flota mundial de vehículos. Cambiar esto tomará tiempo. La flota de vehículos continúa creciendo, pero [...] vemos que la urbanización, la demografía y la autonomía reducen el crecimiento de la demanda de vehículos, especialmente en la década de 2030. Para

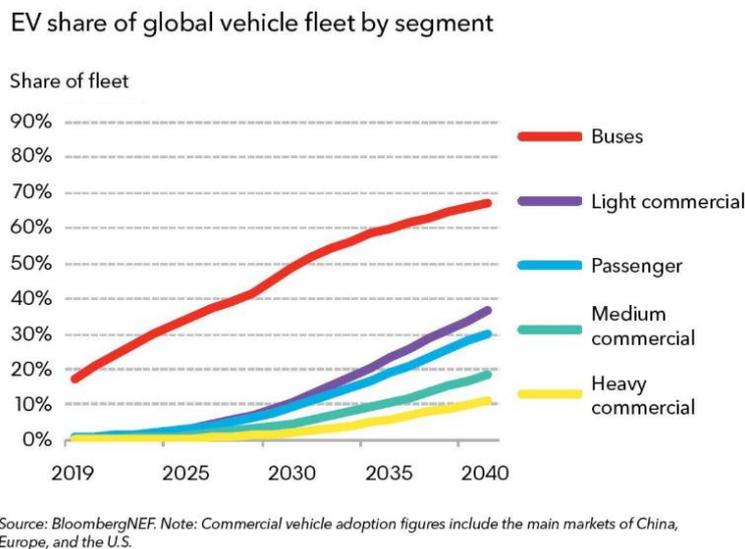
2040, esperamos 500 millones de EV de pasajeros en la carretera y más de 40 millones de EV comerciales.”



101. Flota Global de Vehículos por tipo de motor 2015-2040

También realizaron un análisis sobre la demanda a largo plazo de EV según el segmento al que pertenecen:

“El crecimiento de la demanda de vehículos se reduce en los próximos 20 años y aumentará la proporción de vehículos comerciales ligeros pequeños y de transporte de personas, debido a la urbanización, las restricciones de la ciudad y la economía. El auge del comercio electrónico también contribuye a esta tendencia.”¹⁰³



102. Demanda de Vehículo Eléctrico sobre la Flota Global por segmento 2019-2040

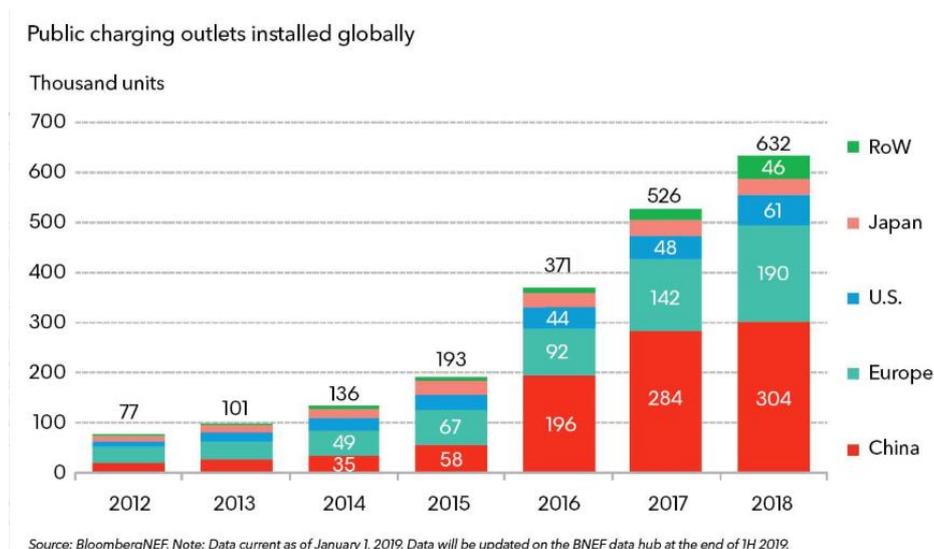
5.4 LA INFLUENCIA DE LOS SERVICIOS DE MOVILIDAD Y LAS BATERÍAS.

En el informe se habla de estos dos temas y de su influencia sobre el futuro:

“En la actualidad, los servicios de movilidad compartida (taxi, viajes compartidos y automóviles de uso compartido) representan menos del 5% de la distancia total recorrida anualmente por vehículos de pasajeros. Pero el uso de estos servicios está aumentando rápidamente; más de mil millones de personas en todo el mundo usan algún tipo de aplicación de movilidad y la demanda de vehículos de propiedad privada se reduce gradualmente. Para 2040, esperamos que los servicios de movilidad compartida supongan el 19% del total de kilómetros recorridos.

Estos servicios adoptarán vehículos eléctricos más rápido que los propietarios privados, debido a una economía más atractiva. Hoy en día, los vehículos eléctricos representan el 1,8% de la flota de movilidad compartida. Para 2040, esperamos que los EV representen el 80% de la flota de movilidad compartida.”

Por otra parte, *“la infraestructura de carga sigue siendo un desafío en nuestro pronóstico. Ya hay más de 630.000 puntos de carga públicos instalados en todo el mundo, y las empresas de servicios públicos, las compañías de petróleo y gas, los fabricantes de automóviles y empresas del sector son activos en esta área. Pero se necesita mucho más para cumplir los pronósticos de crecimiento del EV.*



103. Cargadores Públicos Instalados Globales por países 2012-2018

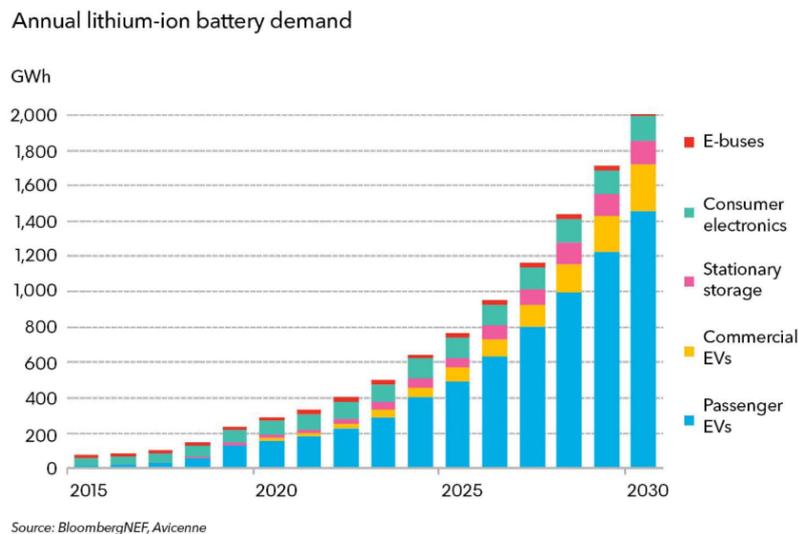
Es necesario aplicar medidas para mejorar la experiencia de carga pública, con cargadores ultra-rápidos (150 - 350kW), la carga inalámbrica, el intercambio de baterías y nuevos acuerdos entre operadores de carga.

Pero ninguno de ellos hace que los EV sean completamente competitivos, con respecto a los de combustión interna, para los consumidores que no disponen de carga en el hogar o en el lugar de trabajo. Los compradores con acceso a la carga doméstica, adoptarán los EV a una velocidad mayor que los que no lo tienen. Muchas

de las preguntas más interesantes en los próximos 10 o 20 años serán cómo abordar a los compradores en este último grupo.”

“La demanda anual de baterías de iones de litio para vehículos eléctricos crece rápidamente en nuestro pronóstico, superando los 1,748 GWh para 2030. La cadena de suministros está empezando a reaccionar ante este aumento esperado en la demanda de celdas y materiales.

Si bien puede haber fluctuaciones a corto plazo, seguimos esperando nuevas reducciones en los precios de las baterías, que pasarán de 176\$/kWh a 87\$/kWh en 2025 y 62\$/kWh en 2030”.



104. Demanda Baterías de Litio Anual por sector 2015-2030

También señalan otras tendencias importantes con referencia a las baterías:

“La capacidad de fabricación de celdas de batería será superior a 1 TWh para 2025, según los planes de capacidad anunciados actualmente.

-China continuará impulsando el mercado global de baterías en términos de capacidad de fabricación, con Europa como la segunda región de fabricación más grande.

-La industria de las baterías químicas basadas en Níquel copará el mercado en los próximos 10 años.

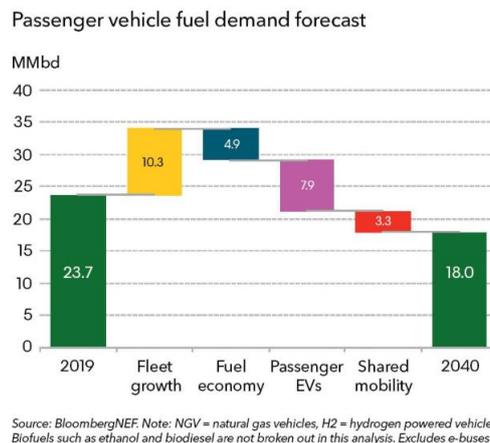
-El suministro de litio parece suficiente hasta al menos a mediados de la década de 2020, pero la nueva capacidad de extracción de cobalto y níquel deberá conectarse a la red para satisfacer la creciente demanda.

-Las baterías de estado sólido aún están a una década de su uso en vehículos producidos en masa, pero los avances constantes en la familia actual de baterías de iones de litio traerán mejoras continuas en la capacidad de carga.”¹⁰³

5.5 PRONÓSTICOS SOBRE EL PETRÓLEO, LA DEMANDA ELÉCTRICA Y LAS EMISIONES

Los nuevos vehículos eléctricos desplazarán la demanda de combustible. Se prevé que los EV de pasajeros, los EV de uso compartido y los vehículos comerciales y autobuses eléctricos desplacen una demanda combinada de 13.7 millones de barriles al día (MMbd) sobre el total combinado de vehículos de pasajeros y comerciales de 64MMbd, en 2040. A pesar de ello, la evolución de la demanda de combustible será diferente en el mercado de vehículos de pasajeros y el comercial, como se menciona en el informe Bloomberg NEF:

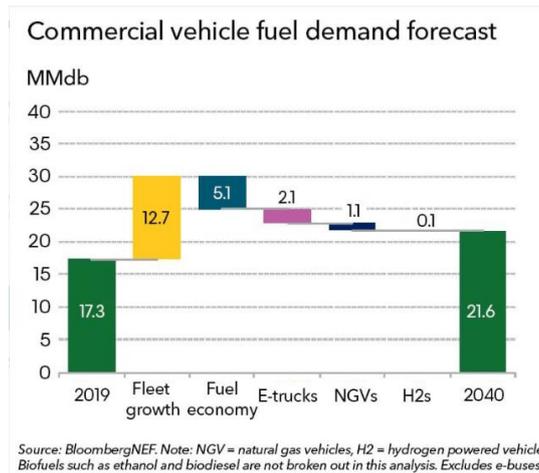
Analizando los vehículos de pasajeros, “esperamos que la tasa de motorización aumente, pero los vehículos eléctricos combinados con las mejoras en el ahorro de combustible y los servicios de movilidad compartida permitirán una reducción en la demanda de petróleo para el transporte de pasajeros por carretera. Los kilómetros recorridos eléctricamente aumentan más rápido en nuestros pronósticos debido a la generalización de los vehículos compartidos.”



105. Demanda Combustible para Vehículos de Pasajeros 2019-2040

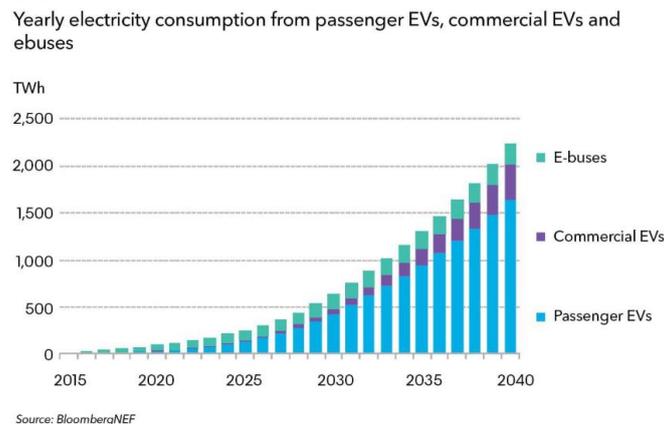
“La demanda de carburante en vehículos de pasajeros llegará a su punto máximo en 2028 y en el caso de los vehículos comerciales, será en 2035.”

En cambio, analizando los vehículos comerciales, “esperamos que la demanda del transporte por carretera aumente, pero que el crecimiento de la demanda de combustible para camiones se reduzca al aumentar los estándares de ahorro de combustible en los principales mercados. Esperamos que el papel que juegan las diferentes alternativas (electricidad, gas natural e hidrógeno) aumenten, pero los camiones pesados de larga distancia impulsarán el crecimiento de la demanda de petróleo desde ahora hasta 2040.”



106. Demanda Combustible Camiones 2019-2040

Estos cambios traerán consigo un aumento de la demanda de energía eléctrica a nivel mundial. En 2019 las cifras se sitúan en 74 TWh y se estima que la demanda aumentará hasta 2.333 TWh, en 2040. Como se comenta en el informe, *“esto puede sonar alto, pero los EV solo agregarán un 6,8% al consumo total de electricidad global en 2040. En algunos países esta cifra será mayor, como en Alemania donde supondrá un 14% del consumo total, en 2040, un 11% en los EE.UU. y un 7,5% en China.”*



107. Consumo Eléctrico de Vehículos Eléctricos de Pasajeros, EV Comerciales y E-buses 2015-2040

“La coordinación en la carga y tiempos de uso será necesaria para evitar restricciones localizadas de capacidad en la red, pero en general el mercado de energía puede integrar esta demanda adicional.”

A pesar de todos estos cambios, el informe Bloomberg estima que las emisiones mundiales en 2040 serán las mismas que en 2018, pero con tendencia decreciente:

“A pesar de la rápida captación de vehículos eléctricos en muchos segmentos diferentes de vehículos, las emisiones directas de CO2 del transporte por carretera continúan aumentando durante los próximos 10 años, antes de alcanzar un máximo en 2030, principalmente por la creciente flota de vehículos de combustión interna.”

Si se agregan emisiones adicionales que genera del sector eléctrico, el pico se produce 2 o 3 años más tarde.

Para 2040, las emisiones directas de vehículos de pasajeros, vehículos comerciales y autobuses han regresado a niveles similares a los de 2018. Si los gobiernos nacionales quieren alcanzar los objetivos agresivos de reducción de emisiones que se han establecido, se necesitará un impulso político más fuerte para acelerar la transición.”¹⁰³

5.5 CONCLUSIÓN Y OTROS PRONÓSTICOS

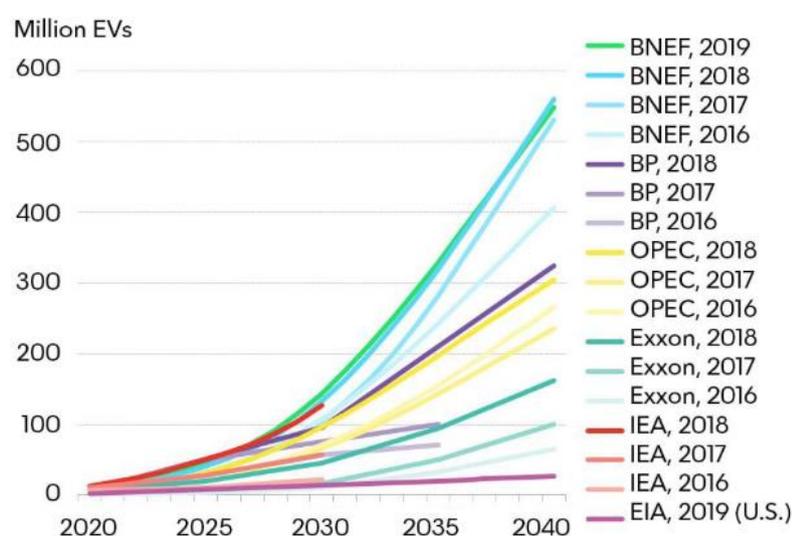
El informe Bloomberg concluye y compara los resultados obtenidos con otros informes de empresas petroleras como BP o del organismo internacional OPEC:

“Por lo general, nuestro pronóstico para cuando los EV alcancen la paridad de precios con los ICE en diferentes segmentos, es similar al del año pasado y aún esperamos que los obstáculos de la implantación de la infraestructura eléctrica desaceleren la adopción en la década de 2030 en la mayoría de los países. Sin embargo, debido a una visión menos optimista sobre las ventas de autos nuevos y una visión más agresiva sobre el crecimiento de los servicios de movilidad compartidos, nuestro pronóstico de tamaño de la flota de vehículos de pasajeros es menor en comparación con el año pasado.

Como resultado, ahora esperamos que haya 508 millones de EV de pasajeros en la carretera en todo el mundo para 2040 (un poco menos de los 559 millones que pronosticamos el año pasado). Incluyendo EVs comerciales, esto lleva a nuestro pronóstico de tamaño de flota de EV en 2040, a aproximadamente 550 millones.

En comparación con otras organizaciones importantes, Bloomberg NEF sigue teniendo la visión más agresiva sobre la adopción del EV. Aun así, las opiniones de otros grupos están cambiando rápidamente. Por ejemplo, la mayoría de las grandes empresas petroleras han aumentado su perspectiva de EV a largo plazo, al menos una vez en los últimos tres años, y el consenso de la industria con respecto a la oportunidad potencial de crecimiento para los EV aumenta.

EV Outlooks then and now



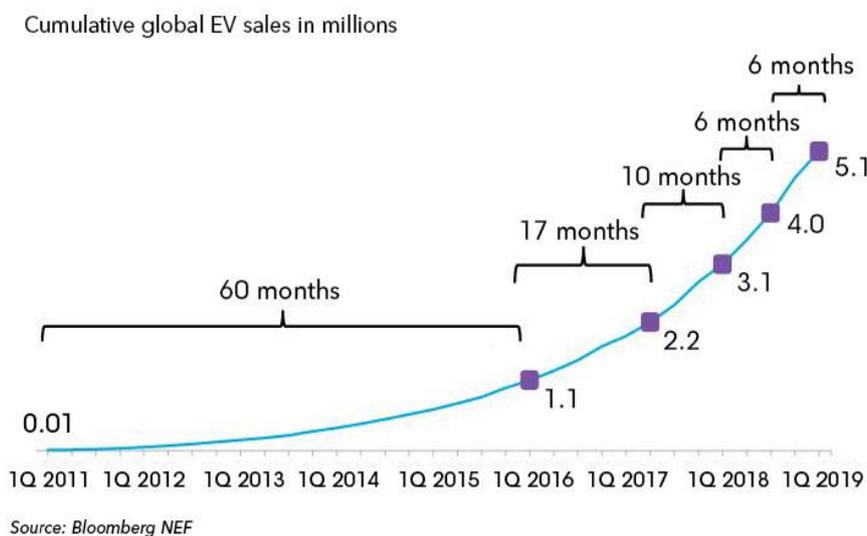
Source: BloombergNEF, organization websites. Note: BNEF's 2019 outlook includes passenger and commercial EVs. Some values for other outlooks are BNEF estimates based on organization charts, reports and/or data (estimates assume linear growth between known data points). Outlook assumptions and methodologies vary. See organization publications for more.

108. Comparativa Informes 2020-2040: BloombergNEF, British Petroleum, Organización de Países Exportadores de Petróleo, ExxonMobil Corporation, International Energy Agency y U.S. Energy Information Administration

Entre las grandes petroleras, TOTAL, BP y la OPEP tienen los pronósticos de adopción de EV más agresivos. TOTAL espera que los vehículos eléctricos representen el 50% de las ventas de vehículos de pasajeros y el 32% de la flota total para 2040, BP y la OPEP, mientras tanto, esperan que haya alrededor de 300 millones de vehículos eléctricos de pasajeros en la carretera en 2040. Equinor, que tiene un pronóstico cuyo enfoque está basado en la previsión, dice que los EV podrían representar entre el 15 y el 55% de las ventas de vehículos de pasajeros en 2030. ExxonMobil tiene una perspectiva más conservadora, pero la compañía ha aumentado constantemente sus pronósticos de EV en los últimos años y ahora espera un tamaño de flota de EV de más de 150 millones, en 2040.”¹⁰³

Por lo que podemos ver, los pronósticos son muy variados, pero algo sobre lo que no se puede opinar o discutir es el crecimiento del número de coches eléctricos a nivel mundial, que en 2019 ya supera los 5,1 millones de unidades.

Figure 6: The time to sell a million EVs is shortening



109. Tiempo para Vender 1 millón de Vehículos Eléctricos 2011-2019

5.6 COSTES EMPRESARIALES ACTUALES DE EV COMERCIALES.

Varios informes revelan que en 2019 los costes de las furgonetas eléctricas a nivel empresarial, con adquisiciones de cinco años de duración, son más rentables que las furgonetas convencionales de combustión interna. Además, múltiples marcas de automóviles como Volkswagen y de componentes como Bosch, han iniciado o presentado proyectos con diferentes soluciones eléctricas, dejando patente el interés general en desarrollar esta tecnología que cada vez es más demandada.

Recojo en el [Anexo 1](#) diferentes noticias actuales sobre el tema.

CAPÍTULO 6. ARQUITECTURA DEL VEHÍCULO.



CAPÍTULO 6. ARQUITECTURA DEL VEHÍCULO.

El objetivo es diseñar un vehículo multiplaza eléctrico para nueve personas. Por lo tanto, sus dimensiones y configuración serán fundamentales para el desarrollo de del mismo.

6.1 DIMENSIONES PRINCIPALES DEL 600 MULTIPLA EV.

Las dimensiones del vehículo vienen determinadas por el segmento D. A este segmento pertenecen dos grandes familias fundamentales, los monovolúmenes y los vehículos comerciales ligeros, además de los emergentes D-SUV. De estas familias, los comerciales aprovechan mejor el espacio, al maximizarlo en relación con sus dimensiones exteriores, que han sido calculadas para permitir su acceso a todo tipo de lugares con limitaciones dimensionales, a los que un turismo convencional también podría.

La **longitud** de los vehículos comerciales de menor tamaño no suele ser muy superior a los cinco metros, lo que permite un buen ángulo de giro, su anchura no es superior a los dos metros, facilitando su acceso a garajes estrechos y su altura no es superior a los dos metros. Ciudades como París ha realizado estudios sobre los túneles urbanos de perfil bajo, unificando sus dimensiones mínimas en dos metros, permitiendo el paso a vehículos por debajo del metro noventa.¹⁰⁴

Como el objetivo es poder acomodar a nueve personas en su interior, busco acercarme a conceptos y dimensiones más próximas al segmento de comerciales adaptados que, al clásico monovolumen europeo. Esta estrategia permite alejarme de las dimensiones del Fiat 500L WAGON que, recordemos, mide 4,5 metros de longitud y monta una configuración 5+2. También me alejo del resto de monovolúmenes del mercado como el Renault Espace o el Ford Galaxy que, con 4,7 metros de longitud, ofrecen siete plazas. Si quiero incluir 9 plazas, necesito estar por encima de la media europea. Al alejarme de las dimensiones del 500L WAGON, desarrollo un nuevo modelo, que no sustituye a este, sino que, hace crecer la gama FIAT de vehículos familiares.

Por otro lado, la oferta existente para un consumidor que quiere un vehículo multiplaza familiar con más de siete plazas, son vehículos que llegan a los 5,2 metros de longitud, con una configuración máxima de 8 plazas, como el Chrysler Pacifica o el Ssangyong Rodius. Y, si quiere un vehículo con más de siete plazas reales contenidas en menos de cinco metros, tiene que dejar de lado el segmento familiar y comenzar a buscar en el segmento de vehículos comerciales adaptados.

Por ello, decido diseñar un vehículo de cinco metros, como los vehículos comerciales ligeros, con una estética cercana a la gama de turismos, como los monovolúmenes, con capacidad para nueve personas

Su longitud de cinco metros le permite posicionarse en el mercado de monovolúmenes entre los dos grupos principales (4,7 o 5,2 metros) y sus nueve plazas le sitúa como el único que ofrece esta configuración fuera del segmento comercial.

Aunque comparta ciertas características con los vehículos comerciales, como su capacidad para pasajeros, su estética será totalmente diferente y no maximizaré el espacio disponible, alejándome de la forma cúbica que suelen tener estos en la zona trasera. El concepto estaría muy cerca de un Mercedes Clase V, un vehículo con gran capacidad para pasajeros y excelentes acabados interiores, que facilitan al usuario poder olvidar que viaja en una furgoneta de carga Mercedes Vito adaptada.

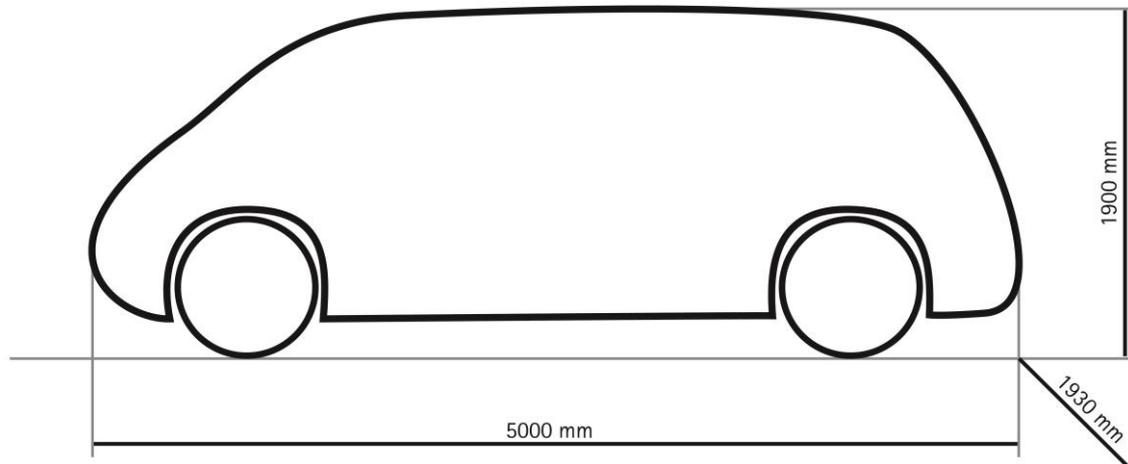
La **anchura** es otra de las dimensiones principales que debo decidir sabiendo que, los MPV del mercado no suelen superar los 1,8 metros (salvo el caso excepcional del Rodius, que llega a 1,85 metros) y los vehículos comerciales, suelen medir entre 1,9 y 2 metros de anchura. La escasez de anchura en los modelos familiares hace imposible el posicionamiento de tres asientos en la misma fila, tanto en la zona delantera, como en la última fila de asientos, configuración que es posible en la mayoría de comerciales. Para mejorar la capacidad interior, decido sobrepasar ese metro ochenta hasta 1,935 metros, permitiendo ganar casi 15 centímetros con respecto a la media europea, facilitando la colocación de tres asientos individuales en cada fila.

Este aumento de anchura no solo permite ganar espacio, sino que, al aumentar la anchura de ejes, también mejora la estabilidad del vehículo a altas velocidades. Esta mejora, no sucede en los vehículos familiares multiplaza del segmento D-SUV, porque al aumentar su anchura, su altura de ejes con respecto al suelo, también lo hace, provocando el alzamiento del centro de gravedad.

Las dimensiones del 600 Multipla no pueden exceder las de un vehículo comercial ligero con estándar H1L1. La capacidad de movilidad en terreno urbano es básica para un monovolumen, ya que su función principal es la de transportar pasajeros

Para aumentar el espacio en cabina, manteniendo la altura de los ejes con respecto al suelo similar a la medida europea de MPV (porque no quiero elevarla como los D-SUV), la **altura del techo** debe ser aumentada. La primera razón es que, en la mayoría de coches eléctricos, las baterías se sitúan debajo del suelo de la cabina, entre los ejes de las ruedas. Por un lado, esto permite centrar el peso y reducir la altura del centro de gravedad, pero por otro, ocupa espacio en la zona, dificultando la posibilidad de esconder los asientos debajo del suelo, sin restar espacio en cabina. La segunda es que el interior de los MPV actuales crea sensaciones claustrofóbicas, generadas por la falta de espacio vertical cuando el usuario quiere moverse dentro del coche, aspecto que disminuye en los vehículos comerciales adaptados de mayor altura.

Por ello decido situar la altura cerca de 1,9 metros sin llegar a superarla, lo que permite aumentar el espacio vertical en cabina otros 15 centímetros sobre la media europea, sin sobrepasar el límite de altura de pasos subterráneos urbanos, respetando los estándares de los vehículos comerciales.



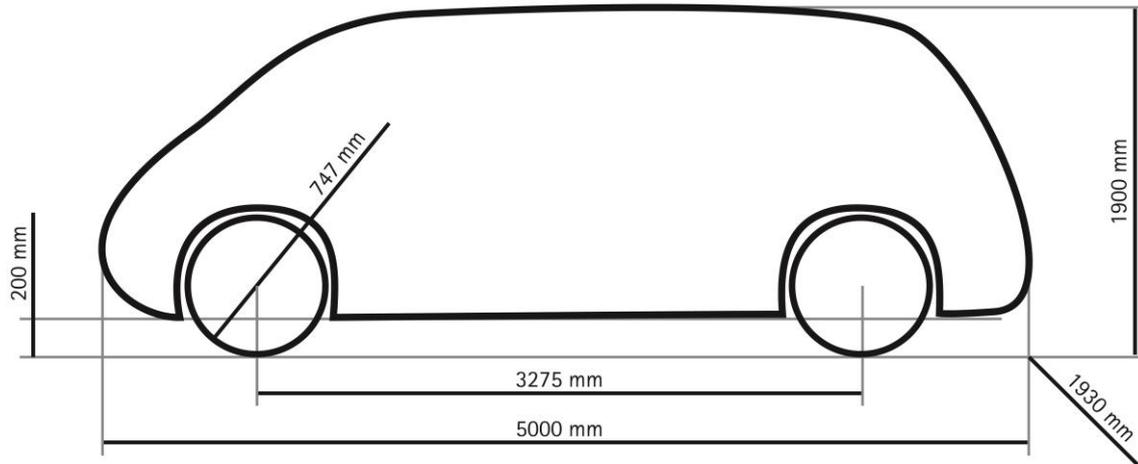
(Imagen de edición propia)

La altura de los ejes vendrá determinada por el **tamaño de rueda y llanta**. Para este proyecto he decidido elegir un tamaño de rueda similar al que montan otros proyectos concept multiplaza de gran tamaño: 235/40 R22 con una circunferencia exterior de 747 centímetros. Además, los **bajos del coche** deberán conservar una distancia mínima de 20 centímetros con respecto al suelo, medida similar a la de un VW Tiguan, un poco mayor que la de los MPV europeos que es de 17cm.

Otra medida muy importante para el 600 Multipla es la **distancia entre ejes**. Todos los MPV analizados poseen una batalla con dimensiones iguales o menores a tres metros, en cambio, los vehículos comerciales más modernos han aumentado la medida estándar de 3 metros de batalla hasta casi 3,3 metros. Con el fin de aumentar el espacio en cabina y la estabilidad de vehículo decido mantener una distancia entre ejes de 3,275 metros, muy similar a los vehículos comerciales ligeros.

Esto me permite distribuir mejor el peso del vehículo porque el peso se reduce en los extremos del vehículo, centralizándolo. Por otro lado, como ya analicé en el diseño del 500 de 2007, al aumentar la distancia entre ejes, aumenta también la sensación compacta del volumen, uno de los objetivos principales dadas las líneas compactas del 600 Multipla original.

Como resumen general, las medidas que mantendrá el diseño final deben ser: 5 metros de longitud máxima, 1,93 metros de anchura, 1,9 metros de altura total máxima, 3,275 metros de distancia entre ejes, 74,7 cm. de tamaño de rueda (235/40 R22) y 20 cm. mínimo de altura de los bajos al suelo.



(Imagen de edición propia)

6.2 CAB FORWARD Y REPARTO DE ESPACIOS.

El concepto “Cab Forward” se refiere al posicionamiento de la cabina del vehículo en una zona más adelantada de lo normal con el fin de optimizar el espacio en la cabina.

La cabina adelantada aparece por primera vez a mediados del s. XIX, en una patente para un nuevo diseño de locomotora que, colocaba el motor a vapor en la parte trasera, encima de las ruedas motrices y la cabina en la zona delantera, con el objetivo de mejorar el factor de adherencia en las ruedas tractoras. Continuando con el transporte por carretera, este concepto se ha aplicado a diversos vehículos, que han influido significativamente en el diseño actual de vehículos en todos los segmentos.¹⁰⁵

El AMC Pacer de 1975 es un claro ejemplo de cómo aumentar el espacio interior, ya que, colocaron la cabina más adelantada de lo normal para la época. Los pilares “A” junto al parabrisas se movieron hacia delante, posicionándolos encima de parte del compartimento del motor y aumentaron la batalla, acercando las ruedas a los extremos.¹⁰⁶



110. AMC Pacer 1975

Pero, la primera empresa en usar el término “**Cab Forward**” fue Chrysler en 1992. Todo comenzó en 1986, cuando Kevin Verduyn diseño para Chrysler, el concepto de automóvil llamado Navajo. Este proyecto quedó descartado, pero un año más tarde, la empresa americana adquirió Automobili Lamborghini SpA y el proyecto volvió a tomar forma, para ser presentado posteriormente en el Salón del Automóvil de Frankfurt de 1987, como el Lamborghini Portofino. El sedán deportivo de cuatro puertas, implementó por primera vez en la marca, la cabina adelantada de perfil bajo que, posteriormente, se convertiría en el estándar de las carrocerías de la plataforma LH, JA y JR de Chrysler entre 1993 y 2004.¹⁰⁷



111. Lamborghini Portofino 1987



112. Lamborghini Portofino 1987

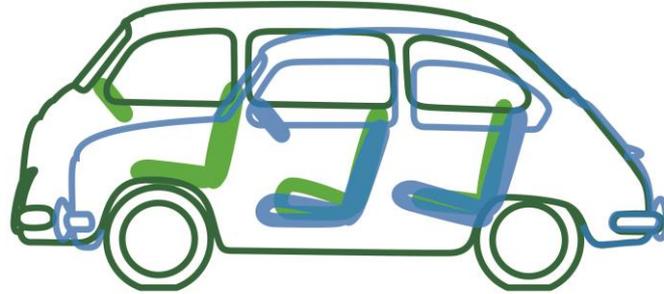


113. Chrysler LHS Concorde 1993

Sin embargo, uno de los primeros vehículos en el mundo en desarrollar e implantar este concepto, aunque todavía no se hubiera acuñado el término, fue el Fiat **600 Multipla** de 1956 que diseñó Dante Giacosa. Construido sobre la misma base que un 600 convencional, los ingenieros consiguieron colocar una fila de asientos extra por delante de la primera fila, sobre el eje delantero del vehículo, que fue sustituido por uno más robusto debido al aumento de peso en la zona delantera.

En el siguiente esquema se puede observar el aumento del espacio interior del 600 Multipla (verde) con respecto al 600 convencional presentado un año antes (azul).

Con la cabina adelantada, el volumen interior se incrementa lo suficiente para albergar una fila extra delantera.

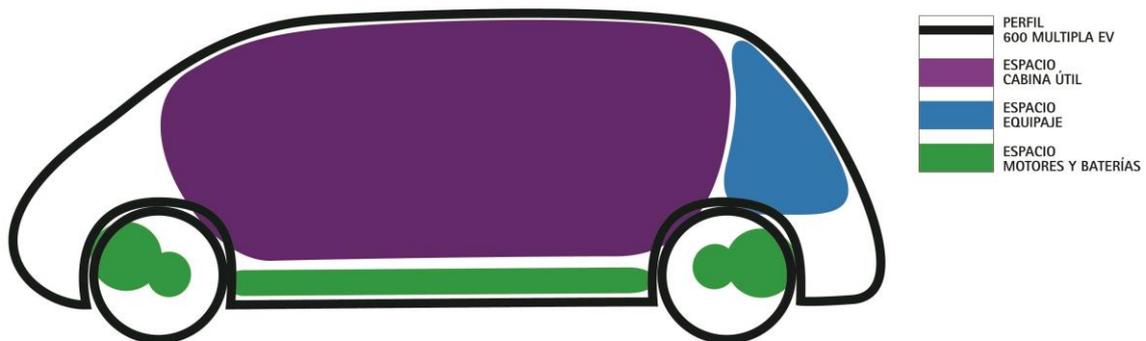


(Imagen de edición propia)

El esquema del 600 era algo particular, porque al llevar el motor en la zona trasera, deja libre la zona delantera para modificaciones. En el caso de los coches convencionales actuales, esto no es posible por una razón bastante obvia, el motor y la tracción se encuentran en la zona delantera, por lo que las modificaciones son limitadas. La tendencia actual, es mejorar y reducir el espacio del motor, colocando los componentes con estructura vertical, para aumentar la altura del capó y reducir el espacio longitudinal del motor.

Mi objetivo, pasa por sustituir el esquema de motor de combustión tradicional por el nuevo esquema eléctrico. Esto es, colocar baterías debajo del suelo, entre los ejes, y dos motores eléctricos, uno en cada eje, dejando libre la zona delantera donde solía estar el motor.

En el siguiente esquema se pueden observar la **distribución de componentes y de espacio** dentro del vehículo.



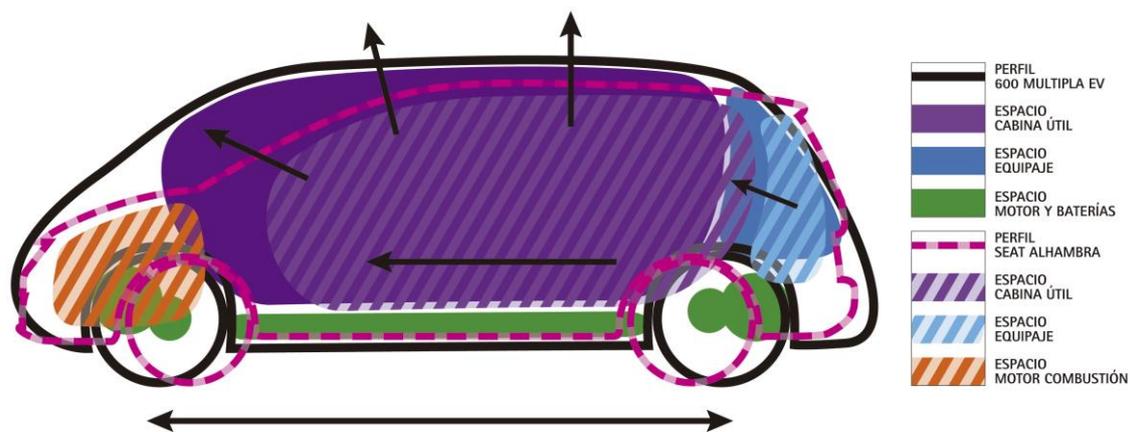
(Imagen de edición propia)

Respetando siempre las medidas concretadas en el punto anterior, coloco dentro del perfil del EV, los motores y baterías (verde) de forma simétrica, lo que permite un reparto de pesos mucho más equilibrado y centrado que en la configuración convencional. El espacio restante se divide en cabina y equipaje, pero si vemos la imagen por sí sola, es difícil ver como la cabina, con respecto al chasis, está en una posición más adelantada y centrada de lo normal.

Aunque se pueda observar una zona vacía blanca en la parte frontal, por cuestiones de seguridad, la cabina no puede colocarse en una posición más adelantada. Es necesario dejar un margen de 1 metro entre frontal y cabina, que permita, en caso de impacto frontal, absorber la energía, evitando que esta llegue a los ocupantes. En la zona trasera encontraremos una estructura parachoques similar.

6.3 COMPARATIVA Y EVOLUCIÓN DEL ESPACIO.

En la siguiente imagen podemos comparar el perfil y reparto de espacios, del 600 Multipla EV y un modelo monovolumen europeo de referencia, el **Seat Alhambra** de 7 plazas.



(Imagen de edición propia)

Como el objetivo es albergar 9 plazas en el interior, el volumen de la cabina útil también tiene que ser mayor. La ausencia del motor convencional permite al usuario conquistar el espacio, convirtiendo la cabina en el espacio más importante dentro del vehículo. Podemos observar cómo se desplaza y aumenta de tamaño hacia la parte frontal, sin olvidarnos de los 15 centímetros extra de altura, que amplifica el espacio indudablemente, consintiendo al usuario un acceso más sencillo, con libertad de movimiento en su interior. También, existe un aumento en la capacidad de carga que se encuentra más cerca del eje de las ruedas.

Uno de los aspectos más llamativos es el aumento de la distancia entre los ejes, que permiten cambiar por completo el diseño del vehículo, obteniendo mejoras en estabilidad a altas velocidades.

Como ya dije, en concepto de estructura, el vehículo que diseño es mucho más próximo a un vehículo comercial que a un monovolumen europeo, existiendo en el mercado otros MPV que superan en dimensiones a este diseño.

En la siguiente imagen podemos comparar el perfil y reparto de espacios, con un modelo comercial ligero de referencia, el **Opel Zafira Life** de 9 plazas.



(Imagen de edición propia)

Lo primero que se observa es la similitud de altura de techo, justo en el límite de 1,90 metros, por lo que, el espacio de cabina útil es prácticamente el mismo, desplazándolo hacia la zona frontal. Esto no sería posible, si no se instalaran motores eléctricos, cuyo tamaño y número de componentes es mucho menor.

El flujo de aire mejora en la zona delantera y trasera, al evitar el diseño vertical del frontal y maletero, típico de los vehículos comerciales. Recortando la zona trasera en ángulo busco acercarme al diseño del 600 original, con un solo plano de caída. Esta decisión de diseño podría disminuir el volumen interior, pero no sucede así por dos razones: el espacio de cabina útil se ha desplazado, permitiendo aumentar el espacio reservado al equipaje, y el espacio perdido, se ha recuperado desplazando aún más la luna delantera hacia el frontal.

Para aumentar aún más el espacio sobre todo en la zona trasera, sería indispensable usar suspensiones de tamaño reducido que resten el mínimo espacio posible a la última fila de asiento y al maletero, una solución que heredaría del Multipla de 1998.

Como resultando, obtenemos mejor reparto de pesos que un vehículo de carga, espacio de cabina útil similar que permite transportar hasta nueve personas, aumento de espacio para equipaje y mejor aerodinámica.

CAPÍTULO 7. DESARROLLO DEL DISEÑO BIDIMENSIONAL DEL 600 MULTIPLA EV.



CAPÍTULO 7. DESARROLLO DEL DISEÑO BIDIMENSIONAL DEL 600 MULTIPLA EV.

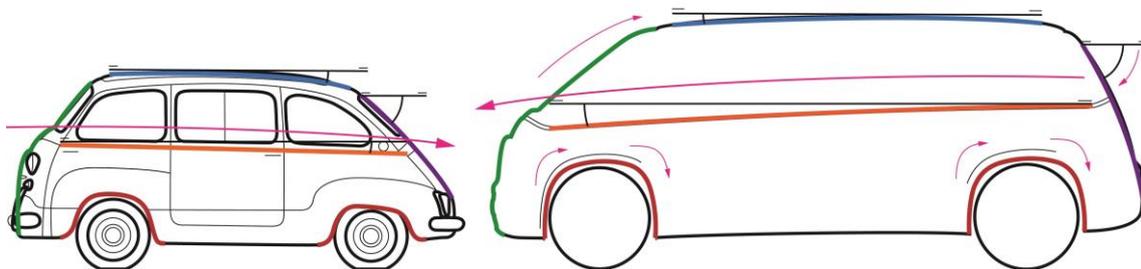
El desarrollo del diseño 2D del monovolumen eléctrico comienza con un estudio de las líneas características del modelo de 1956, que permitirán crear un rediseño que recuerde al mítico modelo. Las dimensiones y distribuciones de espacio analizadas anteriormente determinarán las bases sobre las que desarrollaré el diseño de todo el vehículo. También tendré en cuenta las diferentes soluciones que se han aplicado con anterioridad a modelos Fiat.

7.1 ANÁLISIS LATERAL LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).

El primer paso es analizar el perfil lateral del vehículo para diseñar las principales líneas que determinarán su forma final. Esto conlleva un proceso evolutivo que permite buscar las formas más apropiadas partiendo de la mítica silueta, adaptándola a la moda actual y futura.

7.1.1 Perfil exterior y Belt Line.

Cada línea de color representa la sección que se ha querido adaptar.



(Imagen de edición propia)

Comenzando por la izquierda, la línea verde representa la luna delantera y frontal. Busco que el frontal tenga una línea similar, con una protuberancia donde se colocará la rejilla del frontal. La luna delantera aumenta de tamaño y adquiere cierto ángulo para mejorar la aerodinámica y la visibilidad del conductor, que se encuentra en una posición más retrasada. En el diseño antiguo, la primera fila estaba separada del exterior por una chapa, en el nuevo diseño, debe existir una zona de seguridad entre el frontal y el conductor, para que, absorba el impacto en caso de accidente.

La línea azul y naranja, techo y Belt Line respectivamente, contemplan el mismo argumento. La moda de los 50 dictaba que tuvieran una ligera caída hacia la zona trasera, influenciadas por las corrientes del "Streamline" o "línea aerodinámica" que buscaban formas próximas a la gota de agua. Actualmente se busca lo contrario, que

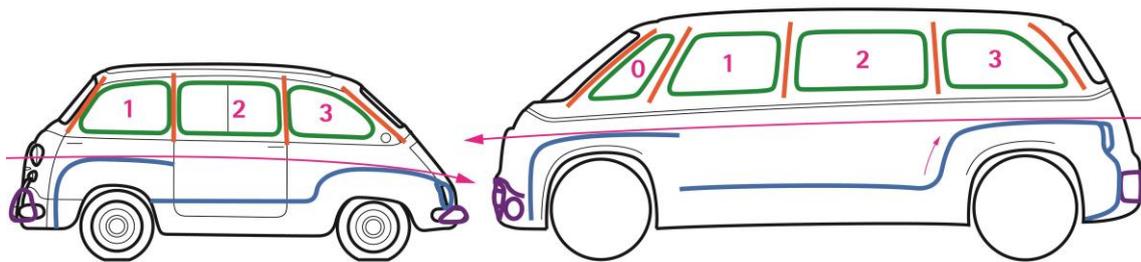
la caída sea ligera hacia la zona delantera, mejorando la fluidez del aire en torno al vehículo, concediéndole un aspecto más agresivo.

La línea morada representa el portón trasero y su ángulo con respecto a la horizontal. Busco formas y ángulos muy similares, pero en el primer diseño decido maximizar, todo lo posible, el volumen de la zona trasera con una línea muy vertical. En futuros diseños mejorare esta línea para que recuerde, en mayor medida, el diseño original tan particular de la gama 500 y 600.

Las líneas rojas representan los pasos de rueda, cuyo diseño convencional suele ser circular en torno a la rueda. Uno de los aspectos más característicos del diseño clásico es su forma cuadrada redondeada con caída hacia la zona trasera, tapando incluso una parte de la rueda trasera, continuando con la estética “Streamline” que en ocasiones tapaba completamente la rueda trasera por motivos aerodinámicos. En mi caso he mantenido la forma cuadrada redondeada, sin la caída, que contrastarían demasiado con la Belt Line, guía con la que alinearé la mayoría de componentes estéticos.

7.1.2 Ventanillas, Pasos de rueda y Paragolpes.

El siguiente paso en el proceso de diseño contempla decidir el número de ventanillas laterales. Analizando los estándares del segmento D-Familiar, se observa que todos los vehículos analizados tienen tres ventanillas principales y una secundaria en la zona delantera que, cambia de tamaño según el modelo. Esto se debe a la aplicación de dos soluciones: el pilar “A” (primer pilar delantero de apoyo del techo) es excesivamente largo o demasiado oblicuo y en algunos casos se decide dividir el pilar en dos, o colocar un pequeño pilar vertical de apoyo.



(Imagen de edición propia)

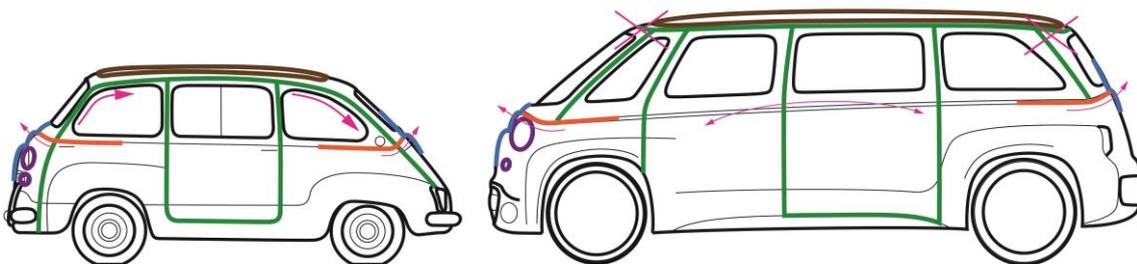
Decido aplicar, en la primera versión, el mismo concepto que comparten casi todos los vehículos familiares y ningún vehículo comercial, colocando cinco pilares laterales, indicados en color naranja en el boceto. Para ello, divido el pilar “A” en dos totalmente separados, incluyendo una cuarta ventanilla (número 0) de dimensiones reducidas en la zona delantera. He de decir, que el resultado es satisfactorio, y contribuye a remarcar el aspecto familiar del vehículo, pero, por otro lado, esta configuración dista mucho de estar inspirada en el diseño original, y no contribuye a reforzar la identidad del familiar como “remake” de un clásico.

Las líneas azules indican la forma de las aletas de los pasos de rueda. En el diseño original, las aletas no tienen continuidad en curvatura con la carrocería, generándose una arista que podemos ver en el boceto. Las líneas siguen la dirección de la Belt Line, pero con una caída aún más pronunciada hacia la zona trasera, incluyendo el foco trasero en el diseño. Adapto las líneas, modernizándolas y acomodándolas a la dirección de la nueva Belt Line, pero con menor caída, levantando la aleta trasera, para reforzar el aspecto agresivo del diseño, en la que incluiré el foco trasero. Además, para evitar el aspecto retro que genera la discontinuidad de las aletas con la carrocería, en el nuevo diseño tendrán continuidad en curvatura con la carrocería.

Las líneas moradas indican el rediseño de los parachoques, que concretaré más detenidamente en el desarrollo del diseño frontal y trasero. Mi intención es aproximar su diseño a los parachoques del Fiat Panda actual, un referente del diseño Fiat, del que se han extraído con anterioridad, otros conceptos de diseño para el Fiat 500 o 500L.

7.1.3 Techo, Puertas y otros Detalles.

Mantengo las formas originales del techo (línea marrón), con una zona redondeada que sobresale de la carrocería unos milímetros. En el clásico, esta superficie podía ser sustituida por una tela, permitiendo descapotar en vehículo. Adapto este concepto, transformando esta superficie en techo solar transparente que permita a los ocupantes disfrutar de las vistas en un espacio más abierto y luminoso.



(Imagen de edición propia)

Concreto el remate de los extremos de la Belt Line con las líneas naranjas de formas cóncavas, que contrastarán con la convexidad de la Belt Line, incluyendo con líneas azules la intencionalidad de generar una discontinuidad en ella entre la carrocería superior e inferior. Estas superficies tendrán curvaturas muy similares, pero la inferior sobresaldrá unos milímetros con respecto a la superior.

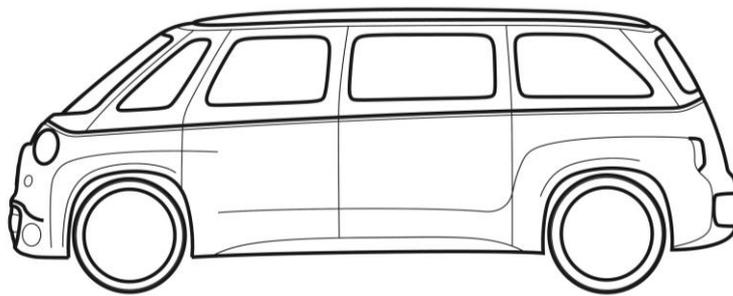
Los focos delanteros, indicados en morado, serán concretados en diseños posteriores y en verde se pueden observar las primeras divisiones para las puertas,

pero, las líneas en este primer diseño, no son tan fluidas como en el diseño original, por lo que serán modificadas posteriormente.

7.2 MODIFICACIONES EN EL DISEÑO LATERAL.

7.2.1 Primera Versión Diseño Lateral.

Con todos los aspectos analizados anteriormente obtengo el primer diseño del vehículo, aunque no será la definitiva porque necesita mejorar algunas de las líneas y conceptos principales.

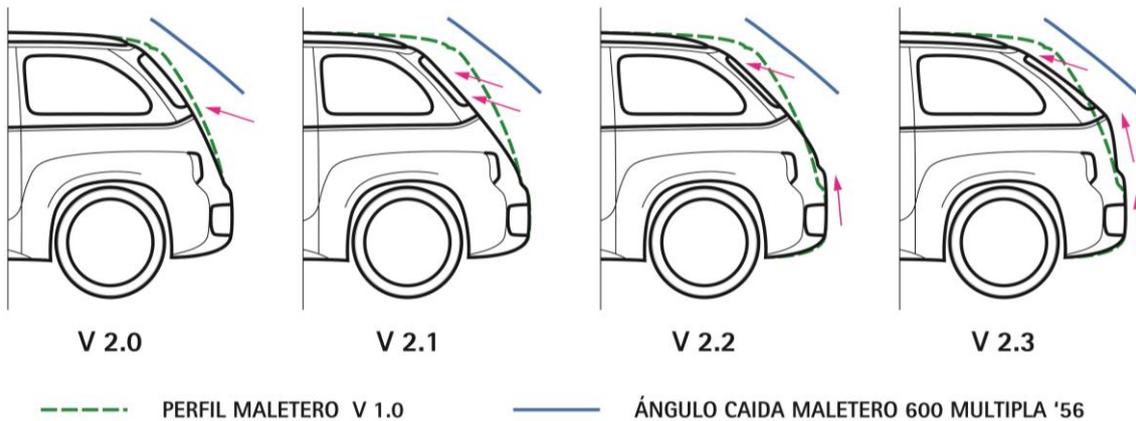


V 1.0

(Imagen de edición propia)

7.2.2 Mejora de la Zona Trasera.

Decido modificar la zona del maletero con diversas opciones para poder comparar entre ellas. En las cuatro versiones, podemos observar dos líneas de referencia: la verde discontinua indica el perfil de la versión 1.0 del punto anterior, y la línea azul el ángulo de caída del maletero del diseño original.



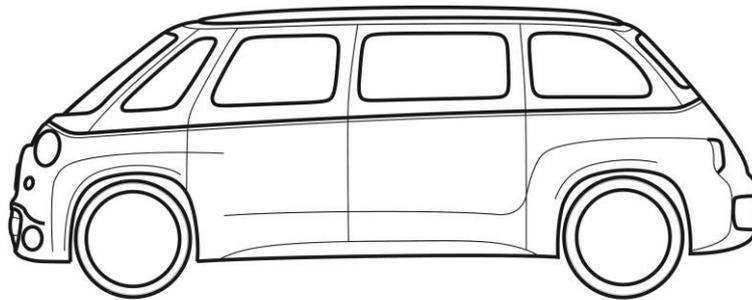
(Imagen de edición propia)

Las diferentes versiones contemplan cambios en el ángulo de caída del maletero y aumento de la altura del parachoques. En la versión 2.0, un aumento

ligero del ángulo de caída; en la 2.1, un ligero aumento de la altura del parachoques y un aumento significativo del ángulo; en la 2.2, aumento drástico de la altura del parachoques y el ángulo de caída, que prácticamente es el mismo que el original; y la 2.3, con aumento de la altura del parachoques, y división del portón en dos ángulos, uno prácticamente vertical desde el parachoques hasta la Belt Line y otro con mayor ángulo de caída que el original.

7.2.3 Segunda Versión Diseño Lateral.

Entre todas las opciones expuestas en el punto anterior, la opción elegida es la versión 2.1, por razones exclusivamente estéticas. Es la opción que más espacio resta al interior del vehículo, pero también es la que más se aproxima al diseño original, pudiendo ser uno de los elementos más diferenciadores, que permitiría a este vehículo familiar destacar por su diseño retro-moderno entre sus competidores.



V 2.1

(Imagen de edición propia)

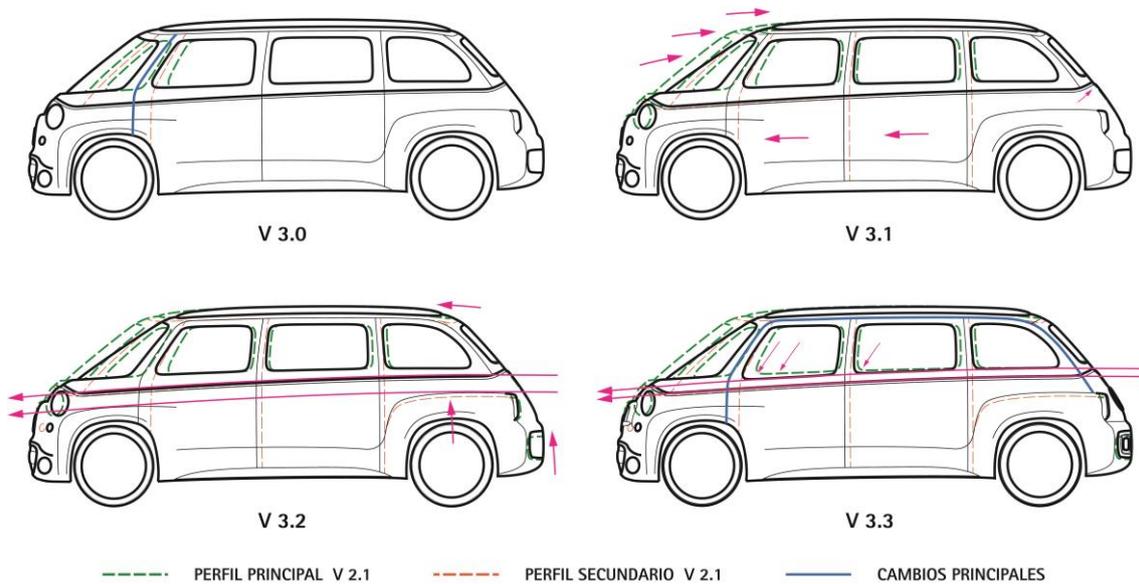
7.2.4 Mejora de la Zona Delantera.

Con el objetivo de preservar el diseño y configuración original, después de diversas pruebas, en la versión 3.0 decido eliminar el pilar "A" extra. En la siguiente imagen se puede observar las diferentes versiones derivadas de la 2.1, que en este caso no son opciones, sino evoluciones.

En todo momento se puede comparar el diseño en las diferentes etapas, con el perfil de la versión 2.1 que portaba doble pilar "A", indicando su perímetro y ventanillas con línea discontinua verde y los elementos interiores con línea discontinua naranja.

En la versión 3.0, se observa únicamente el cambio en el pilar "A", que ahora es único y se encuentra en una posición más adelantada, aumentando el tamaño de la puerta delantera. Para evitar el techo voladizo que se produce con este cambio, en la versión 3.1 retraso la parte superior del frontal y aumento el ángulo de la luna trasera, mejorando el coeficiente aerodinámico del vehículo. Además, cambio la longitud y posición de las ventanillas buscando un mayor equilibrio de dimensiones

y proporcionalidad con respecto al diseño original. Esto genera un cambio en la posición de todas las puertas, que ahora están más adelantadas. En el maletero, en la zona de la Belt Line, aumento la desviación sobresaliente de la superficie inferior con respecto a la superior.



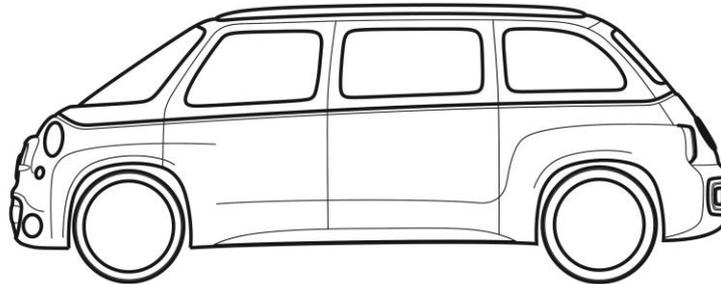
(Imagen de edición propia)

En las versiones 3.2 y 3.3, realizo una serie de retoques en diferentes líneas: modifico la posición del techo solar para centrarlo más en el nuevo frontal y trasera; levanto la aleta trasera y el foco, para que forme con la aleta delantera una línea paralela a la Belt Line; realizo algunos cambios en el parachoques trasero; y cambio la línea inferior de las ventanillas para que sea paralela a la Belt Line mejorando la apariencia estética y aumentando la altura de la ventanilla del conductor para mejorar el campo de visión. La luna delantera se mantendrá en su posición ya que, al estar ahora en un plano alzado con respecto a las ventanillas, se adecua más a las líneas modernas de todos los segmentos.

Por último, modifico las divisiones de las puertas y maletero para que se asimilen a las líneas del modelo original, cambio que se puede observar en la versión 3.3 con una línea azul.

7.2.5 Versión Definitiva Diseño Lateral.

Como resultado de este proceso de diseño, obtengo este boceto que será el que usaré en el diseño 3D del vehículo.



V 3.3

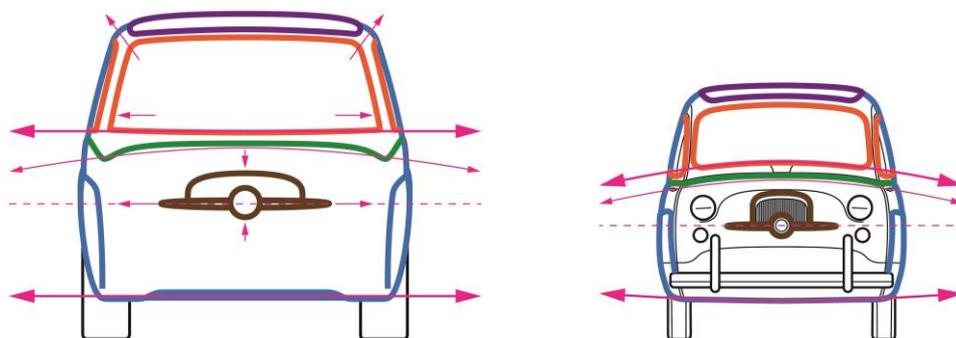
(Imagen de edición propia)

7.3 ANÁLISIS FRONTAL LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).

El análisis previo realizado al 500 y su remake, ayuda a sentar las bases de diseño sobre las que adaptaré este pequeño 600 multipla.

7.3.1 Líneas Principales y Perfil.

Primero determino dos líneas fucsia fundamentales, que determinarán la estética frontal del vehículo: la zona inferior del parachoques y la zona inferior del parabrisas. Como había visto, la estética de los años cincuenta se caracteriza por curvar estas dos líneas, de forma cóncava y convexa en torno al logotipo frontal.



(Imagen de edición propia)

Para modernizar su aspecto, rectifico estas dos líneas base para que sean planas, asentando el coche sobre la carretera, con un aspecto más agresivo. Coloco la parrilla-logotipo en una posición similar al original, un poco por encima del eje de simetría entre las dos líneas principales. Su forma varía, estrechándose

verticalmente y expandiéndose horizontalmente, mejorando la percepción de vehículo compacto con espacio.

La forma del perímetro de la carrocería (azul) es muy similar al original, con cambios de curvatura en la Belt Line y aletas en los pasos de rueda. Para adaptarlo a la moda actual, he realizado importantes modificaciones, ensanchando la zona inferior todo lo posible y colocando las ventanillas con un ángulo mínimo, que permita mantener unas líneas similares al original, sin llegar a ser totalmente verticales, como en los vehículos comerciales. Además, incluyo otros pequeños detalles como un difusor de tamaño mínimo en la zona inferior del parachoques y reduzco la curvatura de las esquinas superiores.

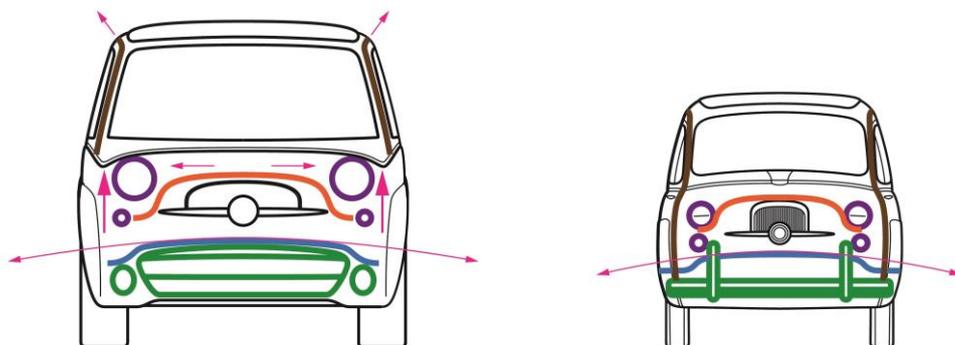
Por todo esto, la luna delantera (naranja) aumenta de tamaño hacia los lados y cambia de forma, mejorando la visibilidad para el conductor.

En cuanto al techo solar (morado) y la Belt Line (verde), se mantienen muy similares al diseño original, ya que serán líneas muy importantes a la hora de imprimir el carácter del 600 Multipla en el remake.

7.3.1 Parachoques, Focos y otros Detalles.

El parachoques del modelo de los cincuenta se divide en dos formas diferenciadas, la principal en verde, cuya estructura consta de un travesaño horizontal con dos refuerzos verticales, y la secundaria azul, integrada en la carrocería de forma similar a las aletas de los pasos de rueda, sobresaliendo de la carrocería y generando una arista en ella.

Conservo la dirección y curvatura del perfil secundario en el nuevo diseño, aunque no tendrá la misma forma tridimensional, en cambio, debo transformar y adaptar toda la estructura principal porque en la parte frontal no se admiten formas demasiado prominentes y afiladas, para evitar daños en caso de colisión con un peatón.



(Imagen de edición propia)

Por ello diseño un parachoques totalmente nuevo con formas que recuerdan a las entradas de aire de otros modelos Fiat como el Punto o el Panda. A pesar de

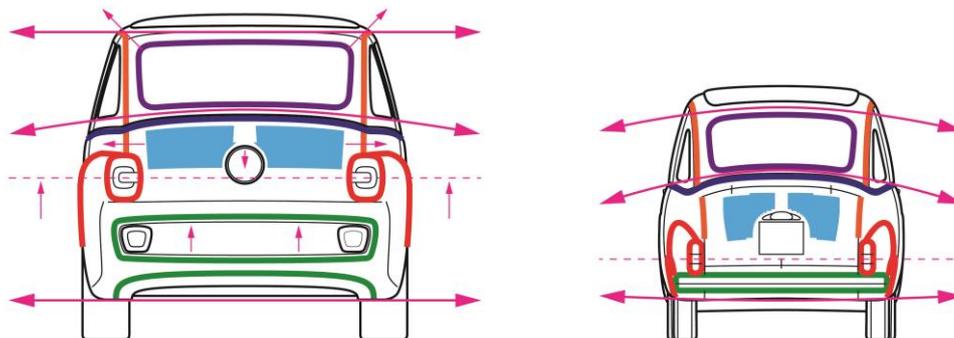
parecer una entrada de refrigeración, esta estará completamente tapada, porque debajo del capó no encontramos el motor de combustión interna convencional y, por lo tanto, no es necesaria. Este diseño puede parecer inútil, pero si lo observamos dentro de contexto, es una solución muy utilizada en modelos eléctricos, porque las formas son muy similares a las de un vehículo convencional, permitiendo al usuario encontrarse ante formas muy familiares que, puede aceptar con rapidez. Además, ayuda al usuario a distinguir con mayor facilidad un vehículo eléctrico de uno de combustión. Como extra, incluyo en esta zona dos luces antiniebla, cuya forma aún no está determinada.

Por encima de la parrilla, la línea naranja, permanece inalterada, pero como en el caso de la línea azul de parachoques, su forma tridimensional variara con respecto a la original. Los focos mantendrán la misma configuración, pero los separo de la parrilla, acercándolos más a la Belt Line, para ofrecer una aspecto más limpio y amplio, acorde con las dimensiones y capacidad del vehículo

7.5 ANÁLISIS TRASERA LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).

En el diseño de la trasera, realizo una transformación muy similar a la adaptación del frontal.

Podemos ver tres líneas principales y una cuarta auxiliar. Las tres principales, marcadas con flechas en fucsia, determinan la forma principal del vehículo, la inferior del parachoques es plana para asentar el diseño en el suelo, mientras que la superior del techo, es también plana para aumentar el espacio en su interior todo lo posible y que las plazas laterales no sean angostas.



(Imagen de edición propia)

La Belt Line, que se encuentra por debajo de la luna trasera, en azul oscuro, mantiene su forma convexa como en el diseño original, al igual que el resto de la Belt Line en las demás vistas, para enfatizar el carácter clásico. La luna trasera también tiene un diseño muy similar, adaptándola con las direcciones de las líneas principales.

La línea auxiliar fucsia discontinua marca la altura de los focos traseros, que se han alzado considerablemente, ya que, la Belt Line tiene su punto más alto en la zona trasera, respetando así los criterios del diseño actual de automóviles. Su diseño es similar al concepto clásico.

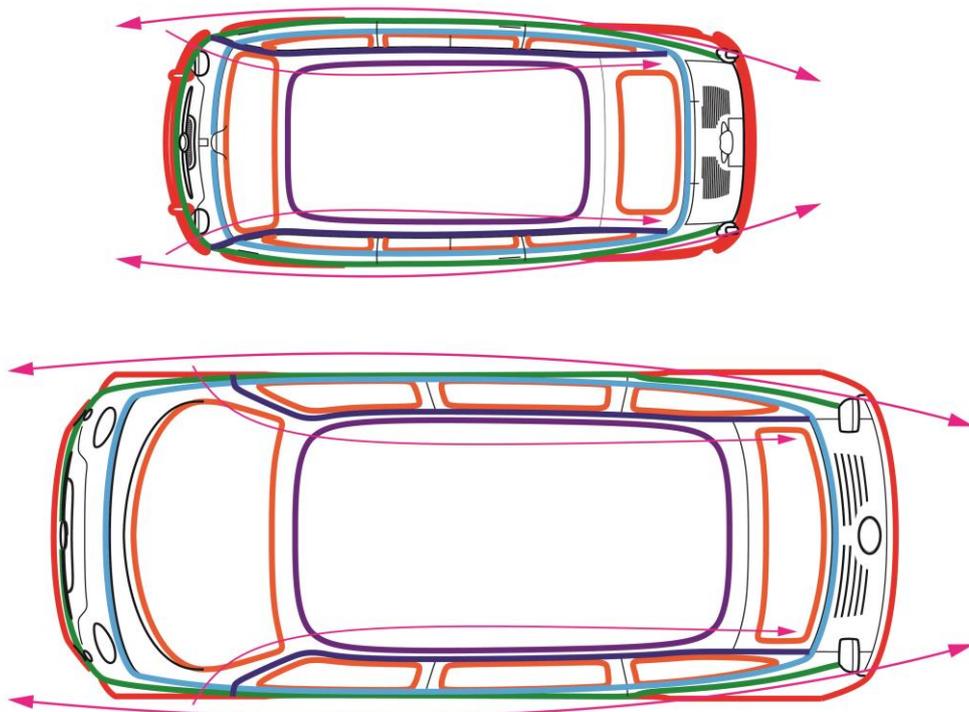
El parachoques (verde), como ya introduje con anterioridad, está inspirado en el diseño del Fiat Panda, añadiendo un pequeño difusor trasero ornamental. En el incluiré los reflectantes rojo y blanco que indican la posición y dimensiones del vehículo al resto de conductores.

Por último, incluyo la rejilla trasera (azul claro) que originalmente era un respiradero para el motor, de forma ornamental, colocándolo siempre por encima de la línea discontinua que une los focos.

El resultado final es muy parecido al original, adaptando las líneas a las nuevas dimensiones y diseño actual, con un aspecto robusto, pero retro.

7.4 ANÁLISIS SUPERIOR LÍNEAS CARACTERÍSTICAS 600 MULTIPLA (1956).

Como resultado de la combinación de las diferentes vistas generadas obtenemos la vista superior. El objetivo es que las líneas fluyan en el mismo sentido que el diseño original, como si de una gota de agua se tratase, estrechándose en la zona trasera (línea verde), donde, para contrarrestar esta forma, encontraremos unas grandes aletas en los pasos de rueda traseros (rojo).



(Imagen de edición propia)

El techo solar (morado) y la Belt Line (azul claro) adquieren formas proporcionales con curvaturas similares al diseño original, siempre rodeando a todo el vehículo.

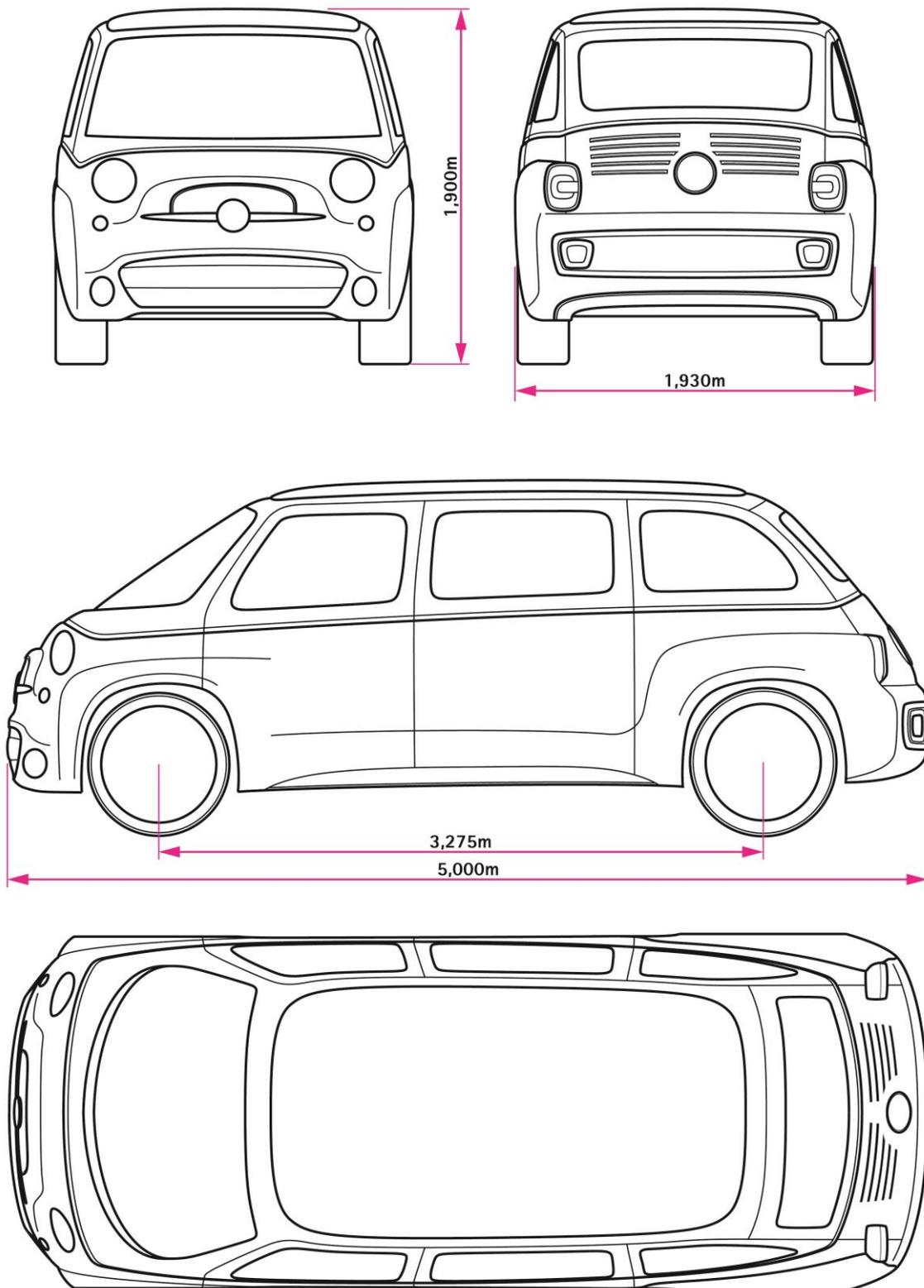
La línea azul oscuro, correspondiente a la división de las puertas y el maletero, mantienen conceptos similares, comenzando en la puerta delantera, continuando y estrechándose hasta el portón trasero, permitiendo a las formas fluir desde la parte frontal a la trasera, como en el diseño original.

En esta imagen es evidente que el número de ventanillas seleccionado es el correcto, ya que, se observa un paralelismo claro que permite identificar al nuevo diseño como un 600 Multipla moderno.

Por último, se observa también como el parachoques delantero y las aletas delanteras sobresalen del perfil principal del vehículo (verde), manteniendo la curvatura y continuidad en la carrocería, sobresaliendo estos componentes de ella.

7.6 PLANOS PARA DESARROLLO 3D.

Planos detallados del exterior de la carrocería para el diseño 3D en Catia V5.

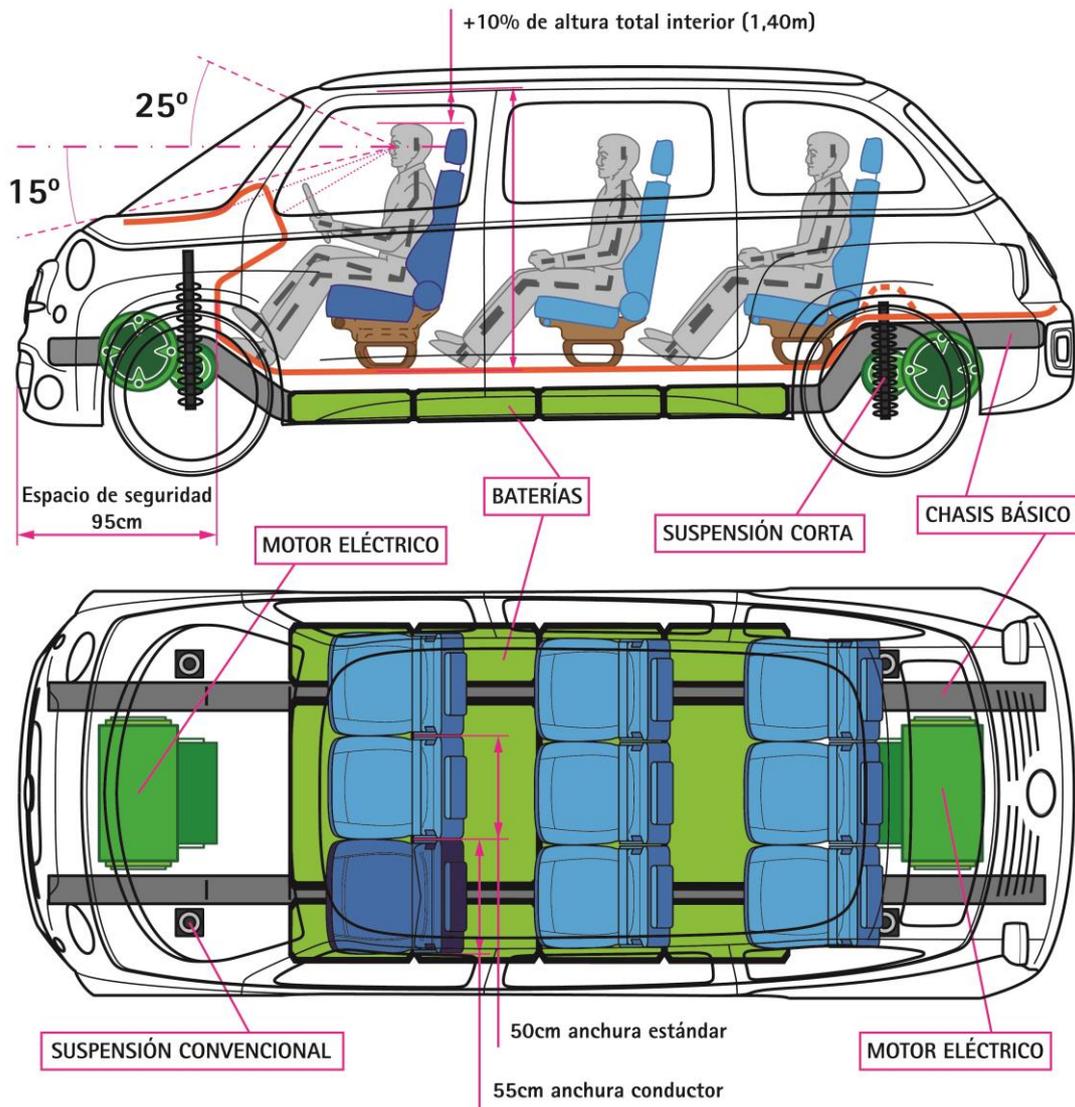


(Imagen de edición propia)

7.7 DISTRIBUCIÓN DE COMPONENTES.

En el siguiente esquema, se puede observar la distribución de los diferentes componentes y asientos de acuerdo a todos los conceptos tratados con anterioridad.

El chasis es un esquema sencillo de la estructura necesaria para que los componentes puedan colocarse de esta forma. No sería la primera vez que Fiat realiza una estructura como esta, ya que, muchos de los todoterrenos de la marca Jeep, propiedad de Fiat, conservan este esquema en forma de omega estirada invertida.



(Imagen de edición propia)

En la parte central del chasis, entre los ejes, se colocarían las baterías. En el esquema, podemos ver las baterías con un volumen de 600 litros debajo de los asientos, pero habría espacio suficiente para colocar diferentes configuraciones de hasta 800 litros. En este volumen se incluyen los sistemas de gestión y refrigeración de las baterías. Tomando como referencia la tecnología actual aplicada a coche eléctricos, con baterías de litio-metal cuya densidad energética es de 700Wh/l y

energía específica de 400Wh/Kg, el conjunto de baterías, con la configuración mínima, podría tener una capacidad de 160 KWh, con un peso de unos 600 kg. Esto permitiría al vehículo eléctrico tener una autonomía homologada WLTP de 800 km (a diferencia de la homologación NEDC, que podría otorgar valores superiores a los 1000 Km.), pero su peso aumentaría de los 2000kg (media del segmento familiar) hasta los 2300kg.

En los extremos del chasis, encontramos dos motores con su correspondiente transmisión, que podría rondar cada uno los 147Kw (200 CV), una de las ofertas más normalizadas en el mercado, admitiendo sistema de tracción integral.

En cuanto a las suspensiones, la solución es muy similar a la contemplada en el Fiat Multipla de 1998, una suspensión convencional en la zona delantera y una de tamaño reducido en la trasera, con el objetivo de maximizar el espacio de carga, permitiendo colocar una tercera fila de asientos con tres puestos de dimensiones normalizadas.

Gracias a esta configuración, el espacio interior (marcado con una línea naranja) aumenta, y la cabina aprovecha mejor el espacio en la zona delantera. La posición del conductor se ha adelantado hasta 60cm., comparado con el segmento D-familiar, pero la necesidad de mantener una distancia de seguridad entre frontal y conductor de unos 95 cm. imposibilita que el Cab Forward sea mayor.

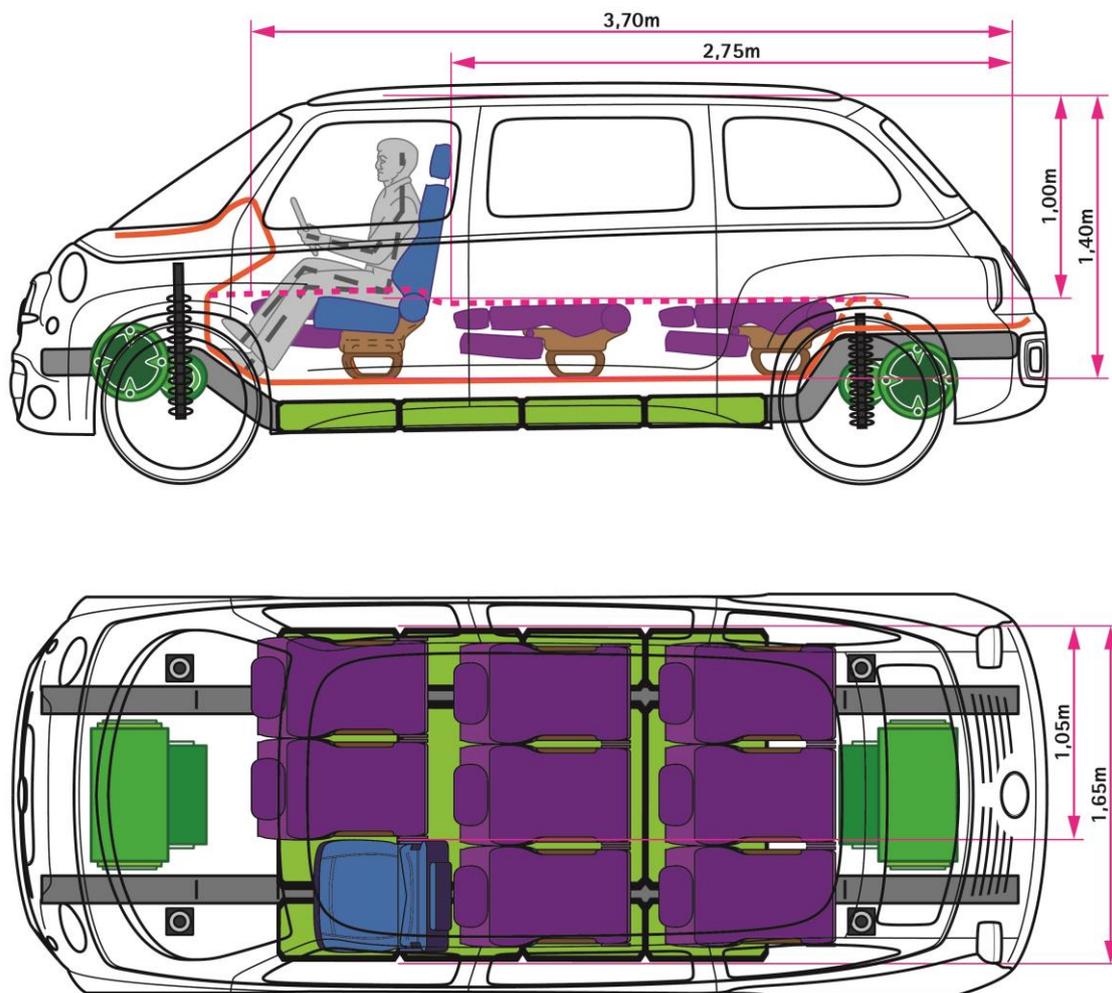
Ahora los asientos tienen 100cm. de distancia entre filas, 15cm más que la media de vehículos familiares europeos y el estándar de seguridad, que recomienda dejar una altura entre la cabeza de los ocupantes y el techo de un 10% de la altura total interior, se respeta para pasajeros por encima del 90ésimo percentil.

La anchura de todos los asientos es de 50cm, suficiente para una persona adulta de tamaño medio y el asiento del conductor es de 55cm, para ofrecer una mayor comodidad.

La mayoría de los vehículos no permiten una postura correcta para la conducción, debido al posicionamiento del asiento demasiado bajo, cerca del suelo, lo que obliga a separar las piernas del asiento cuando se quiere levantar el pie de un pedal. Para evitarlo, colocho el asiento en una posición más elevada, estudiada para la conducción prolongada en vehículos comerciales y pequeños autobuses, respetando los ángulos de visión correctos y necesarios para la conducción con total visibilidad: sobre la visual normal horizontal, 25° superior (rotación máxima del ojo sin el movimiento de la cabeza) y 15° inferior (línea visual normal sentado).

7.8 DISTRIBUCIÓN DE COMPONENTES CON ASIENTOS PLEGADOS.

En el siguiente esquema se observa la misma configuración de componentes, con los asientos plegados, permitiendo al vehículo albergar una gran capacidad de carga. La capacidad del maletero, con todos los asientos en posición normal, es de unos 700 litros, pudiendo transportar hasta ocho maletas de tamaño medio (55 x 45 x 15 cm.) pero por cada fila que abatimos, ganamos 1350 litros de capacidad. Si se pliegan los dos asientos junto al conductor, aumentamos la capacidad otros 700 litros, siendo posible albergar una capacidad máxima de carga (cuando todos los asientos están plegados, excepto el del conductor) de 4100 litros, pudiendo transportar objetos estrechos de más de 3,5 metros de longitud.



(Imagen de edición propia)

En general, sus características le permiten ser un vehículo monovolumen familiar, un vehículo de transporte de personas para aeropuertos o grandes ciudades y un vehículo comercial de gran capacidad y estética atractiva.

CAPÍTULO 8. DESARROLLO TRIDIMENSIONAL DE LA CARROCERÍA DEL FIAT 600 MULTIPLA EV.



CAPÍTULO 8. DESARROLLO TRIDIMENSIONAL DE LA CARROCERÍA DEL FIAT 600 MULTIPLA EV.

8.1 PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.

El desarrollo de la carrocería de la nueva FIAT 600 EV MULTIPLA ha sido realizado en CATIA V5 versión R21, programa que permite crear superficies con un amplio control, manteniendo los estándares de continuidad en curvatura y tangencia.

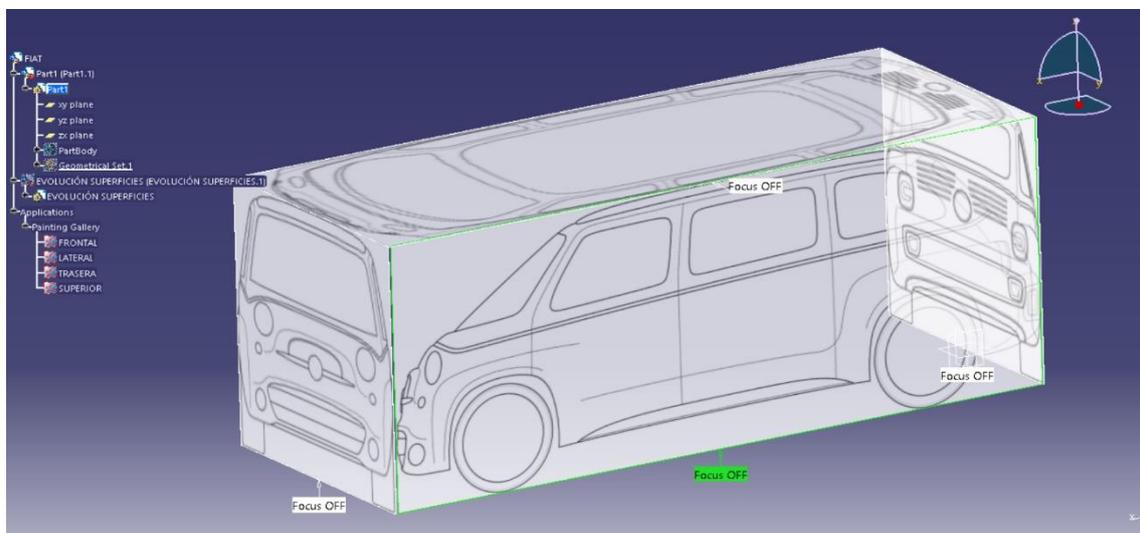
A partir de las distintas vistas, que he desarrollado y explicado en el punto anterior, podré iniciar el desarrollo 3D de la carrocería. Es necesario usar una correcta escala y posicionamiento de las vistas, ya que servirán de base para todo el diseño de superficies.

El archivo principal “CATProduct” contendrá dos archivos “CATPart”, uno para accesorios y ayudas al diseño, como las ruedas, y otro, que contendrá los distintos “geometrical sets” de todas las superficies de la carrocería; Este archivo principal contendrá también, todas las vistas necesarias para el desarrollo de la carrocería, como los planos generados en Illustrator o imágenes del logo de FIAT.

Las vistas a escala son importadas a través del módulo de CATIA, “Sketch Tracer”, en cuatro diferentes posiciones: vista Frontal, vista Lateral, vista Trasera y vista Superior.

El centro de coordenadas se sitúa en el plano de simetría del vehículo (para facilitar el proceso de desarrollo), a la altura del plano del suelo y en el extremo más saliente del paragolpes trasero.

Las medidas del ortoedro que forman las vistas son de 5022mm x 1964mm(anc.) x 1955mm(alt.)



8.2 DEFINICIÓN DE EJES MOTRICES Y ESTRUCTURA BASE.

El siguiente paso, colocación de los centros de los ejes motrices y las ruedas. Este punto es importante porque determinará la posición de todos los pasos de rueda.

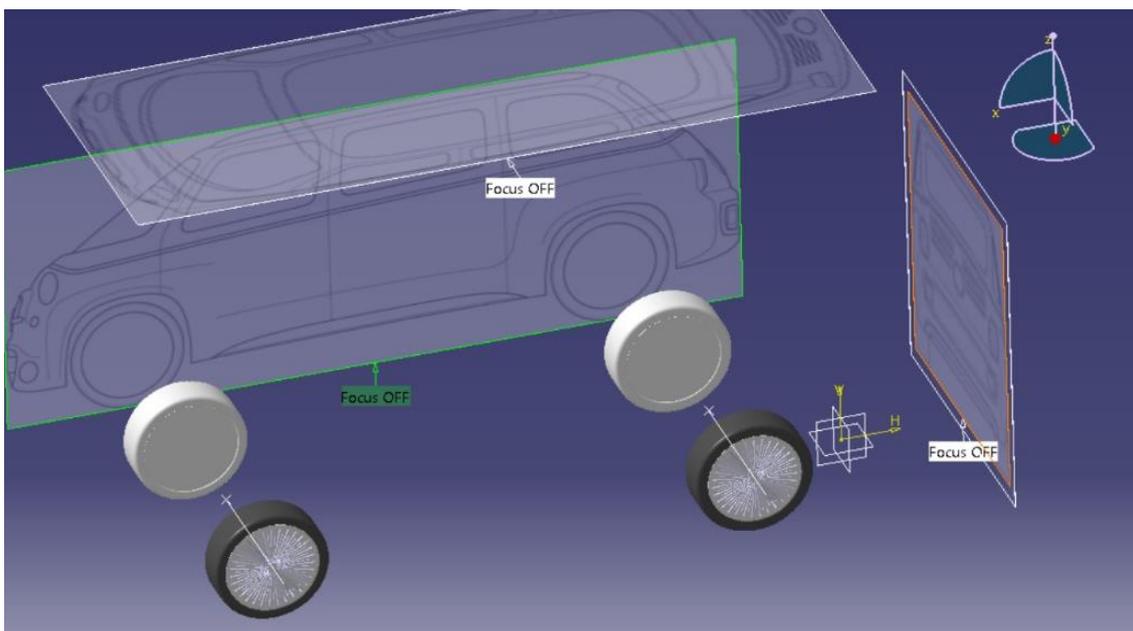
La distancia entre ejes es un poco mayor con respecto a modelos de su segmento. Por ejemplo, un Chrysler Grand Voyager alcanza más de 5150mm. de longitud, con una distancia entre ejes de 3050mm., mientras que el FIAT es de 3275mm, mucho mayor comparándolo sus 5m. de envergadura. Esto permite una mayor disponibilidad de espacio en el suelo del vehículo para la colocación de componentes eléctricos.

Inicialmente, en los bocetos originales, la altura del eje trasero era de 430mm y el delantero de 418,5mm, con una altura mínima de la parte baja del coche con respecto al piso de 245mm., misma altura que un Chrysler Grand Voyager.

Posteriormente, la altura del coche será reducida 45mm, debido a la disminución del tamaño de rueda con respecto al inicial (235/30 R25 y 235/35 R25) de los primeros bocetos, quedando los bajos del coche con respecto del suelo, a una altura mínima de 200mm, proporcionándole un carácter más agresivo (misma altura que un VW Tiguan). Por lo que las nuevas alturas de eje son 385mm el trasero y 373,5mm. el delantero, mientras que la batalla no se ha modificado.

Los tamaños finales de ruedas elegidas son, para las delanteras 235/40 R22, y en la parte trasera 235/45 R22. Podrían parecer un poco grandes, pero dado el carácter concept que envuelve a este modelo, es conveniente la reducción el perfil del neumático y el aumento del tamaño de llanta.

La anchura entre exteriores de rueda es de 1926mm., tanto en la parte delantera como la trasera, con una anchura de neumático de 235mm.



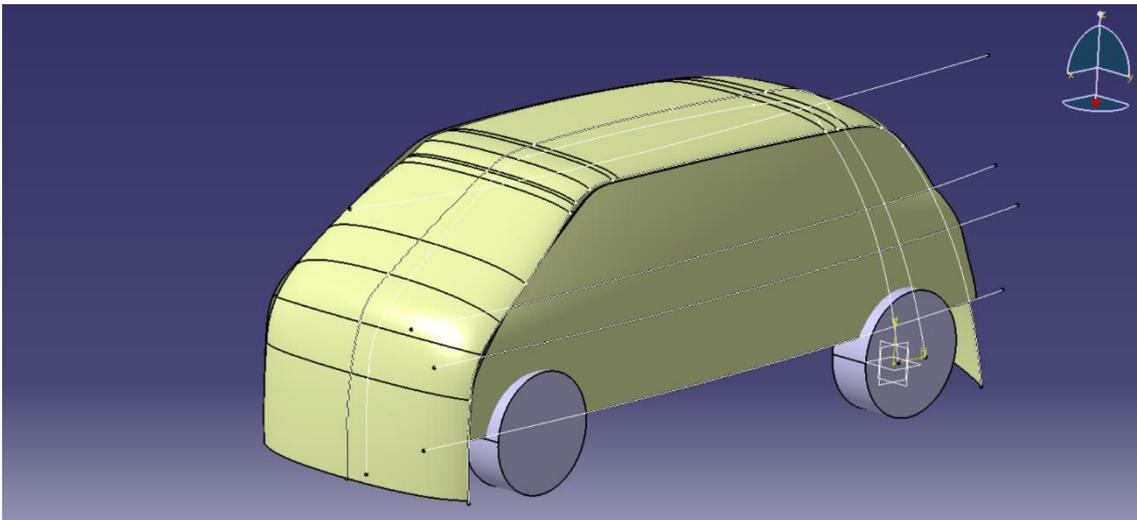
8.3 VERSIONES PREVIAS.

7.3.1 Versión "0".

La Versión 0, la utilicé principalmente, para empezar a comprender las líneas básicas del vehículo, que estructuran las principales superficies de la carrocería. Las líneas utilizadas son muy básicas y las superficies solo dan una idea de las dimensiones del 600 multipla, con algunas de sus formas principales exageradas para buscar los mejores métodos constructivos.

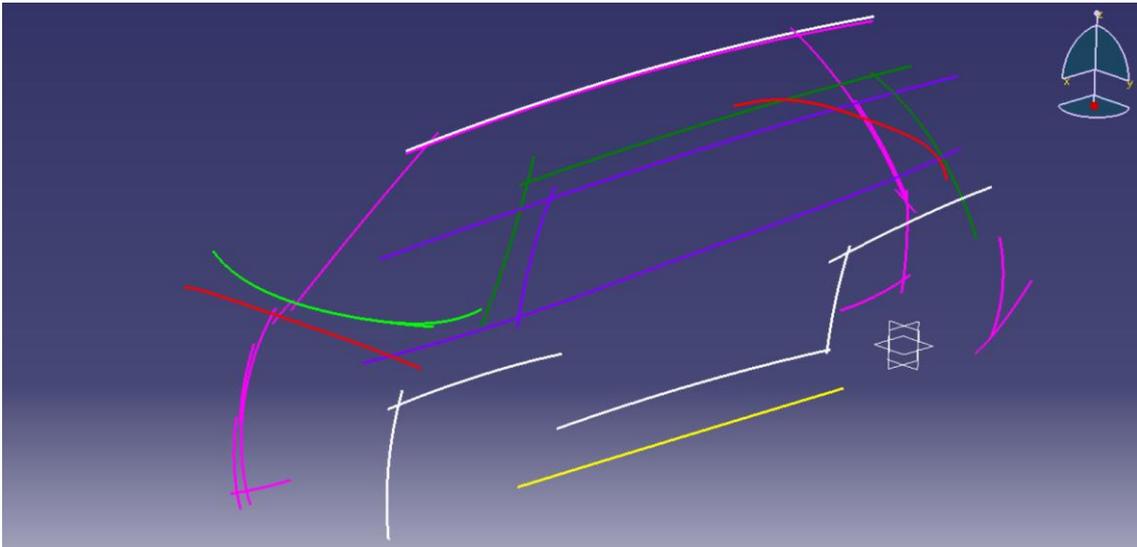
Es la primera versión realizada y dista mucho del resultado final, aun así, podemos distinguir algunos de los conceptos principales, como la unión continua entre la parte delantera, el capó y la luna delantera. En el modelo original, este conjunto era mucho más vertical, pero, debido a la distancia de seguridad, que debe haber entre el piloto y la parte frontal del vehículo, la posición de los ocupantes se ha retrasado, si lo comparamos con la antigua distribución. Como consecuencia, la luna delantera tiene un mayor ángulo.

En este prototipo podemos observar la ausencia de la "Belt line", ya que fue un concepto desarrollado posteriormente.



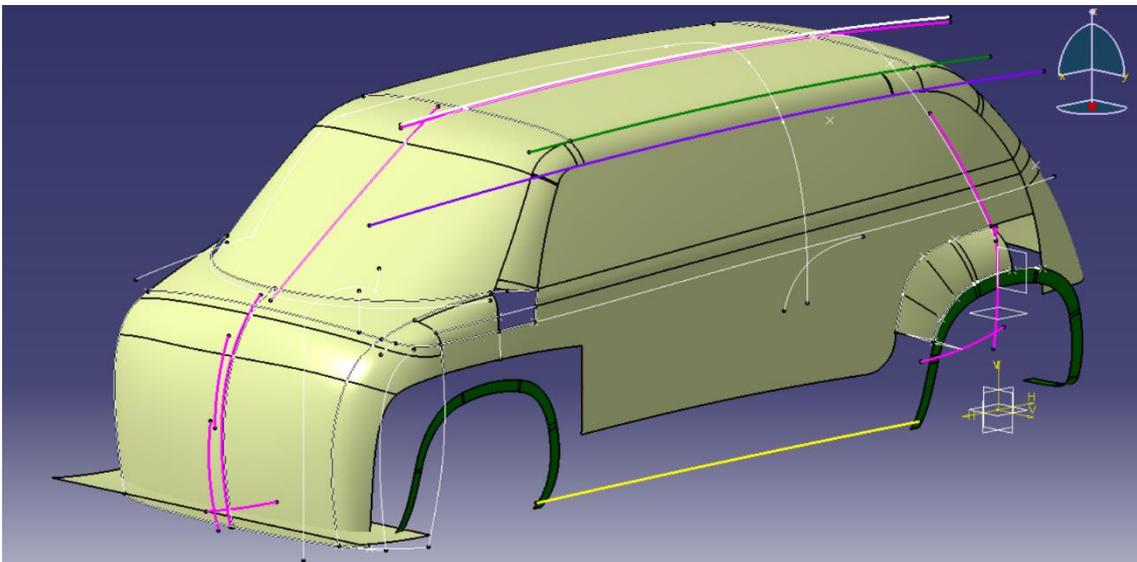
8.3.2 Versión 1A-1B.

La Versión 1, parte de una serie de “3D curves” realizadas en el módulo “Freestyle” de Catia V5. Cada una de ellas representan las líneas que definen este vehículo: *fucsia*, el perfil principal de la silueta exterior, paragolpes delantero y trasero; *verde*, curvatura del techo, luna trasera y delantera; *rojo*, capó y maletero; *morado*, ventanillas laterales; *blanco*, cubre-ruedas y techo abierto; *amarillo*, bajos del coche.



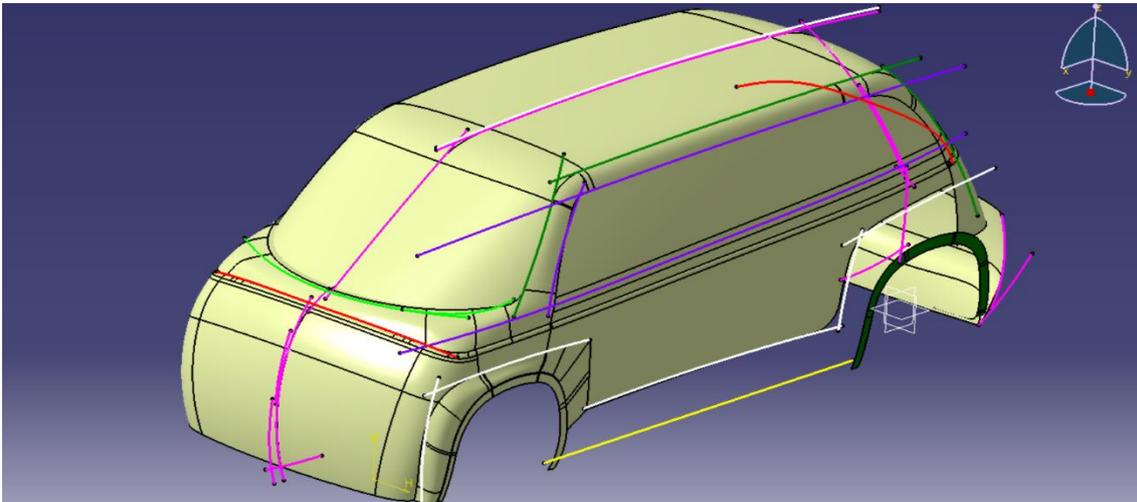
La Versión “1A” consta de mayor detalle con respecto a su predecesora. La estructura inicial es mucho más clara y concisa, se logra ver con facilidad la forma de la carrocería. Aquí toda la carrocería es continua en curvatura salvo la zona capó-luna delantera, ya que, el objetivo, en este caso, era posteriormente hacer un “offset” de toda la zona inferior de la carrocería y añadir este borde curvo en la “Belt line”.

El desarrollo de esta versión hizo ver que faltaban muchas “3D curves” sobre las que apoyar el diseño, obteniendo resultados poco satisfactorios, en lo que respecta a la superficie general del vehículo.

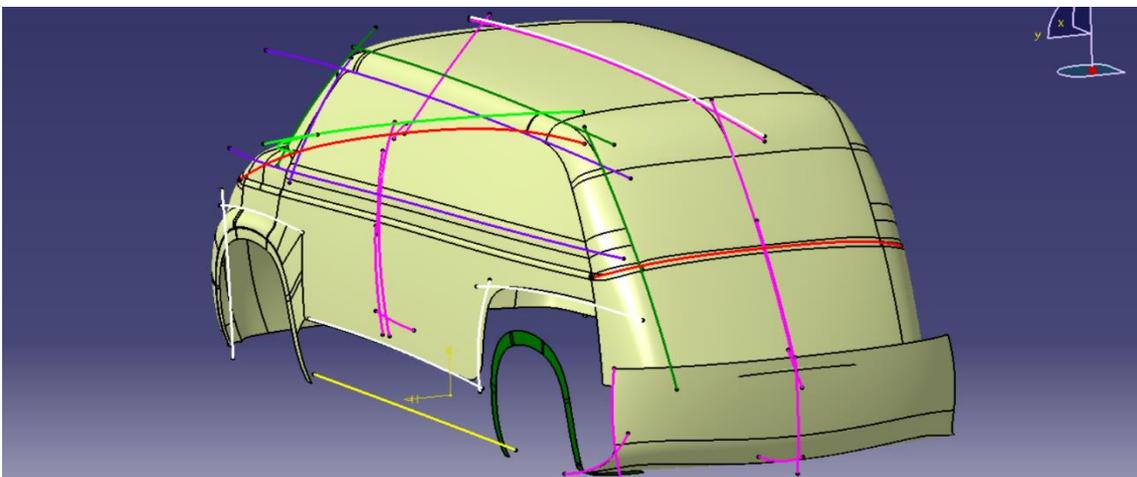


La versión “1B” resolvió algunos de los problemas de su predecesor. Añadiendo numerosas curvas base sobre las que apoyar el diseño de la superficie; mayor detalle en capó, maletero, luna delantera, lateral y trasera, cubre-ruedas, paragolpes trasero y suelo del coche

Los splines rojos dividen la carrocería en dos partes, ya que, es donde se encuentra el escalón curvo de la “Belt Line”. Por debajo de esta, se aprecia la continuidad de las superficies desde la parte frontal hasta la trasera. Aunque la superficie delantera, lateral y trasera se han realizado a partir de splines independientes entre sí, se intuyen las formas continuas de la chapa del original. Esta estructura en dos partes, superior e inferior, se mantendrá durante todo el proyecto, a partir de esta versión.



Debido a la inconsistencia de la curvatura de algunas de las superficies de la Versión “1B”, es necesario añadir líneas base más específicas, sobre todo, en la zona inferior de la carrocería. Por lo tanto, la Versión 2 iniciará de cero. Las superficies secundarias generadas, acumulan excesivos errores de continuidad en curvatura, lo que provoca, que sea prácticamente imposible hacer variaciones y correcciones. A esto, hay que sumarle la falta de una “Belt Line” clara y específica en la que apoyar la estructura inferior y superior. Todos estos problemas me hacen replantearme el proceso de diseño e iniciar una versión nueva y definitiva.

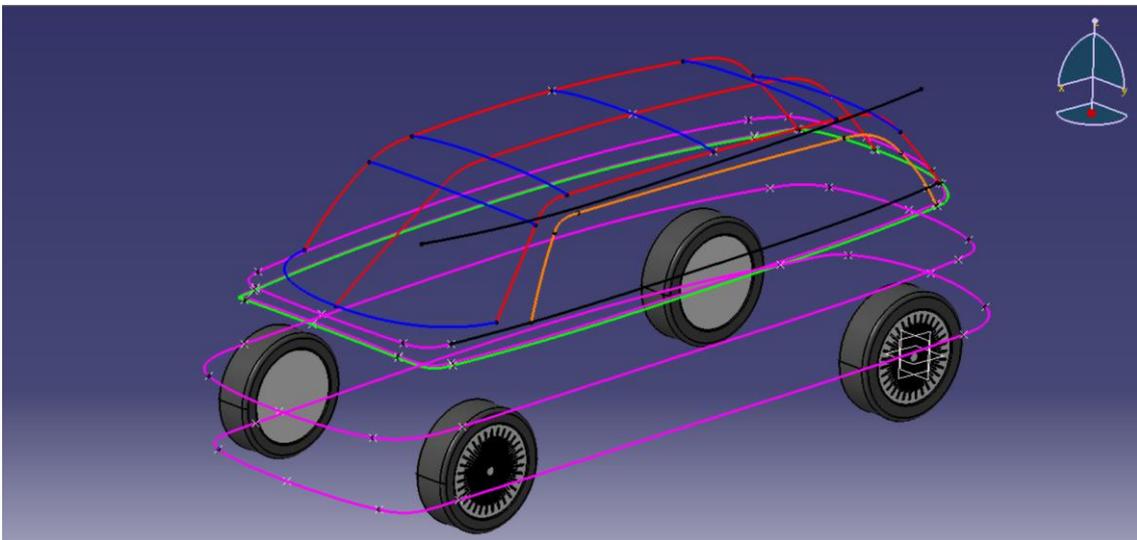


8.4 VERSIÓN 2.

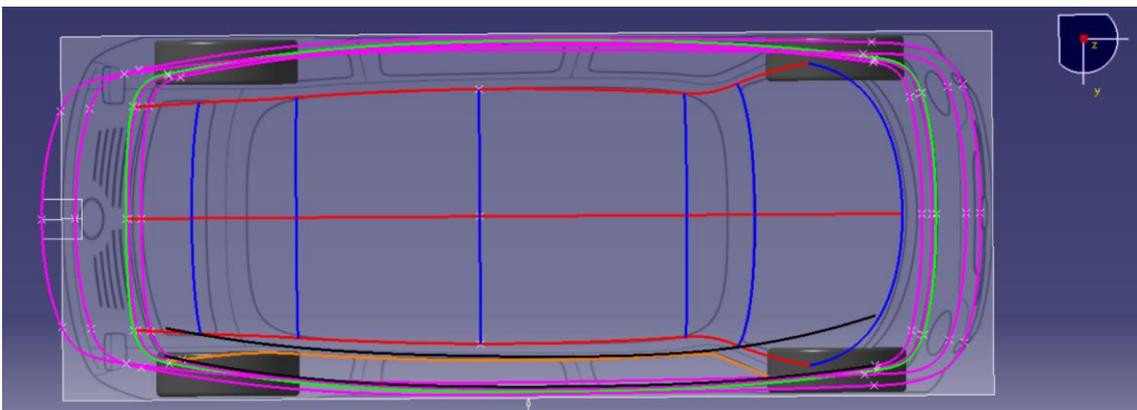
En la Versión 2, se puede observar con detalle las líneas base del vehículo, los “splines” definen, con mayor precisión, las superficies y se puede apreciar, con mayor claridad, el inicio y final de superficie. Esto no hubiera sido posible sin las anteriores versiones, que poco a poco, fueron definiendo el posicionamiento correcto de las mismas. Esta versión es la definitiva e incluirá todos los detalles que no llegaron a plantearse en versiones anteriores.

8.4.1 Desarrollo alámbrico.

La “Belt line” (verde) aparece definida por primera vez, dividiendo la estructura principal de la carrocería en dos partes, dibujando una forma continua desde el frontal a la trasera.



En la zona inferior, los splines fucsias por debajo de la “Beltline”, son continuos en torno al vehículo, facilitando la continuidad en curvatura de las superficies. Esta continuidad evoca las antiguas líneas del 600 multipla, con su característica línea de “gota de agua” propia de la corriente artística del Streamline. Aunque la anchura de los ejes motrices sea la misma, estas líneas en la parte frontal, abarcan una mayor dimensión que la parte posterior del vehículo.

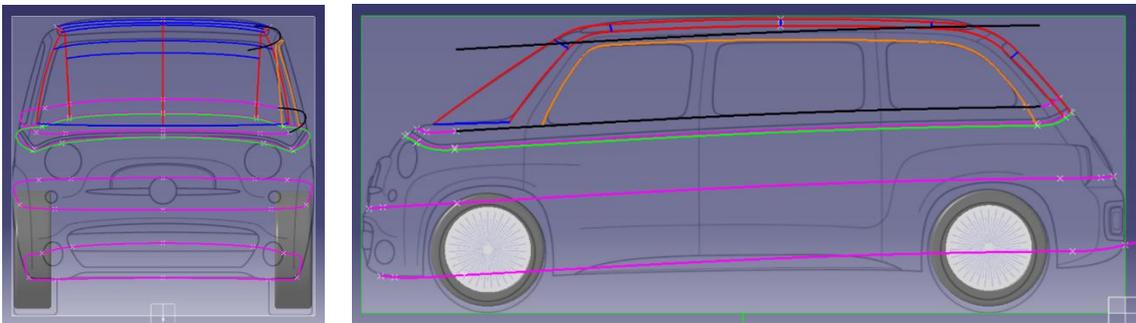


Esta característica se mantiene en la zona superior, en la que contamos con varias estructuras principales:

-Techo-luna delantera-luna trasera forman la primera con dos guías principales rojas y seis splines azules. Lo que permitirá una continuidad visual en toda la zona superior.

-Los dos splines negros guiarán la zona de los cristales laterales y la línea naranja determinará su forma y posición. Esto facilitará la tarea de crear una superficie continua con menos errores que transmitir a superficies secundarias.

-La última estructura, spline fucsia por encima de la "Belt line", sirve de transición entre las dos estructuras mencionadas anteriormente y la estructura inferior. Se apoya en la estructura de los cristales laterales y las guías rojas del techo. En la zona delantera, tendrá un gran impacto en la construcción del capó, inspirado, en gran medida, por el Multipla diseñado por Pininfarina.



8.5 DESARROLLO DE SUPERFICIES.

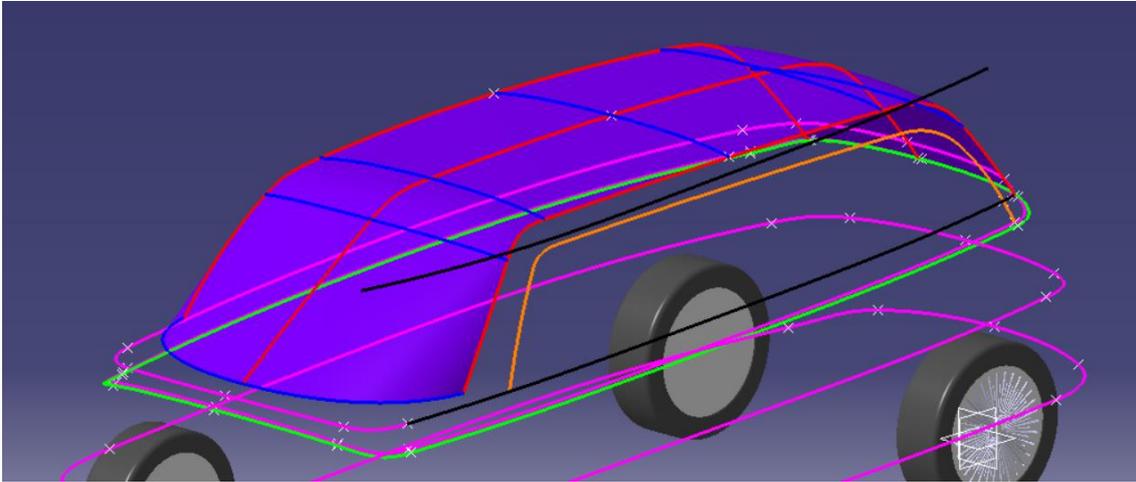
Las superficies de esta carrocería son el resultado de varias pruebas, buscando la mejor solución en cuanto a continuidad en curvatura y reflejos de la superficie, dentro del módulo “Generative Shape Design”.

Cada superficie se ha planteado de numerosas formas, construyéndolas de una sola pieza o por partes, hasta obtener el resultado esperado. Es indispensable pensar en la herramienta de generación de superficies que se va a usar dependiendo de su forma, estructura alámbrica, posición y conexión con otras superficies.

La carrocería se dividirá en dos zonas principales, la Superficie Superior General y la Superficie Inferior General, ambas conectadas por la “Belt Line”(en verde). Esto simplificará el desarrollo y permitirá general ese escalón que busco entre la zona superior e inferior. A pesar de ser independientes, la curvatura, en muchas zonas, será paralela generando un offset entre ellas.

8.6 SUPERFICIE ZONA SUPERIOR GENERAL.

8.6.1 Superficie superior.

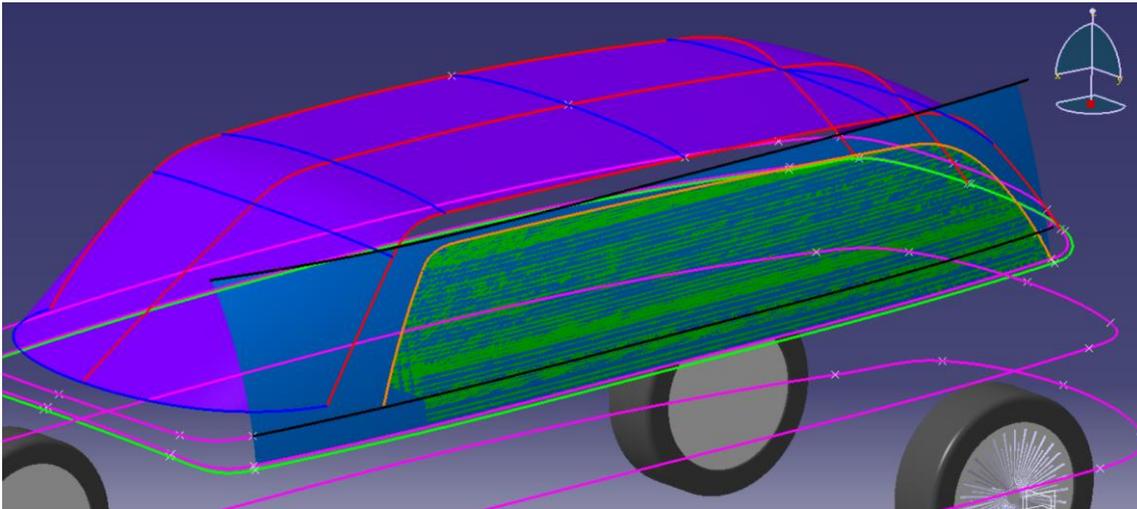


Resultado de una “Multi-sections Surface”, es la primera, y una de las más importantes para el aspecto general del vehículo. Las guías y splines usados principalmente son rojos, azules, parte de un fucsia y parte del fucsia-verde, que sirve de unión con la parte inferior.

La luna delantera ha sido especialmente difícil de desarrollar, debido a la gran curvatura que adquiere la superficie a su paso por la guía roja central, mucho más adelantada, que las guías laterales. El resultado final es óptimo, ya que, se consigue la continuidad capó-luna delantera tan buscada y evitar la colocación de un doble pilar “A”, en una posición más avanzada con respecto al actual.

Las zonas de transición entre luna delantera-techo y techo-luna trasera han sido muy importantes y modificadas numerosas veces, ya que, son responsables de la superficie generada posteriormente en el puente. Las tensiones de las guías azules, con respecto al plano de simetría, son exactas para generar la curvatura deseada en las esquinas del puente.

8.6.2 Superficie Ventanillas.

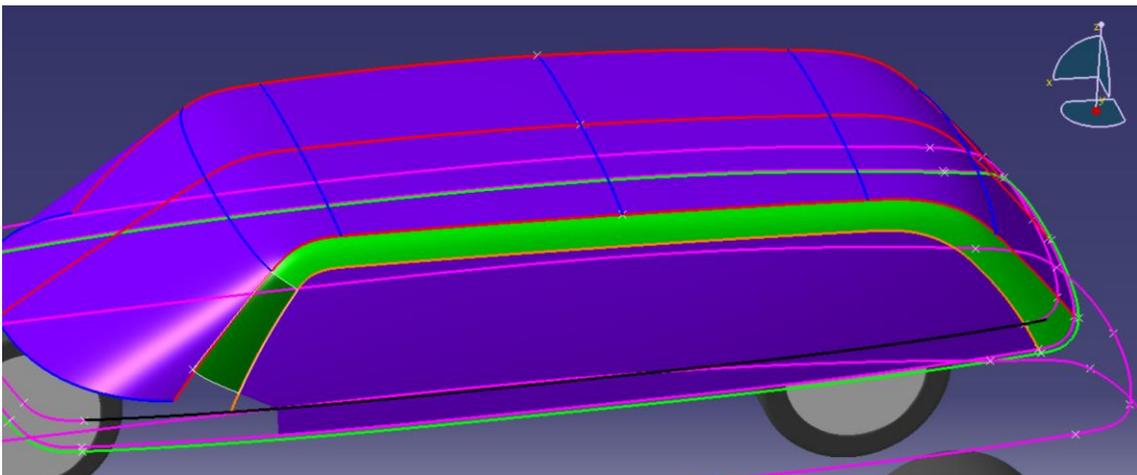


Generada por un “Sweep: Circle” a partir de tres guías, las dos negras y parte de la fucsia-verde, la superficie de las ventanillas la forman una serie de radios variables perpendiculares al eje x. A través de varios cortes, solo se mantendrá la zona verde de la superficie. Al igual que sucedida con la Superficie Superior, esta determinará la curvatura de la superficie del puente.

Llega hasta la “Belt line”, permitiendo cerrar la carrocería en la zona trasera con el puente sobre esta línea base.

Según la superficie se acerca a la zona trasera se estrecha para conseguir esa forma de gota de agua, como en la zona inferior del vehículo.

8.6.3 Superficie Puente y S. Pilar “A”.



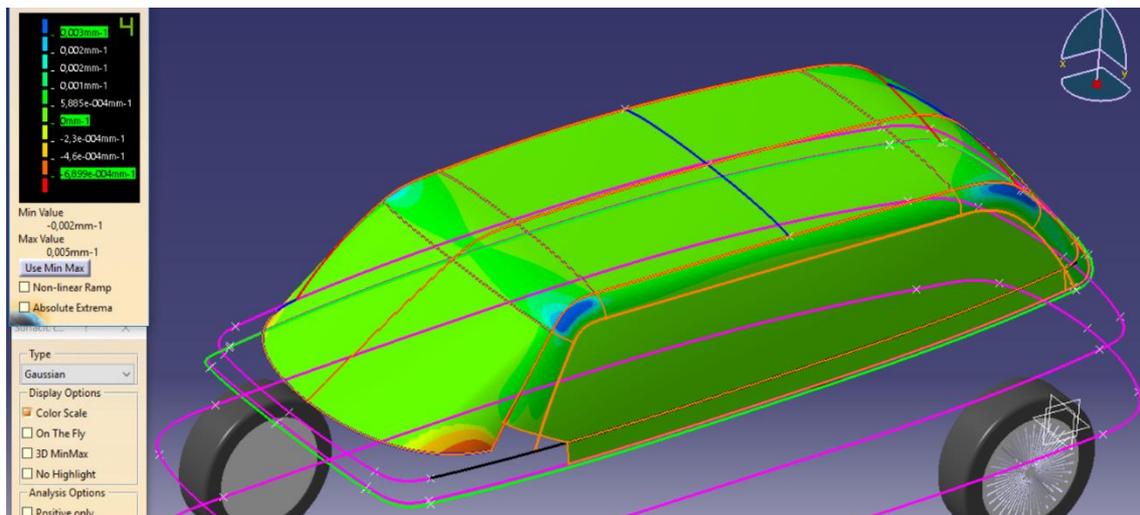
Esta zona consta de dos partes diferenciadas: S. Puente, verde claro (“Blend”) y S. Pilar “A”, verde oscuro (“Multi-sections Surface”).

La zona del “Blend” fue generada antes de la finalización de la Superficie Superior y Ventanillas, para regular la forma de estas, y obtener unos resultados de

curvatura deseada en la zona del puente. Esta operación ha permitido generar una superficie continua en curvatura a otras dos, sin necesidad de la generación de más splines o guías. Ha sido especialmente revisada la correcta generación y posicionamiento de las superficies anteriores, para mantener la linealidad de la curvatura, a través de todo el puente, con respecto al eje x.

La “Multi-sections Surface” se apoya sobre varias guías, la Superficie Ventanillas y el Puente “Blend”, para generar una superficie continua en curvatura con estas, alejándose de la luna delantera, ya que, no se apoya en esta. El recorte triangular de la Superficie Ventanillas, adquiere sentido, para mantener la continuidad en los extremos de la S. Ventanilla y “Multi-sections Surface” generada. Gracias a las guías generadas, conseguimos una curvatura no muy distinta de la luna delantera, llegando a parecer que son continuas, a pesar de iniciar una separación que se mantendrá a lo largo de todo el capó.

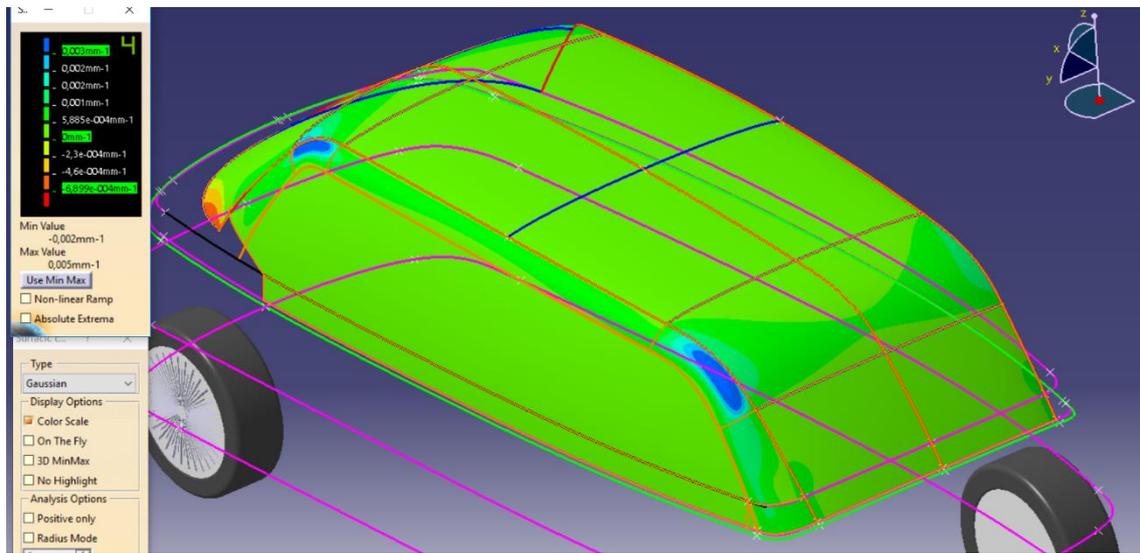
8.6.4 Surface Curvature Analysis.



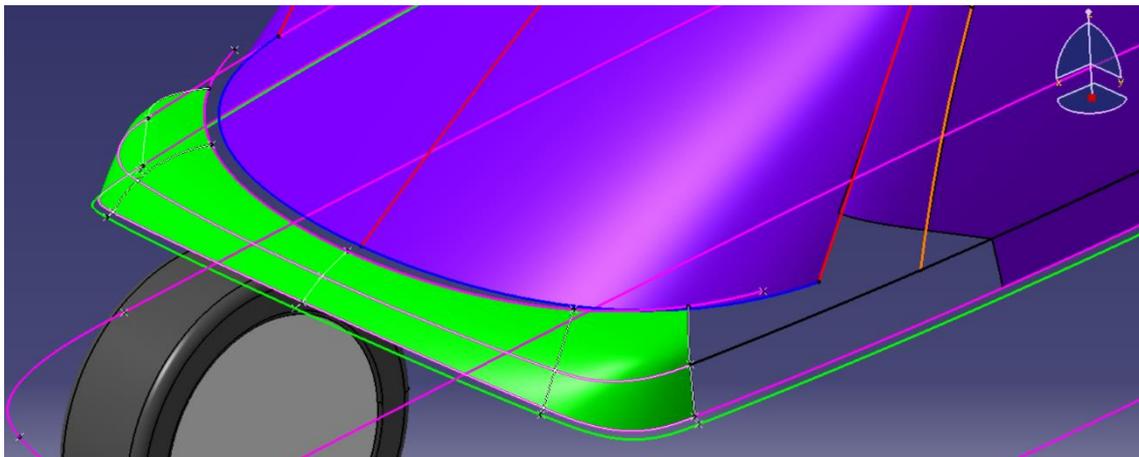
En estas imágenes podemos observar las variaciones de curvatura que se producen en las superficies. Se aprecia una variación muy constante, salvo en las zonas de las esquinas del puente y parte de la luna delantera, ya que, es aquí donde la aceleración es mayor debido a su forma. Los valores se encuentran entre 0.003mm^{-1} y $-6.899\text{e-}004\text{mm}^{-1}$.

La continuidad de las superficies en esta zona es muy importante porque todo lo que no son cristales será también continuo para asimilar las superficies al modelo antiguo, que generaba transiciones suaves entre las diferentes superficies principales. En este caso, las superficies más extensas tienen una aceleración mínima, que se observa en el color verde claro, ayudando a mantener la continuidad de líneas.

Además, podemos percibir la simetría de las superficies generada por la metodología de trabajo gracias al uso de splines que a su vez se apoyan en puntos simétricos.



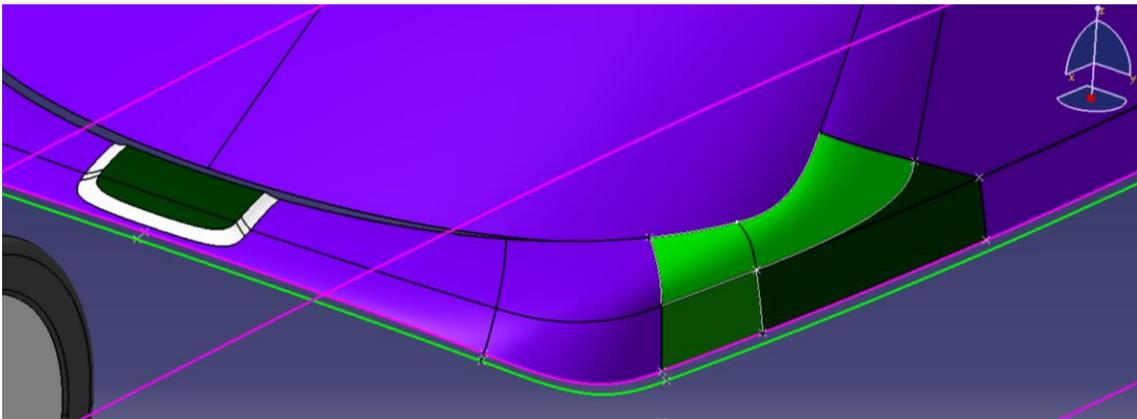
8.6.5 Superficie Capó.



En la zona del capó, es necesario un gran control sobre la superficie a generar, ya que, en el centro es casi plana, con una pequeña curvatura. En los extremos, tiene una curvatura mucho más pronunciada, cambiando de la horizontalidad central, a la verticalidad lateral. Tres guías y cinco “splines” controlan la superficie generada por un “Multi-sections Surface”.

Su forma prominente, confiere, a la parte frontal, un carácter un poco más agresivo, y su línea se destaca dentro de las formas curvas del perfil frontal.

8.6.6 Superficie Detalle Capó y Superficie Remate Capó-Ventanilla-Pilar.

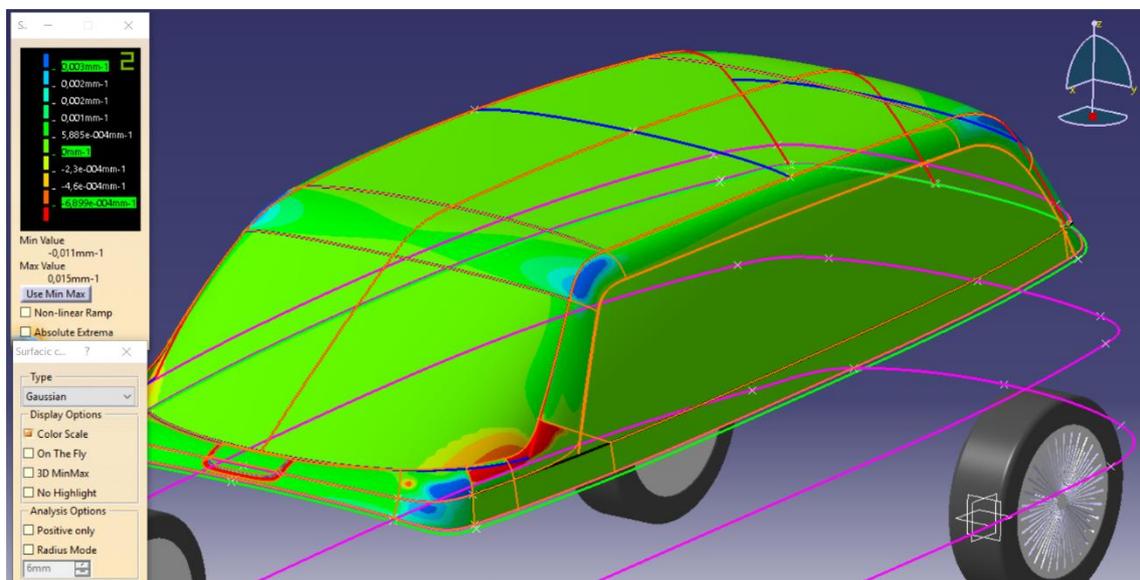


En este punto se explican dos superficies diferenciadas:

-La Superficie Detalle del Capó, situada en la zona central de este, combina un “split” y un “translate” para generar la superficie verde oscuro, que se basa en un recorte de la S. Capó. Un “Blend” facilita la transición con continuidad en curvatura entre la S. Capó y la superficie verde oscuro (se le aplica menor índice de tensión en curvatura a la superficie verde oscuro).

-La Superficie Remate entre S. Capó, S. Ventanillas y S. Pilar “A” está formada por tres superficies: la verde oscuro, es un “split”, o recorte, del “sweep circle” original de la S. Ventanillas, por lo que ya es continuo en curvatura a esta; la verde pistacho, es resultado de una “Multi-sections Surface” con continuidad en curvatura a dos superficies, donde una de sus guías es la negra soporte de S. Ventanillas; la superficie verde claro tiene como soporte numerosas líneas, parte de varios “splines” principales y gracias a una “Multi-sections Surface”, es posible una triple continuidad en curvatura con todas las superficies colindantes.

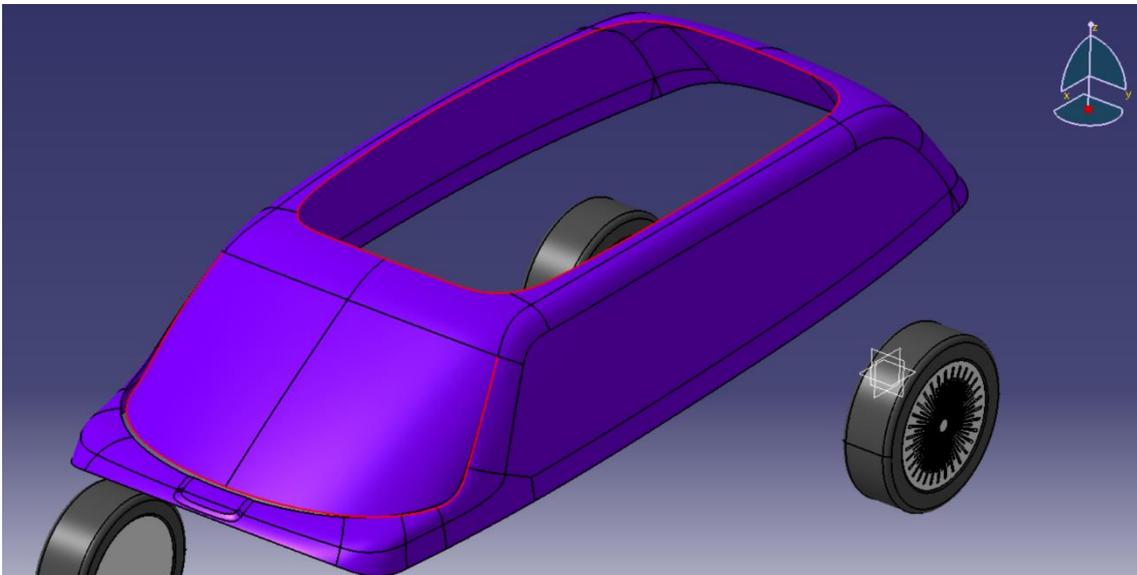
8.6.7 S.G. Superior: Surfacic Curvature Analysis.



En estas imágenes podemos observar las variaciones de curvatura que se producen en las superficies. Se aprecia una variación muy constante, salvo en las zonas de los extremos del capó y la S. Remate “Capó-Ventanilla-Pilar”, ya que, es aquí donde la aceleración es mayor debido a su forma. Los valores se encuentran entre 0.003mm^{-1} y $-6.899\text{e-}004\text{mm}^{-1}$.

A pesar de ver las zonas en rojo, eso no quiere decir que sean erróneas, todo lo contrario, indican el cambio de curvatura de unas superficies convexas, a este remate, que es cóncavo en uno de sus ejes. Esto se puede observar tanto en el remate del pilar, como en el detalle central del capó.

8.6.8 Preparación para la Siguiente Fase.



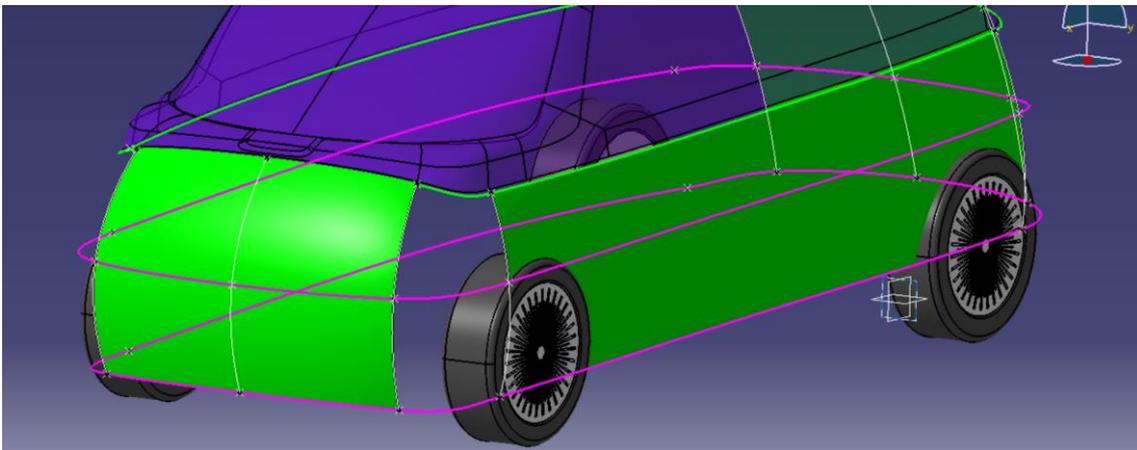
Detalles de la unión con “Join” de todas las superficies de la zona superior.

Las líneas en rojo indican dos recortes: el primero, un pequeño redondeo en las esquinas de la luna delantera; el segundo, en el techo, que tendrá un delgado “offset”, o elevación, con redondeo, inspirado en las formas originales del 600 Multipla clásico.

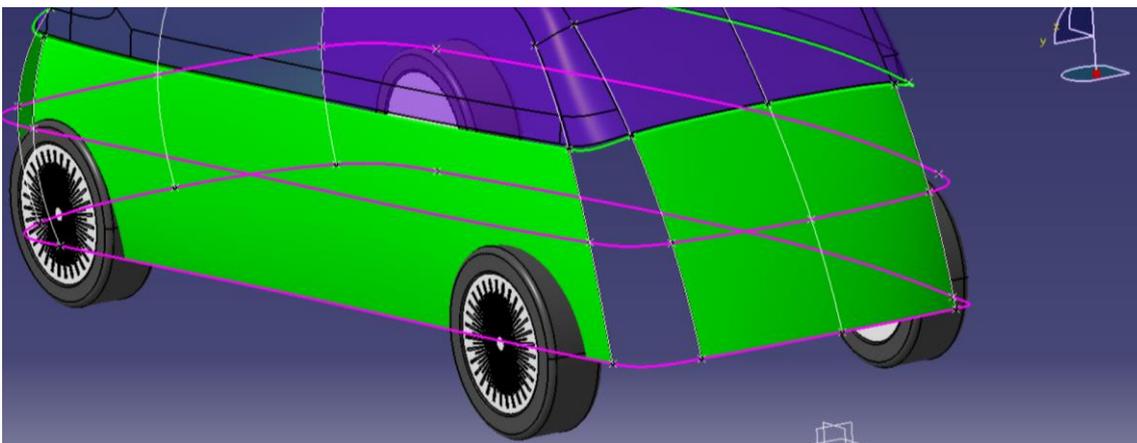
8.7 SUPERFICIE GENERAL INFERIOR.

El proceso de diseño de la zona inferior de la carrocería, inicia con la generación de tres superficies “Multi-sections Surface”. Se apoyan sobre tres guías principales, dos fucsias y la “Belt line” verde, y varios “splines” determinados por los puntos de control de las guías principales. Gracias a la metodología aplicada, puede modificarse la posición de cada uno de los puntos de las guías principales, permitiendo variar la forma de las superficies ya generadas.

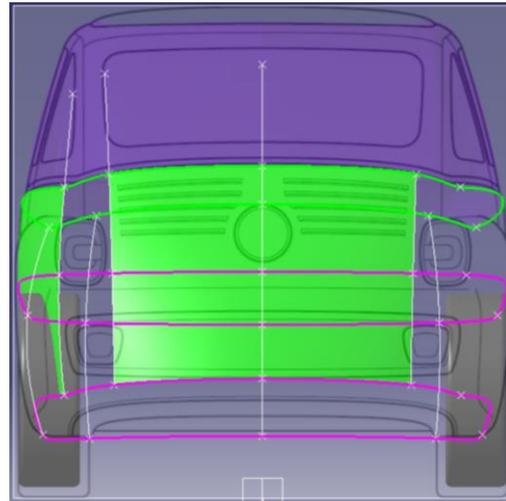
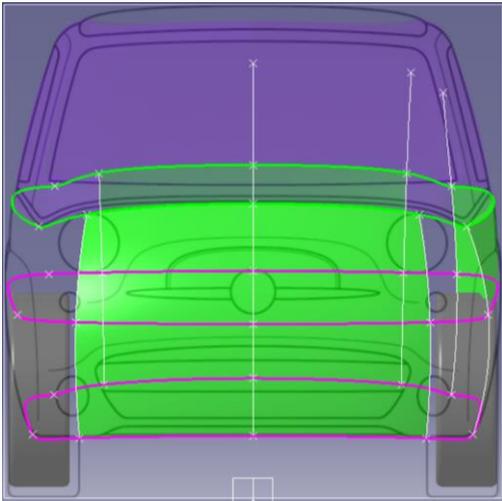
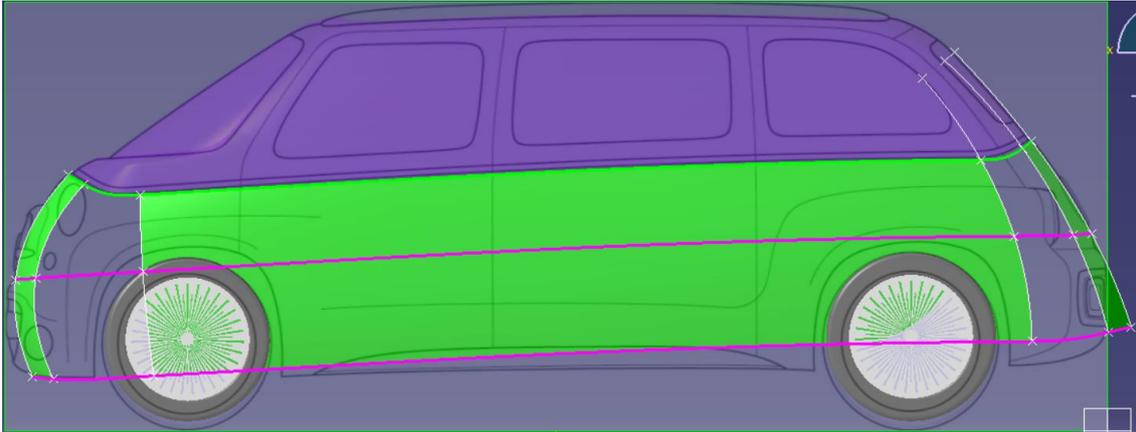
La superficie frontal en su zona central, con respecto a su eje de simétrica, está guiada por un “spline” tangente a la S. Capó, manteniendo esa línea continua en el perfil de la zona delantera, mientras que, adquiere cierto ángulo en sus extremos, con respecto a esta superficie.



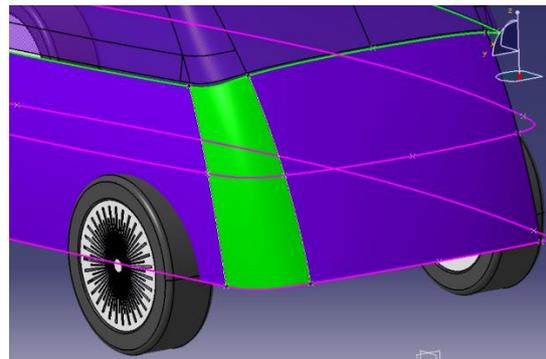
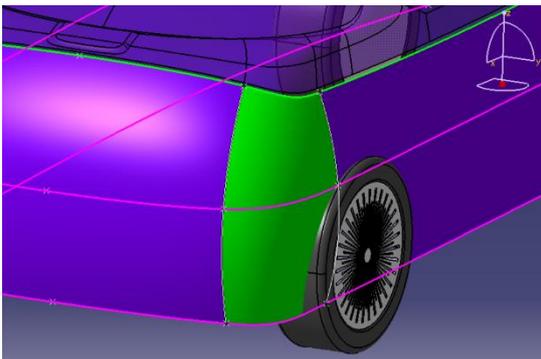
En la zona lateral, encontramos esta misma estructura: en la parte delantera, un “spline controla la forma con cierto ángulo con la zona superior; en la parte trasera, un “spline” extendido conserva cierto carácter y tensión de la superficie superior en la zona del pilar “C”. No es tangente, ya que, no es necesario debido a la división existente entre la zona superior e la inferior.



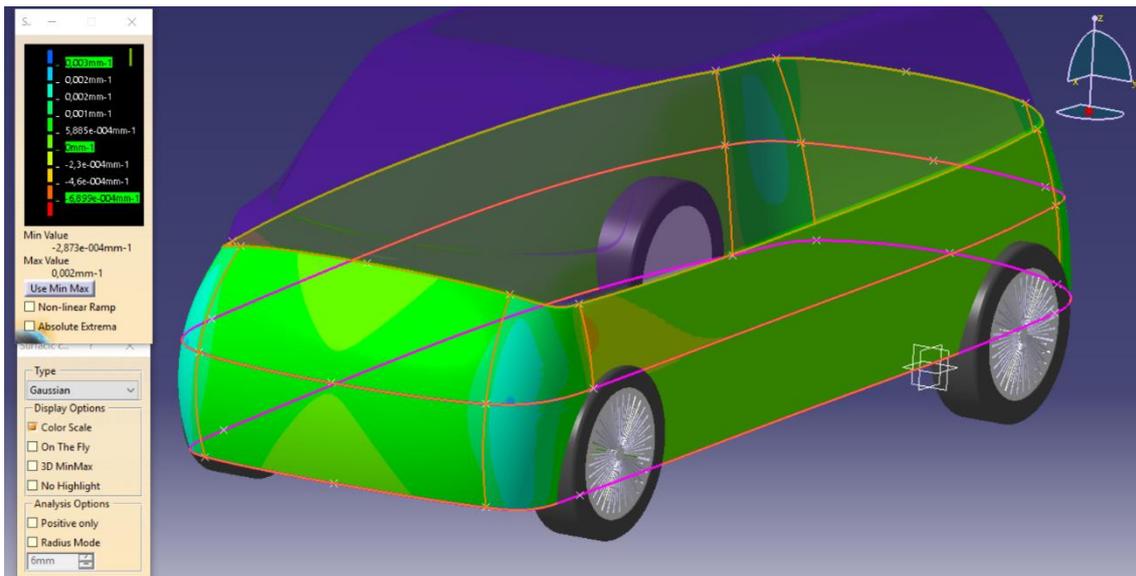
La superficie trasera se basa en “splines” extendidos similares a la zona lateral. Aunque su extensión hacia la parte inferior es excesiva (de esta superficie solo se utilizará la zona del maletero), es fundamental para la transición entre superficies.



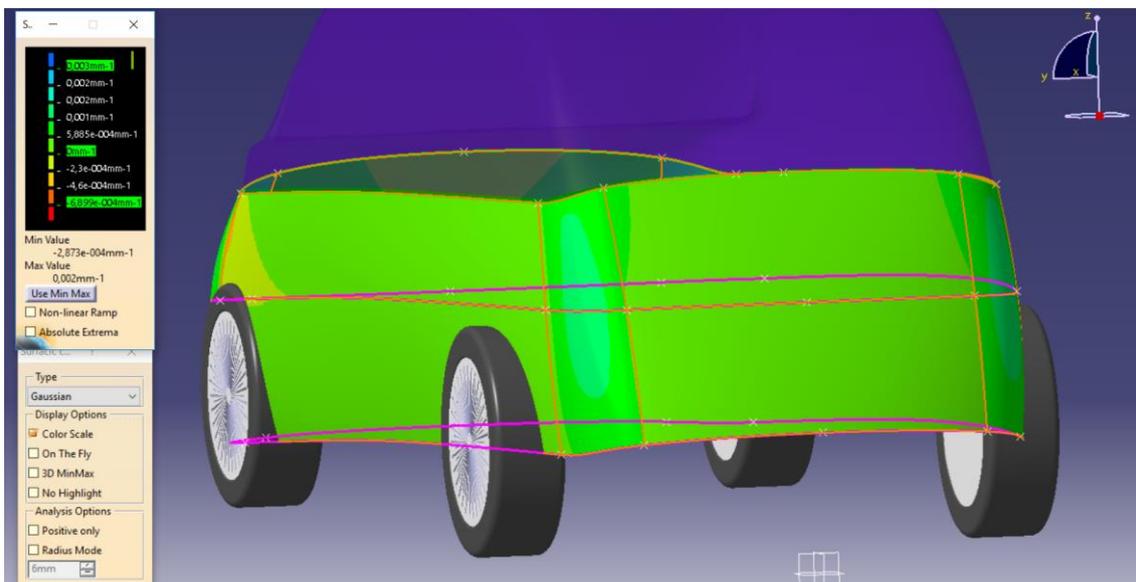
La S.G. Inferior se completa con dos superficies transitorias en las esquinas del vehículo. Dos “Multi-sections Surface” apoyadas sobre las guías principales y los splines de las superficies anteriores, con continuidad en curvatura a estas. Al igual que en las anteriores superficies, el método constructivo ha permitido la variación de la forma de estas superficies, en búsqueda del resultado más satisfactorio.



8.7.1 S.G. Inferior: Surfacic Curvature Analysis.

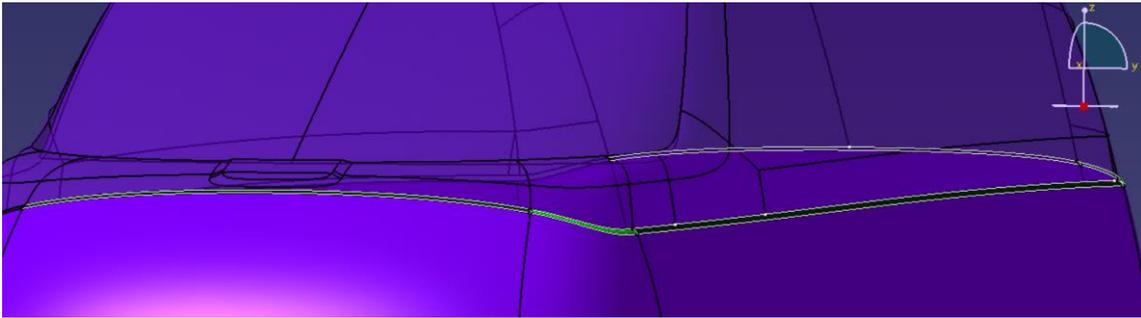


En estas imágenes podemos observar las variaciones de curvatura que se producen en las superficies. Se aprecia una variación muy constante, salvo en la zona delantera de la superficie lateral, ya que, es aquí donde la aceleración es mayor debido a su forma. Los valores son menores al rango $[0.003\text{mm}^{-1}, -6.899\text{e-}004\text{mm}^{-1}]$.



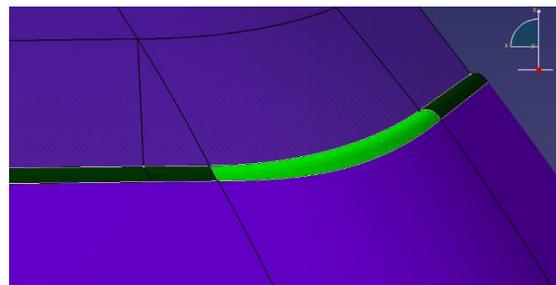
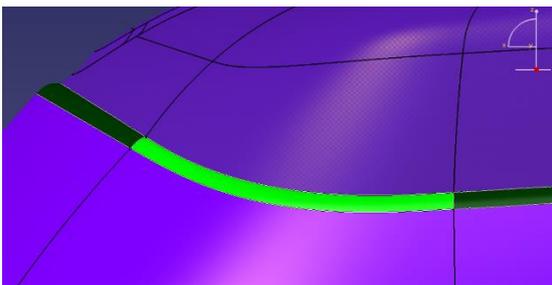
Además del estudio de curvatura, en esta imagen, en la zona de las ruedas, se aprecia muy bien la menor anchura de la carrocería general en la zona trasera, con respecto a la zona delantera. Forma inspirada en el antiguo modelo que se estrechaba en la zona trasera donde se encontraba el motor.

8.7.2 Superficie Borde "Belt Line".

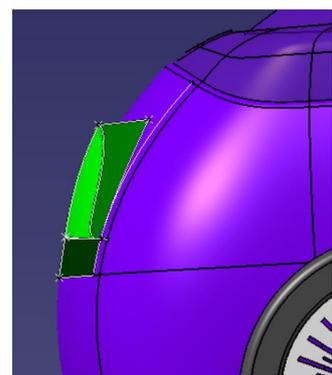
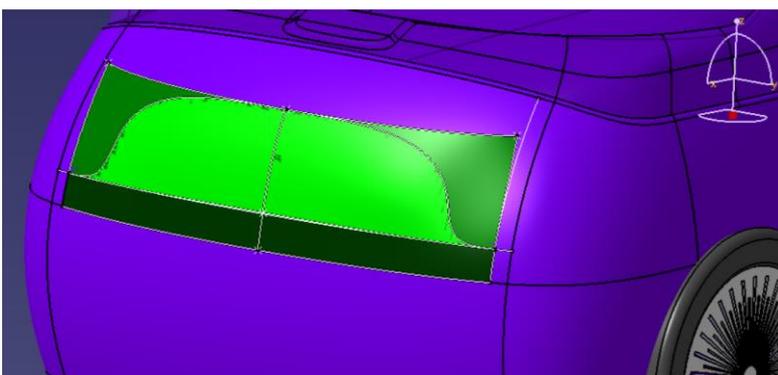


Une la S.G. Superior con la S.G. Inferior, cubriendo el escalón existente, con una superficie que es continua en curvatura a la S.G. Inferior.

Comparte estructura en cinco partes con la zona inferior: las tres zonas verde oscuro (delantera, lateral y trasera), se generan con "Blend" con continuidad en curvatura en superficies y extremos; las zonas verde claro, a través de "Multi-sections Surface" se apoya en las superficies "Blend" y las inferiores, manteniendo continuidad en curvatura con todas ellas salvo con la S.G. Superior.

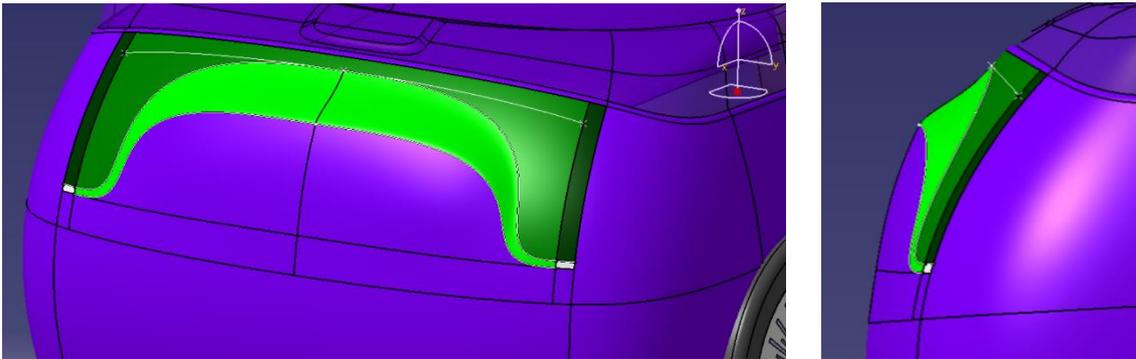


8.7.3 Superficie Soporte Parrilla.



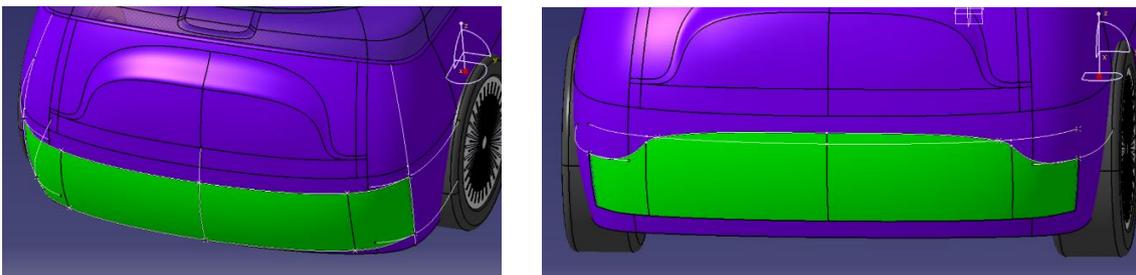
El objetivo en este caso es mantener la superficie verde oscuro y verde claro, con el recorte de la forma del "morro" o zona soporte de la parrilla. Primero se genera la superficie oscura con una "Multi-sections Surface", separándola un poco, en su zona superior, de la carrocería, pero manteniendo su continuidad en el resto de aristas. La superficie verde superior, también "Multi-sections Surface" (zona verde y verde claro), solo mantiene continuidad con la verde oscuro. Posteriormente se unirán las superficies verde claro y verde oscuro.

8.7.4 Superficie Transición Zona Parrilla-Zona Capó.



La superficie verde y superficies verdes oscuro son “Splits” de la S.G. Inferior. Este recorte permite después generar la superficie verde claro, un “Blend” que sirve de transición entre la S.S. Parrilla y el recorte mencionado. Las pequeñas superficies blancas, son necesarias, por la ausencia de continuidad en curvatura en los extremos de la operación anterior. Gracias a dos “Fill”, la superficie se cierra y se mantiene la continuidad en curvatura de toda la zona.

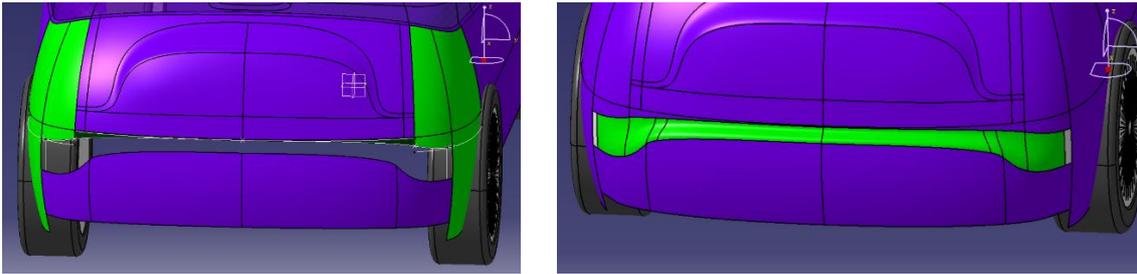
8.7.5 Superficie Base Paragolpes Delantero y Recorte De Forma.



En la imagen de la izquierda, se puede observar la generación de la S.B. Paragolpes D., a través de una “Multi-sections Surface”, con pleno control de su forma. No solo se determinan las guías, perfiles y continuidades con las superficies en sus extremos laterales, además, estas guías se apoyan sobre “Isoparametric Curves” modificables, que permiten la variación en esta superficie.

Posteriormente, imagen de la derecha, se recorta con “Split”, la parte superior de la superficie, con un “spline” construido de forma similar a la técnica anterior, permitiendo su variación incluso cuando se complete la transición de la S.B.P.D con la S.G. Inferior.

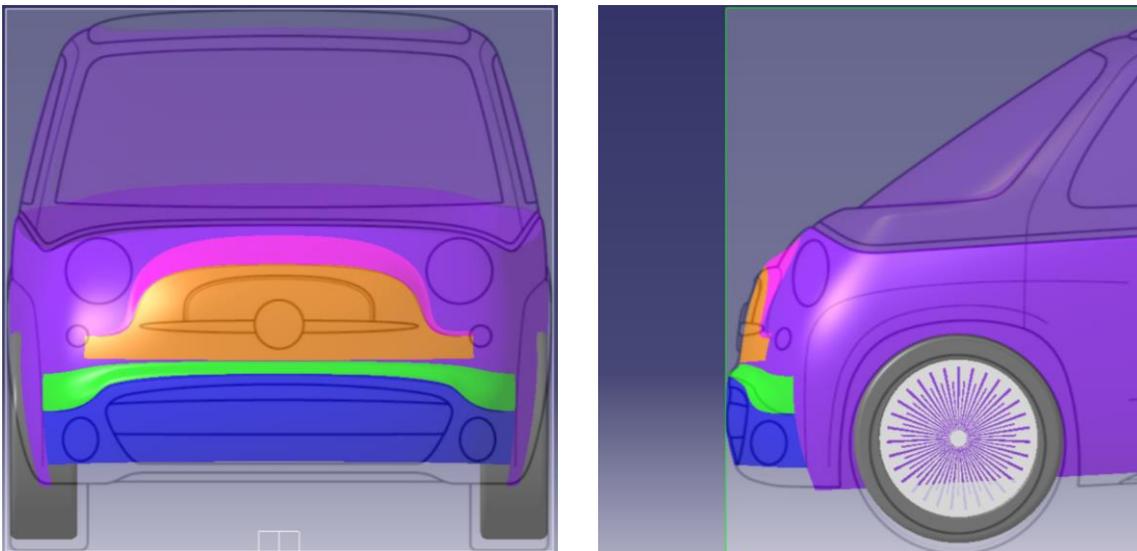
8.7.6 Recorte S.G. Inferior y Superficie Transición S.B.P.D – S.G.I.



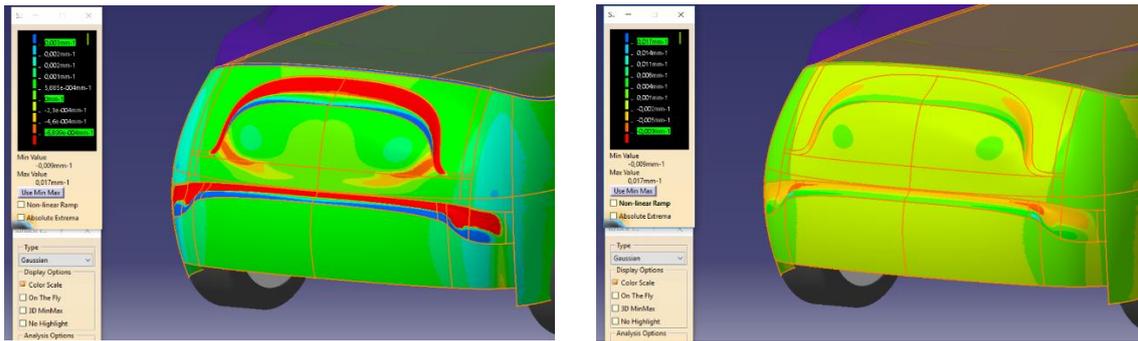
“Split” de tres superficies pertenecientes a la S.G. Inferior, las dos verde claro laterales, y la verde oscuro central, esta última reducida prácticamente al mínimo. El paso final antes de la transición será unir las para poder mantener una continuidad en curvatura sobre toda la zona.

La transición entre S.B.P.D y S.G.I. se completa con un “Blend” que permite, además de mantener la continuidad, generar una tensión específica en los límites fronterizos de la superficie, acentuando el escalón producido por la superficie en la zona central. Los extremos laterales se rematan con dos “Fill”, para mantener la continuidad en la zona.

8.7.7 Vista General De Las Superficies Generadas.

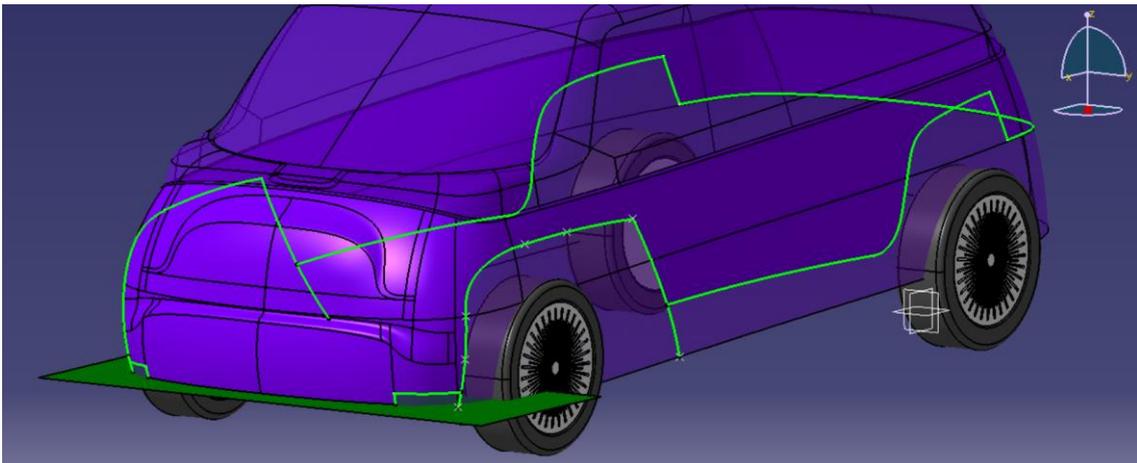


8.7.8 S. Paragolpes D. Y S. Parrilla: Surfacic Curvature Analysis.



En estas imágenes podemos observar las variaciones de curvatura que se producen en las superficies. Podemos observar las diferentes áreas y su forma con mayor detalle. Gracias a esta herramienta, ha sido posible la evaluación, durante la generación, de las distintitas superficies. Los valores de la escala son menores al rango $[0.003\text{mm}^{-1}, -6.899\text{e-}004\text{mm}^{-1}]$ en la imagen de la izquierda, mientras que en la derecha son $[0.017\text{mm}^{-1}, -0.009\text{mm}^{-1}]$ (MAX-MIN).

8.7.9 Preparación Para La Siguiente Fase.

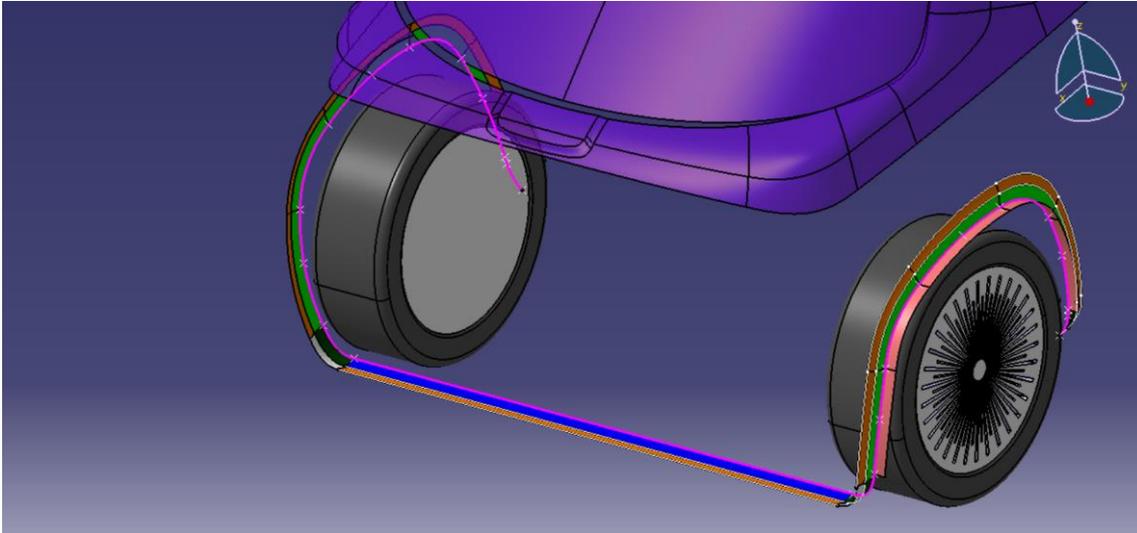


Se prepara la S.G. Inferior, para la generación de los pasos de rueda y la transición entre estos y la carrocería general. Es necesario el recorte con un plano y diversos “splines”, todos indicados en verde, para determinar los límites de las formas de los pasos de rueda. Cada una de las formas de recorte, está estudiada para concordar con el tipo de continuidad y tensión que tendrán las superficies. En la zona trasera, se realiza otro recorte en la posición de los focos.



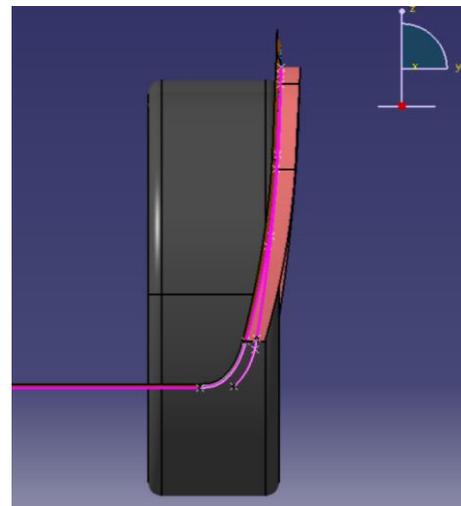
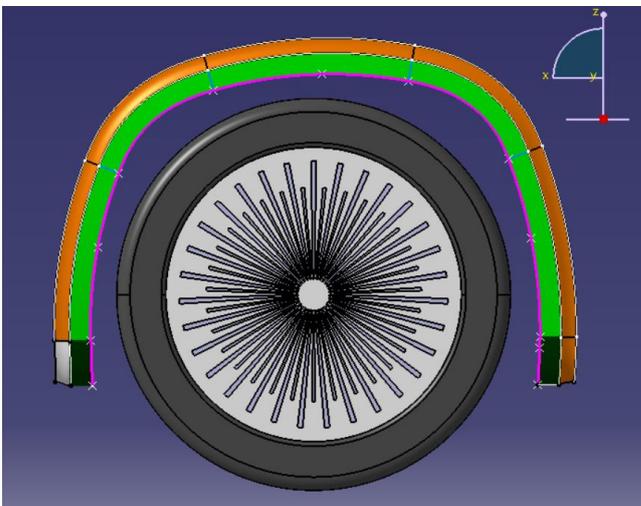
8.8 SUPERFICIES BAJOS Y PASOS DE RUEDA.

8.8.1 Superficie Pasos de Rueda Delantera.



Para la generación de esta superficie, han sido necesarios diversos “splines”, entre ellos, el principal será el indicado en fucsia. A partir de esta línea, se ha construido toda la estructura soporte para todas las superficies individuales que la componen.

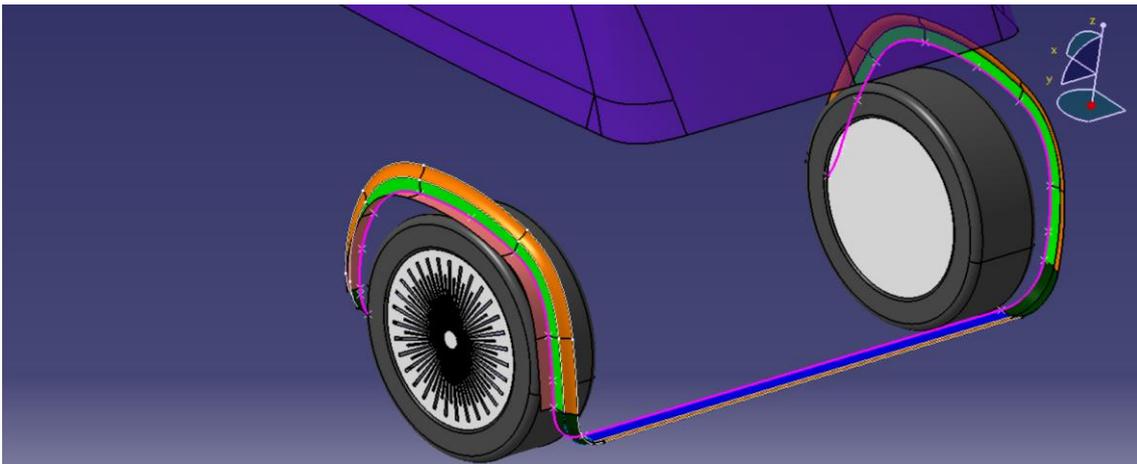
Los objetivos de esta superficie son, en primer lugar, servir de base para generar la transición entre esta zona y la carrocería, y el segundo, a nivel estético, generar una superficie plana, con un pequeño salto curvo a lo largo de todo el perímetro de la rueda, marcando más las líneas de esta zona. El “Sweep line”, verde claro, cumple este objetivo de forma óptima, siendo siempre perpendicular en todos los puntos a la superficie rosa, “extrude” del “spline” fucsia en el eje y, que funciona como cilindro auxiliar condicionante. De esta manera, se consigue que esta superficie, vista desde el frontal, se pueda apreciar como una línea.



La superficie naranja, en cambio, es un “Blend” apoyado sobre el “Sweep” verde claro y otro “sweep” de construcción similar al anterior, generado sobre el “spline” más exterior al eje de la rueda. Este nuevo “sweep” condiciona al “Blend” a ser perpendicular al “extrude”, en su borde más exterior, por lo que, la superficie transición, siempre iniciara perpendicular al eje de la rueda, adaptándolo a la forma del paso de rueda. Además, este “Blend” permite generar un pequeño escalón curvo, gracias a una configuración de tensión baja, con respecto a la superficie verde claro.

Las superficies rectas, que unen el paso de rueda derecho con su simétrico izquierdo, son el “extrude” azul y el “Blend” naranja, que mantienen la estructura formal de los pasos de rueda, con un pequeño escalón curvo. Como transición curva entre esta zona rectilínea y los pasos de rueda, la “Multi-sections Surface” verde oscuro y el “Fill” blanco, conservan estas propiedades condicionantes. La generación de estas dos zonas es posible gracias a superficies auxiliares similares a lo explicado anteriormente.

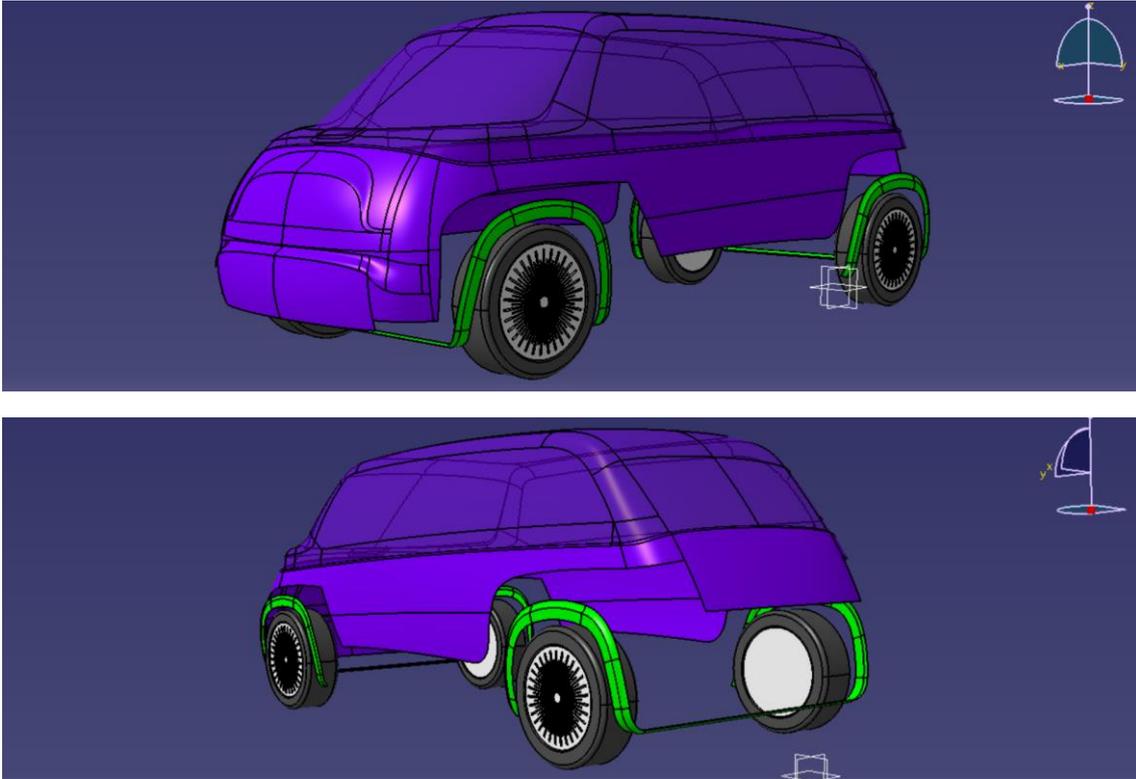
8.8.2 Superficie Pasos de Rueda Trasera.



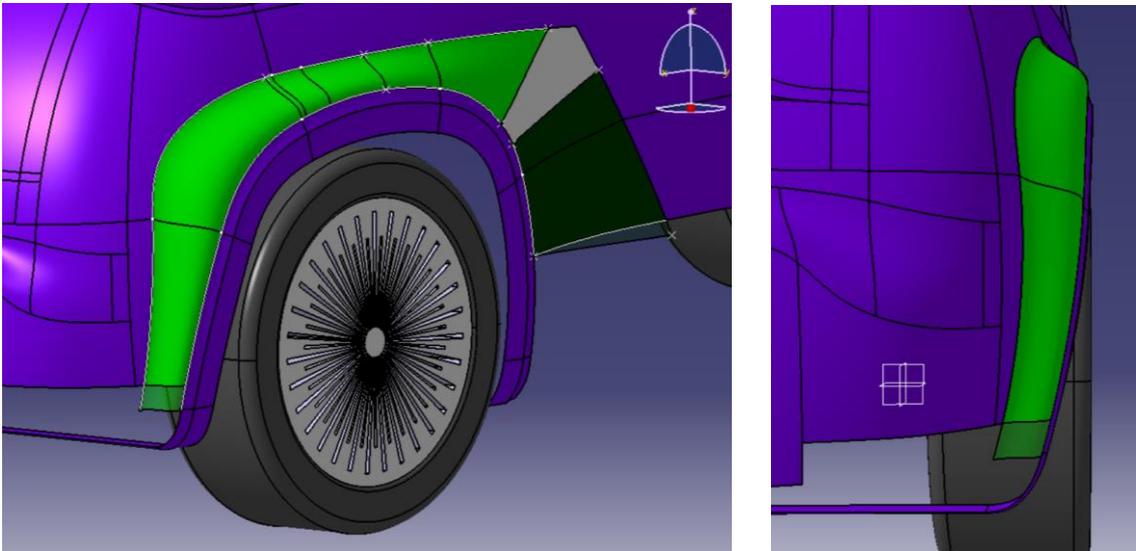
La estructura de esta superficie sigue los pasos constructivos de la S.P Rueda D. realizada en el anterior apartado:

Zona de paso de rueda con “spline” principal fucsia, “extrude” rosa auxiliar, “sweep line” verde claro y “Blend” naranja; zona rectilínea de unión con el “extrude” azul y el “blend” naranja; zona de transición con la “Multi-sections Surface” verde oscuro y el “Fill” blanco.

En las imágenes de la siguiente página, se puede ver con mayor detalle los pasos de rueda con respecto a la carrocería y a las ruedas en perspectiva. Su forma no es redonda, se acerca más a un cuadrado con una ligera curvatura en las aristas y las esquinas redondeadas, asimilando su forma a los pasos de rueda de modelos clásicos.



8.8.3 Superficie Transición S. Pasos De Rueda D. – S.G. Inferior.



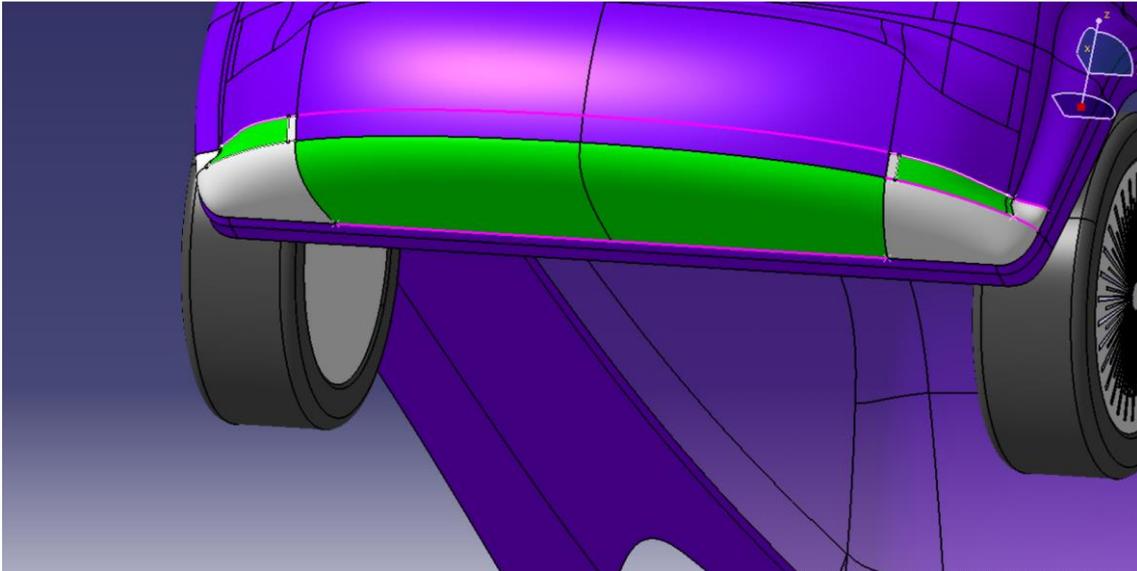
La superficie se compone de tres partes: la verde claro, un “Blend” con tensiones muy particulares, que varían a lo largo de la superficie, para conseguir el efecto deseado en esta zona. Contiene distintos puntos de control, que permiten posicionar la superficie correctamente. El objetivo es conseguir una superficie con un cambio fuerte de curvatura con respecto a la S.G. Inferior, permitiendo marcar una línea, que se difumina a medida que se aleja de la rueda hacia atrás.

La verde oscuro, “Multi-sections Surface”, posee una transición más suave, donde no se podría apreciar ningún cambio en la curvatura, continuando las líneas

laterales de la carrocería. La zona blanca, corresponde a un “Fill”, que completa la zona con una transición suave entre las dos superficies anteriores, evitando cualquier tipo de esquina o “arruga” superficial.

Posteriormente se recortan las superficies verdes para continuar con el proceso de generación de superficies adyacentes.

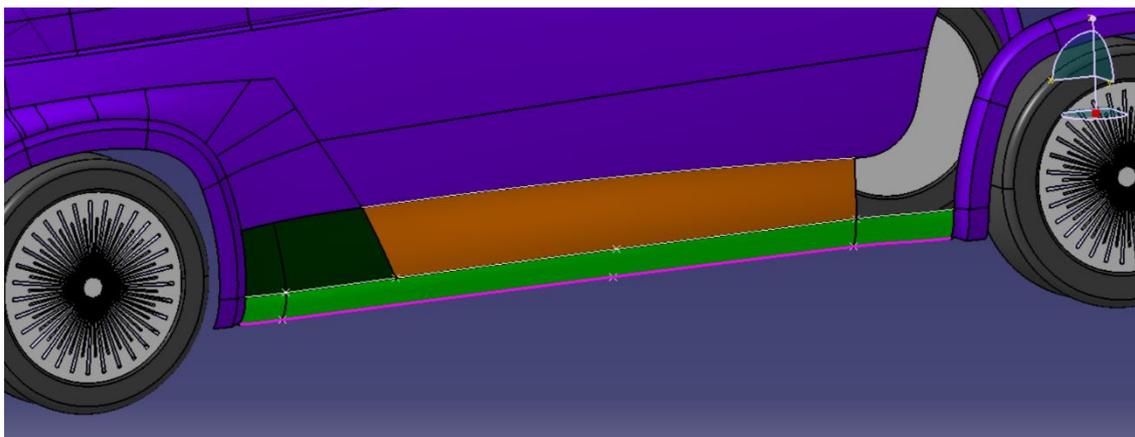
8.8.4 Superficie Bajos Delantera.



La Superficie Bajos Delantera es también una transición entre la zona rectilínea de la S. Pasos de Rueda D. y el paragolpes de la S.G. Inferior. El área verde claro, gracias al recorte previo del paragolpes, genera una continuidad tanto en superficie, como en aristas, permitiendo apoyar las sucesivas superficies sobre ella. En la zona de la esquina, podemos observar varios “splines” guías (líneas fucsia) que determinan la particular forma de este remate. Después de múltiples soluciones y configuraciones, la zona se completa con un “Blend”, verde claro, y tres “Fill”, que sorprendentemente, dan como resultado la superficie más continua y suave de las obtenidas.

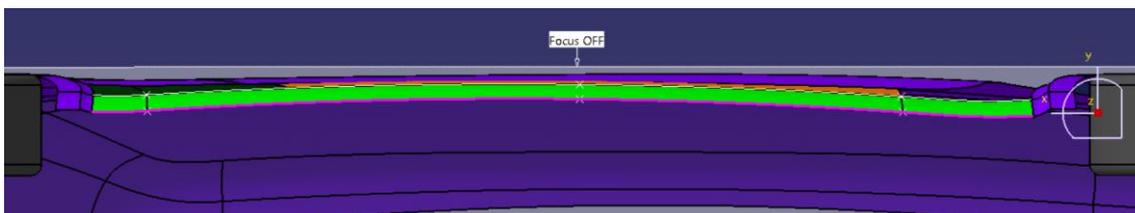
8.8.5 Superficies Bajos Lateral.

Esta zona se apoya sobre otro “spline” principal fucsia, que une con continuidad la S. Paso de Rueda Delantera con la S. Paso de Rueda Trasera y sobresale en su zona central de la carrocería, para generar las formas deseadas. La “Multi-sections Surface”, verde claro, determina los límites inferiores de la carrocería, con un pequeño ángulo interno; en la zona superior, su verticalidad contrasta con la carrocería, que es más estrecha en su parte inferior, preparando la forma particular de la superficie adyacente superior.

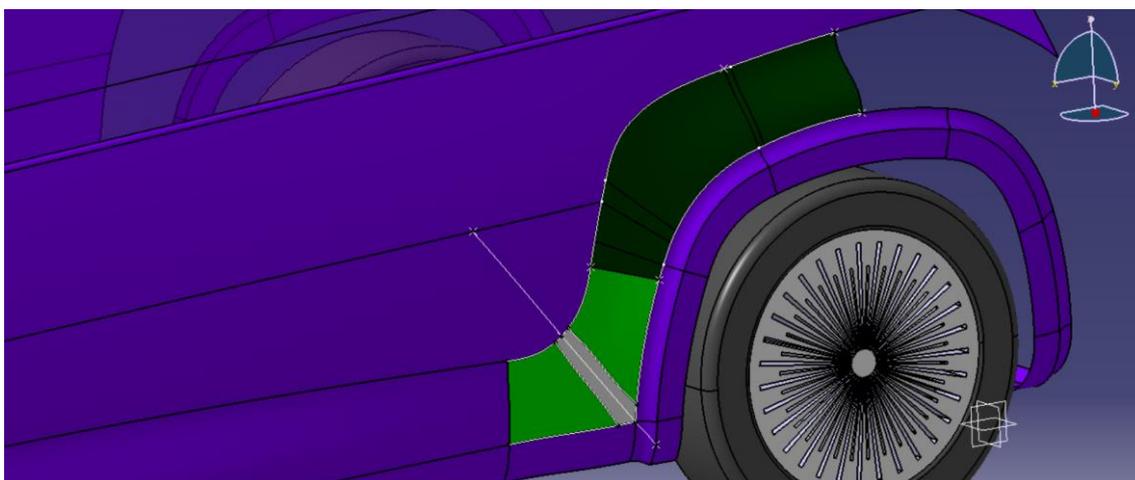


La superficie naranja, “Blend”, proporciona una forma muy particular, difuminando una transición, en la guía superior del “Blend”, de mayor tensión y cambio de curvatura en la zona trasera, hacia una transición casi imperceptible, con la S.G. Inferior, en la zona delantera. Esto genera una línea en la carrocería sin necesidad de crear una arista en la misma, permitiendo mantener la continuidad en toda la carrocería desde el principio.

La superficie se completa con una “Multi-sections Surface”, verde oscuro, con continuidad a todas las superficies periféricas, donde no se aprecia ningún cambio de curvatura destacado.

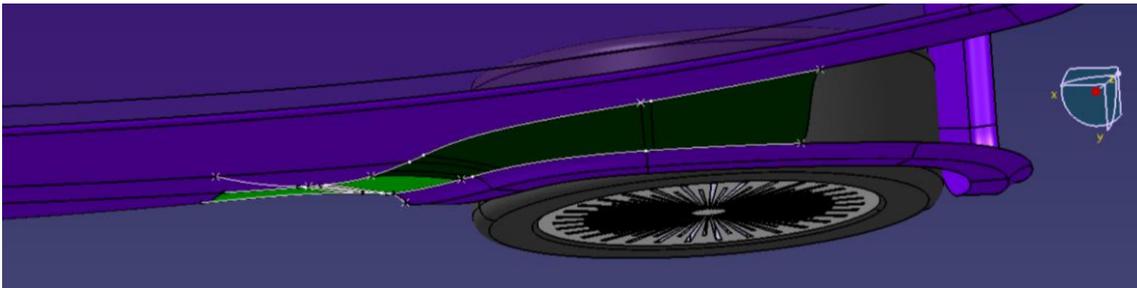


8.8.6 Superficie Transición S. Pasos de Rueda T. – S.G. Inferior.



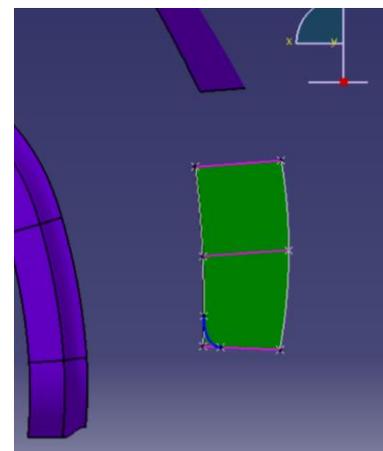
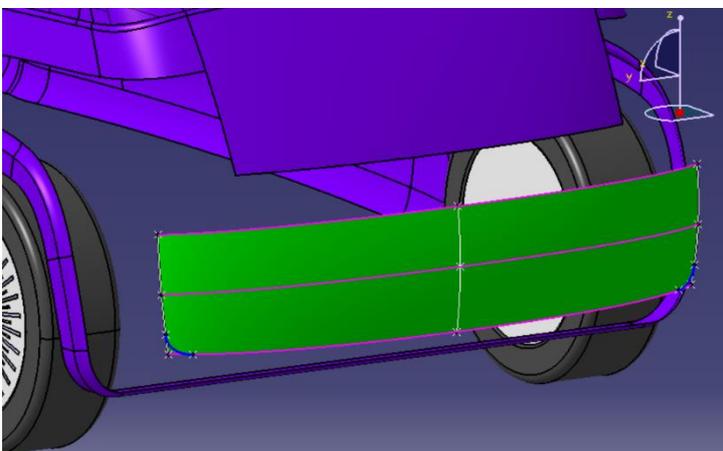
La construcción de esta superficie se basa en conceptos similares a la S. Paso de Rueda Delantera, generando una curvatura y tensiones similares, en la zona verde oscura, fruto de un “Blend”.

El remate verde claro, se realiza con dos “Multi-sections Surface” y el “Spline” blanco que atraviesa totalmente las superficies. Generar estas superficies continuas entre sí, no era posible, pero haciéndolo por separado sin continuidad, resultaban muy próximas, por lo que se opta por mantener esta solución, y crear una transición con “Fill”, obtenido un resultado adecuado para esta zona pentagonal blanca.



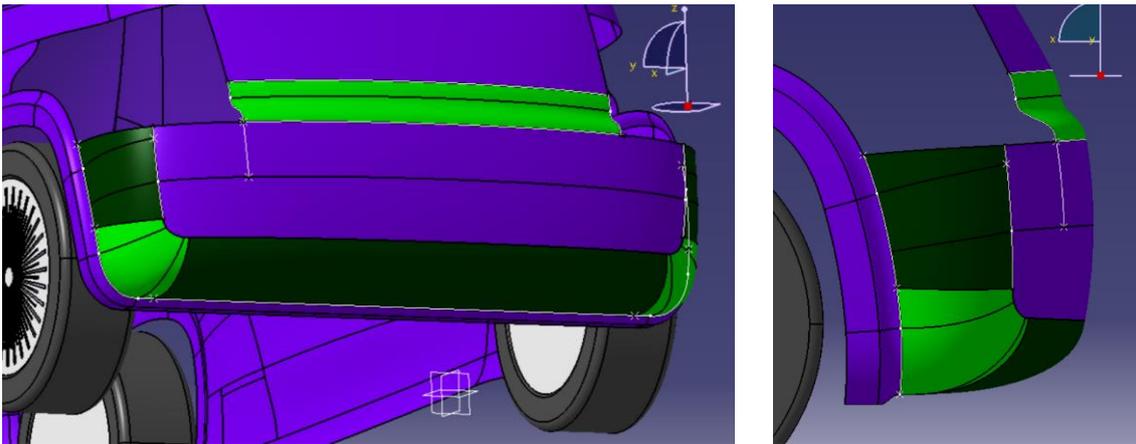
8.9 SUPERFICIE ZONA TRASERA.

8.9.1 Superficie Paragolpes Trasero.



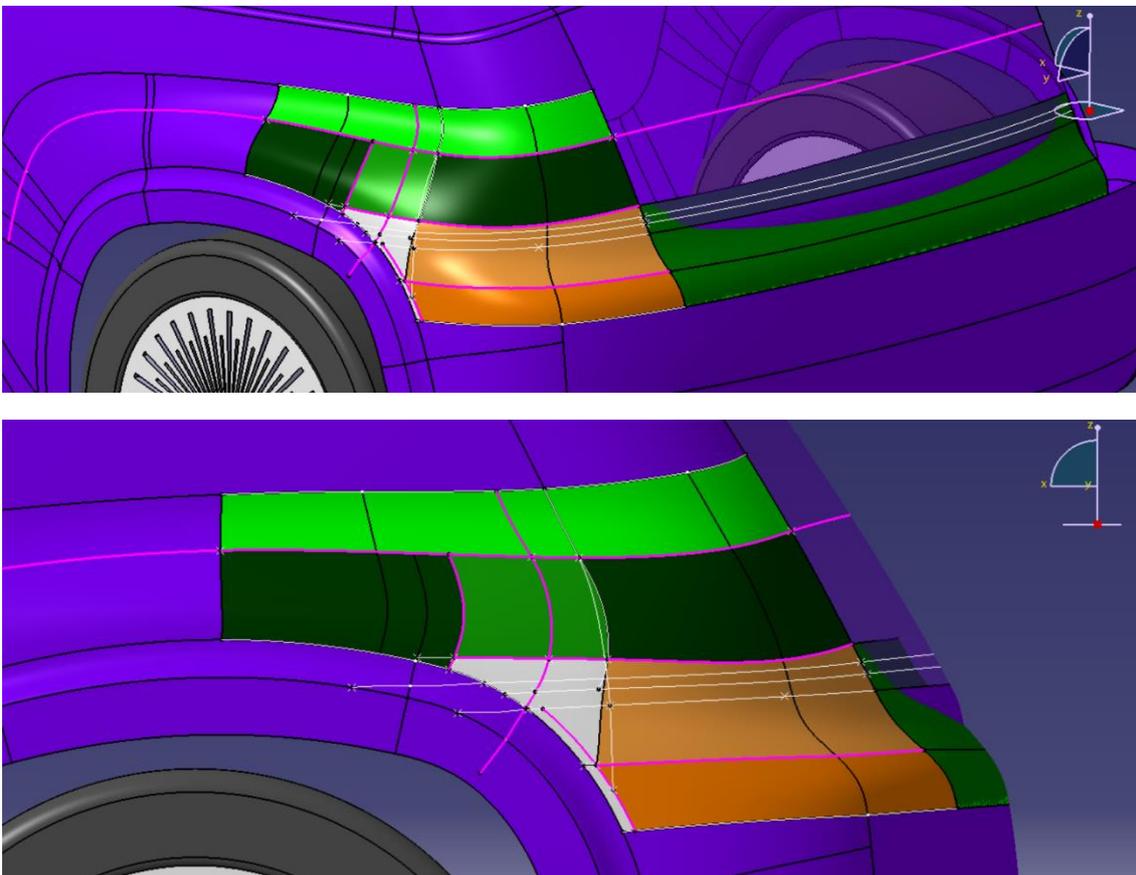
Superficie Multi-section recortada

8.9.2 Superficie Transición S. Paragolpes T. – S. Pasos De Rueda T.

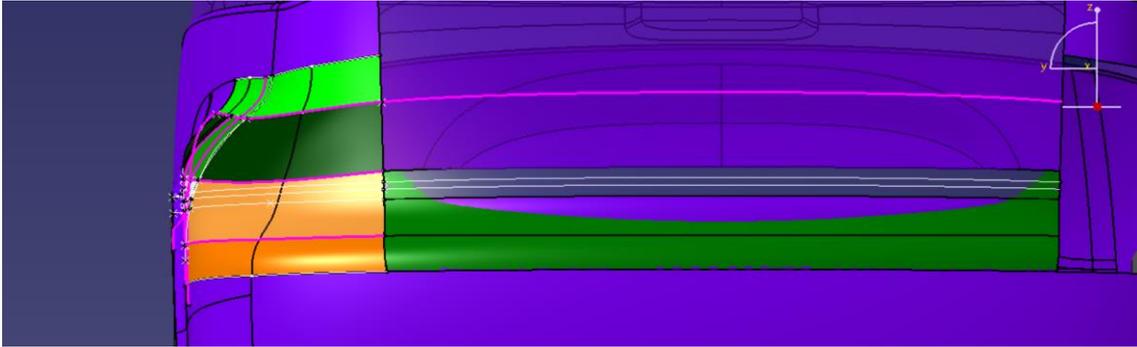


Uniones verde oscuro Blend, con remates verde claro Multi-section.

8.9.3 Superficie Unión Foco Trasero.

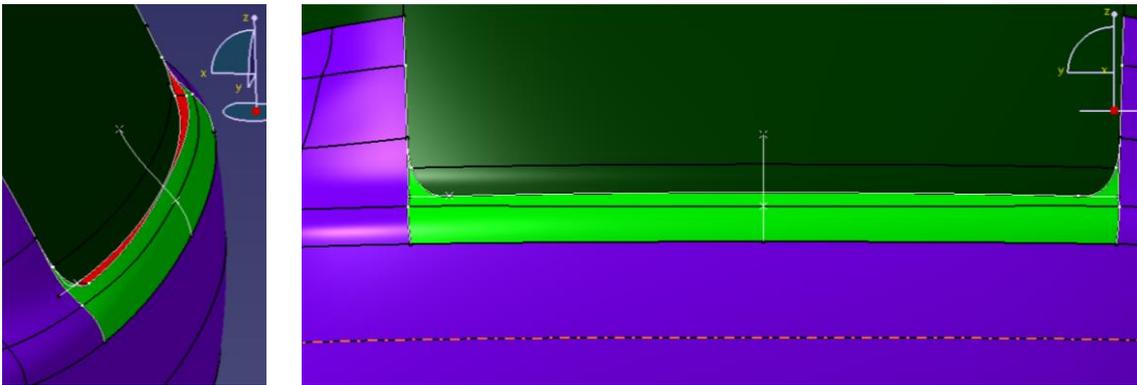


Apoyada sobre los splines fucsia, primero realizo la superficie verde claro con Multi-section y las superficies verdes oscuro con Blend. Posteriormente las naranjas también con Multi-section y las naranjas claro con Blend. Remato la zona con dos superficies blancas realizadas con la herramienta Fill.



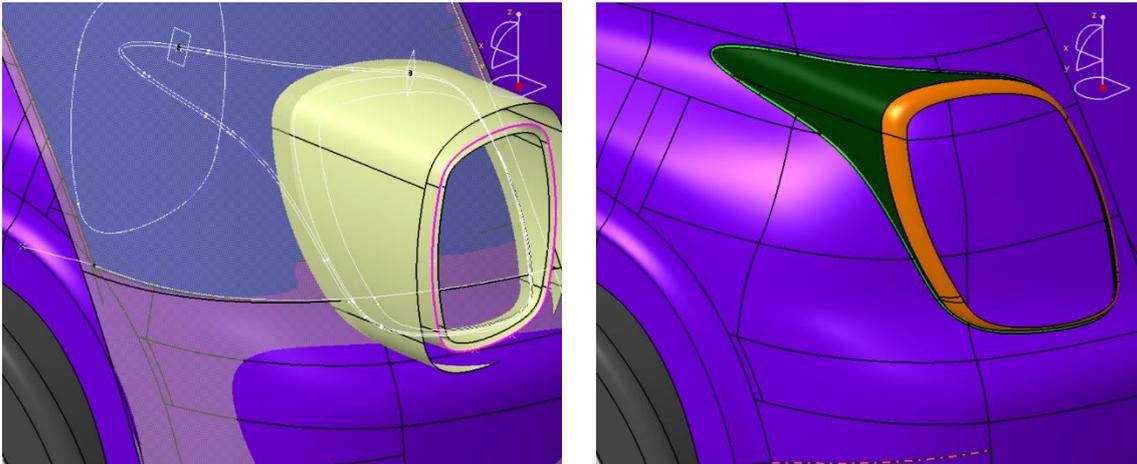
Realizo una segunda superficie remate del maletero con una Multi-section.

8.9.4 Superficie Remate Maletero.



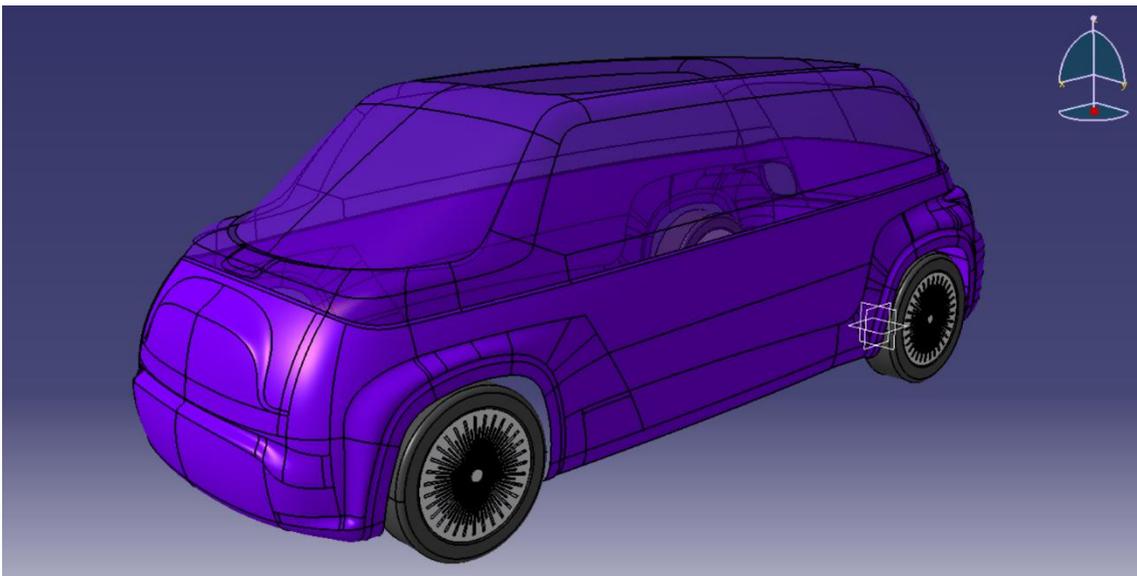
Recorto el sobrante de la superficie del maletero.

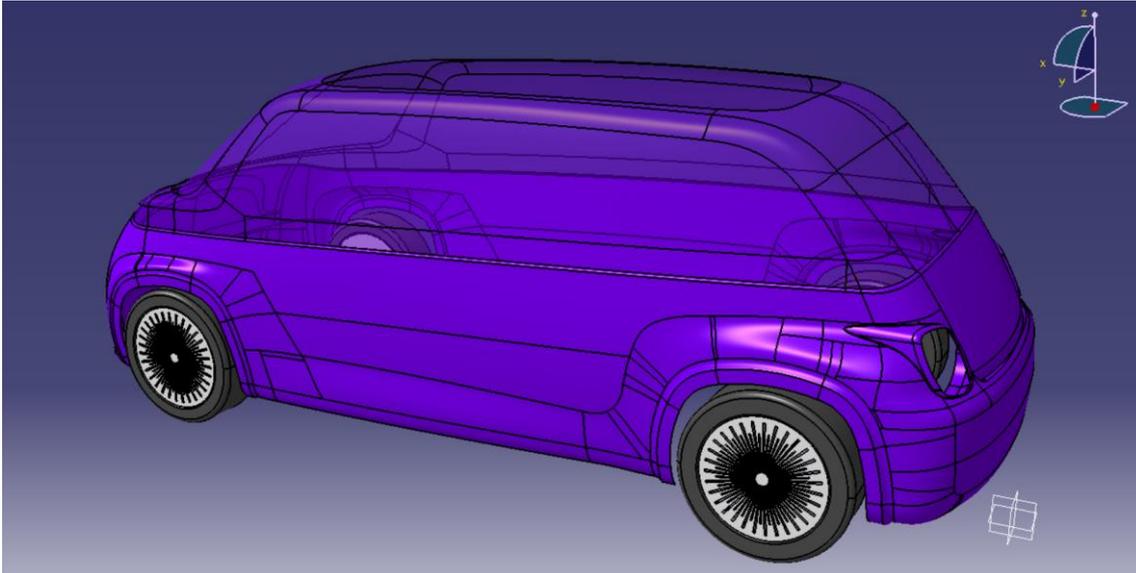
8.9.5 Superficie Foco Trasero.



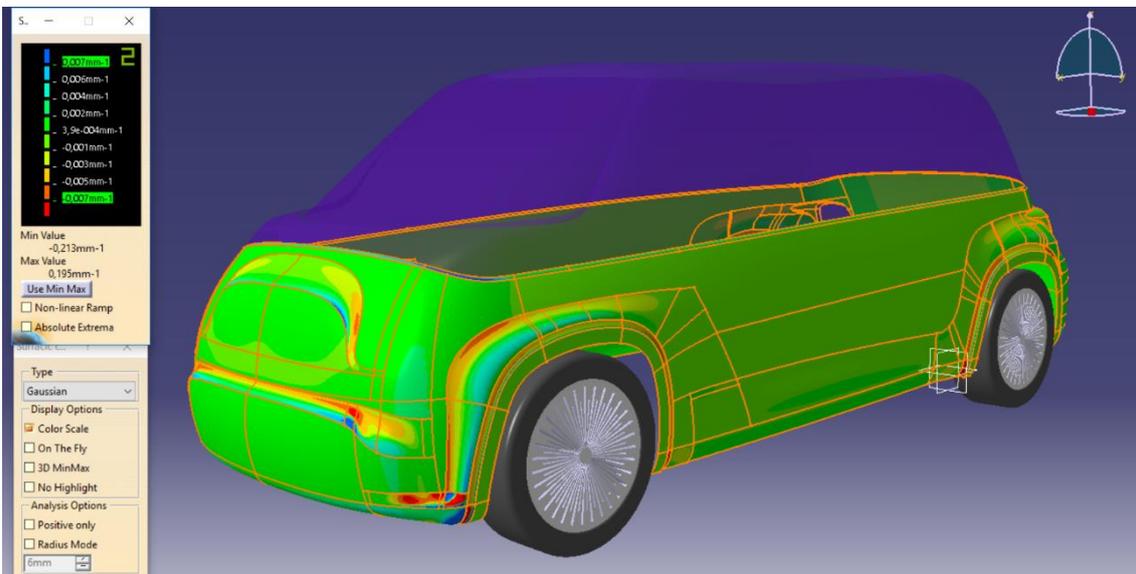
El foco trasero consta de dos superficies principales una generada con Multisección y dos perfiles similares, pero de diferente tamaño, para favorecer su forma cónica y un Blend en naranja para rematar la curvatura del foco.

8.9.6 Vista General.

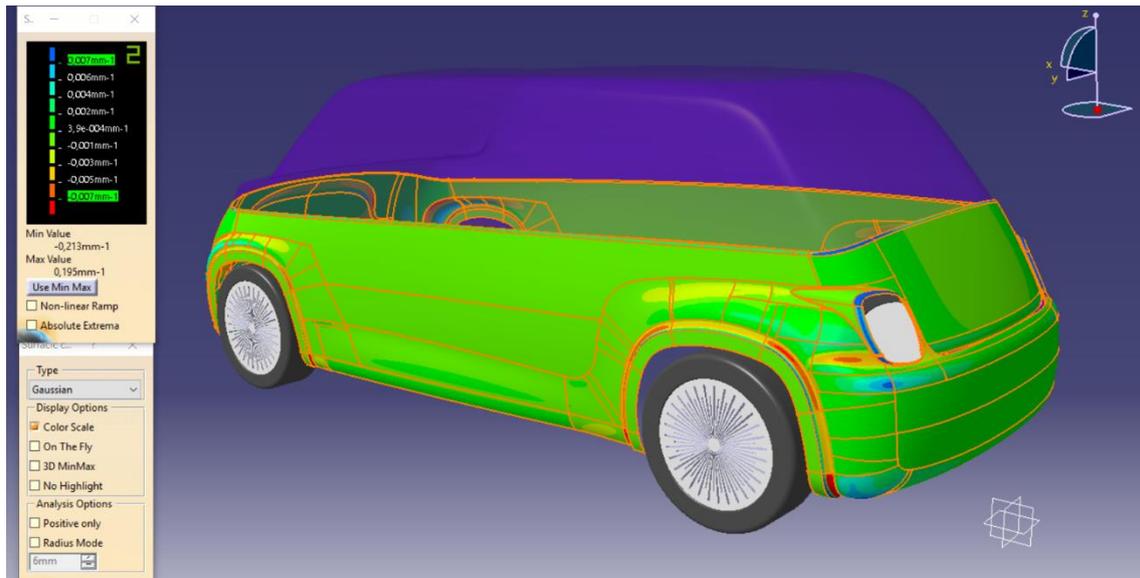




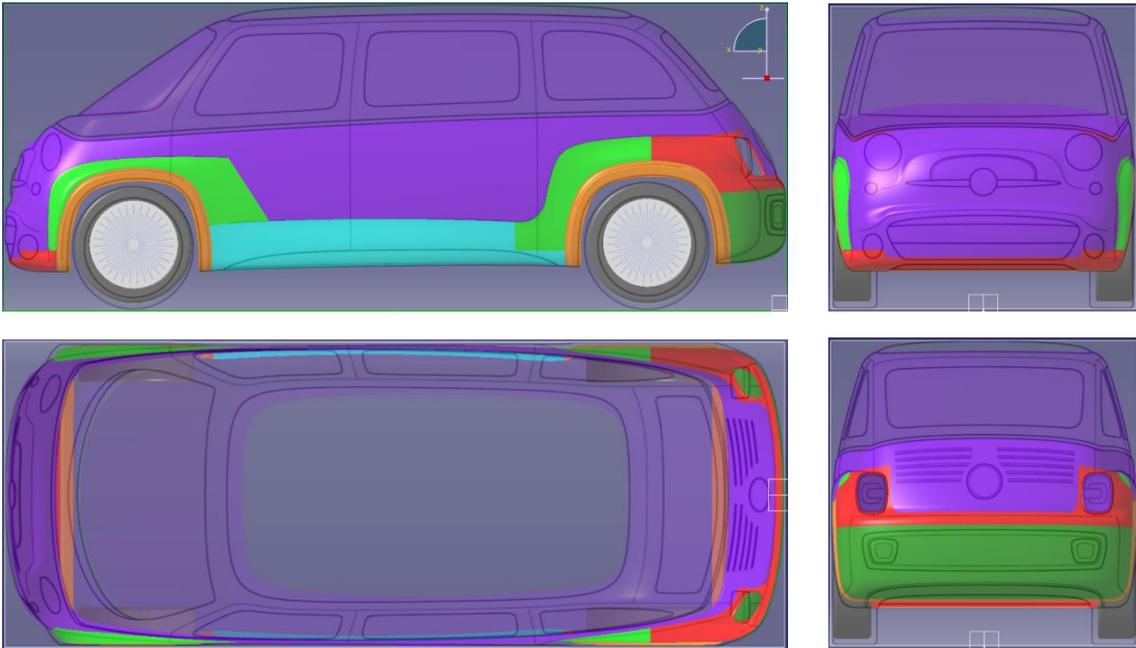
8.9.7 Superficie General Inferior: Surfacic Curvature Analysis.



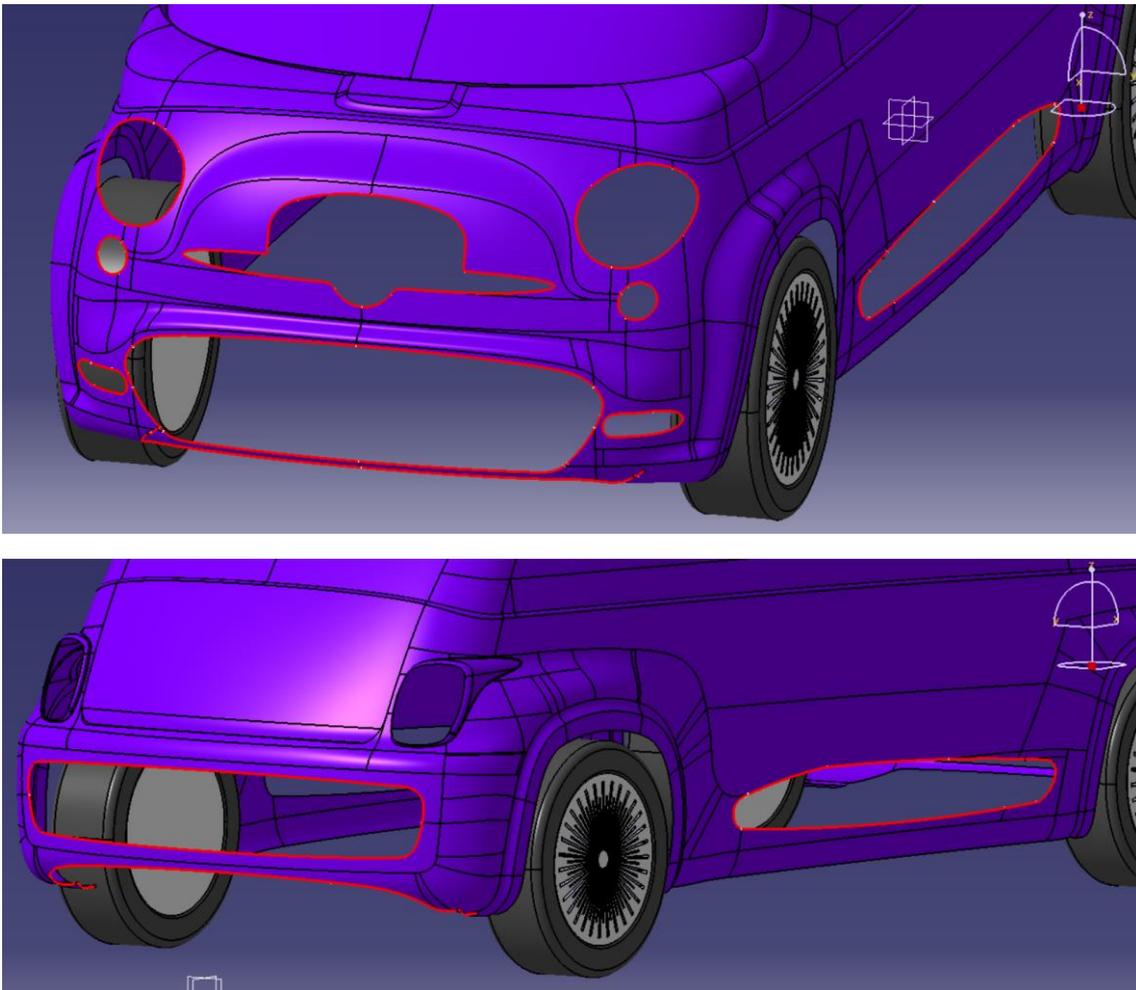
En estas imágenes podemos observar las variaciones de curvatura que se producen en las superficies. Podemos observar las diferentes áreas y su forma con mayor detalle. Gracias a esta herramienta, ha sido posible la evaluación, durante la generación, de las distintitas superficies. Los valores de la escala entran dentro del rango $[0.007\text{mm}^{-1}, -0.007\text{mm}^{-1}]$.



8.9.8 Vista General de las Superficies Generadas:

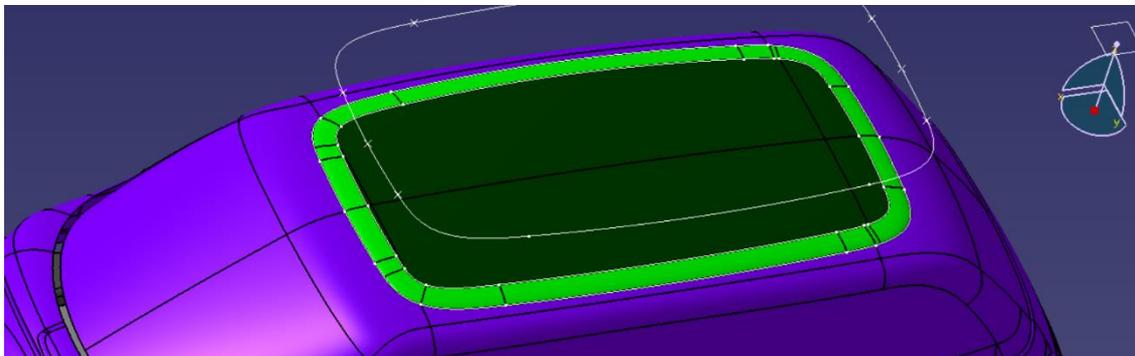


8.9.9 Preparación para la Siguiente Fase:



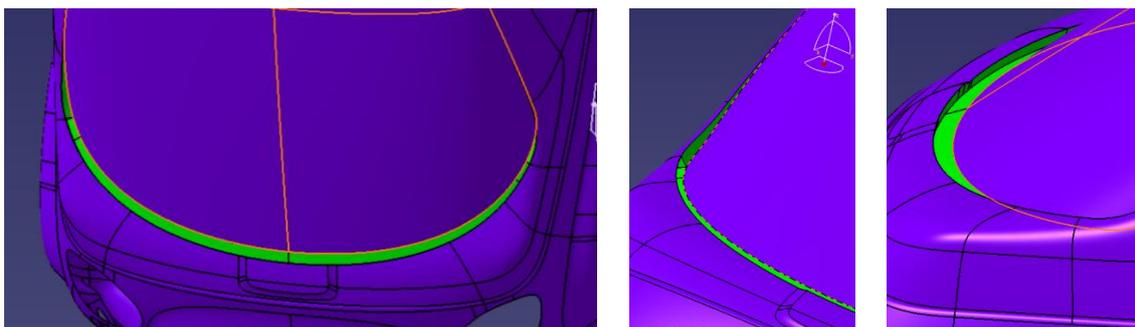
8.10 SUPERFICIES ZONA SUPERIOR Y DELANTERA.

8.10.1 Superficie Techo Solar.



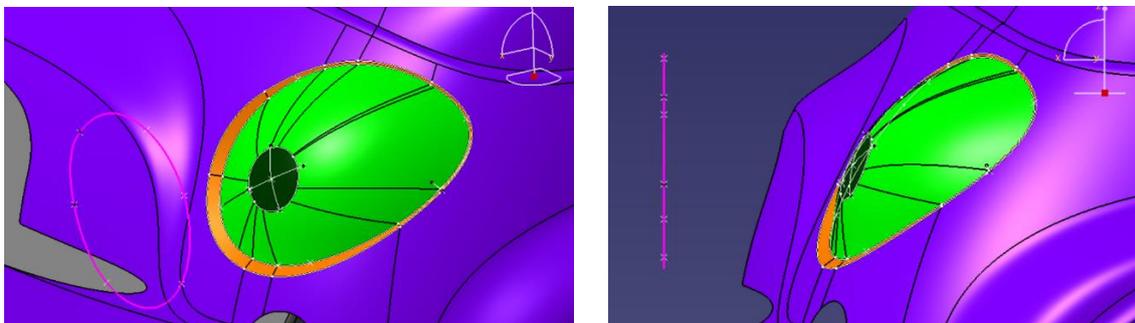
Construcción del techo solar con un offset de la superficie original en verde oscuro y un Blend en verde claro como transición curva.

8.10.2 Superficie Remate S. Capó – S. Parabrisas.



Remate del capó con la luna delantera con diferentes extrudes.

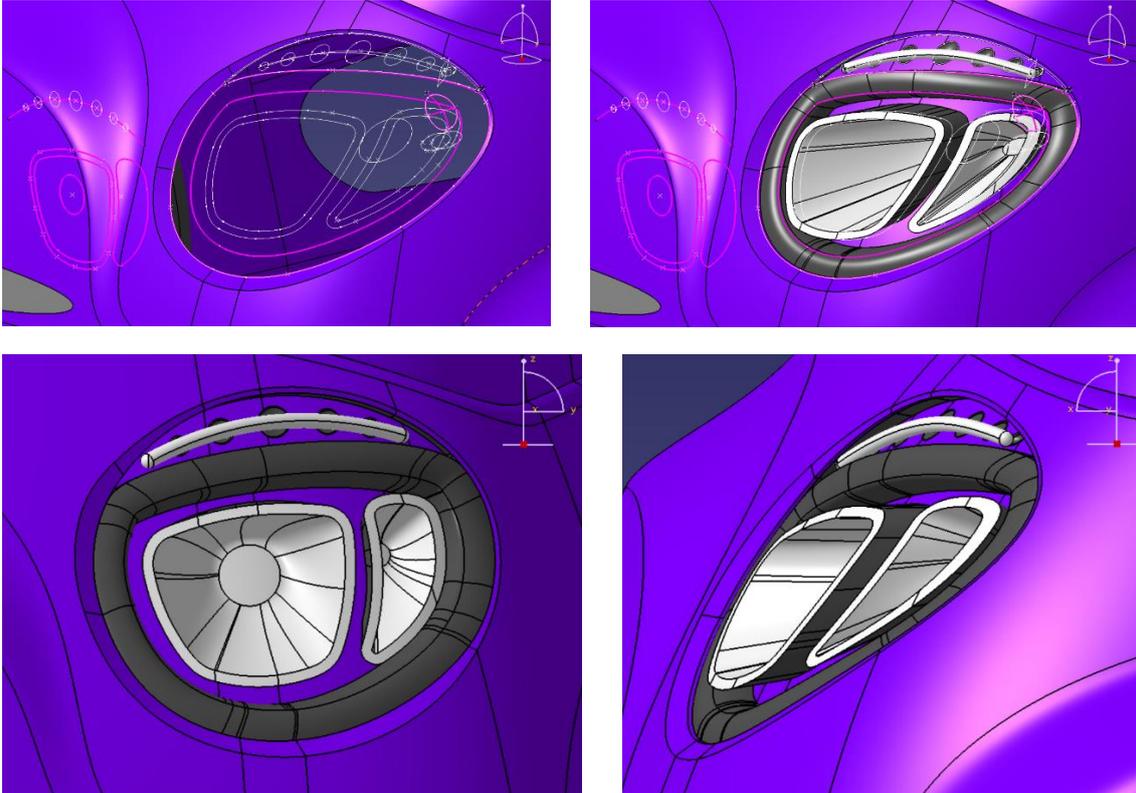
8.10.3 Superficie Cristal Foco Delantero.



Doble Multi-section en verde con Blend naranja como remate.

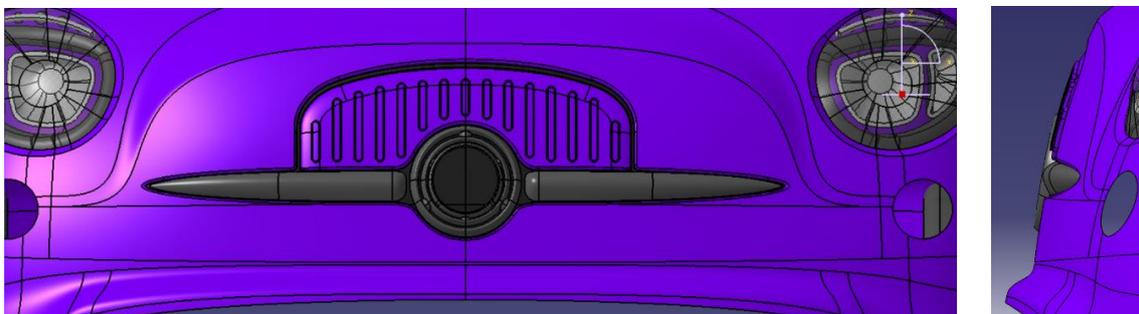
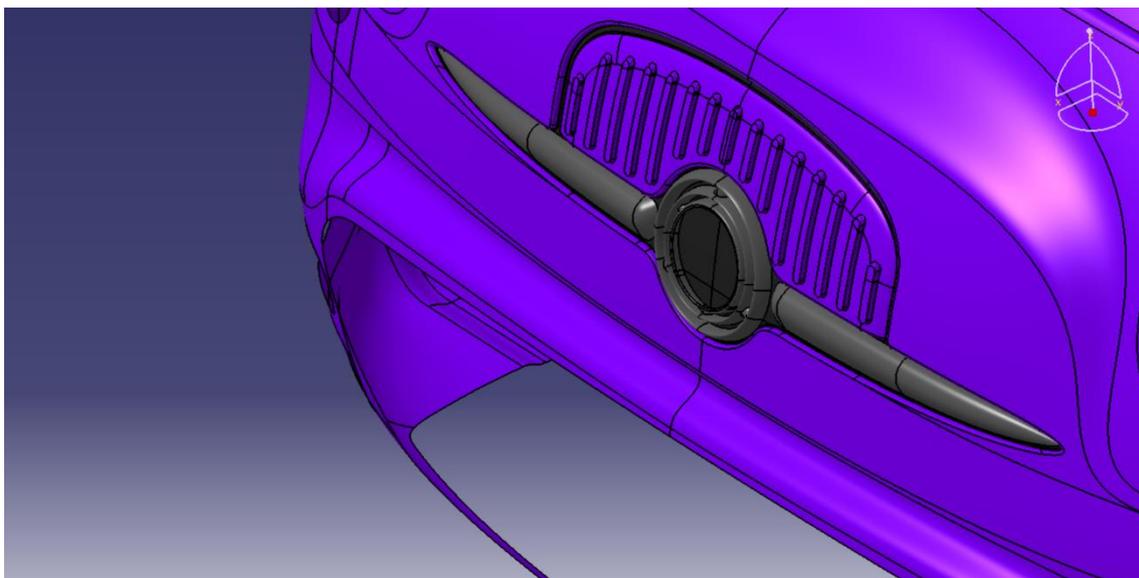
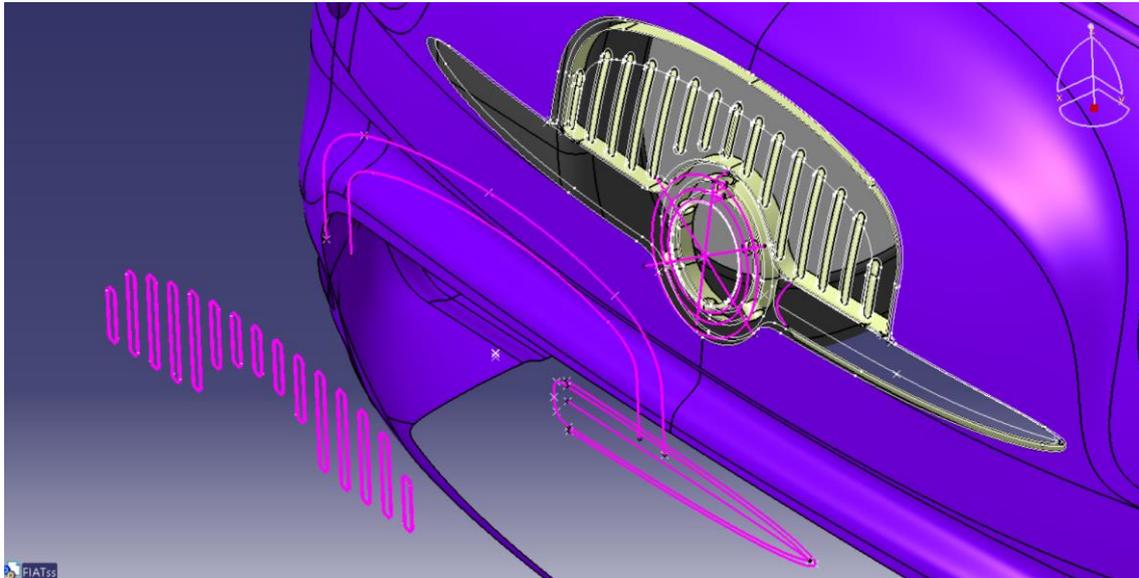
8.10.4 Superficies Foco Delantero.

Esquema básico de la construcción del Foco delantero.



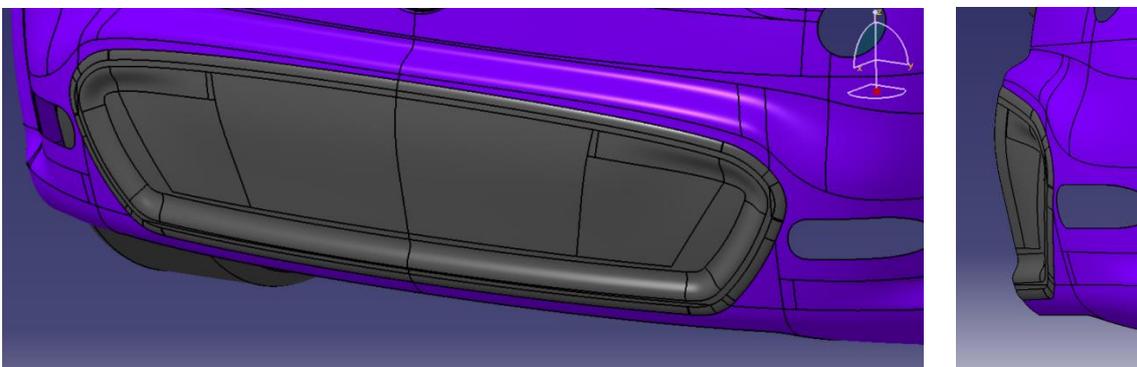
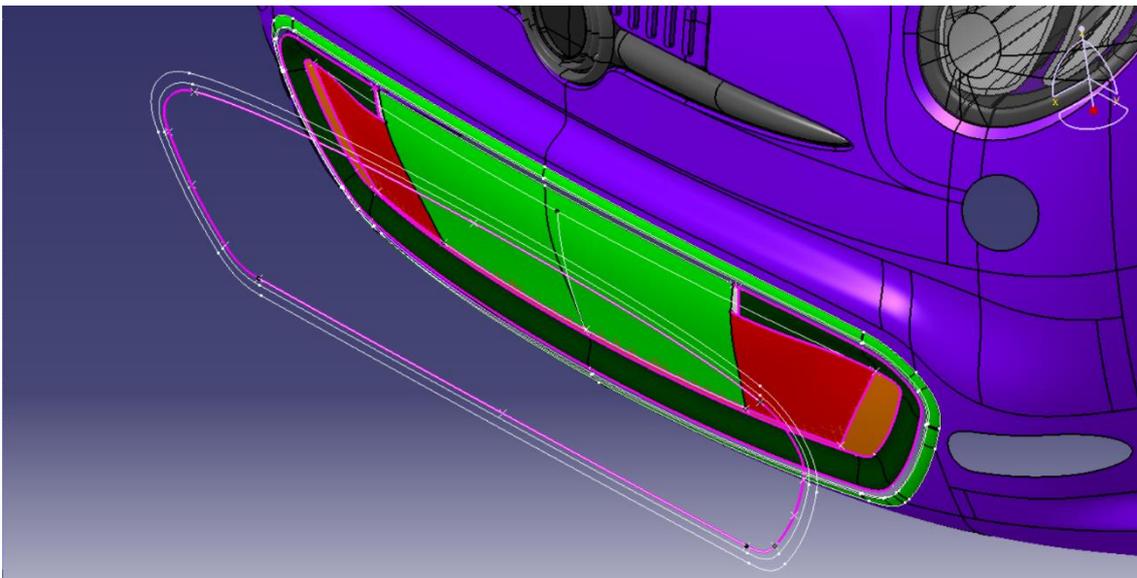
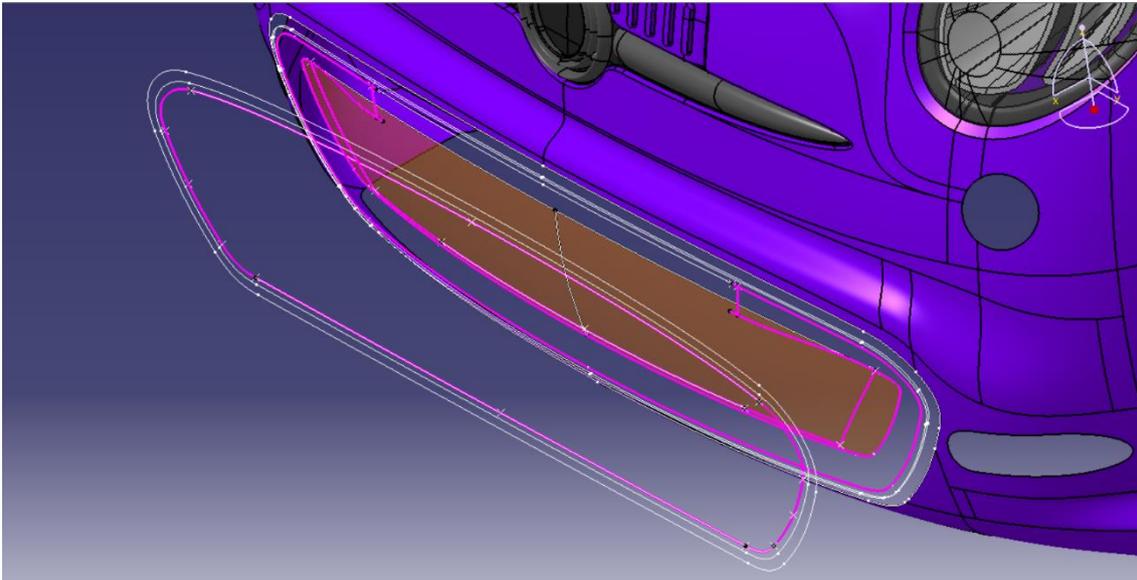
8.10.5 Superficie Parrilla y Superficie Soporte Logo Delantero.

Esquema básico de la construcción de la parrilla y Logotipo delantero.



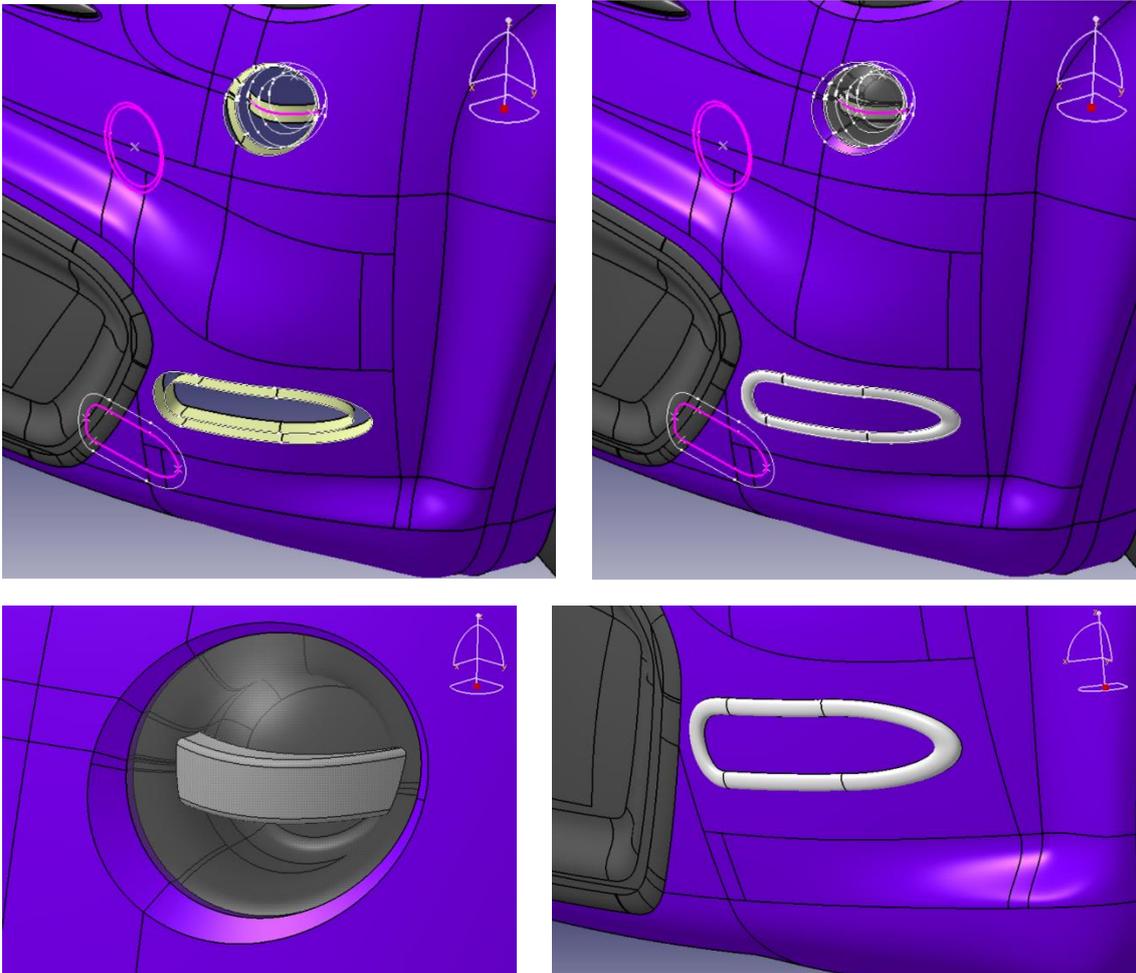
8.10.6 Superficie Detallada Paragolpes Delantero.

Esquema básico de la construcción del Paragolpes delantero.



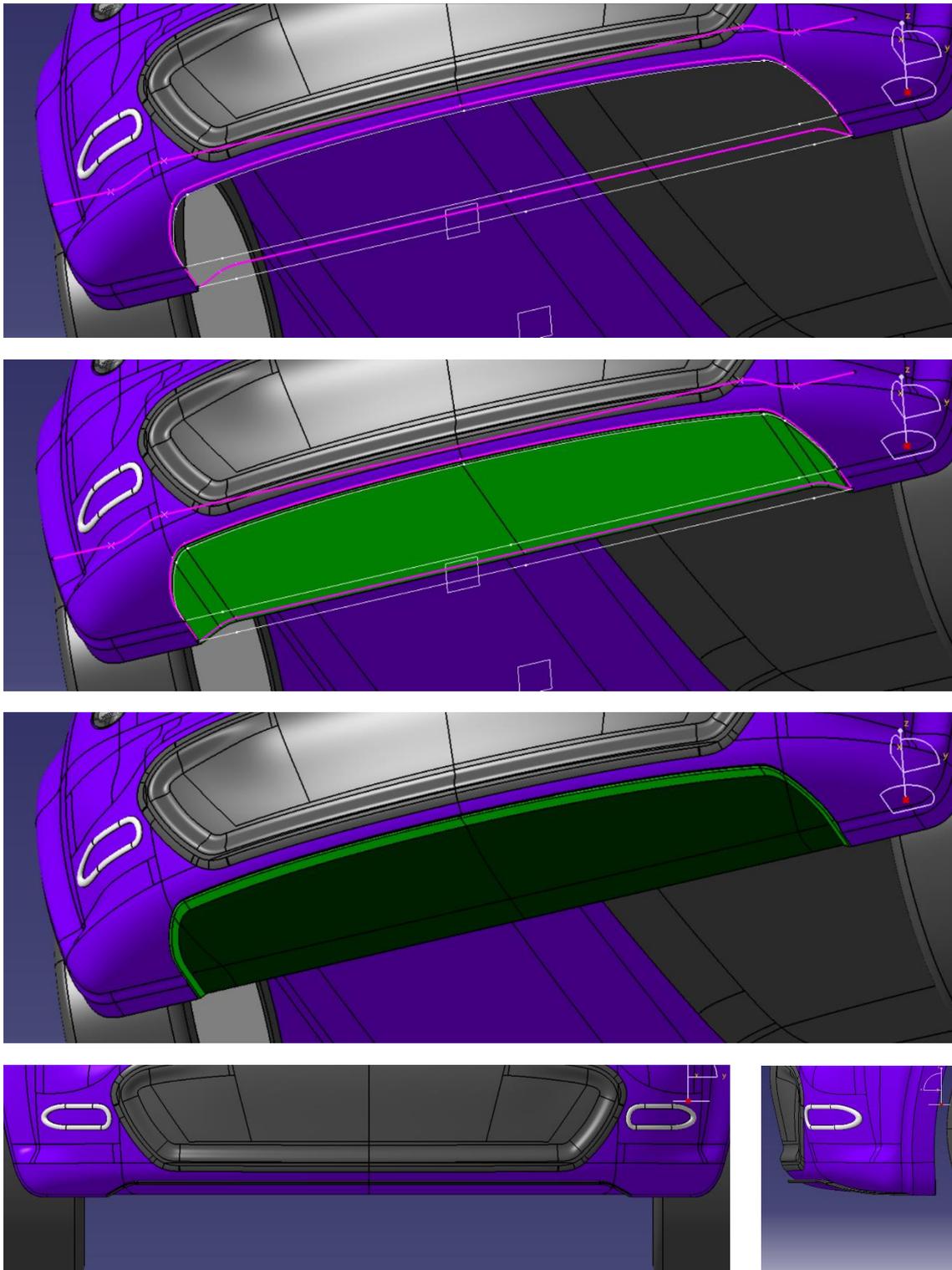
8.10.7 Superficies Foco Auxiliar 1 y Superficies Foco Auxiliar 2.

Esquema básico de la construcción del Foco secundario y antiniebla



8.10.8 Superficie Splitter Delantero.

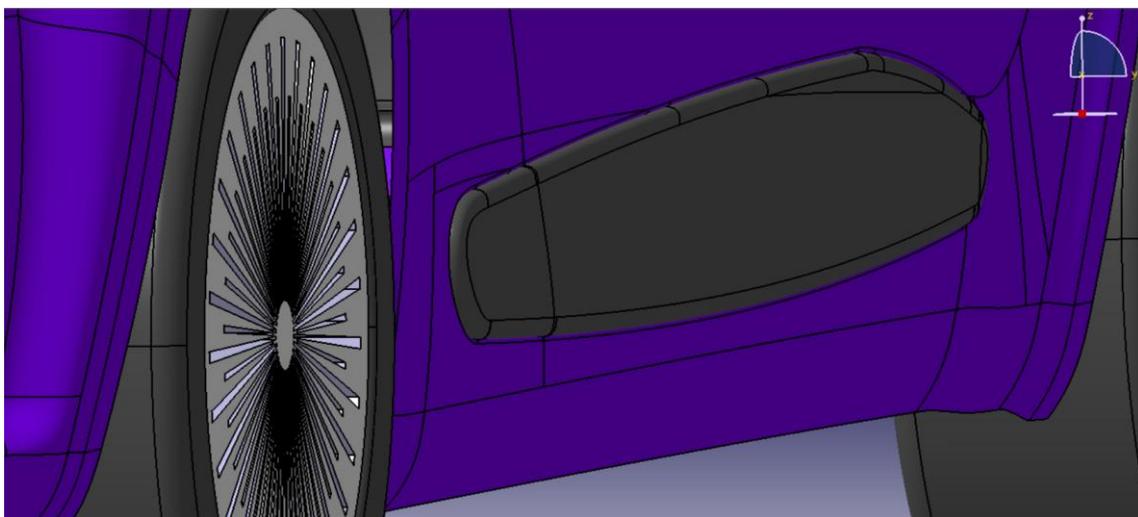
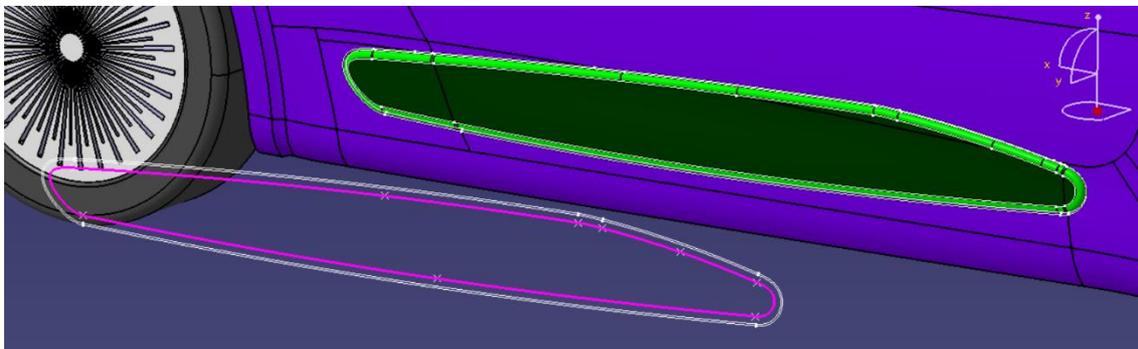
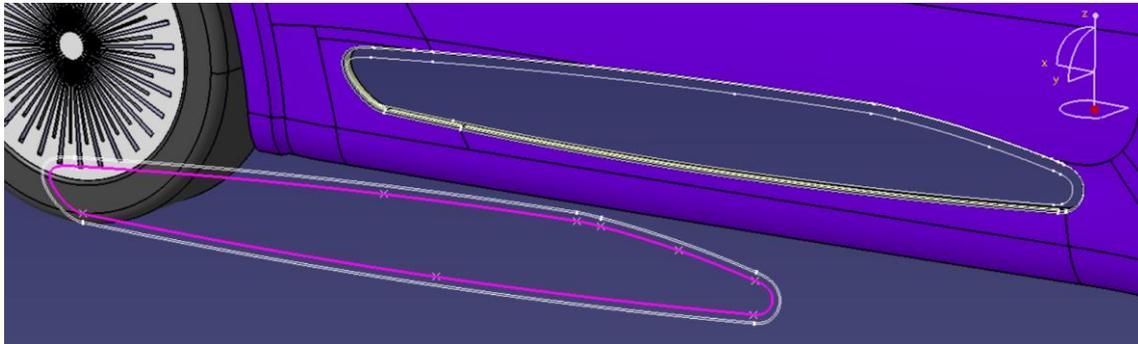
Esquema básico de la construcción del splitter delantero y remate de la carrocería



8.11 SUPERFICIES ZONA LATERAL Y TRASERA.

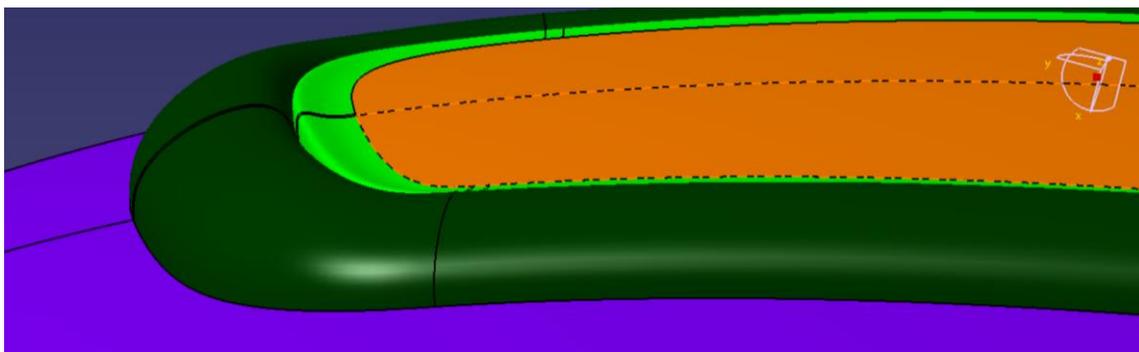
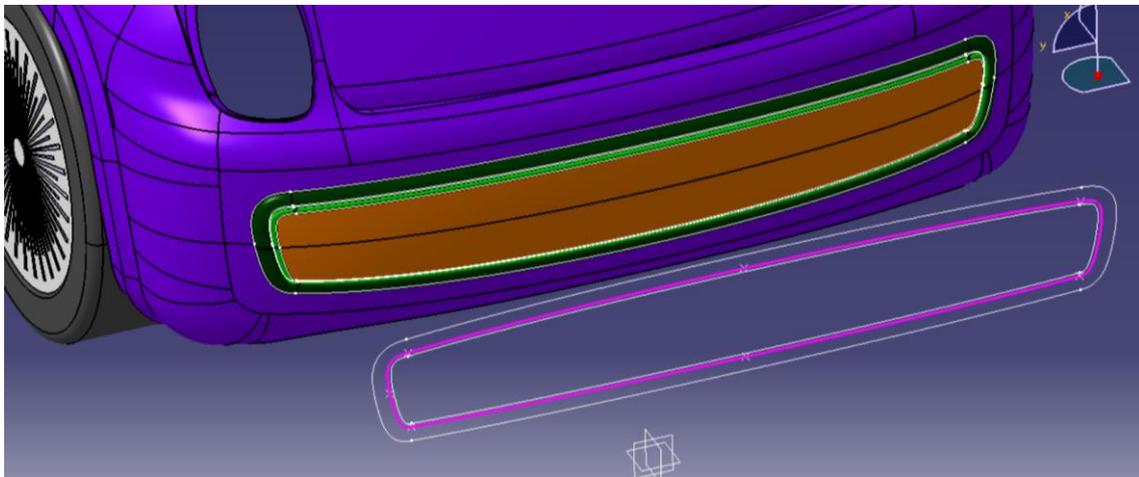
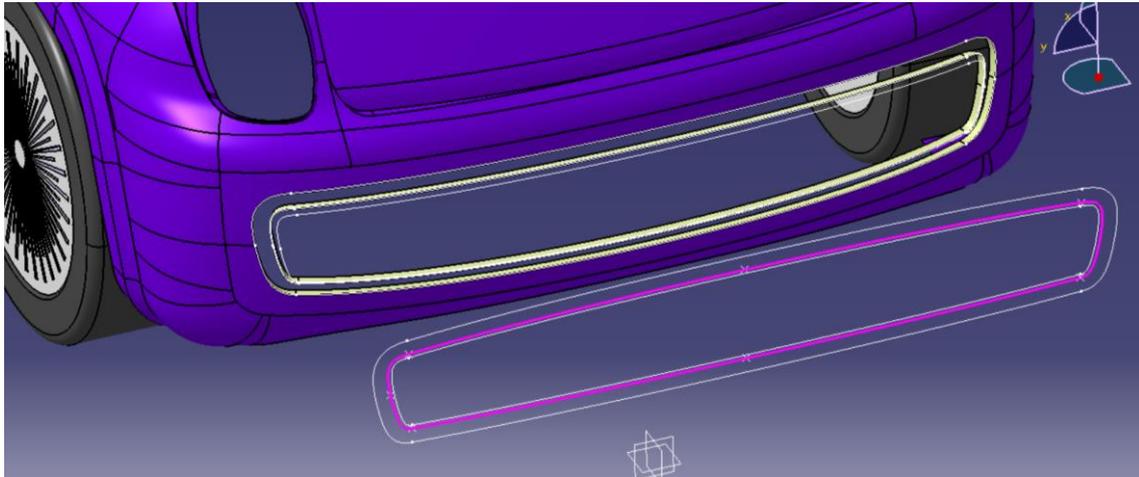
8.11.1 Superficie Paragolpes Lateral.

Esquema básico de la construcción del paragolpes lateral



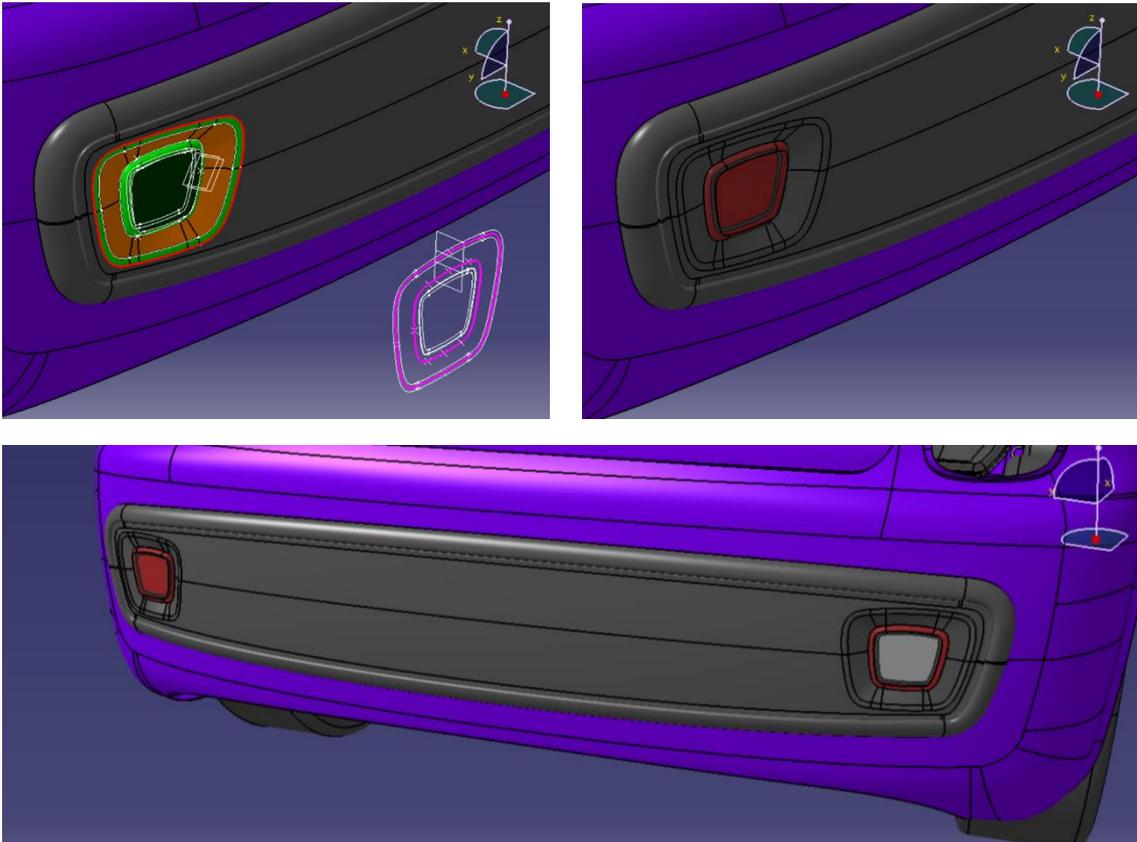
8.11.2 Superficie Detallada Paragolpes Trasero.

Esquema básico de la construcción del paragolpes trasero



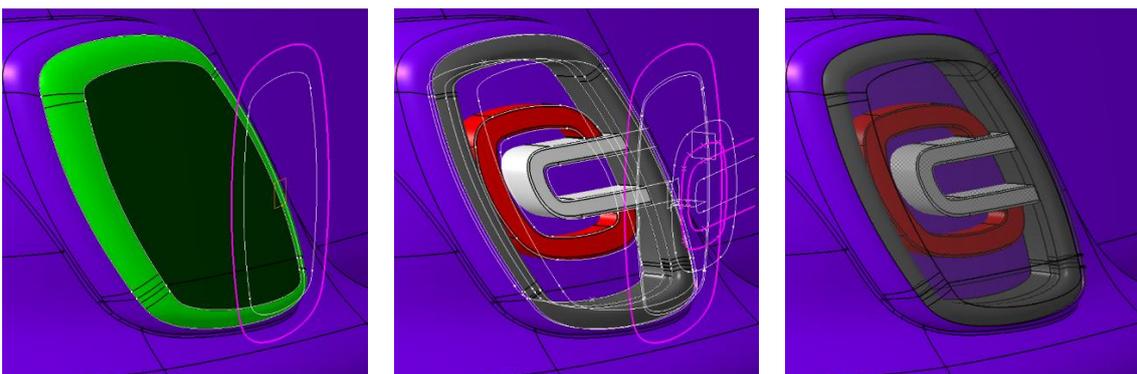
8.11.3 Superficies Foco Auxiliar Trasero.

Esquema básico de la construcción de los focos auxiliares traseros.



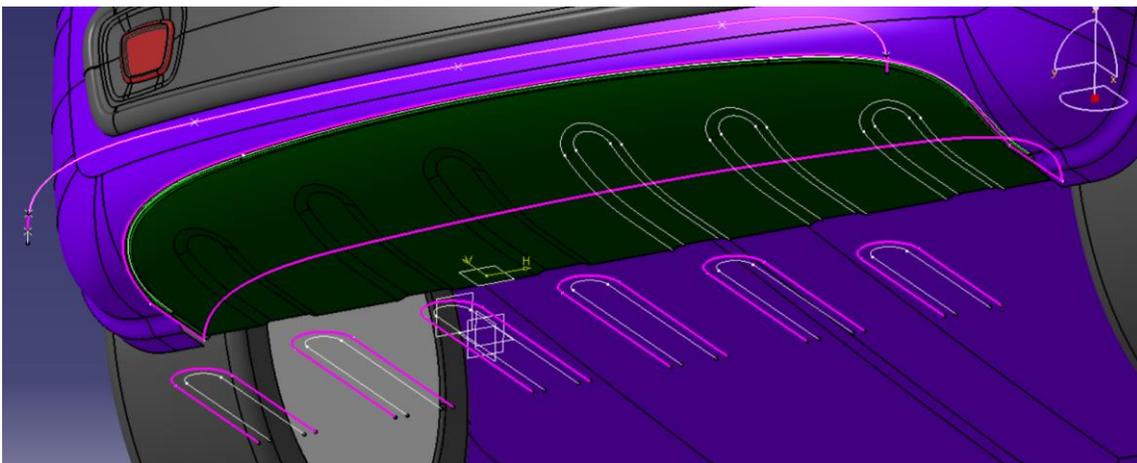
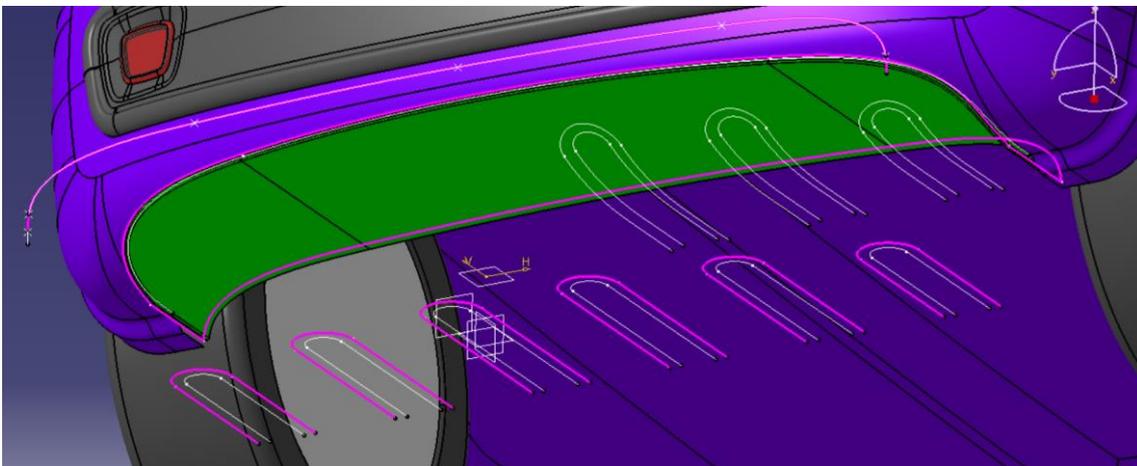
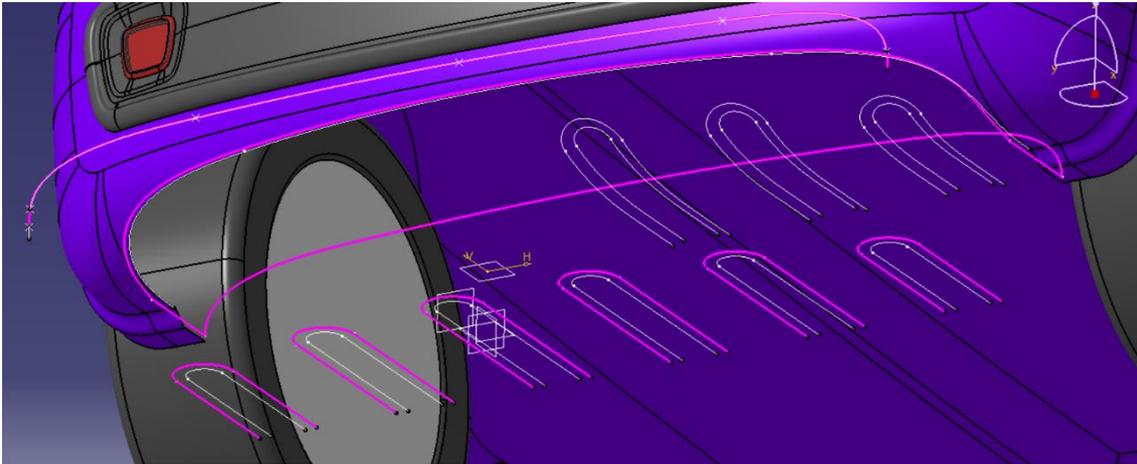
8.11.4 Superficie Cristal Foco Trasero y Superficies Foco Trasero.

Esquema básico de la construcción del foco principal trasero.



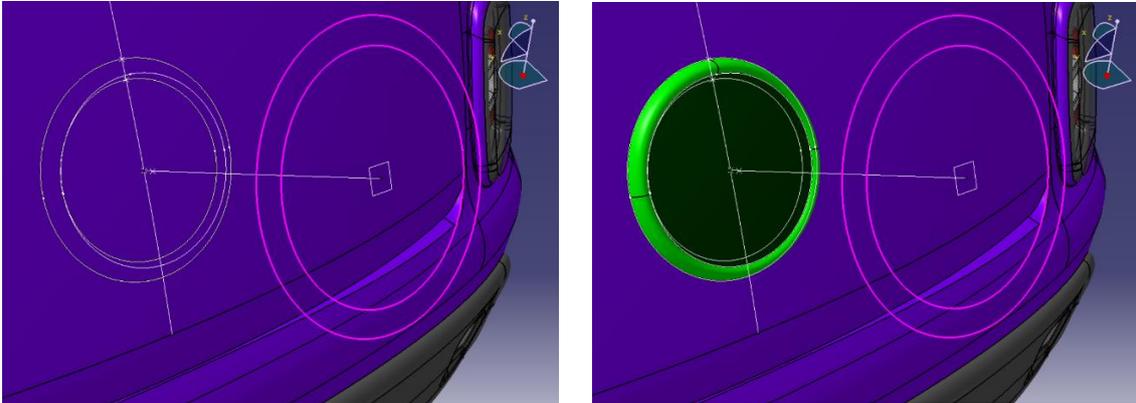
8.11.5 Superficie Difusor Trasero.

Esquema básico de la construcción del difusor trasero.



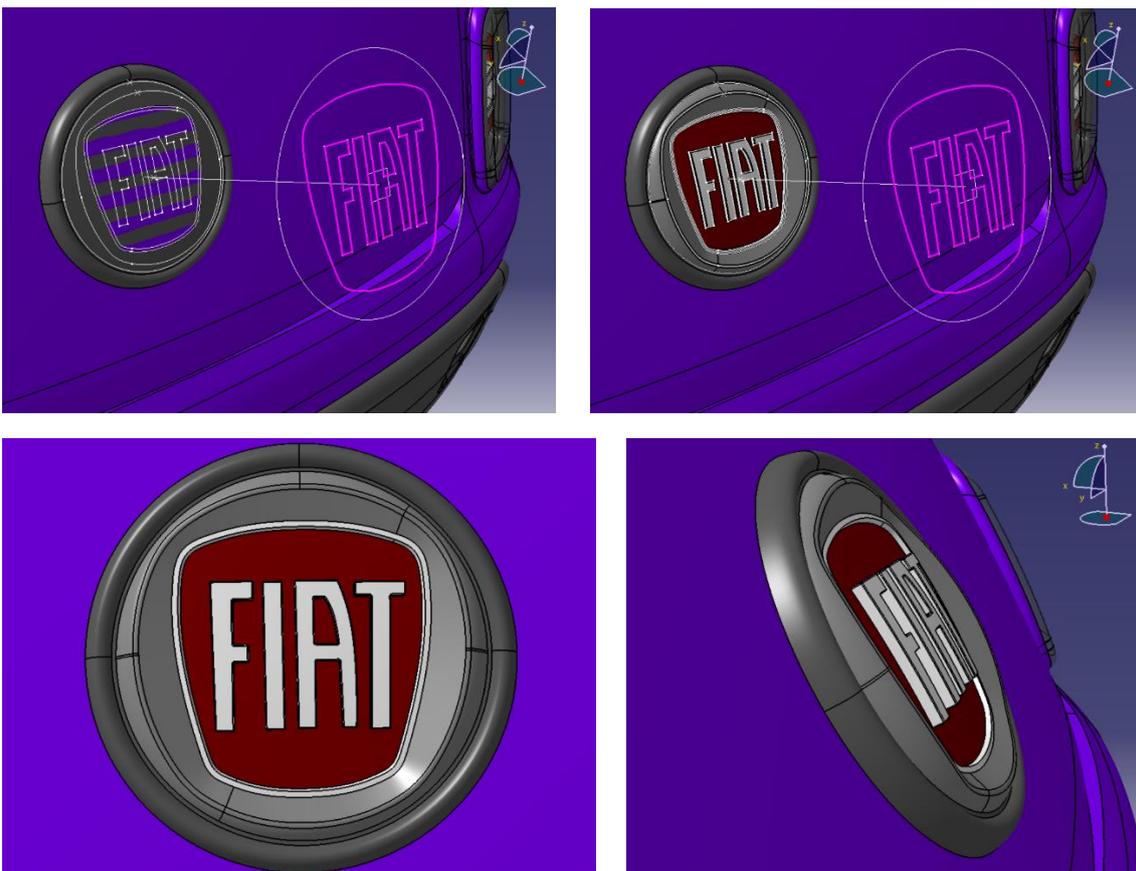
8.11.6 Superficie Soporte Logo.

Esquema básico de la construcción del soporte para el logotipo trasero



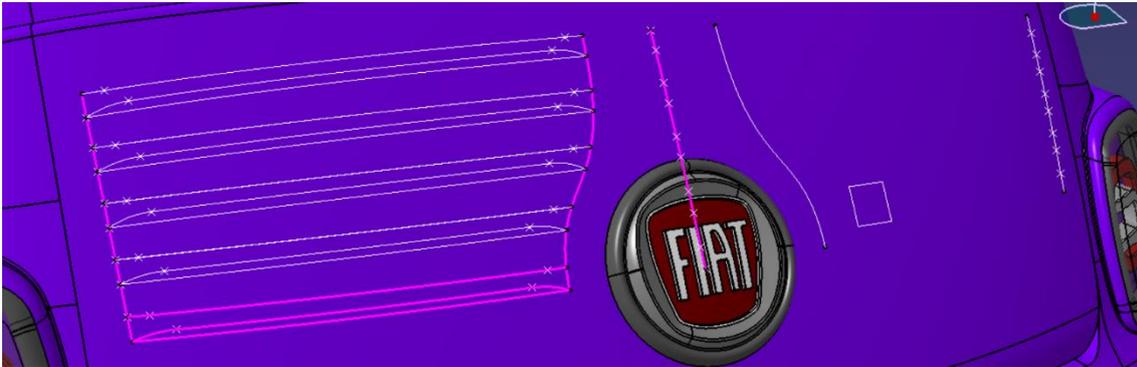
8.11.7 Superficies Logo Fiat Trasero.

Esquema básico de la construcción del logotipo trasero.



8.11.8 Superficie Parrilla Maletero.

Esquema básico de la construcción de la parrilla trasera.



8.11.9 Superficies Logo Fiat Delantero.

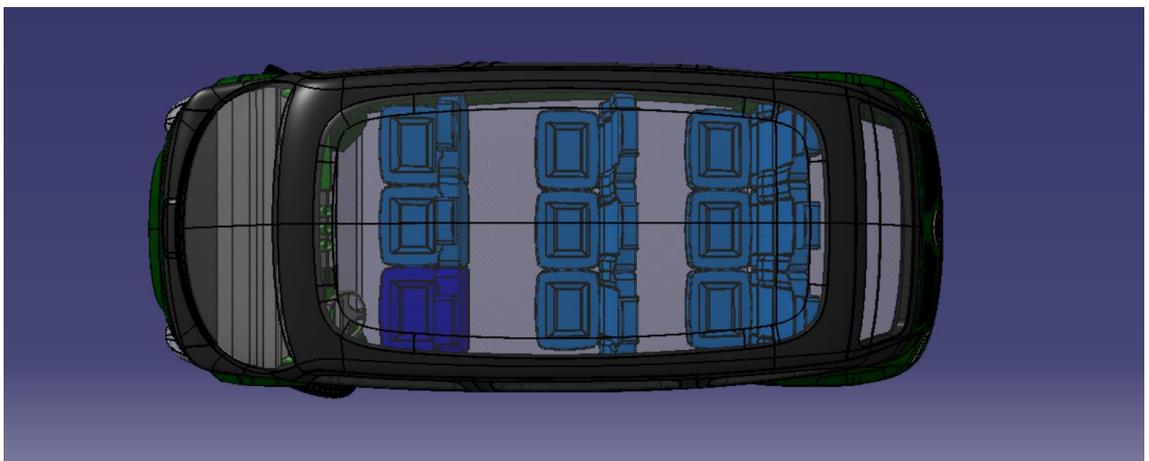
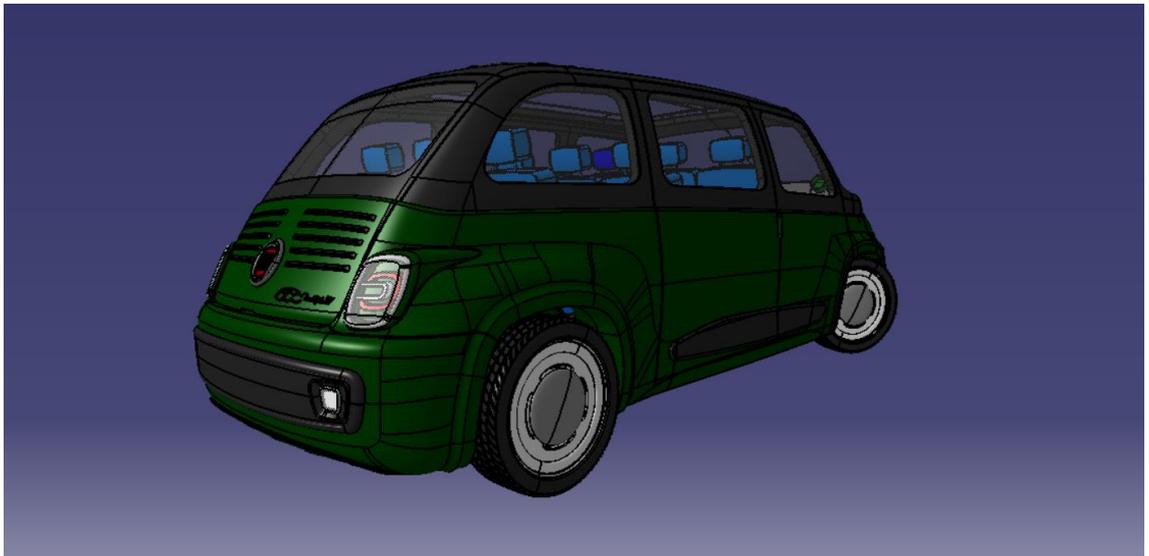
Resultado final del logotipo delantero, copia del trasero.

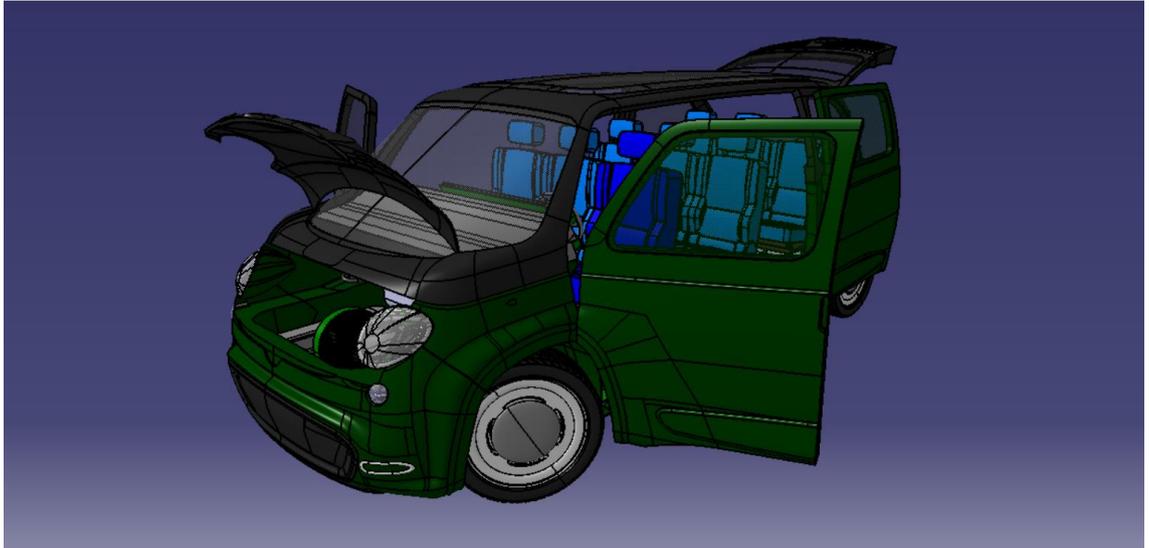


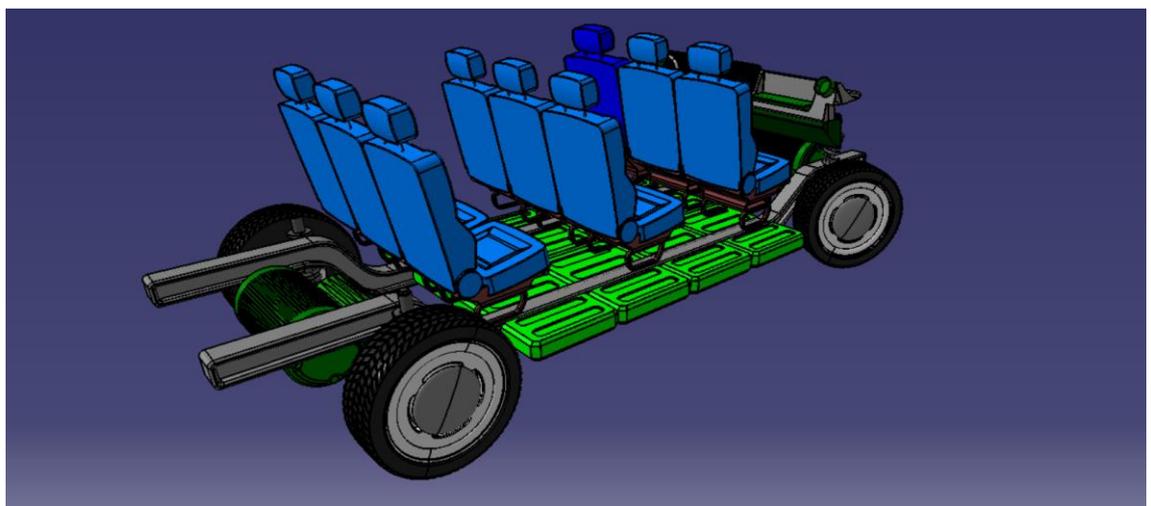
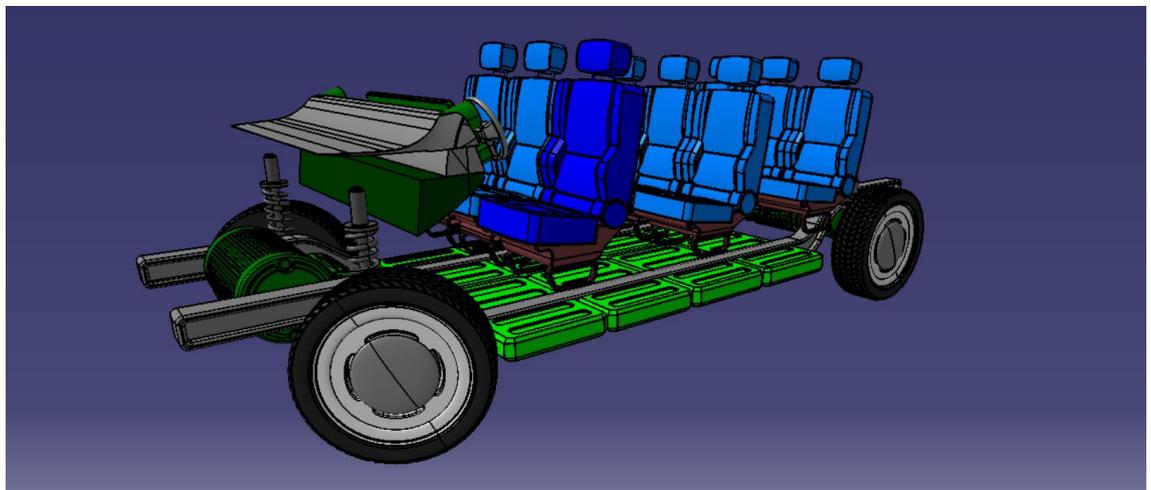
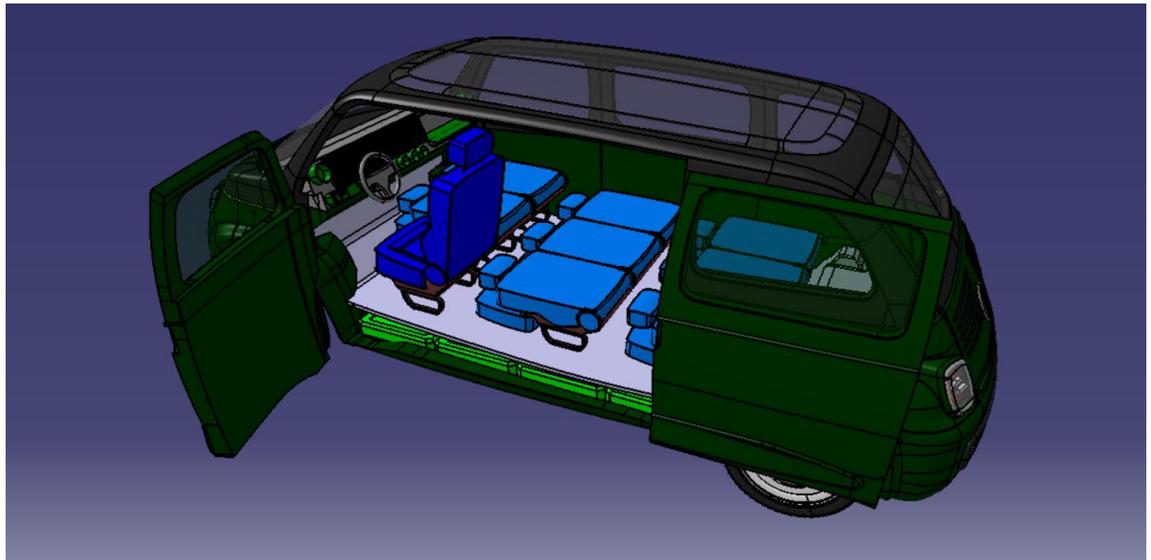
8.12 VISTA GENERAL.



8.13 VISTA GENERAL DE SÓLIDOS Y COMPONENTES.

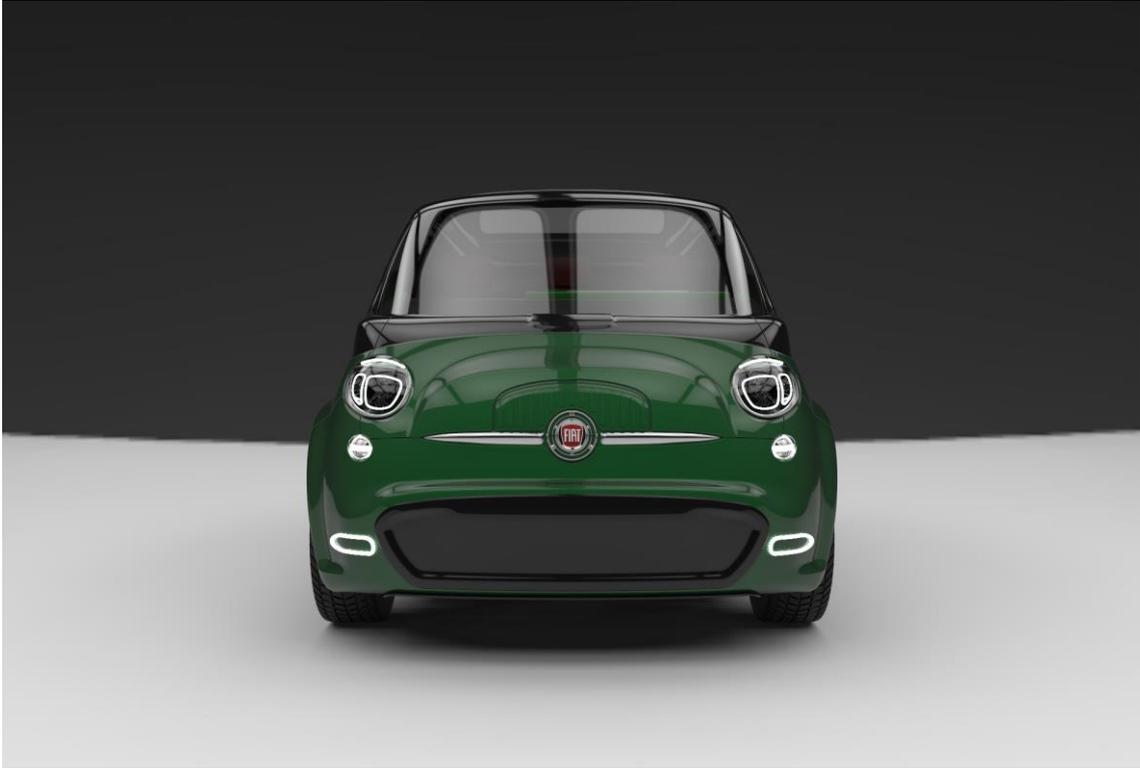






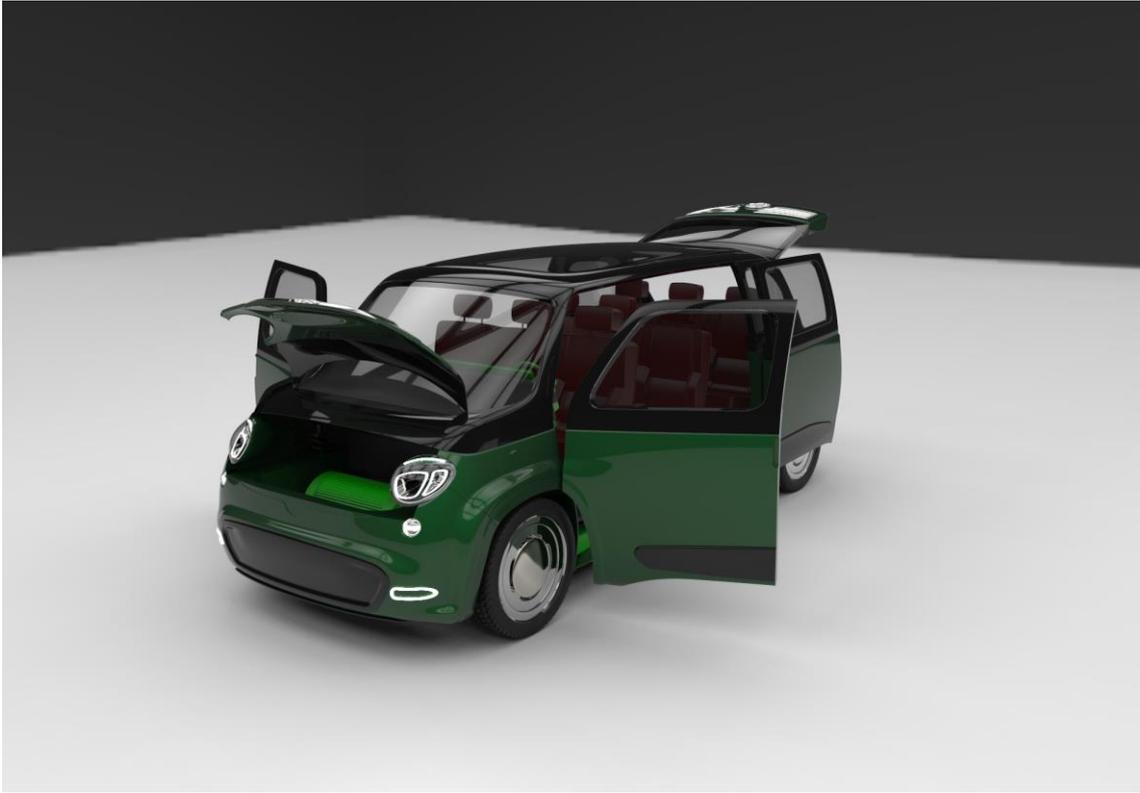
CAPÍTULO 9. RENDERS.

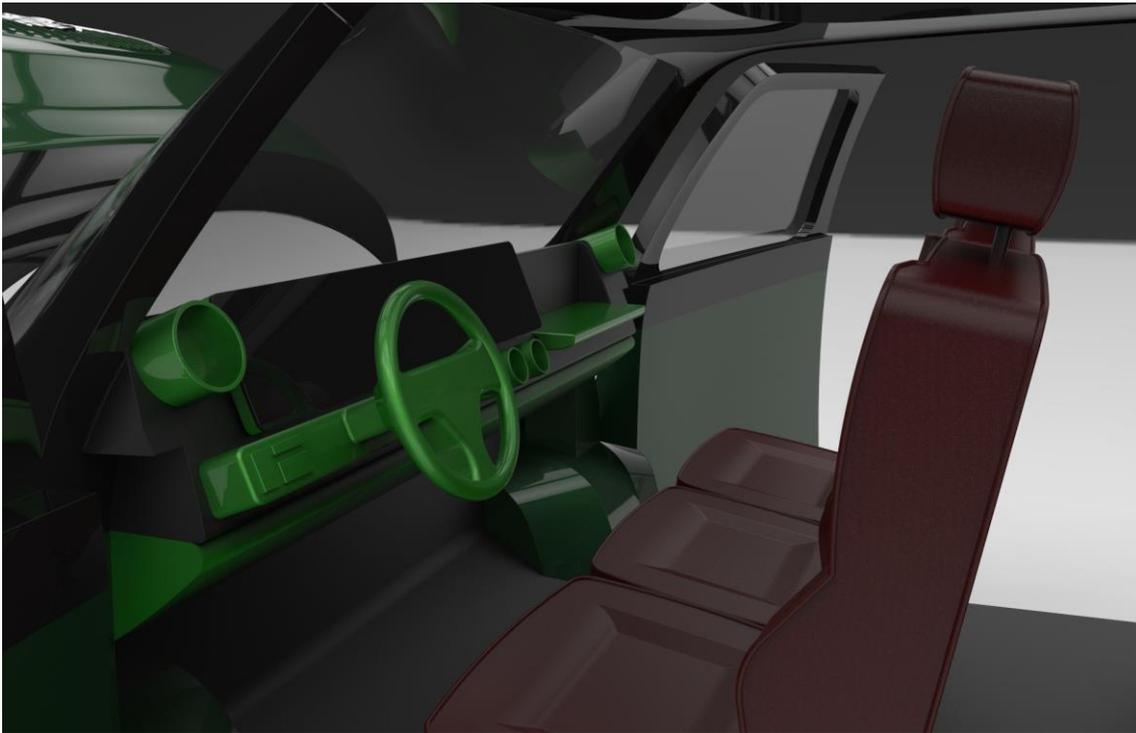


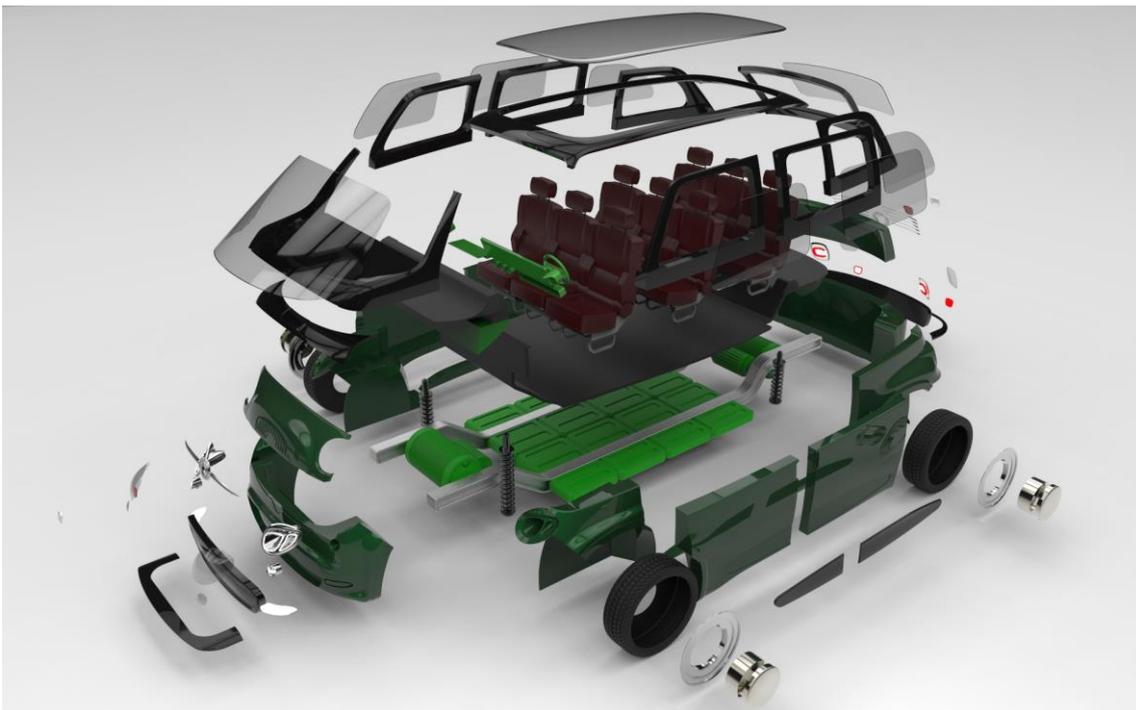


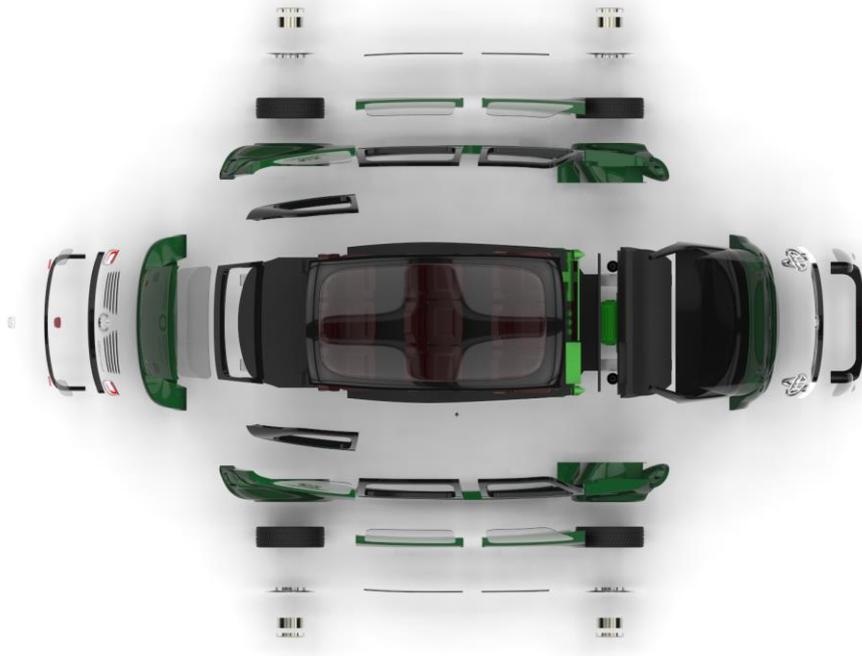
















CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES.

Este proyecto se centra en el desarrollo conceptual y estético de un vehículo monovolumen eléctrico, el Fiat 600 Multipla EV, con una estrecha vinculación a la marca Fiat y el modelo 600 Multipla de 1956.

La exitosa estrategia de Fiat, que ha iniciado con la comercialización de un vehículo compacto inspirado estéticamente en el 500 de 1957, ha permitido el desarrollo de toda una gama basada en él. Mi objetivo es la creación de una nueva gama eléctrica inspirada en la peculiar forma del icónico 600 Multipla. Para ello, aprovecho el éxito del concepto “revival”, con otro modelo clásico como referencia, para continuar con la estrategia estética iniciada en 2007.

El nuevo modelo, eléctrico y con conducción autónoma, aseguraría el desarrollo de las nuevas tecnologías de la automoción, cada vez más demandadas en el mercado mundial, lo que permitiría situar a Fiat, como una marca referente en el sector del vehículo eléctrico, en 2025.

El estudio de la historia de Fiat y los diferentes modelos multiplaza que ha comercializado, permite contextualizar al nuevo modelo, conociendo mejor las diferentes etapas por las que ha pasado la marca turinesa desde su creación en 1899 hasta nuestros días, donde F.C.A (Fiat Chrysler Automobiles), es uno de los mayores gigantes automovilísticos a nivel mundial.

Este estudio influirá en el diseño del vehículo, que destacará por su aspecto inspirado en un clásico y su funcionalidad heredada de la familia Multipla, y recoge como herencia, las diferentes soluciones y conceptos novedosos que caracterizaron a sus modelos, con el objetivo de aplicar algunas de ellas en el nuevo modelo.

Son fundamentales conceptos como: “Monovolumen, coche multifunción versátil, Asiento del conductor en posición adelantada (Cab forward), Facilidad de transformación de asientos permitiendo otros usos, Diseño exterior retro (inspirado), Ausencia de motor en zona delantera (motores eléctricos más pequeños colocados sobre los ejes, Chasis diseñado con suelo plano y bajo que proporciona un gran espacio habitable y usos variados, Mejor estabilidad por aumento de distancia entre ejes, Configuración tres asientos por fila, Todos los asientos tienen las mismas dimensiones, Suspensión de tamaño reducido en la zona trasera, Base estética para una nueva gama, Líneas ovaladas en torno a la carrocería, Belt line con caída hacia el frontal, Soluciones estéticas extraídas del modelo Panda y 600L.”

El modelo del '56, posee una distribución de asientos en tres filas, con dos asientos por fila, que ya sirvió de inspiración conceptual cuando volvió a utilizarse el nombre Multipla en 1998, esta vez con una distribución de dos filas con tres asientos por fila. En mi diseño recojo la herencia Multipla desarrollando en su interior un habitáculo unificado, que permite albergar una capacidad máxima de nueve plazas

homologadas, pudiendo personalizar la configuración de asientos dependiendo de las necesidades.

El estudio sobre los monovolúmenes y su historia, el estudio gráfico comparativo de los diferentes modelos de la marca, el estudio comparativo de monovolúmenes y vehículos comerciales del mercado actual y el análisis de la futura competencia, permiten sentar las dimensiones y líneas base del nuevo modelo.

Su principal concepto será poseer unas dimensiones y capacidad muy similares al segmento D-Comercial, con una carrocería de estética próxima a los turismos y monovolúmenes, incluyendo nueve plazas y motor eléctrico, evitando la forma cúbica del segmento comercial.

El estudio del grupo AEGON AM y el informe Bloomberg NEF “Electric Vehicle Outlook 2019” confirman la evolución creciente del sector del vehículo eléctrico impulsada por el incremento de los vehículos comerciales de transporte y vehículos de uso compartido, confirmando la necesidad de desarrollar estas tecnologías.

Teniendo en cuenta todos estos datos, determino las dimensiones del vehículo y distribución de los espacios, con un volumen en cabina similar a un vehículo comercial pero colocado en una posición más adelantada, gracias a la ausencia del motor de combustión interna delantero. En su lugar, coloco dos motores eléctricos de 147Kw (200Cv) en ambos ejes motrices, alimentados por una batería con un volumen de 600L., un peso de 600Kg. y 160KWh de capacidad, que otorgaría al nuevo vehículo una autonomía superior a los 800Km homologados WLTP. Esta batería se sitúa en una posición central debajo de los asientos, entre los ejes, para reducir al máximo la altura del centro de gravedad y mejorar la estabilidad del vehículo.

El desarrollo del diseño 2D del monovolumen eléctrico comienza con un estudio de las líneas características del modelo de 1956, que permitirán crear un rediseño que recuerde al mítico modelo. Las dimensiones y distribuciones de espacio analizadas anteriormente determinarán las bases sobre las que desarrollo el diseño de todo el vehículo.

Una vez he realizado los planos definitivos, comienza el desarrollo 3D del exterior del vehículo, es la parte más extensa e importante del proyecto, debido, principalmente a la búsqueda de una superficie con transiciones suaves y continuidad general en curvatura G2 para toda la carrocería. Esto ha permitido la creación de diversos renders de gran calidad y la posterior impresión 3D del modelo.

En el interior del vehículo, el objetivo principal es el desarrollo conceptual de un espacio habitable, unificado, multiplaza, multiposicional y multifuncional, que permita múltiples configuraciones dependiendo de su uso. Los asientos pueden moverse por rotación o longitudinalmente, permitiendo su uso como vehículo familiar, de carga, para acampada o reuniones.

vi) BIBLIOGRAFÍA.

1. Bertsch JA, Bertsch JA. *Statement by Jan A. Bertsch, Senior Vice President and Treasurer – Chrysler Group LLC*. Chrysler Group LLC
<http://www.media.chrysler.com/newsrelease.do;jsessionid=855F522B2E77D196F32566F01435AE11?&mid=1&id=8907>. Accessed November 27, 2018.
2. *Fiat, Peugeot, Citroën y Renault, Las Marcas Con Menores Emisiones de CO2 En 2007*.
<http://www.eleconomista.es/economia/noticias/489937/04/08/RSC-Fiat-Peugeot-Citron-y-Renault-las-marcas-con-menores-emisiones-de-CO2-en-2007.html>. Accessed November 27, 2018.
3. *Fiat, La Marca Europea Con Menos Emisiones de CO2*.
<http://www.parasaber.com/motor/comprar-coche/equipamientos-y-tecnologia/articulo/renault-peugeot-citroen-fiat-ranking-marca-ecologica-emisiones-medias-co2/25045/>. Accessed November 27, 2018.
4. *Small Cars Driving down European CO2 Emisions*.
[http://www.jato.com/PressReleases/Small Cars Driving Down European CO2 Emissions.pdf](http://www.jato.com/PressReleases/Small%20Cars%20Driving%20Down%20European%20CO2%20Emissions.pdf). Accessed November 27, 2018.
5. *Fiat Tops CO2 Reduction Rankings for Fourth Successive Year*.
<http://www.theautochannel.com/news/2011/03/04/521828.html>. Accessed November 27, 2018.
6. *Fiat Fue La Marca Más Limpia Del 2011*. España: Autofácil; 2012.
<http://www.autofacil.es/ecologia/fiat-fue-la-marca-mas-limpia-del-2011>. Accessed November 27, 2018.
7. *Fiat, Marca "Más Limpia" de Europa Por Sexto Año Consecutivo*. España: Europa Press; 2013. <http://www.europapress.es/motor/noticia-fiat-marca-mas-limpia-europa-sexto-ano-consecutivo-20130307191223.html>. Accessed November 27, 2018.
8. Las marcas de coches menos contaminantes del mercado - BLOG LeasePlan Go 2018. <https://www.leaseplango.es/blog/conduccion-eficiente/las-marcas-de-coches-menos-contaminantes-del-mercado/>. Accessed November 29, 2018.
9. *ADAC Pannenstatistik 2008*. http://www.adac.de/_mm/pdf/Pannenstat2008_119KB_33402.pdf. Accessed November 27, 2018.
10. *Manufacturer Ratings*. <http://www.reliabilityindex.com/>.
<http://www.reliabilityindex.com/manufacturer/rellIndex/>. Accessed November 27, 2018.
11. *Car of the Year 1967: Fiat 124*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/1967_1/coty. Accessed November 27, 2018.
12. *Car of the Year 1970: Fiat 128*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/1970_1/coty. Accessed November 27, 2018.

13. *Car of the Year 1984: Fiat Uno*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/1984_1/coty. Accessed November 27, 2018.
14. *Car of the Year 1989: Fiat Tipo*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/1989_1/coty. Accessed November 27, 2018.
15. *Car of the Year 1995: Fiat Punto*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/1995_1/coty. Accessed November 27, 2018.
16. *Car of the Year 1996: Fiat Bravo / Fiat Brava*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/1996_1/coty. Accessed November 27, 2018.
17. *Car of the Year 2004: Fiat Panda*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/2004_1/coty. Accessed November 27, 2018.
18. *Car of the Year 2008: Fiat 500*. http://www.caroftheyear.org/previous-winners/2008_1/coty. Accessed November 27, 2018.
19. Storia del Lingotto, simbolo delle trasformazioni di Torino. <https://rottasutorino.blogspot.com/2014/11/storia-del-lingotto-simbolo-di-torino.html>. Accessed March 22, 2019.
20. Scheda Protagonista - Vittorio Valletta. http://imprese.san.beniculturali.it/web/imprese/protagonisti/scheda-protagonista?p_p_id=56_INSTANCE_6uZ0&articleId=23377&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&viewMode=normal&ambito=protagonisti&groupId=18701. Accessed March 22, 2019.
21. FIAT MIRAFIORI I modelli di organizzazione del lavoro - Mirafiori accordi e lotte. <http://www.mirafiori-accordielotte.org/ fiat-mirafiori-i-modelli-di-organizzazione-del-lavoro/>. Accessed March 22, 2019.
22. Motore FIRE 1000 - Introduzione. <http://www.retrovisore.it/motore-fire-1000-introduzione/>. Accessed March 22, 2019.
23. Fiat Multipla, genio assoluto. <https://it.motor1.com/features/234032/fiat-multipla-6-posti-in-meno-di-4-metri-lauto-geniale/>. Accessed March 22, 2019.
24. The 50 Worst Cars: A List of All-Time Lemons | Time. <http://time.com/4723114/50-worst-cars-of-all-time/>. Accessed March 22, 2019.
25. FIAT HISTORIA. <http://www.autopasion18.com/HISTORIA-FIAT.htm>. Accessed November 27, 2018.
26. Historia de la marca FIAT. <https://motorgiga.com/historia/marcas/historia-de-la-marca-fiat/gmx-niv22-con585.htm>. Accessed November 27, 2018.
27. La crisi della Fiat. Novembre 2002. <http://www.ecn.org/reds/lavoro/lavoro0211fiat.html>. Accessed November 30, 2018.
28. FIAT – Il sito ufficiale di Fiat Italia. <https://www.fiat.it/>. Accessed November 27, 2018.
29. Fiat compra Chrysler 2009y se convierte en la sexta automovilística del mundo | Empresas | Cinco Días.

- https://cincodias.elpais.com/cincodias/2009/06/11/empresas/1244727583_850215.html. Accessed November 27, 2018.
30. *Fiat Freemont, Un Journey a La Europea*. *conduciendo.com*
http://uol.conduciendo.com/fiat-freemont-un-journey-a-la-europea-3045?id_pais=1. Accessed November 27, 2018.
 31. Marchionne in Serbia, 500L simbolo delle ambizioni Fiat - Piemonte - ANSA.it.
http://www.ansa.it/web/notizie/regioni/piemonte/2012/04/16/visualizza_new.html_185622408.html. Accessed March 22, 2019.
 32. Fiat lanzará en otoño el 500L, el primero de una familia cinquecento - Expansion.com.
<http://www.expansion.com/agencia/efe/2012/07/03/17413160.html>. Accessed March 22, 2019.
 33. Anteprema:: Fiat 500 BEV - MotorBox.
<https://www.motorbox.com/auto/magazine/auto-novita/fiat-500-bev>. Accessed March 24, 2019.
 34. Fiat 500e: cresce l'attesa per l'Europa - Mondo Auto - Automoto.
<https://www.formulapassion.it/automoto/mondoauto/fiat-500e-cresce-lattesa-per-leuropa-426923.html>. Accessed March 24, 2019.
 35. Fiat completa compra de Chrysler 2014.
<https://expansion.mx/negocios/2014/01/21/fiat-completa-compra-de-chrysler>. Accessed November 27, 2018.
 36. El Fiat Centoventi concept pasó algo desapercibido en Ginebra 2019 - Motor.es. <https://www.motor.es/noticias/fiat-centoventi-concept-ginebra-2019-201955594.html>. Accessed March 24, 2019.
 37. Fiat Punto? Se dejó de fabricar el año pasado. https://tn.com.ar/autos/lo-ultimo/bombazo-vuelve-el-fiat-punto-se-dejo-de-fabricar-el-ano-pasado-pero_947528. Accessed March 24, 2019.
 38. Gruppo PSA - FCA avrebbe già rifiutato la proposta di alleanza - Quattroruote.it. https://www.quattroruote.it/news/industria-finanza/2019/03/23/gruppo_psa_fca_avrebbe_gia_rifiutato_la_proposta_di_alleanza.html. Accessed March 24, 2019.
 39. Fiat 615, il bello degli anni '50 - Autologia. <http://autologia.net/fiat-615-il-bello-degli-anni-50/>. Accessed April 7, 2019.
 40. FIAT 600 MULTIPLA3 auto anni 60 con curiosità, scheda, FOTO, VIDEO.
<https://autoemotodepoca.altervista.org/fiat-600-multipla-19561967-italia/>. Accessed March 18, 2019.
 41. Fiat 600 Multipla 1956-1967.
<https://www.motoronline.com/2017/11/17/fiat-600-multipla-1956-1967/>. Accessed March 18, 2019.
 42. Fiat 600 Multipla2 (1956): monovolume d'epoca - Auto d'epoca - Panoramauto. <https://www.panorama-auto.it/auto-classiche/epoca/fiat-600-multipla-1956>. Accessed March 18, 2019.
 43. Coriasco 600 m - I veicoli commerciali "lavoratori instancabili"

- <https://iruggentianni7080.forumfree.it/?t=71293920>. Accessed March 18, 2019.
44. FIAT 1100T il furgone degli Italiani qui con curiosità e belle FOTO.
<http://curiosando708090.altervista.org/ fiat-1100t-furgone-anni-60/>. Accessed April 7, 2019.
 45. Storia della Cinquecento : La Nuova 500 (1957 - 1960) | Fiat 500 nel mondo. <https://www.fiat500nelmondo.it/la-nuova-500/>. Accessed March 15, 2019.
 46. FIAT NUOVA 500 - (1957/1975) auto epoca curiosando nel passato.
<http://curiosando708090.altervista.org/storia-dellauto-fiat-nuova-500-19571975/>. Accessed March 15, 2019.
 47. FIAT 600 T INFOITALIA. <http://fiat.forumattivo.com/t2-fiat-600-t>. Accessed April 8, 2019.
 48. FIAT 850T 900T e 900E (1964/1985) - Curiosando anni 70.
<http://curiosando708090.altervista.org/la-storia-dellautofiat-850t-900t-e-900e-19641985/>. Accessed April 8, 2019.
 49. Fiat 238, trent'anni di storia. <https://www.emergency-live.com/it/equipaggiamenti/fiat-238-trentanni-di-storia-dellambulanza-in-cinquanta-foto/>. Accessed April 8, 2019.
 50. FIAT 242 il furgone degli anni 70 e 80 qui con curiosità, VIDEO e FOTO.
<https://autoemotodepoca.altervista.org/ fiat-242-furgone-anni-70-anni-80-1974/>. Accessed April 9, 2019.
 51. Fiat Company History | Commercial Vans | Fiat Professional.
<http://www.fiatprofessional-me.com/en/Company/History>. Accessed April 9, 2019.
 52. El legendario Ducato 1981 | Nexotrans.
<http://www.nexotrans.com/noticia/84370/NEXOTRANS/El-legendario-Ducato-nacio-el-23-de-octubre-de-1981.html>. Accessed April 9, 2019.
 53. Storia del furgone Fiat Ducato: dal primo all'ultimo modello. | JustMolla.
<https://justmolla.it/storia-del-furgone-fiat-ducato/>. Accessed April 9, 2019.
 54. Fiat Talento: un altro nome dal passato per il gemello del Renault Trafic - Business - Icon Wheels. <https://wheels.iconmagazine.it/novita/business/fiat-talento>. Accessed April 10, 2019.
 55. Fiat Scudo - Motorpasion. <https://www.motorpasion.com/tag/fiat-scudo>. Accessed April 10, 2019.
 56. Imecar. https://www.imecar.com/?page_id=7718. Accessed April 10, 2019.
 57. Micro-Vett: 586 km con Fiat Fiorino Electric.
<http://www.autoblog.it/post/20167/micro-vett-586-km-con-fiat-fiorino-electric>. Accessed April 10, 2019.
 58. La storia delle grandi monovolume Fiat - Ulysse - Icon Wheels.
<https://wheels.iconmagazine.it/auto-classiche/auto-story/storia-grandi-monovolume-fiat-ulysses-freemont>. Accessed April 11, 2019.

59. Fiat Ulysse (2002) | Información general - km77.com.
<https://www.km77.com/coches/fiat/ulyссе/2002/estandar/informacion>. Accessed April 11, 2019.
60. Fiat Multipla, brutta ma buona - Mondo Auto - Automoto.
<https://www.formulapassion.it/automoto/mondoauto/fiat-multipla-brutta-ma-buona-418277.html>. Accessed April 12, 2019.
61. Roberto Giolito, entrevista, 20 anni di evoluzione del design Fiat - News - Automoto.it. <https://www.automoto.it/news/roberto-giolito-dalla-multipla-ad-oggi-20-anni-di-evoluzione-del-design-auto.html>. Accessed April 12, 2019.
62. MULTIPLA: ENGINES - Press Releases - Fiat Chrysler Automobiles EMEA Press. <http://www.fiatpress.com/press/detail/6076>. Accessed April 12, 2019.
63. Spécial Fiat Multipla - PDLV - Palais-de-la-Voiture.com. <http://www.palais-de-la-voiture.com/2017/05/le-saviez-vous-20.html>. Accessed April 12, 2019.
64. fiat idea: La storia delle piccole monovolume Fiat - Auto Story - Icon Wheels. <https://wheels.iconmagazine.it/auto-classiche/auto-story/storia-piccole-monovolume-fiat-idea-500l-living>. Accessed April 15, 2019.
65. Fiat Trepìuno: arriva nel 2007 - MotorBox. <https://www.motorbox.com/auto/magazine/auto-novita/fiat-trepiuno-arriva-nel-2007>. Accessed April 15, 2019.
66. Fiat, arriva la nuova 500. Rinasce un mito - Il Sole 24 ORE. [https://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/Economia e Lavoro/2007/03/fiat-500.shtml](https://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/Economia%20e%20Lavoro/2007/03/fiat-500.shtml). Accessed April 15, 2019.
67. Fiat 500 2015: todas las carrocerías y motores oficiales - Diariomotor. <https://www.diariomotor.com/2015/07/03/fiat-500-2015/>. Accessed April 15, 2019.
68. *Roberto Giolito: Progettista e Designer Advanced*. <http://www.carbodydesign.com/detail.php?id=783>. Accessed November 30, 2018.
69. *Fiat Trepìuno, Evocative Innovation*. <http://www.autodesigndesignmagazine.com/articoli/es/146/fiat.htm>. Accessed November 30, 2018.
70. *World Premier for the Fiat Trepìuno Concept at the Geneva Motor Show*. <http://archive.ccardesignnews.com/autoshow/2004/geneva/preview/fiat-trepiuno/>. Accessed November 30, 2018.
71. Fiat Freemont - informazioni tecniche, prezzo, allestimenti - AutoScout24. <https://www.autoscout24.it/auto/fiat/fiat-freemont/#make-info>. Accessed April 15, 2019.
72. El nuevo Fiat Freemont usará la plataforma del Alfa Romeo Giulia: Propulsión posterior para el siete plazas | CENTIMETROS CUBICOS. https://www.lasexta.com/motor/noticias/el-nuevo-fiat-freemont-usara-la-plataforma-del-alfa-romeo-giulia-propulsion-posterior-para-el-siete-plazas_201606215a949d2e0cf2052ee3bd0a90.html. Accessed April 15,

- 2019.
73. Si chiamerà Ellezero la nuova multispazio Fiat. <https://it.motor1.com/news/194550/si-chiamera-ellezero-la-nuova-multispazio-fiat/>. Accessed April 17, 2019.
 74. Fiat: quasi pronto il piano d'investimento in Serbia. <https://it.motor1.com/news/212644/fiat-quasi-pronto-il-piano-dinvestimento-in-serbia/>. Accessed April 17, 2019.
 75. Tecnica: Fiat 500L - Automobilismo. <https://www.automobilismo.it/tecnica-fiat-500l-auto-17334>. Accessed April 17, 2019.
 76. Fiat 500L, il design "cab forward". <https://it.motor1.com/news/204062/fiat-500l-il-design-cab-forward/>. Accessed April 17, 2019.
 77. Sicurezza: ecco come funziona il City Brake Control Fiat - Automobilismo. <https://www.automobilismo.it/sicurezza-ecco-come-funziona-il-city-brake-control-fiat-auto-21542>. Accessed April 17, 2019.
 78. Fiat 500L Wagon: la monovolume 7 posti dallo stile inconfondibile | Fiat. <https://www.fiat.it/fiat-500l/500l-wagon>. Accessed April 18, 2019.
 79. Fiat 500L prova, scheda tecnica, opinioni e dimensioni 1.4 Lounge. https://www.alvolante.it/primo_contatto/fiat-500l-14. Accessed April 24, 2019.
 80. ALFA 40-60 HP Aerodinamica siluro Ricotti - 1914. <https://www.ruotevecchie.org/alfa-40-60-hp-aerodinamica/>. Accessed May 3, 2019.
 81. Concept Car of the Week: Stout Scarab (1936) - Car Design News. <https://cardesignnews.com/articles/concept-car-of-the-week/2016/10/stout-scarab>. Accessed May 3, 2019.
 82. Virtuales YD páginas web T. DKW F89L. Tan típica como el 600 - Portal compra venta vehículos clásicos. <http://www.yclasicos.com/spa/item/ART46445.html>. Accessed May 3, 2019.
 83. DKW F89L Eléctrica. Una nueva joya en el museo - Motor 16. <https://www.motor16.com/noticias/dkw-f-89-l-electrica-una-nueva-joya-en-el-museo/>. Accessed May 3, 2019.
 84. mario bellini talks about his 1972 “kar-a-sutra” concept car. <https://www.designboom.com/design/mario-bellini-kar-a-sutra-concept-car-01-20-2017/>. Accessed May 4, 2019.
 85. DODGE Caravan models and generations timeline, specs and pictures (by year) - autoevolution. <https://www.autoevolution.com/dodge/caravan/>. Accessed May 4, 2019.
 86. I Renault Espace HISTORIA. <https://www.motorpasion.com/renault/asi-de-rebuscada-puede-ser-la-creacion-de-un-coche-la-verdadera-historia-del-renault-espace>. Accessed May 4, 2019.

87. Lexus LM: fotos y datos del primer monovolumen de lujo de Lexus - Diariomotor. <https://www.diariomotor.com/noticia/lexus-lm-2019/>. Accessed May 14, 2019.
88. Mercedes desvela en el Salón de Ginebra 2019 el concept EQV - Motor.es. <https://www.motor.es/noticias/mercedes-concept-eqv-201955142.html>. Accessed May 14, 2019.
89. Geely MPV Concept, la reinención del monovolumen - Cosas de Coches. <https://www.cosasdecoches.com/geely-mpv-concept-monovolumen/>. Accessed May 14, 2019.
90. Aiyas U7 Ion Concept, una visión al futuro de los monovolúmenes - Motor.es. <https://www.motor.es/noticias/aiways-u7-ion-concept-201956584.html>. Accessed May 14, 2019.
91. Peugeot HX1: limusina y monovolumen son fusionados. <https://www.peugeot.cl/marca-y-tecnologia/concept-cars/hx1.html>. Accessed May 14, 2019.
92. Nuevo MITSUBISHI AR | Noticias Coches.net. <https://www.coches.net/nuevo-mitsubishi-concept-ar>. Accessed May 14, 2019.
93. Toyota Tj Cruiser Concept: Cuando un monovolumen y un SUV unen sus caminos - Car and Driver. <https://www.caranddriver.es/coches/novedades/toyota-tj-cruiser-concept>. Accessed May 14, 2019.
94. Toyota Fine Comfort Ride Concept, el coche familiar del futuro | Novedades | Autopista.es. <https://www.autopista.es/novedades-coches/articulo/toyota-fine-comfort-ride-concept-salon-tokio>. Accessed May 14, 2019.
95. Citroën Tubik, el concept que anticipa un monovolumen híbrido de vanguardia. <https://www.iprofesional.com/actualidad/122084-Citrien-Tubik-el-concept-que-anticipa-un-monovolumen-hibrido-de-vanguardia>. Accessed May 14, 2019.
96. VW ID. Buzz, el monovolumen con 600 km de autonomía. <https://www.lavanguardia.com/motor/actualidad/20190512/462159010815/volkswagen-id-buzz-coche.html>. Accessed May 14, 2019.
97. Evolución del Vehículo Eléctrico en España: Datos del 2019. https://www.coches55.com/actualidad/evolucion-coche-electrico-espana/#Tipos_de_coche_electrico. Accessed May 17, 2019.
98. Velocidad de carga de los coches eléctricos | Tipos de cargadores. <https://www.cargacar.com/noticias/velocidad-de-carga-de-los-coches-electricos/>. Accessed May 17, 2019.
99. Estándares globales de emisiones que impulsan el crecimiento de vehículos híbridos y eléctricos | Aegon AM. <https://www.aegonassetmanagement.com/us/thought-leadership/blog/credit-research/global-emissions-standards-driving-hybrid-and-electric-vehicle-growth/>. Accessed May 18, 2019.
100. The Osborne Effect On The Auto Industry | CleanTechnica.

- <https://cleantechnica.com/2019/02/25/the-osborne-effect-on-the-auto-industry/>. Accessed May 18, 2019.
101. Caen las ventas mundiales de vehículos en 2018 | SoyMotor.com.
<https://soymotor.com/coches/noticias/caen-ventas-mundiales-vehiculos-2018-960670>. Accessed May 18, 2019.
 102. EV-Volumes - The Electric Vehicle World Sales Database. <http://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>. Accessed May 18, 2019.
 103. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
 104. Michel MAREC (France). *REDUCED HEIGHT URBAN TUNNELS GEOMETRIC DESIGN*.
<https://tunnels.piarc.org/sites/tunnels/files/public/wysiwyg/import/6.Geometry/RR288-Reduced-height-tunnels.pdf>. Accessed May 21, 2019.
 105. Southern Pacific 4-8-8-2 "Cab Forward" Locomotives in the USA.
<http://www.steamlocomotive.com/locobase.php?country=USA&wheel=4-8-8-2&railroad=sp>. Accessed May 26, 2019.
 106. Vehículos de Cabina Adelante | CabForward amc.
<https://cabforward.com/cab-forward-vehicles/>. Accessed May 26, 2019.
 107. Chrysler cab-forward explained and defined.
<https://www.allpar.com/corporate/cab-forward.html>. Accessed May 26, 2019.

Ilustraciones:

1. <https://www.topspeed.com/cars/car-news/fiat-5002008-european-car-of-the-year-ar47384.html>
2. <https://360carmuseum.com/en/museum/45/exhibit/2373>
3. <https://www.pinterest.es/>
4. <http://www.ingciv.com/2008/10/lingotto-circuito-de-carreras-en-la.html>
5. <http://eventscars.com/1919-fiat-501-torpedo/>
<https://en.wheelsage.org/fiat/509/44509/pictures/gmnmae/>
6. https://www.scocche-auto.it/topolino-fiat-500-il-ritorno-di-unicono/fiat-topolino-500b-500a-500c_5/
7. <https://www.giornalemotori.com/2014/06/26/autostoriche-fiat-1400-1900/>
8. <https://es.autodata24.com/fiat/124/124-spider/1600-sport-bs1-100-hp/details> <http://curiosando708090.altervista.org/storia-dellauto-fiat-125/>

9. <https://8000vueltas.com/2019/02/26/seat-127-un-muchacho-excelente>
10. <https://www.agefotostock.com/age/es/Stock-Images/fiat-mirafiori.html>
11. <https://it.motor1.com/news/229775/fiat-uno-e-tesla-quando-le-auto-sono-spaziali/>
12. <https://www.arielcar.it/fiat-panda-4x4-compie-35-anni/>
13. http://www.carstyling.ru/en/car/1996_fiat_multipla_concept/images/19689/
14. <https://noticias.coches.com/fiat-multipla-2004>
15. <https://driving.ca/fiat/500/reviews/comparison/1972-fiat-500l-vs-2016-fiat-500-1957-edition>
16. <https://500storemadrid.com/modelo/500l/>
17. <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/mercado/nuevo-fiat-500-electrico-salon-ginebra/20190320101720026443.html>
<https://vviat.com/research/2015-FIAT-500e/Victorville-CA>
18. <https://www.confcommerciocomo.it/fca-fiat-chrysler-automobiles/>
19. <https://noticias.coches.com/noticias-motor/fiat-concept-centoventi/331801>
20. <https://forococheselectricos.com/2019/03/el-fiat-centoventi-concept-adelanta-el-futuro-panda-que-sera-un-revolucionario-coche-electrico-asequible-con-hasta-500-kilometros-de-autonomia-y-piezas-intercambiables.html>
21. <https://hiveminer.com/Tags/autocarro%2Cvan/Timeline>
22. <http://www.electrocanaria.com/topic/2015/coches-fiat-600-multipla/>
23. <https://motorgiga.com/historia/modelos-de-coches/fiat-500l-historia-y-antecedentes-parte-1-3-fiat-600-multipla/gmx-niv23-con1096.htm>
24. <https://es.upost.info/31373538373732393530>
25. <http://porelpiano.blogspot.com/2015/06/fiat-600-multipla.html>
26. http://www.autoviva.es/600_d_multipla_taxi/version/29984
27. <https://www.fiatmultiplaregistry.com/work>
28. <https://www.mecum.com/lots/CA0814-191342/1959-fiat-600-multipla-jolly/> <https://www.fiatmultiplaregistry.com/variations-on-a-theme>
29. <https://iruggentianni7080.forumfree.it/?t=71293920>
<https://www.fiatmultiplaregistry.com/variations-on-a-theme>

30. <http://elblogdenelsonmuntz.blogspot.com/2016/10/fiat-600-multipla-1956-1965.html>
31. <http://www.curbsideclassic.com/blog/cc-cohort/cohort-sighting-east-german-barkas-van-and-retired-german-ups-trucks/>
32. <http://www.designindex.it/prodotti/design/500-fiat.html>
33. <https://www.autobild.es/listas/fiat-500-5-curiosidades-historia-pocos-conocen-424709>
34. <https://autotest.com.ar/noticias/el-fiat-500-se-luce-en-el-moma-de-nueva-york/>
35. <https://www.flickr.com/photos/86745168@N07/32307295224>
36. <https://drawingdatabase.com/fiat-600t-1970/>
https://junkyardcollection.com/gallery/various/minibuses/fiat_850_familiar_e
37. <http://curiosando708090.altervista.org/la-storia-dellautofiat-850t-900t-e-900e-19641985/>
38. <https://hiveminer.com/Tags/camper%2Cweinsberg>
39. <https://www.emergency-live.com/it/foto-02-2/>
40. <https://autoemotodepoca.altervista.org/fiat-242-furgone-anni-70-anni-80-1974/>
41. <https://www.pinterest.es/pin/344314333992718173/>
42. <https://www.autobild.es/reportajes/ocho-coches-gemelos-que-quizas-no-conocias-297501>
43. <https://www.drive2.com/cars/fiat/ducato/g509/>
44. <https://www.autoexpress.co.uk/fiat/ducato>
45. <https://www.campingtrend.nl/fiat-talento-vervangt-de-scudo/fiat-ducato-talento/>
46. <https://en.autogidas.lt/auto-katalogas/fiat/scudo/i-el-222.447.0-oszkl.-2000-2003-atsiliepimai-k46518>
47. <http://v8project.com.ar/category/45-toneladas/page/10/>
48. <https://www.driveboo.com.ar/coche-de-alquiler-Renta-camioneta-9-plazas-144102.html>
49. <https://www.imecar.com/> <https://villanyautok.com/autok/Fiat/Fiat-Fiorino>
50. <http://storm.oldcarmanualproject.com/fiatulyse1994.htm>

51. <https://en.autogidas.lt/auto-katalogas/fiat/ulyссе/i-2.0-jtd-el-1999-2001-k39948>
52. <https://www.autobild.es/reportajes/los-7-mejores-coches-segunda-mano-7-plazas-286793>
53. <http://imgspace.ru/fiat-ulyссе-jtd.html>
54. <https://ruoteclassiche.quattroruote.it/fiat-multipla-20-anni/>
55. <https://www.actualidadmotor.com/fiat-multipla/>
<https://finofilipino.tumblr.com/post/83916334913/una-oda-al-coche-mas-feo-de-la-historia-el-fiat>
56. <http://www.carsfromitaly.net/fiat/popups/multsusf.html>
57. <https://www.quattroruote.it/tutte-le-auto/fiat/multipla-2-serie>
58. <http://multipla.weebly.com/multipla-mk2-sbarro-multidoors.html>
59. <https://nhsalumni.org/photography/idea-fiat-2017>
60. <https://www.autoblog.com.uy/2014/04/lanzamiento-fiat-idea-2014.html>
61. <https://www.recordrentacar.com/blog/fiat-500-la-historia-de-un-icono/>
62. <http://500blog.blogspot.com/2006/06/>
63. <https://www.cochesyconcesionarios.com/galeria-fotos/fiat/500.html>
64. <https://www.autobild.es/pruebas/fiat-500>
<https://www.forocoches.com/foro/showthread.php?t=6419441>
65. FIAT 500: The design book. Rizzoli international publications 2016
66. FIAT 500: The design book. Rizzoli international publications 2016
67. FIAT 500: The design book. Rizzoli international publications 2016
68. FIAT 500: The design book. Rizzoli international publications 2016
69. FIAT 500: The design book. Rizzoli international publications 2016
70. FIAT 500: The design book. Rizzoli international publications 2016
71. <https://noticias.coches.com/fiat-freemont-2011>
72. <https://www.quadis.es/precios/fiat-500l>
73. <https://www.allpar.com/corporate/cab-forward.html>
74. https://www.racc.es/coches/fiat-500l_living-lounge_1.6_16v_multijet_ij_105cv_s&s
75. <https://www.motorbox.com/auto/magazine/vivere-auto/nuova-fiat-500l-con-il-restyling-ecco-la-wagon-la-cross-e-la-urban>

76. <https://500storemadrid.com/modelo/500I/>
77. <https://www.alamy.it/fotos-immagini/streamlined-car.html>
78. <https://gestion.pe/tecnologia/17-automoviles-extranos-jamas-disenados-61055>
79. <http://www.yclasicos.com/spa/item/ART46445.html>
80. <http://elblogdenelsonmuntz.blogspot.com/2017/12/prototipos-1.html>
81. <https://www.pinterest.es/pin/112027109455705003/>
82. <http://www.autosdeculto.com.ar/historia-chrysler/>
<http://www.zeperfs.com/es/fiche3799-chrysler-voyager-3-0.htm>
83. <https://www.autobild.es/reportajes/renault-espace-cumple-30-anos-241755>
84. <https://www.motorpasion.com/renault/asi-de-rebuscada-puede-ser-la-creacion-de-un-coche-la-verdadera-historia-del-renault-espace>
85. <https://www.diariomotor.com/noticia/lexus-lm-2019/>
86. <https://www.motorpasion.com.mx/industria/volkswagen-smv-concept>
87. <https://www.motorpasion.com/mercedes/furgoneta-electrica-mercedes-benz-eqv-se-deja-ver-barcelona-sigue-siendo-prototipo>
88. <https://www.cosasdecoches.com/geely-mpv-concept-monovolumen/>
89. <https://www.iproup.com/innovacion/4090-autos-electricos-vehiculos-autonomos-diseno-Aiways-U7-Ion-Concept-el-monovolumen-electrico-del-futuro>
90. <https://www.peugeot.cl/marca-y-tecnologia/concept-cars/hx1.html>
91. <https://noticias.coches.com/noticias-motor/los-tres-prototipos-de-mitsubishi-en-el-salon-de-tokio/108679>
92. <https://es.motor1.com/news/182843/toyota-tj-cruiser-concept-prototipo/>
93. <https://noticias.coches.com/noticias-motor/toyota-fine-comfort-ride/268469>
94. <https://www.laizquierdadiario.com/Google-Ford-y-Uber-arman-coalicion-para-pedir-regulaciones-de-los-vehiculos-autonomos>
95. <https://www.vw.com/electric-concepts/>
96. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.

97. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
98. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
99. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
100. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
101. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
102. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
103. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
104. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
105. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
106. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
107. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
108. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.

109. Bloomberg NEF. Electric Vehicle Outlook 2019.
<https://bnef.turtl.co/story/evo2019?teaser=true>. Published 2019. Accessed May 18, 2019.
110. <https://www.ls-collectibles.com/en/amc-pacer-pre-order-400>
111. <https://www.autobild.es/noticias/prototipos-abandonados-chrysler-lamborghini-portofino-1987-290779>
112. <https://www.diariomotor.com/2011/01/30/prototipo-clasico-lamborghini-portofino-1987/>
113. https://www.taringa.net/+apuntes_y_monografias/lee-iacocca-el-heroe-que-salvo-a-chrysler-y-ford-propio_1c9f37

ANEXO 1

ANEXO 1.1. Bosch apuesta por las furgonetas eléctricas con el tren motriz 'eCityTruck':

(Antonio Fernández, 18 agosto 2018)

Bosch quiere posicionarse como uno de los referentes de la movilidad eléctrica, especialmente en el mercado de los vehículos comerciales. Para ello, lanzará al mercado el tren motriz «eCityTruck». Dispondrá de dos versiones y permitirá electrificar una gran variedad de furgonetas.

La movilidad eléctrica será clave para el futuro de la industria automotriz. Tanto a nivel particular como profesional. Bosch quiere situarse como uno de los actores principales del mercado en este ámbito y es por ello que está apostando por la electrificación de los vehículos comerciales ligeros que a diario recorren todos los rincones de las abarrotadas urbes de cemento y hormigón. Furgonetas de reparto y de mantenimiento son un claro ejemplo de ello.

Para acelerar esta transición hacia la movilidad eléctrica Bosch desarrollará dos versiones del tren motriz «eCityTruck». Estos trenes motrices de cero emisiones son adecuados para vehículos comerciales cuyo peso se sitúe entre los 2 y 7,5 toneladas. Dependiendo de las características del vehículo y la versión del tren motriz que haya equipado, las furgonetas electrificadas por Bosch dispondrán de una autonomía aproximada de 200 kilómetros.

Bosch señala que dicha autonomía es más que suficiente para el objetivo que desempeñan a diario las furgonetas y demás tipos de vehículos comerciales en las ciudades. Según un estudio realizado por la compañía alemana, la gran mayoría de las rutas de entrega son inferiores a los 80 kilómetros. Dicha distancia puede ser cubierta fácilmente con una sola carga de las baterías. Además, Bosch destaca que las flotas de furgonetas pueden ser recargadas por la noche en el depósito de la empresa.

Los centros de las grandes ciudades impondrán en un futuro no muy lejano numerosas restricciones al tráfico rodado. Los vehículos comerciales con motor de combustión (ya sea gasolina o diésel) no serán ajenos a ello, por lo que las mecánicas totalmente eléctricas serán muy importantes para los fabricantes que cuentan con una división destinada a profesionales.

Los primeros vehículos comerciales equipados con el tren motriz «eCityTruck» de Bosch verán la luz en algún momento del próximo año 2019. De momento no hay más detalles sobre estas furgonetas eléctricas. Lo cierto es que marcas como Nissan, Citroën, Renault, Peugeot y Mercedes-Benz vienen apostando desde hace tiempo por la movilidad eléctrica en este ámbito y comercializan algún tipo de vehículo comercial de cero emisiones.

Desde hace tiempo Bosch viene trabajando en numerosos proyectos sobre movilidad eléctrica. A finales del pasado año la compañía anunció una nueva batería de 48 voltios y también dotará a los camiones Nikola con su eje eléctrico motriz.

FUENTE:<https://www.motor.es/noticias/bosch-furgonetas-electricas-201849336.html>

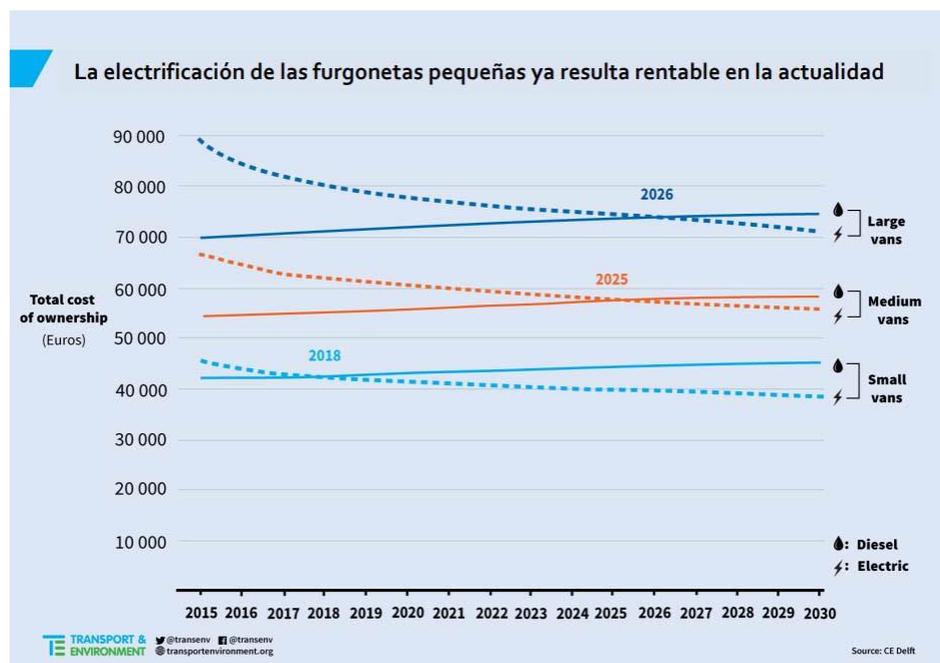
ANEXO 1.2. Las furgonetas eléctricas igualan el coste de las diésel, pero necesitan más oferta:

(Gonzalo García Martínez, 13 marzo 2018)

Un estudio de CE Delft demuestra que las furgonetas eléctricas tienen el mismo coste total que las diésel pequeñas, que constituyen el 40% del total de las ventas en la Unión Europea. La legislación y los incentivos deben corregir la escasez de modelos en oferta.

El estudio de CE Delft ha tenido en cuenta el ciclo de vida completo del vehículo (TCO) a lo largo de seis años de uso, que es la media de un contrato estándar de alquiler en este tipo de vehículos. Así se han incluido en el cálculo el precio de la compra, los impuestos, el combustible y el coste de mantenimiento.

Salvo en el precio de compra, superior en el caso de las furgonetas eléctricas, el resto de los factores juegan a favor de ellas, razón por la cual han logrado igualar el coste final de uso. La caída acelerada de los precios de las baterías (que solo en 2017 ha sido de un 24%) es el factor principal que ha conseguido igualar los precios, lo que quiere decir que la tendencia a la baja es que en un futuro serán más atractivas económicamente que las de combustión.



Rentabilidad de las furgonetas eléctricas frente al diésel.

Míriam Zaitegui de la ONG ECODES: “La electrificación de las furgonetas es particularmente atractiva porque son las utilizadas para los negocios. Estos compradores tienen en cuenta el precio total (compra y uso) y no sólo, como hacemos la mayor parte de los particulares, el precio de compra”.

Las furgonetas son responsables del 12% del total de las emisiones de transporte en carretera. El actual estándar para furgonetas de 147g/km CO₂ en 2020 es poco ambicioso comparado con el establecido para coches (95g CO₂/km).

A pesar de los beneficios económicos de las furgonetas eléctricas, hoy en día su cuota de mercado no alcanza el 1% del total de las matriculaciones en Europa. Una de las causas de esta baja cuota es la escasez de modelos existentes: 10 modelos de furgonetas eléctricas frente a 200 modelos diésel.

Julia Poliscanova, de la Federación de ONGs Transport and Environment: “En Europa podrían circular hasta 800.000 furgonetas eléctricas más sin suponer un coste adicional a sus dueños respecto a las furgonetas diésel”. Poliscanova resalta el caso de DHL. La compañía alemana ha tenido que fabricarse su propia furgoneta eléctrica, StreetScooter, por falta de oferta en el mercado. “El problema es que la industria no ofrece lo que el mercado ya demanda, así que, en favor de un aire limpio, nuestros políticos, mediante políticas adecuadas, deben requerir a los fabricantes que inviertan esfuerzos en tecnologías limpias”.

Otro ejemplo lo tenemos con UPS, que también fabricará sus propias furgonetas eléctricas e incluso igualará su coste de adquisición con un vehículo similar de combustión.

Según Transport and Environment el actual estándar para furgonetas de 147g/km de CO₂ en 2020 es poco ambicioso comparado con el establecido para coches (95g CO₂/km). Haber establecido un objetivo de 113g CO₂/km para 2020 hubiera motivado mejoras en la eficiencia de combustible. La consecuencia de esta falta de ambición ha sido que las mejoras en las furgonetas han sido mínimas, lo que se ha traducido en que los compradores han pagado más, sin necesidad.

La legislación de la Unión Europea

La Comisión Europea propone reducir las emisiones de furgonetas en un 15% para 2025 y en un 30% para 2030, a pesar de que su propio estudio de impacto concluye que una reducción de un 40% en 2030 es mejor, teniendo en cuenta que las furgonetas se usan en negocios y que por tanto recorren más kilómetros que los coches.

“Si se sabe que las furgonetas pequeñas recorren más kilómetros que los coches, que son las más utilizadas en nuestras ciudades y que ya es viable, tecnológica y económicamente, fabricar vehículos de este tipo sin suponer un coste adicional, incluso lo contrario, a las empresas, es difícil comprender por qué en un contexto global de lucha contra el cambio climático nuestros políticos, europeos y nacionales, cierran los ojos y no asumen el papel de las furgonetas en la contaminación de la ciudades y en la reducción de emisiones que necesitamos para cumplir con los acuerdos internacionales firmados”, explica Míriam Zaitegui.

La consultora CE Delft identifica en su estudio un gran número de normas que afectan a camiones, pero no a furgonetas, lo cual está alterando el mercado de mercancías con graves implicaciones sociales y de seguridad, así como consecuencias ambientales negativas. El uso de furgonetas se ha visto incrementado desde mediados del año 2000 porque son las grandes olvidadas en las regulaciones de transporte como demuestra que, desde 2006, el número de kilómetros realizado por estos vehículos ha aumentado en un 23% en el Reino Unido y en un 17% en Bélgica. Por el contrario, el uso de camiones pequeños se ha estancado en los últimos años.

Conclusiones legislativas

Para Julia Poliscanova “Europa necesita unos estándares de CO2 ambiciosos de un 25% en 2025 y al menos de un 40%-60% en 2030, estos estándares han de complementarse con objetivos de venta de furgonetas libres de emisiones para que los fabricantes pongan en el mercado una cantidad de vehículos suficiente que satisfaga la demanda existente. La Euroviñeta debe ser también revisada para que un peaje desde 3.5 t compense las furgonetas más grandes en carretera”.

Para Míriam Zaitegui: “España infringe actualmente la normativa de calidad del aire, la Comisión Europea ya ha dado un ultimátum a nuestro país. Promover mayor ambición en la regulación de los estándares de emisiones para furgonetas sería toda una declaración de intenciones de nuestro gobierno por acabar con el problema de la contaminación y es por ello que pedimos a los Ministerios de Industria y Medio Ambiente que se posicionen a favor de una reducción del 40-60% para 2030”.

FUENTE:<https://movilidadelectrica.com/furgonetas-electricas-igualan-coste-a-las-diesel/>

ANEXO 1.3. La producción de furgonetas eléctricas se dispara en la planta de Nissan en Barcelona:

(Redacción, 10 junio 2019)

La planta de Nissan de Barcelona ha pasado de fabricar 6.000 unidades de la furgoneta eléctrica e-NV200 en 2018, lo que supone un incremento del 50% respecto a 2017, a superar las 5.300 unidades en los primeros cinco meses de 2019, un 240% más que en el mismo período del año anterior.

La llegada de la furgoneta e-NV200 y el ensamblaje de baterías a la planta de Nissan de Barcelona supuso en 2014 una inversión de 100 millones de euros, “desde entonces hemos fabricado más de 25.000 unidades de la e-NV200, exportándolas a todo el mundo”, afirma Naiara Villanueva, directora de Producción de la planta de Nissan en Barcelona.

“Desde enero de 2018, en la planta de baterías estamos montando la batería de 40 kWh, lo que supone un aumento de autonomía de un 60% en relación con la anterior, ofreciendo casi 280 kilómetros de autonomía, asegura el supervisor de la planta de baterías de Nissan en Barcelona, Jorge Modelo.

Con las administraciones cada vez más comprometidas con la movilidad sostenible, adoptando medidas restrictivas a los vehículos contaminantes en los centros de las ciudades, la opción eléctrica (cero emisiones) coge mayor fuerza.

En este sentido, la planta de Nissan de Barcelona anunció en enero que dejará de producir la furgoneta NV200 con motorización diésel cuando concluya su ciclo de vida este mes de junio y se centrará únicamente en fabricar su versión 100% eléctrica, el modelo e-NV200.

Ante la tendencia global del mercado, el objetivo de Nissan a nivel mundial es vender, en 2021, hasta un millón de vehículos electrificados, y que en 2022 el 42% de la gama en Europa esté electrificada.

Para ello, el Nissan Leaf y la furgoneta eléctrica e-NV200 tendrán un papel protagonista. Actualmente, Nissan lidera el mercado de vehículos eléctricos en España los cinco primeros meses de 2019, con una cuota de mercado del 25%, además de liderar también en cada uno de sus segmentos, con una cuota del 22% y el 44% respectivamente.

Según la compañía, el Nissan Leaf triplicará sus ventas y alcanzará las 4.500 unidades matriculadas en España este 2019, después de las 1.276 vendidas el año pasado.

FUENTE:<https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/sector/produccion-furgonetas-electricas-dispara-planta-nissan-barcelona/20190610180822028186.html>

ANEXO 1.4. FIAT presenta la nueva Ducato Electric, una furgoneta eléctrica con 360 kilómetros de autonomía:

(Diego Gutiérrez, 27 junio 2019)

La firma italiana radicada en Turín ha presentado esta misma la renovada FIAT Ducato, con una novedad de calado: la Ducato Electric, la versión eléctrica de este modelo italiano. Esta furgoneta eléctrica tiene por delante el objetivo de ofrecer una solución de movilidad alternativa en el transporte de mercancías, además de intentar convencer a los clientes para que decanten por esta propulsión: hasta ahora, las furgonetas eléctricas sólo representan el 0,18 % de las ventas del sector.

El responsable de Fiat Professional para Europa, Oriente Medio y África, Domenico Gostoli, admitió que el reto que con este modelo no solo hacen frente a "una revolución tecnológica", sino que también pretenden transformar la experiencia del cliente. Para ello han apostado por una renovación de toda la furgoneta, que pasa por la incorporación a la gama (muy completa, con distintos tipos de carrocería y capacidades de carga entre 10 y 17 metros cúbicos) de una versión libre de emisiones de escape.

Así es la furgoneta eléctrica de FIAT

La Ducato Electric será la primera furgoneta completamente eléctrica de FIAT Professional, la división de vehículos industriales de la marca italiana. Está previsto que llegue al mercado el próximo 2020, pero antes (desde este mismo año) se venderá a grandes clientes y flotas para llevar a cabo una fase de experimentación conjunta entre el fabricante y los clientes y sus necesidades.

La FIAT Ducato Electric llegará con una batería de 79 kWh y un motor con 90 kW (122 CV) de potencia y 280 Nm de par. Según el fabricante, esta versión eléctrica pierde entre 150 y 200 kilos de capacidad de carga para poder alojar la batería. Una batería que se podrá cargar a una potencia de entre 7-22 kW en CA y a un máximo de 40 kW en CC. La autonomía máxima alcanzará los 360 kilómetros (en ciclo NEDC).

Con la nueva Ducato eléctrica, FIAT se ha propuesto la tarea de "mejorarse a sí mismo", y continuar la evolución del modelo que está a punto de cumplir cuarenta años. El fabricante italiano augura una mezcla de prestaciones y ecología, poniendo especial atención al coste total de mantenimiento para poder responder a las diferentes necesidades de cada profesional.

FUENTE: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/mercado/fiat-ducato-electrica-2020/20190627175718028641.html>

ANEXO 1.5. MAN presenta la nueva furgoneta 100% eléctrica eTGE, que llegará a España en 2020:

(Redacción, 21 junio 2019)

El fabricante alemán de vehículos industriales MAN Truck & Bus, con sede en Múnich y perteneciente al grupo Volkswagen, ha presentado en Madrid su primera furgoneta 100% eléctrica, la MAN eTGE, con una autonomía cercana a los 173 kilómetros y una carga útil de aproximadamente una tonelada.

La MAN eTGE, dirigida especialmente para el reparto urbano de “última milla”, ya se puede reservar en España y la compañía asegura que las primeras entregas llegarán a partir de enero de 2020.

La nueva furgoneta eléctrica MAN eTGE se empezó a fabricar en serie en la planta de MAN en Wrzesnia (Polonia) en julio de 2018 y estará disponible en un principio como furgoneta con techo alto. Se trata de un furgón de casi 11 m³ de capacidad y permite una carga útil de aproximadamente una tonelada.

El sistema propulsor 100% eléctrico está compuesto por un motor trifásico de 100 kW (136 CV) y 290 Nm de par máximo –situado en el eje delantero y traccionado en combinación con una caja reductora de una velocidad– que se alimenta de un paquete de baterías de ion-litio de 36 kWh de capacidad –ubicado bajo el piso–, ofreciendo una autonomía en ciclo NEDC de 173 kilómetros.

La eTGE ofrece tres posibilidades de carga: a través de una toma convencional de 230 V, que tardará unas 15 horas en alcanzar el 100% de su capacidad, mediante un Walbox de corriente alterna de 7,2 kW (5 horas y 30 minutos), o utilizando una toma de corriente continua de 40 kW, que se alcanza el 80% de la capacidad en 45 minutos.

FUENTE:<https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/mercado/man-presenta-nueva-furgoneta-100-electrica-etge-llegara-espana-2020/20190621151527028472.html>

ANEXO 1.6. Maxus aterriza en España con sus furgonetas 100% eléctricas:

(Redacción, 20 junio 2019)

Es posible que el lector no experto en cuestiones de motor no esté familiarizado con la marca china, pero de origen inglés, Maxus, que acaba de iniciar su actividad en España poniendo a la venta un catálogo de furgonetas diésel y 100% eléctricas que emplea la tecnología más avanzada del mercado. Antes de desgranar los detalles de ese aterrizaje en nuestro país, tal vez convenga hacer un breve repaso de historia que explique por qué esta marca, perteneciente en la actualidad al gigante asiático SAIC –el séptimo constructor mundial de automóviles–, no se halla tan lejana de nosotros como podría parecer.

Maxus tiene en su haber más de 120 años de historia dedicados a la fabricación de vehículos industriales. Su extensa trayectoria está estrechamente ligada a Europa y, más concretamente a Gran Bretaña, porque por ella han pasado a lo largo del tiempo marcas históricas como Leyland, MG, Morris, BMC, Austin, Freight Rover, Leyland DAF y LDV.

La relación de Maxus con España tiene su punto de enlace en la ciudad castellana de Valladolid. Allí se fabricó, bajo licencia de la británica Morris Motor Company, uno de los modelos más emblemáticos de SAVA (Sociedad Anónima de Vehículos Automóviles), la J4, entre los años 1965 y 1989. Cuando SAVA fue adquirida por ENASA, la Empresa Nacional de Autocamiones impulsada por el régimen de Franco, esta furgoneta señera se comercializó bajo la denominación Pegaso SAVA J4 y, finalmente, en los años 80, como Pegaso J4 a secas.

Por su parte, el grupo SAIC Motor adquirió la centenaria firma británica en 2009 y realizó una inversión multimillonaria para reindustrializarla y devolverla al mercado bautizada como Maxus y dotada de tecnología de primer nivel.

Pues bien, la marca ya dispone de 21 concesionarios actualmente en España y prevé alcanzar los 38 a finales de este año, lo que acelerará rápidamente su implantación. Su gama de productos incluye la furgoneta enteramente eléctrica de 3.500 kilos Maxus EV80, disponible en tres versiones –furgón de 10,2 m³ o 11,4 m³ y chasis cabina– y con un motor de 92 kW (unos 123 caballos). Su batería de 56 kWh, que admite de serie carga lenta y rápida, proporciona una autonomía de más de 200 kilómetros en condiciones de reparto urbano, lo que la hace muy idónea para esta función.

Una particularidad relevante de Maxus estriba en que es el único fabricante que permite el acceso a la energía de la batería, de manera que cabe desarrollar cualquier tipo de aplicación para el mantenimiento, servicio o gestión de basuras en las ciudades.

Además de este modelo eléctrico, se comercializa el Maxus V80, una furgoneta diésel de 2,5 litros de cilindrada y 3,5 toneladas que se presenta con tres capacidades de carga y chasis cabina, además de diferentes configuraciones. A lo

largo de 2020, la gama diésel se ampliará para ofrecer opciones de hasta cinco toneladas. Maxus contempla también comercializar en los próximos años vehículos no industriales, entre ellos monovolúmenes, SUV y todoterrenos, con el fin de ganar presencia en el mercado español.

SAIC Motor posee hoy por hoy marcas propias como MG y Roewe, la antigua Rover, y es el fabricante para el mercado asiático de diferentes modelos de Cadillac, Chevrolet, Iveco, Skoda y Volkswagen, entre otros. Su ámbito de producción comprende no solo motorizaciones de combustión, eléctricas e híbridas, sino también pila de combustible, conectividad, conducción autónoma e inteligencia artificial.

FUENTE:https://www.eldiario.es/motor/sector_y_mercado/Maxus-ateriza-Espana-furgonetas-electricas_0_912008965.html

ANEXO 1.7. PSA desvela que el coche eléctrico que fabricará en Vigo será el nuevo Peugeot 2008:

(Manu Granda, 19 junio 2019)

El grupo automovilístico PSA, que tiene tres plantas de producción en España, ha desvelado este miércoles, en un acto celebrado en Vigo, el nuevo Peugeot 2008, un coche que tendrá versiones de gasolina, diésel y eléctrica. El vehículo se ensamblará en la factoría que la compañía tiene en esta ciudad gallega. Las versiones de combustión de este nuevo SUV llegarán al mercado a finales de año, mientras que el eléctrico recién lo hará a principios de 2020.

En PSA han señalado que prevén producir 20 coches diarios de este nuevo modelo, aunque no han especificado cuántos serían eléctricos. Los otros automóviles 100% electrificados que ensamblará PSA en España serán el Opel Corsa (en Figueruelas, Zaragoza) y otro en Madrid, que todavía no ha sido desvelado. De esta forma, PSA será la única automovilística en producir turismos eléctricos en todas las factorías que tiene en el país.

Gracias a este nuevo vehículo y a las nuevas furgonetas eléctricas Citroën Berlingo, Peugeot Rifter y Opel Combo, la planta viguesa prevé volver a producir por encima de las 500.000 unidades anuales a partir de 2020.

Al acto han acudido el conselleiro de Industria, Francisco Conde, el presidente de la Xunta, Alberto Núñez Feijóo y el director de la fábrica, Ignacio Bueno, quien ha indicado que la producción de este nuevo modelo (en el sistema 1 de la factoría) traerá una facturación de 450 millones de euros para los proveedores gallegos.

El nuevo vehículo se construirá sobre la nueva plataforma multi-energética de PSA, llamada CMP, que permitirá a la empresa una optimización de costes y una mayor agilidad en la producción. Por su parte, los híbridos enchufables que produzca el grupo se harán en la plataforma EMP2.

FUENTE:https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/06/19/companias/1560960961_585506.html

ANEXO 1.8. Emov lanza su servicio de furgonetas eléctricas compartidas:

(Carlos Sánchez Criado, 27 marzo 2019)

Emov anuncia el lanzamiento en Madrid de su servicio de furgonetas eléctricas compartidas en periodo de pruebas. Por el momento serán cinco furgonetas Citroën Berlingo Electric que se podrán alquilar a través de la misma aplicación que los C-Zero. Compartirá tarifa excepto por una tasa de un euro por desbloqueo que habrá que añadir.

Como ya os adelantábamos en exclusiva hace casi dos meses, Ignacio Román, director general de emov presentó ayer a los medios especializados el lanzamiento de su nuevo servicio de carsharing. “Hacemos mucho caso a las solicitudes de nuestros clientes” nos informaba Román al presentar la ampliación de su servicio mediante la Citroën Berlingo Electric Furgón.

Emov XXL será la denominación del servicio de furgoneta. La Citroën Berlingo Electric Furgón será ideal para las mudanzas dentro del área restringida de Madrid Central, o para la entrega de paquetería de diversas empresas. De hecho, un buen número de empresas de reparto, entre las que se encuentra Revolt, ya ha consultado por las opciones de alquiler para empresa. Sus 3,7m³ de volumen de carga con 560kg. de carga máxima y los 170 km de autonomía convierten a la Citroën Berlingo Electric Furgón, en un aliado para la gran ciudad.

Aunque por el momento sólo estarán disponibles cinco unidades de esta furgoneta, emov irá ampliando el servicio a partir del verano según la demanda de los usuarios. Y es que emov basa su éxito en el análisis del mercado y de las sugerencias de sus clientes, como la eliminación de la franquicia del seguro por un euro más en la tarifa o las sillas porta bebés.

Moratalaz

Además, Morán anunció la ampliación de emov al barrio de Moratalaz, un área residencial próxima a la M30 en la que viven alrededor de 100.000 habitantes. Esta ampliación se llevará a cabo a partir del 1 de abril y totalizará una extensión de servicio de unos 75,2 km². Anteriormente emov amplió su servicio fuera de la M30 a Las Tablas, San Chinarro, Pueblo Nuevo, y Hortaleza.

Algunos datos

Emov ha conseguido desde su puesta en servicio más de 225.000 usuarios, más de 500 cuentas corporativas, el ahorro de 1.940Tn de CO₂, y sus clientes han recorrido más de 20 millones de kilómetros con los C-Zero.

Tendencias de carsharing

Las previsiones del Grupo PSA en torno a la evolución del carsharing en el mundo, hablan de unos 10 millones de vehículos compartidos para 2030. Incluso, según José Antonio León, director de comunicación y relaciones institucionales de PSA, se espera que el 25% del beneficio del grupo provenga de los servicios de carsharing. Este hecho, marcará el modelo de negocio de los grandes fabricantes. Por ahora, PSA ya ha lanzado Free2move, un servicio de movilidad que engloba empresas de alquiler o sharing, y que está creciendo en base a la adquisición de startups relacionadas con el negocio.

Emov ya opera en Madrid, Lisboa, Washington, París y Wuhan (China). Aunque por el momento, según explica León, emov no es rentable financieramente, hay que tener en cuenta que el hecho de que más de 225.000 clientes hayan probado la alternativa eléctrica de PSA, ya supone para la marca un rotundo éxito.

FUENTE:<https://movilidadelectrica.com/emov-furgonetas-electricas/>

ANEXO 1.9. Monovolumen eléctrico: Mercedes desvela el 'concept' de su EQV:

(Ecomotor.es, 7 marzo 2019)

Mercedes-Benz ha hecho la presentación mundial del primer monovolumen eléctrico 100% con batería en el segmento premium, sumando un modelo a su gama de eléctricos. El Concept EQV combina la movilidad sin emisiones locales, elevado dinamismo, máxima funcionalidad y un atractivo diseño.

Este nuevo concepto de vehículo se ha presentado en el Salón Internacional del Automóvil de Ginebra, que se celebra hasta el 17 de marzo. Mercedes-Benz Vans planea presentar el vehículo de producción en serie sobre la base del Concept EQV en el próximo Salón de Frankfurt, fabricado en la planta de Mercedes-Benz en Vitoria, según informa el fabricante alemán Premium.

Los aspectos técnicos más destacados de este vehículo incluyen una autonomía de hasta 400 kilómetros y una función de carga rápida que permite una autonomía de 100 kilómetros en solo 15 minutos. Además, el vehículo ofrece el mayor nivel de confort posible en su interior y la máxima funcionalidad, por ejemplo, gracias a la amplia gama de posibles configuraciones de asientos.

Gracias a ello, este concept cubre una amplia gama de aplicaciones potenciales. Por ejemplo, en la esfera privada, las familias o los entusiastas del deporte se benefician de su gran funcionalidad y versatilidad. Por otro lado, para el transporte de VIP, este vehículo ofrece una extensa gama de equipamiento y convence con un confort de marcha muy agradable.



Frontal del futuro monovolumen eléctrico de Mercedes.

"Mercedes-Benz Vans está avanzando constantemente en la electrificación de su cartera de productos. Con el Concept EQV, estamos dando el siguiente paso. Este concepto ofrece todos los atributos típicos de la marca, que son familiares en este segmento, y que los clientes de Mercedes-Benz han llegado a conocer, apreciar

y esperar. Como compañero de la familia, aventurero para el tiempo libre o vehículo de transporte de pasajeros con el ambiente de un salón, la combinación de sus características con un sistema de propulsión eléctrico con batería, convierten al Concept EQV en un automóvil conceptual con futuro. Estamos especialmente entusiasmados de que pronto podremos ofrecer un modelo de producción en serie sobre la base de este concepto", explica Wilfried Porth, Miembro del Consejo de Administración de Daimler AG.

El Concept EQV es una representación del consistente desarrollo de la marca de tecnología "EQ". Mercedes-Benz fundó esta marca en 2016, comenzando con el "Concept EQ". Le siguió el Concept EQA, del segmento compacto, presentado en el Salón Internacional de Fráncfort de 2017. En septiembre de 2018, la marca presentó su primer vehículo de producción en serie: el eléctrico EQC SUV. El Concept EQV ampliará la gama de modelos de la marca con un monovolumen premium con una capacidad de hasta ocho ocupantes.



Trasera del futuro monovolumen eléctrico de Mercedes.

El Concept EQV cuenta con un tren de propulsión eléctrico compacto (eATS) en el eje delantero, con una potencia de 150 kW. El motor eléctrico, la transmisión con relación de marchas fija, el sistema de refrigeración y la electrónica forman una unidad compacta e integral.

La energía es suministrada por una batería de iones de litio. Gracias a una capacidad de 100 kWh, es realista conseguir una autonomía máxima de hasta 400 kilómetros. Y con una velocidad máxima de 160 km/h, se garantiza un placer de conducción superior incluso fuera de la ciudad.

Cargador de pared de Mercedes

Este concepto de vehículo se puede cargar cómodamente en casa utilizando un cargador de pared Mercedes-Benz o una toma de corriente doméstica normal. Incluso para ofrecer más flexibilidad en la rutina diaria, también hay una función de carga rápida: batería se puede cargar en solo 15 minutos la con energía suficiente para una autonomía de unos 100 kilómetros.

Cuando está equipado con seis asientos individuales, el Concept EQV se convierte en un vehículo representativo que cumple con todos los requisitos para el transporte de VIPs. Otras configuraciones de asientos hacen que el vehículo sea un práctico compañero familiar en la ciudad, además de permitir un transporte sencillo de equipamiento deportivo y para actividades al aire libre. Con el Concept EQV, Mercedes-Benz ofrece un concepto de vehículo extremadamente flexible y totalmente eléctrico, que se puede convertir fácilmente en un vehículo de 7, o incluso 8 plazas, con la adición de asientos individuales o bancos de tres plazas.



Detalle del frontal del futuro monovolumen eléctrico de Mercedes.

Como miembro de la familia EQ, el Concept EQV también se beneficia del alcance integral del ecosistema de movilidad eléctrica de la marca. Esto abarca desde un asesoramiento integral y una extensa gama de servicios, hasta la infraestructura de carga, pasando por un sistema de navegación específico, que tiene en cuenta el nivel de carga de la batería. También habrá aplicaciones que, por ejemplo, permitan el control del clima previo a la entrada en el vehículo o pagos sin efectivo en las estaciones de carga públicas.

Diseño de la gama

Un elemento que conecta todos los vehículos EQ es su diseño. La marca EQ cuenta con una estética vanguardista e independiente. El dinámico diseño exterior con su nuevo "electro look" enfatiza el enfoque en el potente sistema de propulsión eléctrica. Su corazón es la parrilla del radiador con inserciones cromadas y una banda de LEDs, características típicas del lenguaje de diseño EQ.

Todo el exterior está pintado en plata high-tech, mientras que el parachoques ofrece un aspecto inconfundible gracias a las grandes entradas de aire y las dos amplias inserciones cromadas ubicadas en los bordes exteriores. Los faros LED subrayan la presencia y el tono deportivo de este concept. Esta impresión mejora gracias al limpio perfil y a las llantas de aleación ligera de 19 pulgadas que, incluso en parado, transmiten dinamismo.

Habitáculo elegante y tecnológico

La era de la electromovilidad no solo determina las formas de la carrocería de este concepto de vehículo EQ: en el interior se mantiene la fresca estética del exterior. El foco de la elegante y tecnológica instrumentación es un funcionamiento sencillo e intuitivo. La base de la interacción entre el hombre y la máquina está formada por el sistema de infoentretenimiento MBUX (Experiencia de Usuario Mercedes-Benz, por sus siglas en inglés), que une un sistema de control de voz con autoaprendizaje, con innovadoras funciones de conectividad.



Interior del Detalle del futuro monovolumen eléctrico de Mercedes.

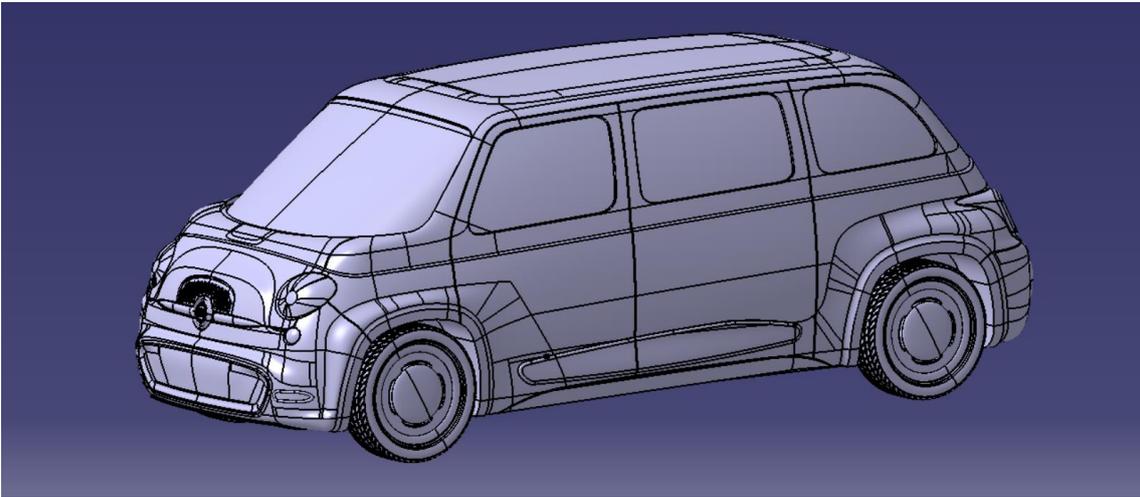
Ecosistema de electromovilidad EQ: desde el vehículo hasta la infraestructura de carga

La marca de productos y tecnología EQ comprende un completo ecosistema de productos, servicios, tecnologías e innovaciones de electromovilidad. Su espectro abarca desde vehículos eléctricos hasta cargadores de pared, pasando por servicios e infraestructuras de carga. El nombre EQ significa "Inteligencia Eléctrica" y se deriva de los valores de marca de Mercedes-Benz "Emoción e Inteligencia".

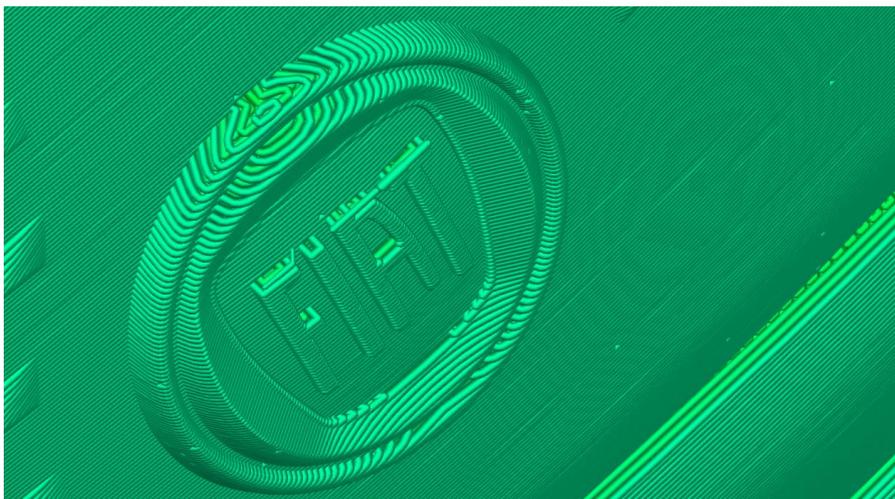
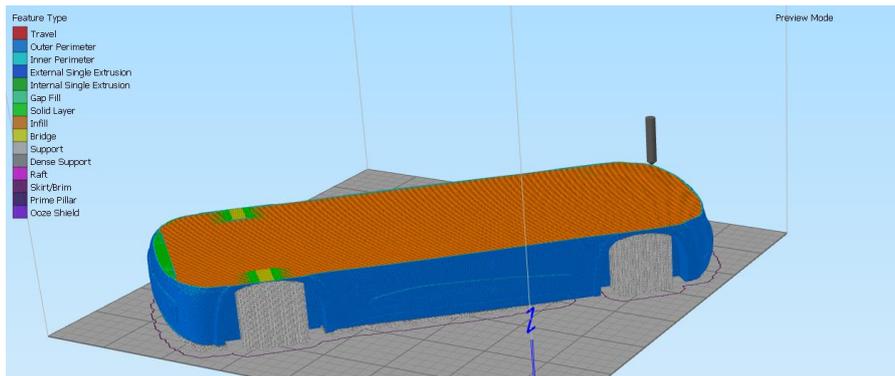
FUENTE:<https://www.eleconomista.es/ecomotor/motor-ecologico/noticias/9747382/03/19/Monovolumen-electrico-Mercedes-desvela-el-concept-de-su-EQV.html>

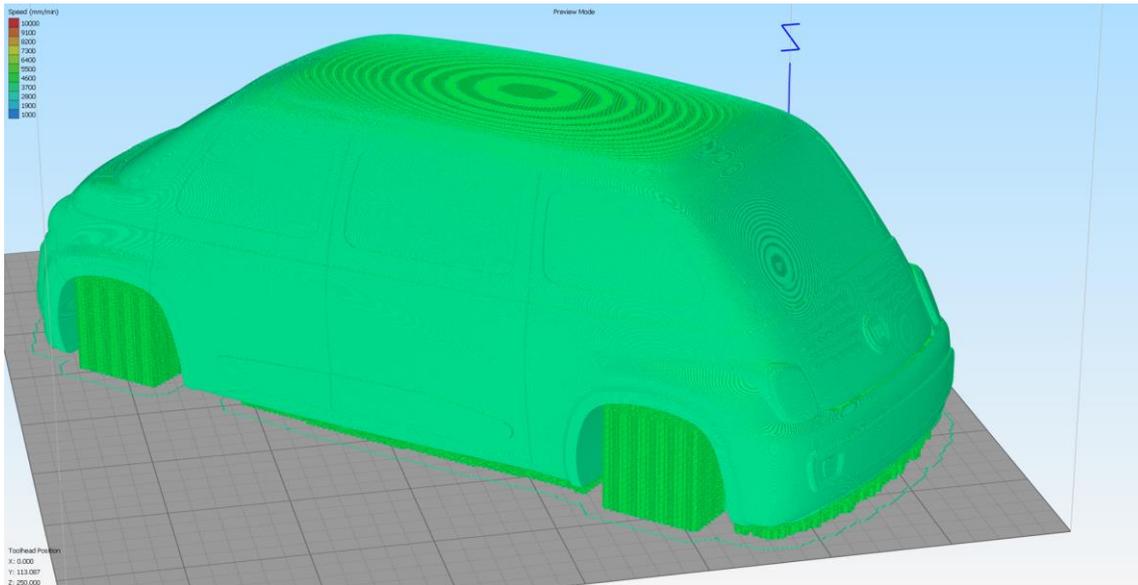
ANEXO 2. IMPRESIÓN 3D.

Realizo un modelo en Catia V5 imprimible en 3D

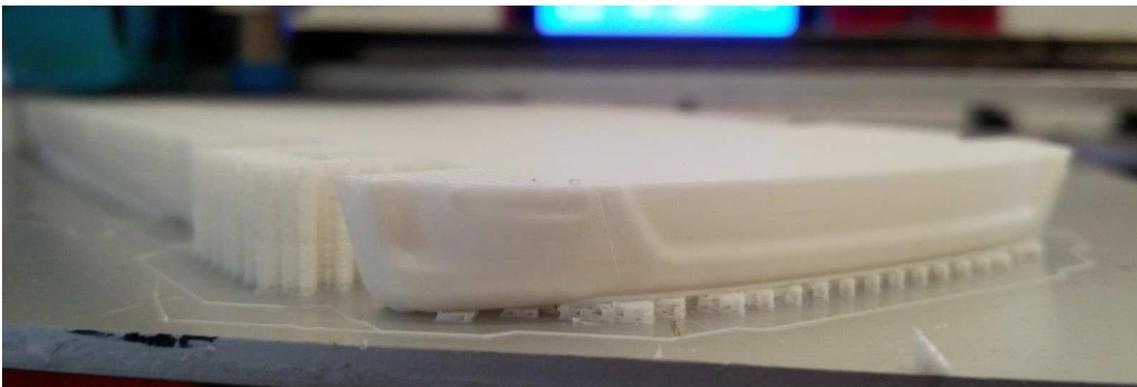


Proceso de preparación de la impresión 3D.





Modelo recién impreso.





Impresión retocada y finalizada.

ANEXO 3. PLANOS.

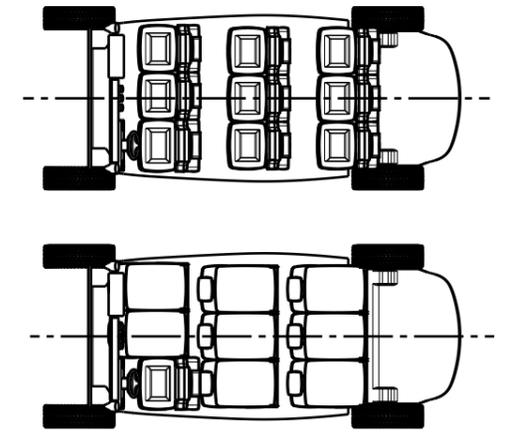
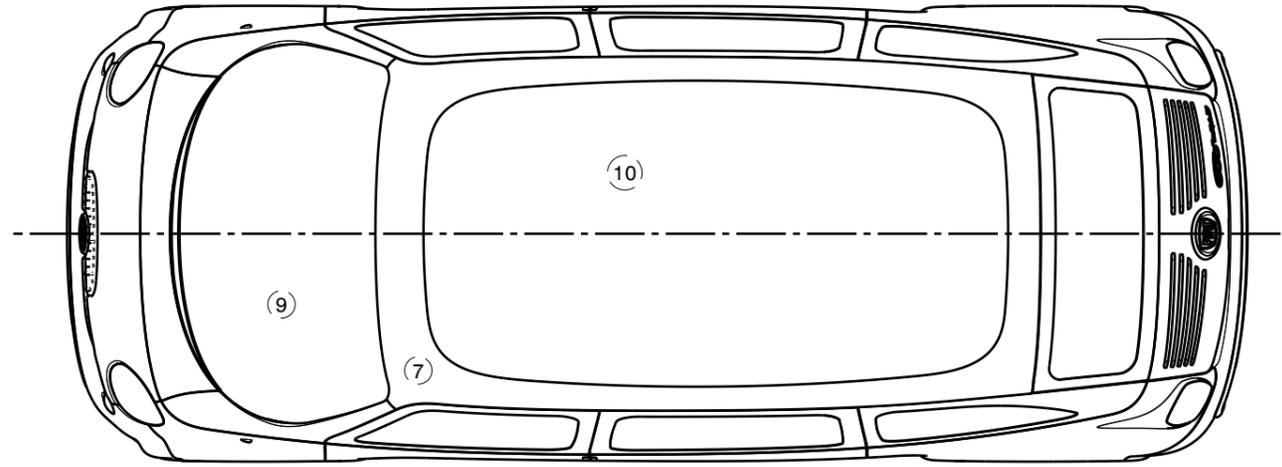
PARTES FIJAS:

- 1 DEFENSA DELANTERA
- 2 ALETA D.
- 3 FALDÓN LATERAL
- 4 ALETA TRASERA
- 5 DEFENSA T.
- 6 PILAR "A"
- 7 TECHO
- 8 PILAR "C-D"
- 9 LUNA D.
- 10 TECHO SOLAR
- 11 VENTANILLA T.
- 12 PARACHOQUES D.
- 13 PARACHOQUES T.
- 14 SPLITTER
- 15 DIFUSOR
- 16 FOCO PRINCIPAL D.
- 17 FOCO ANTINEBLA D.
- 18 FOCO SECUNDARIO D.
- 19 CÁMARA RETROVISORA
- 20 FOCO PRINCIPAL T.
- 21 FOCO SECUNDARIO Y REFLECTORES POSICIONALES

PARTES MÓVILES:

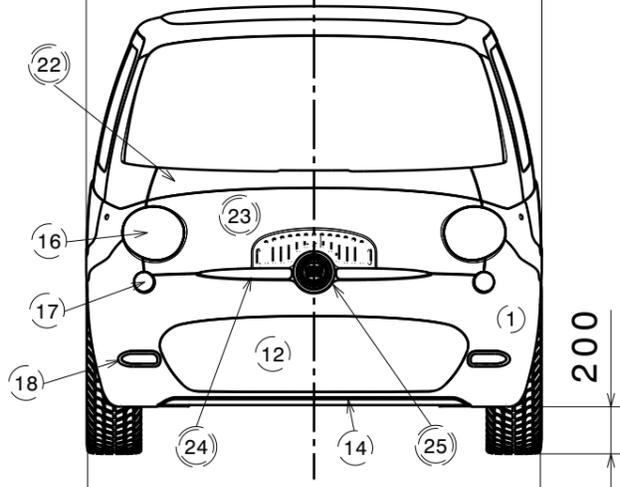
- 22-23 CAPÓ
- 24 LOGO ALAS D.
- 25 LOGO D.
- 26 VENTANILLA D.
- 27-28 PUERTA D.
- 29 PARAGOLPES PUERTA D.
- 30 VENTANILLA CENTRAL
- 31-32 PUERTA T.
- 33 PARAGOLPES P.T.
- 34 LUNA T.
- 35-36 MALETERO
- 37 PARRILLA T.
- 38 LOGO T.
- 39 LOGO MODELO T.

VISTA SUPERIOR (D)



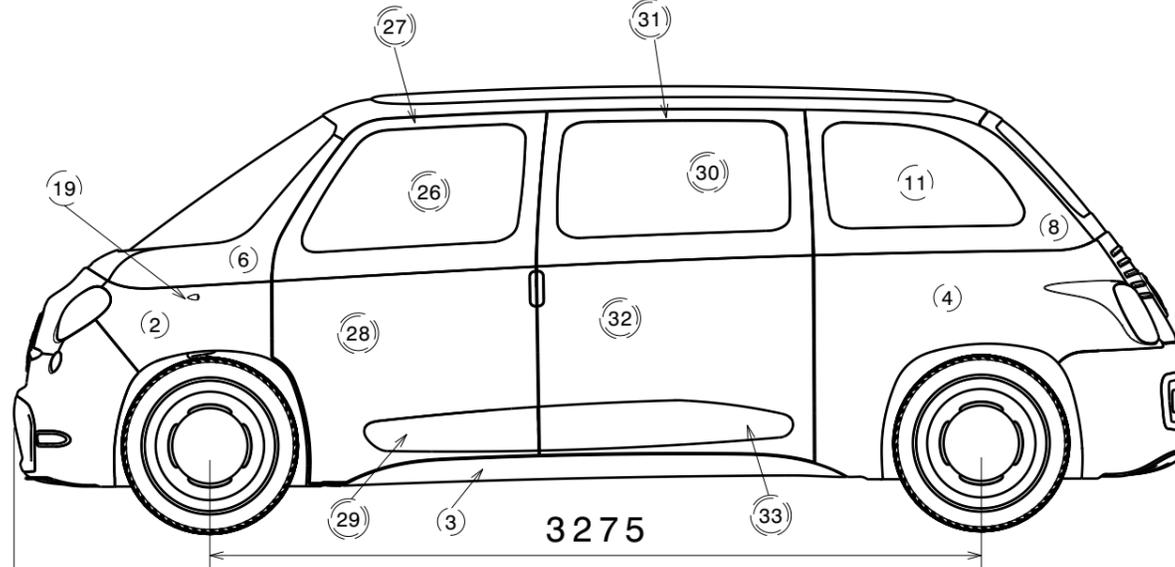
DETALLE 9 ASIENTOS NORMAL Y PLEGADOS
ESCALA 1:75

1934



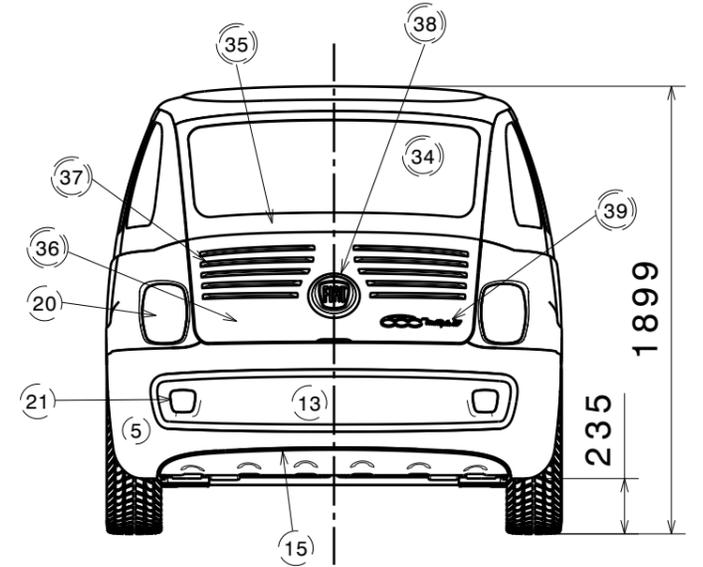
VISTA FRONTAL (A)

3275

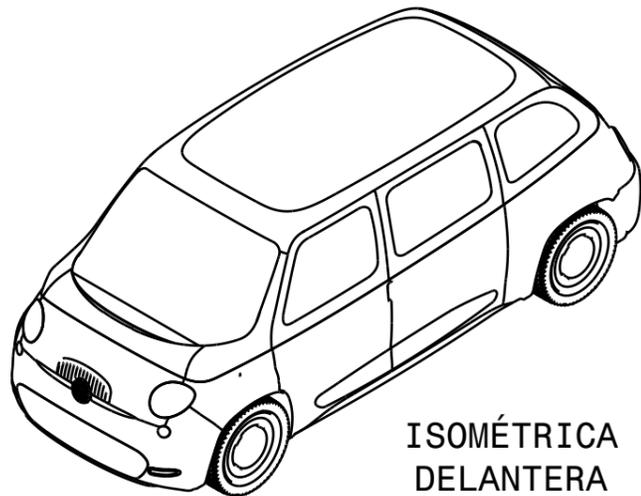


VISTA LATERAL (B)

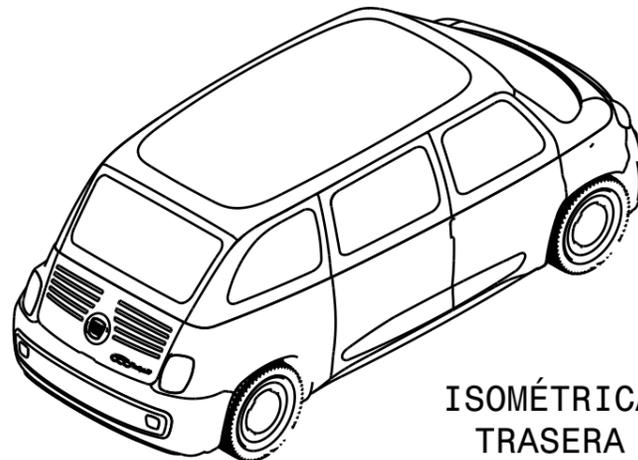
1899



VISTA TRASERA (C)



ISOMÉTRICA DELANTERA



ISOMÉTRICA TRASERA

Medidas en milímetros

Diseñado por: Héctor Carbayo		Fiat 600 Multipla EV		I	-
Fecha: 03/07/2019				H	-
Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Universidad de Valladolid		G	-
Tutor: Manuel San Juan Blanco				F	-
TAMAÑO: A3		Vista General CARROCERÍA 1		E	-
ESCALA: 1:30	ARCHIVO: .CATProduct			D	PLANO 7/7
		Nº PLANO: 1/7		C	PLANO 6/7
				B	PLANO 5/7
				A	PLANO 4/7

Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.

H

G

F

E

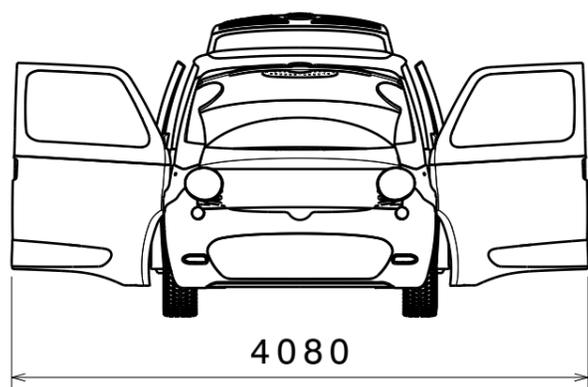
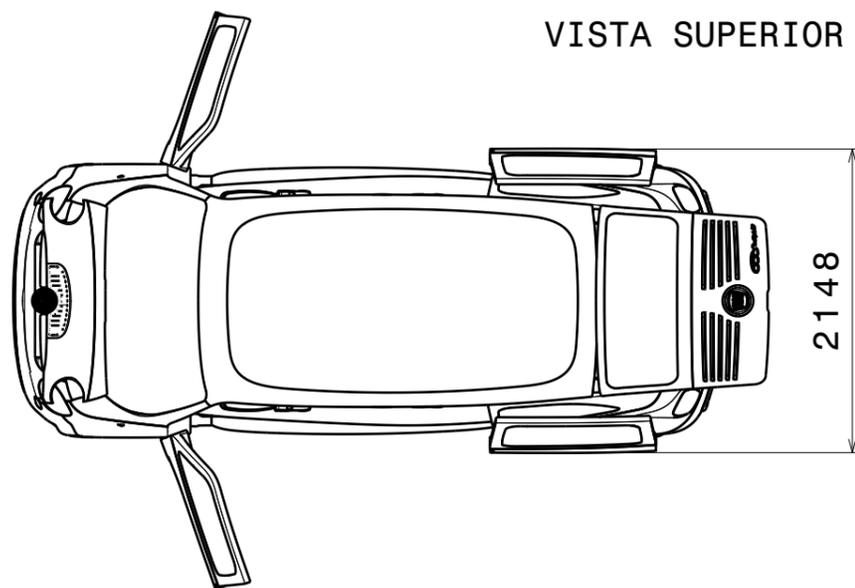
D

C

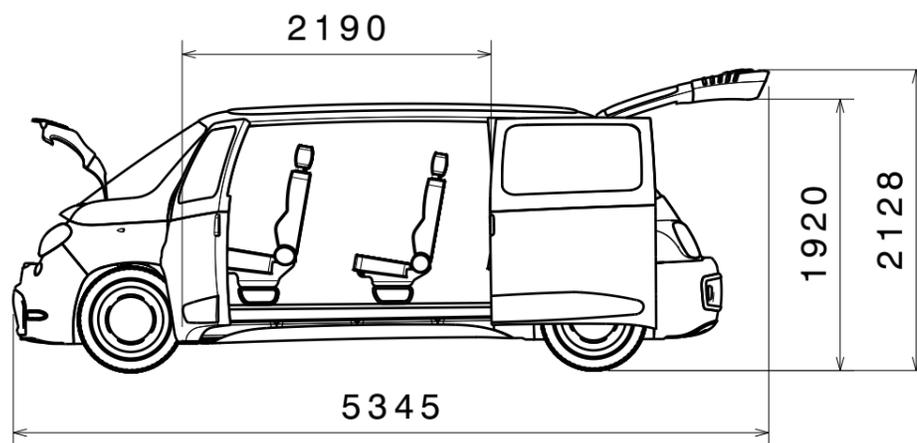
B

A

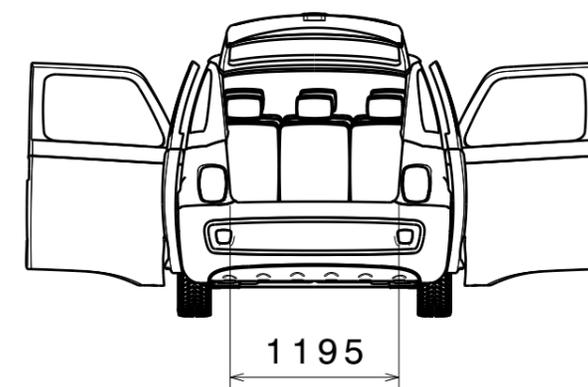
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

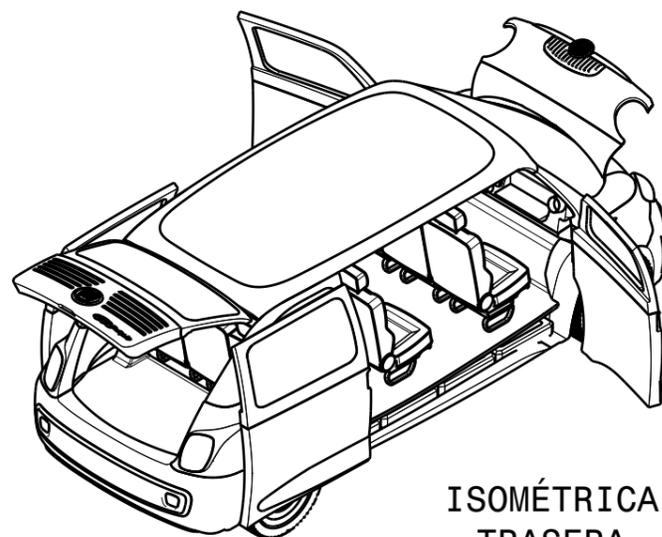


VISTA TRASERA

ISOMÉTRICA DELANTERA



ISOMÉTRICA TRASERA



Medidas en milímetros

Diseñado por: Héctor Carbayo	<h1>Fiat 600 Multipla EV</h1>	I	-
Fecha: 03/07/2019		H	-
Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		G	-
Tutor: Manuel San Juan Blanco	<h2>Universidad de Valladolid</h2>	F	-
TAMANO: A3		E	-
ESCALA: 1:50	ARCHIVO: .CATProduct	D	-
<h3>Vista General CARROCERÍA 2</h3>		C	-
		Nº PLANO: 2/7	B
Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.		A	-

H

G

B

A

4

4

3

3

2

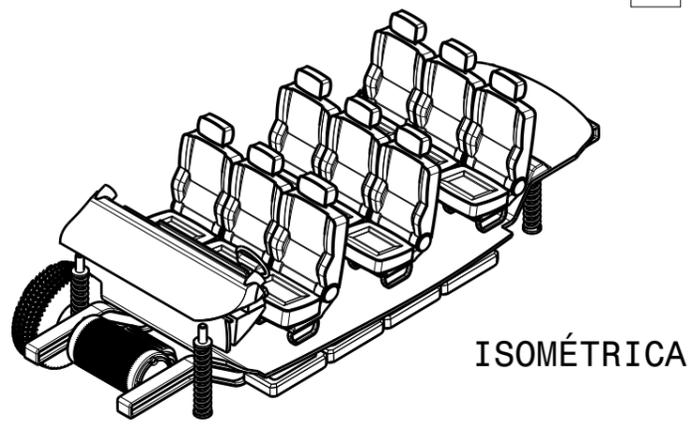
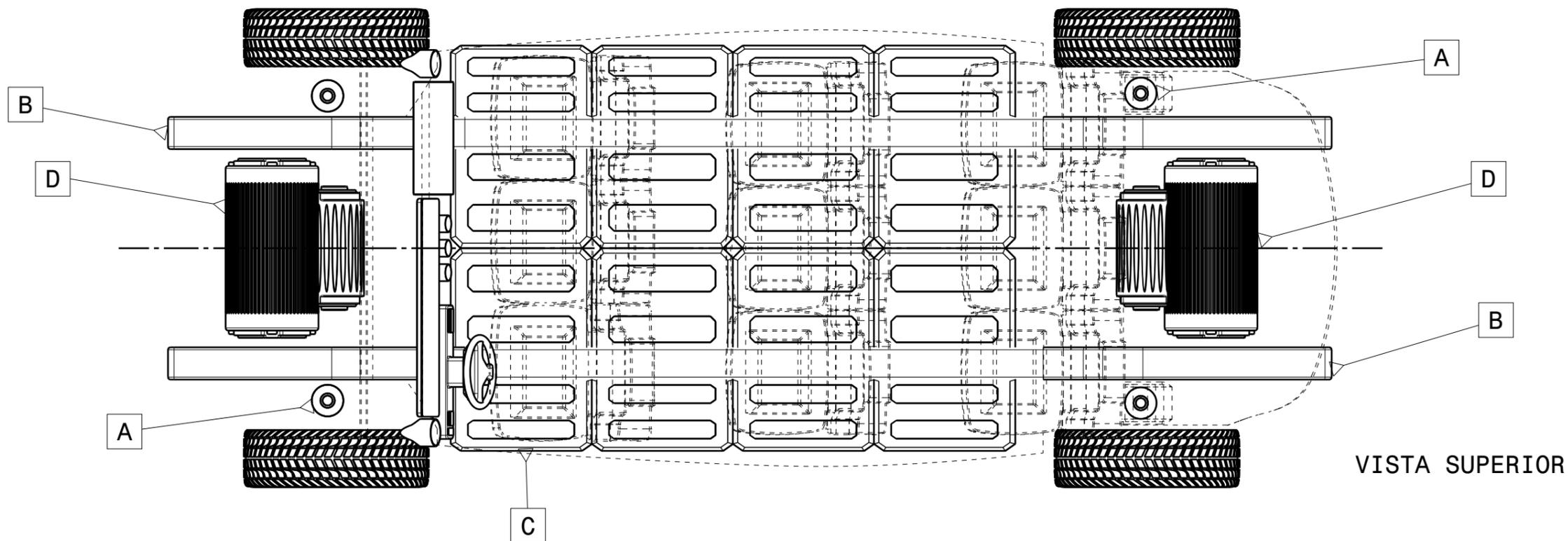
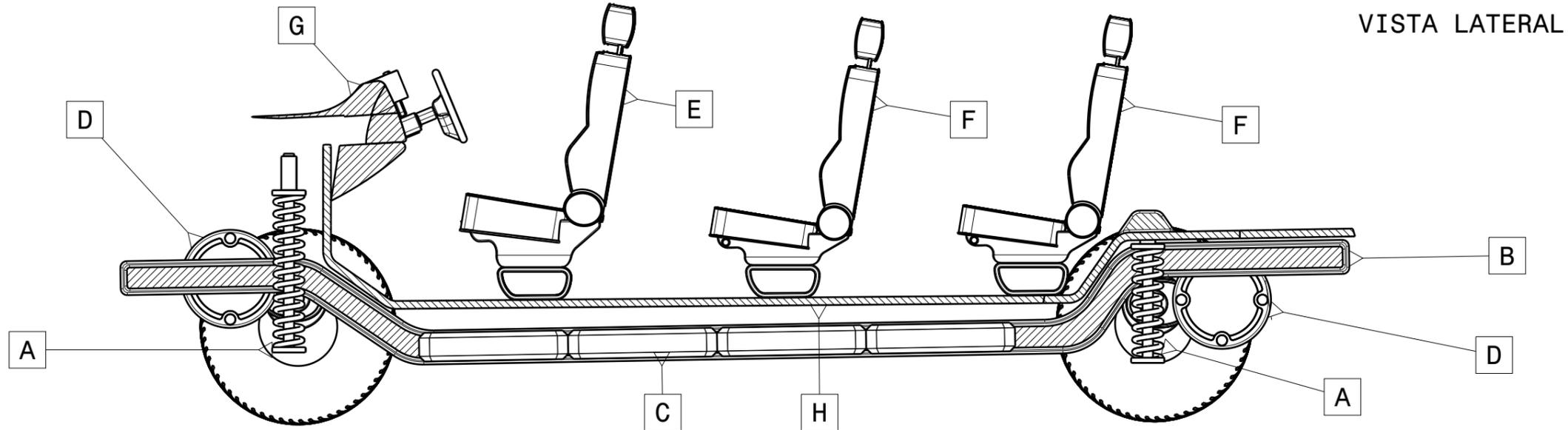
2

1

1

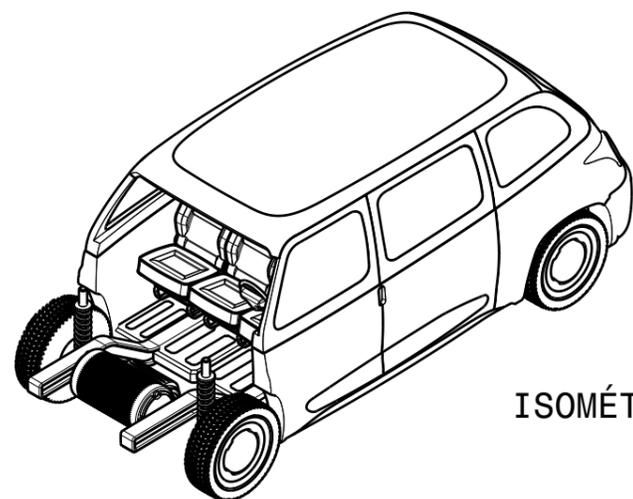
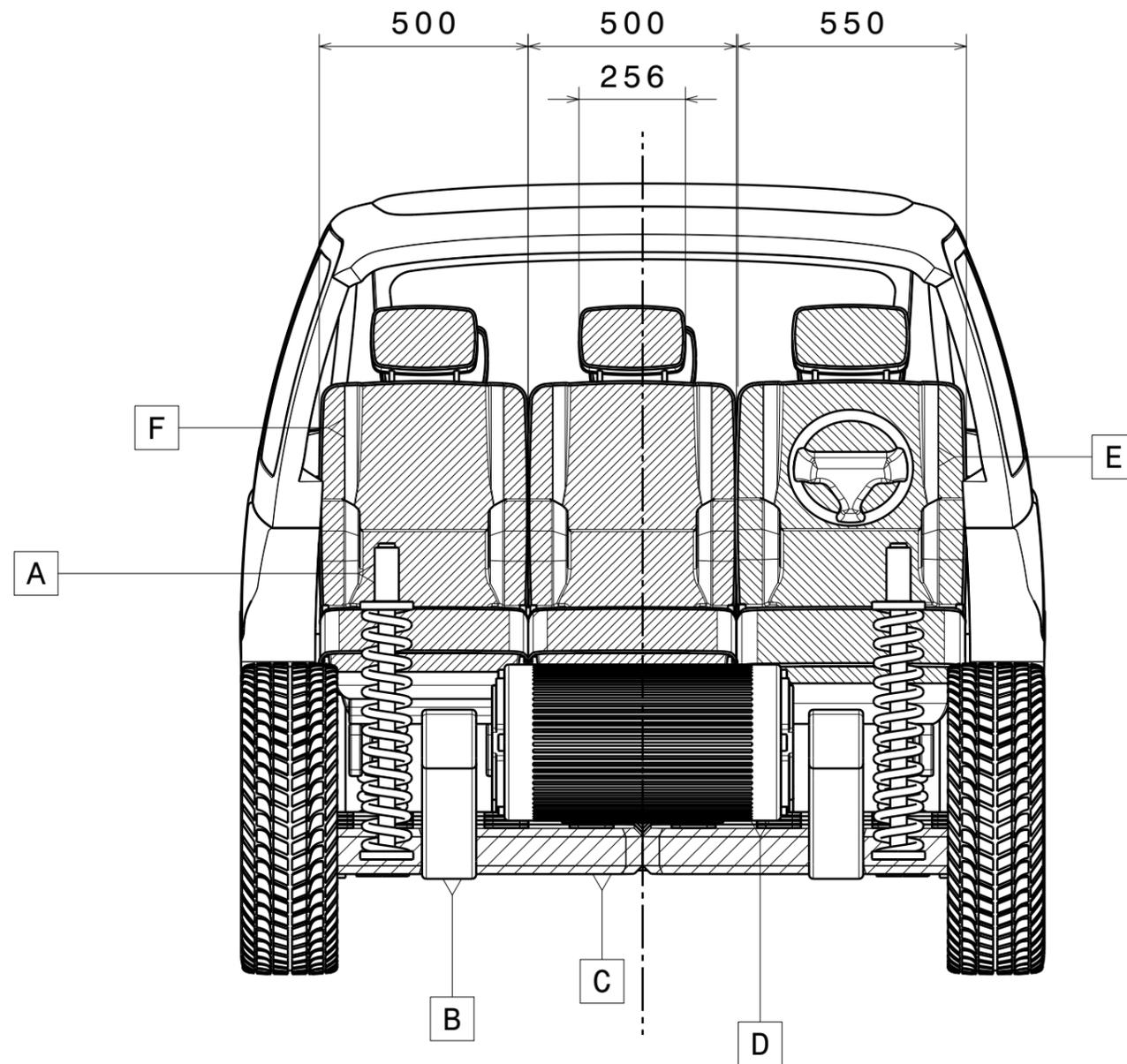
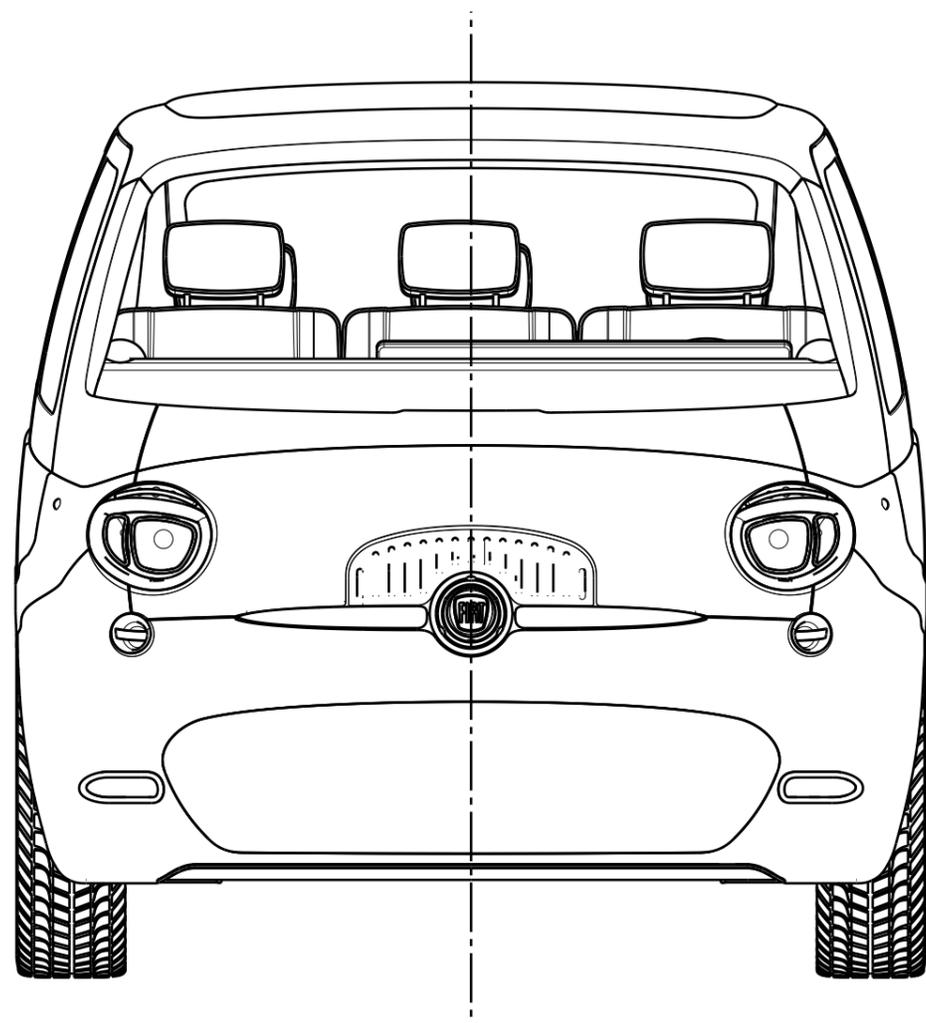
BATERÍAS: (C)
 VOLUMEN: 600L.
 CAPACIDAD: 160KWh
 PESO: 600Kg.
 AUTONOMÍA WLTP: 800Km.

MOTORES: (D)
 2 X 147Kw (200Cv)



Medidas en milímetros

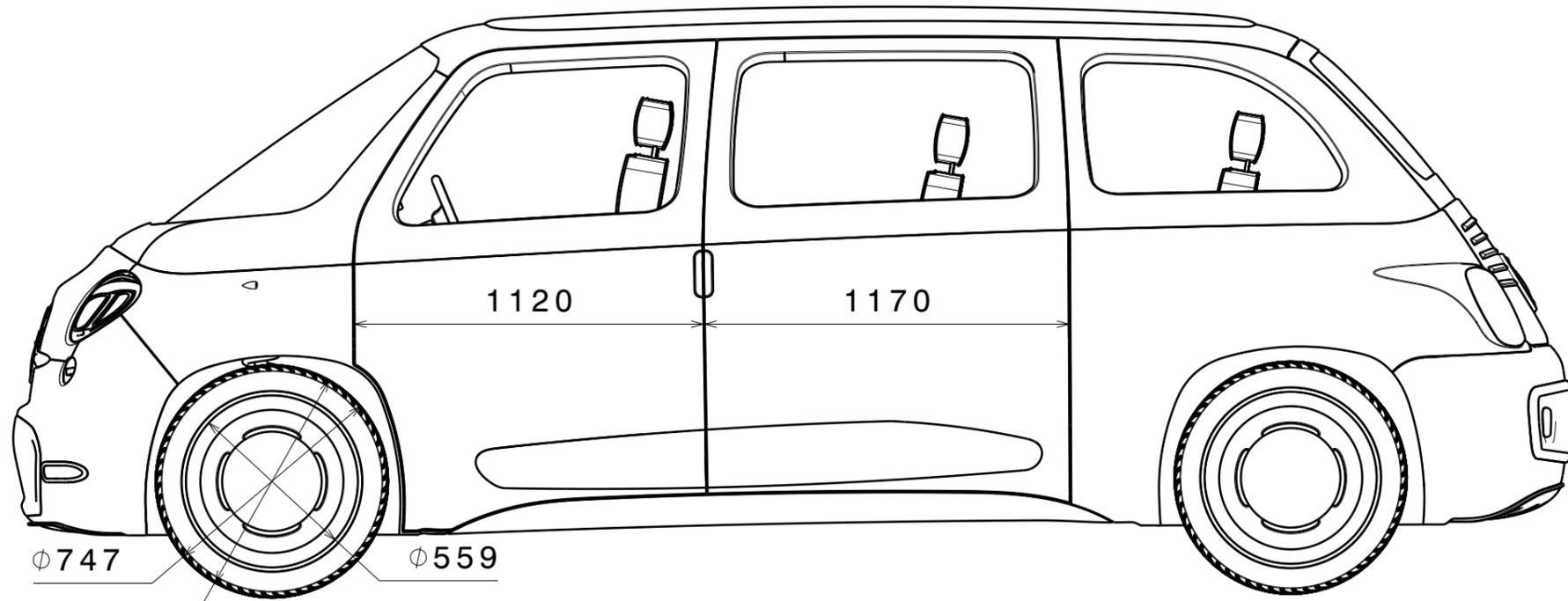
Diseñado por: Héctor Carbayo	<h1>Fiat 600 Multipla EV</h1>		I	-
Fecha: 03/07/2019			H	SUELO INTERIOR
Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	<h2>Universidad de Valladolid</h2>		G	SALPICADERO
Tutor: Manuel San Juan Blanco			F	A. PASAJERO
TAMAÑO: A3		<h3>Vista General COMPONENTES</h3>	E	A. CONDUCTOR
ESCALA: 1:20	ARCHIVO: .CATProduct		D	MOTOR
Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.		Nº PLANO: 3/7	C	BATERÍAS
			B	CHASIS
			A	SUSPENSIÓN



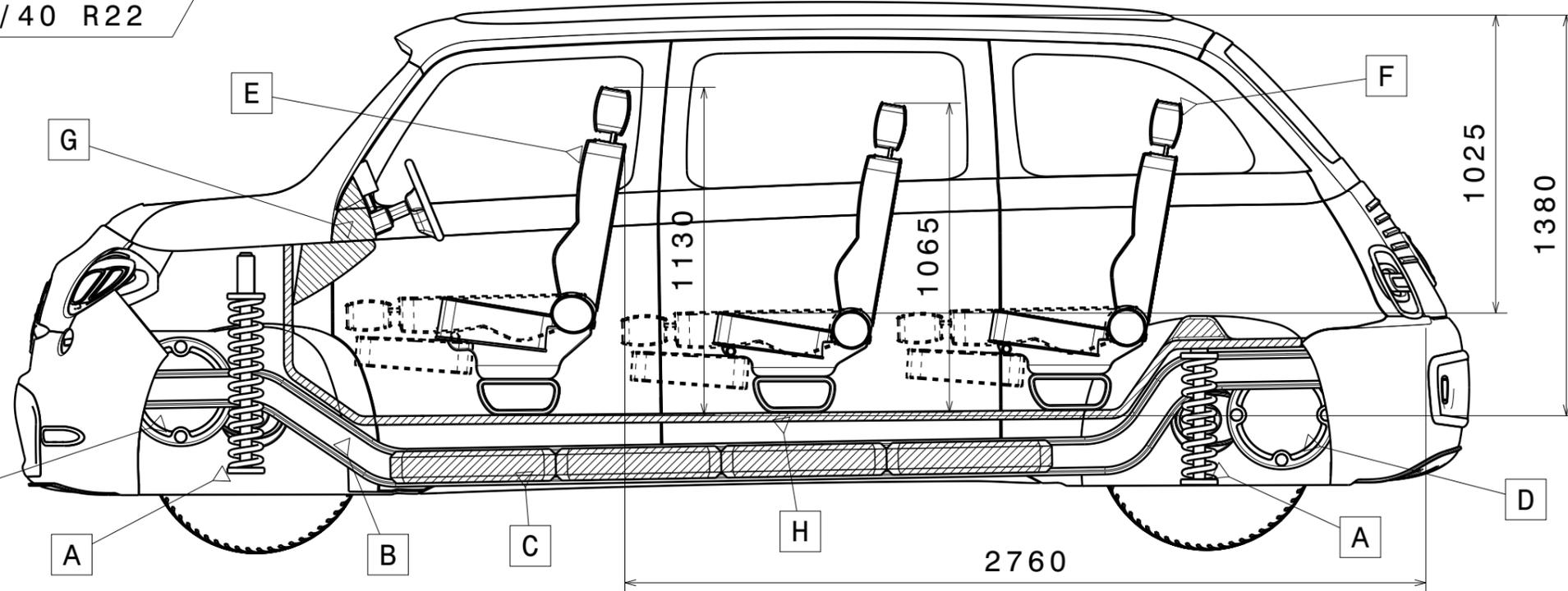
ISOMÉTRICA

Medidas en milímetros

Diseñado por: Héctor Carbayo		<h1>Fiat 600 Multipla EV</h1>	I	-
Fecha: 03/07/2019			H	-
Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		<h2>Universidad de Valladolid</h2>	G	-
Tutor: Manuel San Juan Blanco			F	A. PASAJERO
TAMANO: A3		<h3>Vista Frontal</h3>	E	A. CONDUCTOR
ESCALA: 1:15	ARCHIVO: .CATProduct		D	MOTOR
Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.		<h3>Nº PLANO</h3> 4/7	C	BATERÍAS
			B	CHASIS
			A	SUSPENSIÓN



235/40 R22



ISOMÉTRICA
ASIENTOS NORMAL



ISOMÉTRICA
ASIENTOS PLEGADOS

Medidas en milímetros

Diseñado por:
Héctor Carbayo
Fecha:
03/07/2019

Grado:
Ingeniería en Diseño Industrial
y Desarrollo de Producto
Tutor: Manuel San Juan Blanco

TAMANO:
A3

ESCALA:
1:20
ARCHIVO:
.CATProduct

Fiat 600 Multipla EV

Universidad de Valladolid

Vista Lateral

Nº PLANO:
5/7

I	-
H	SUELO INTERIOR
G	SALPICADERO
F	A. PASAJERO
E	A. CONDUCTOR
D	MOTOR
C	BATERÍAS
B	CHASIS
A	SUSPENSIÓN

Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.

H G F E D C B A

4

4

3

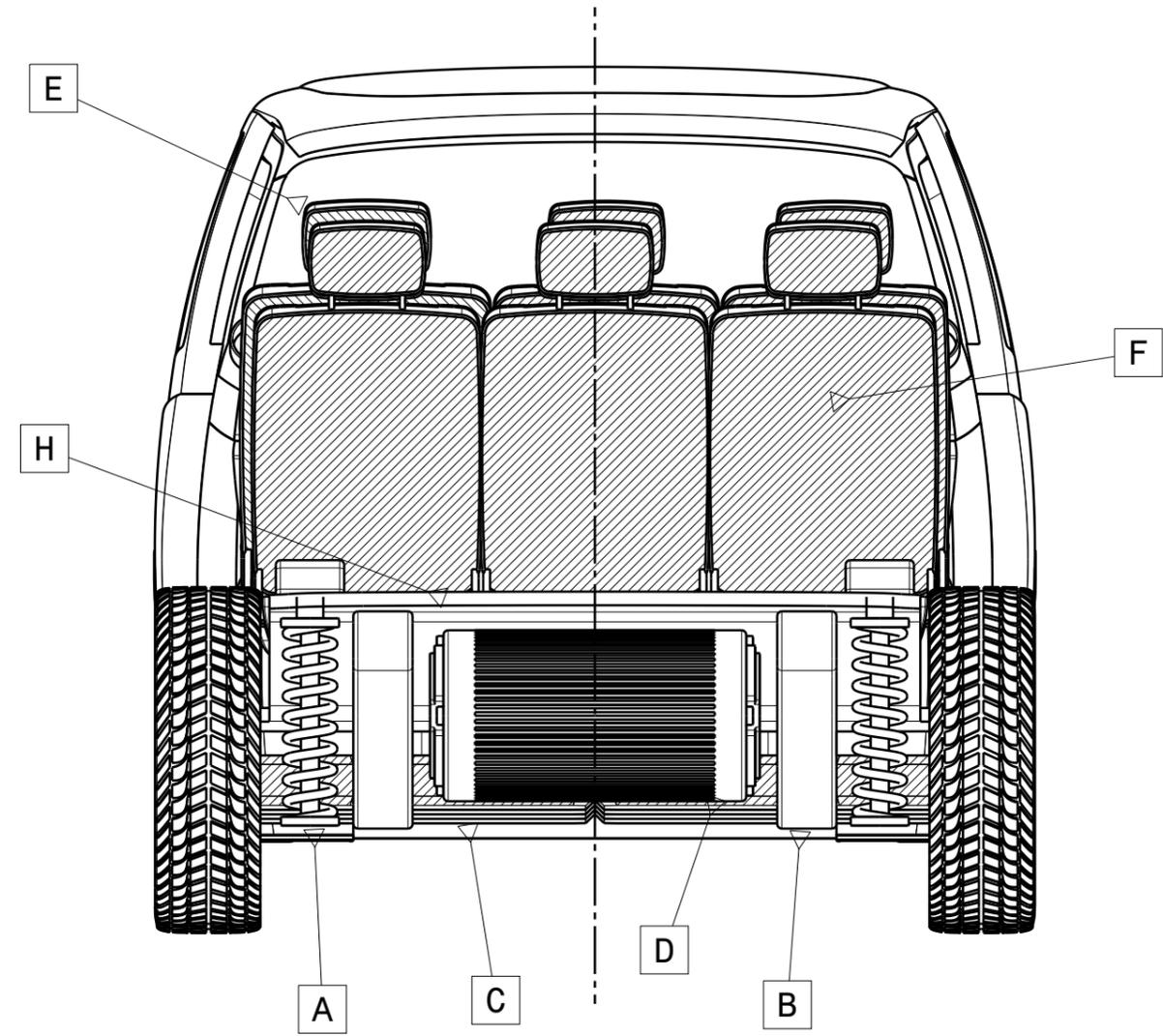
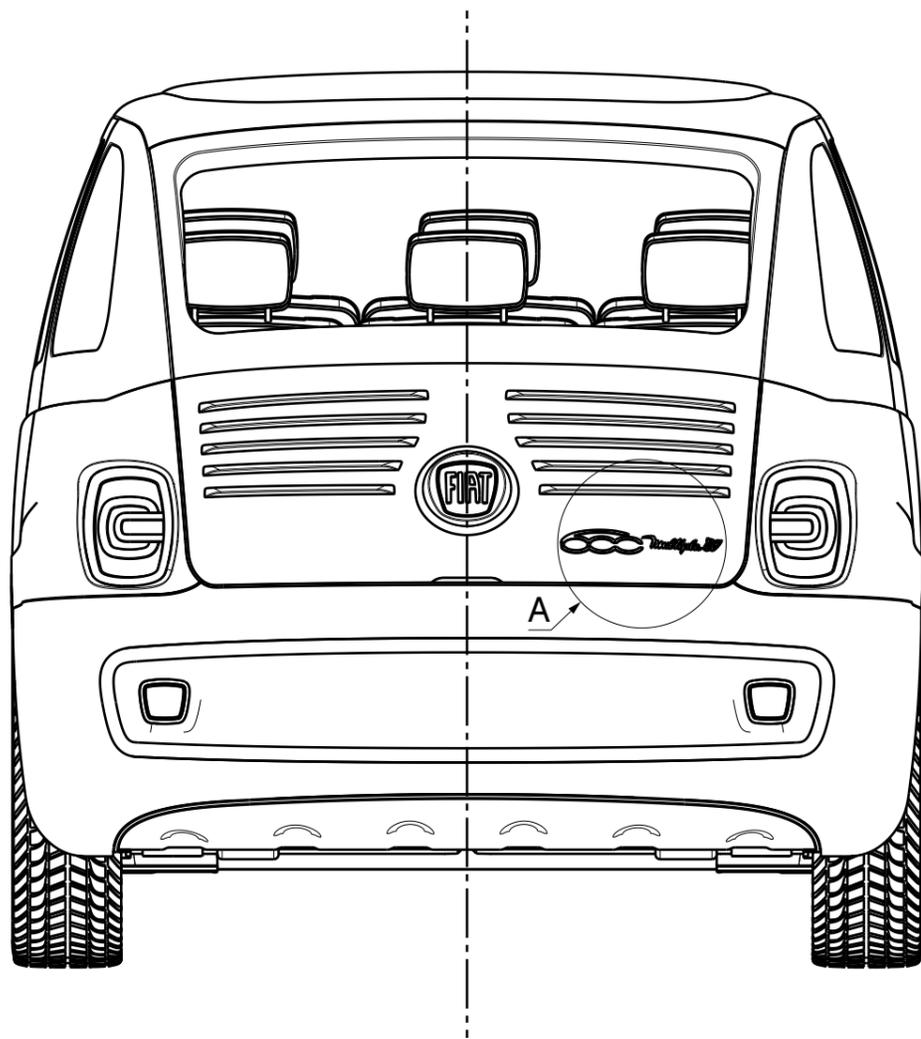
3

2

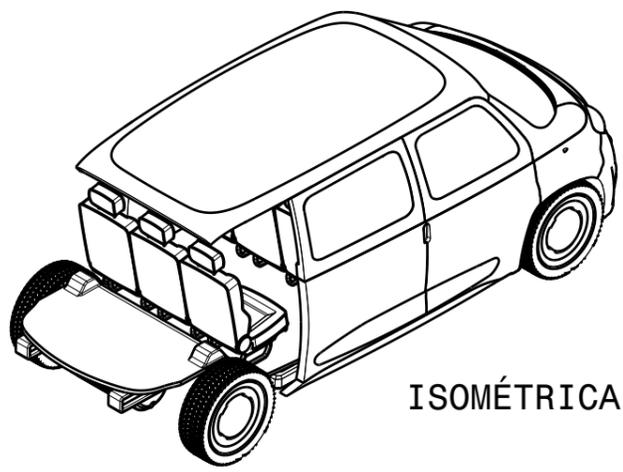
2

1

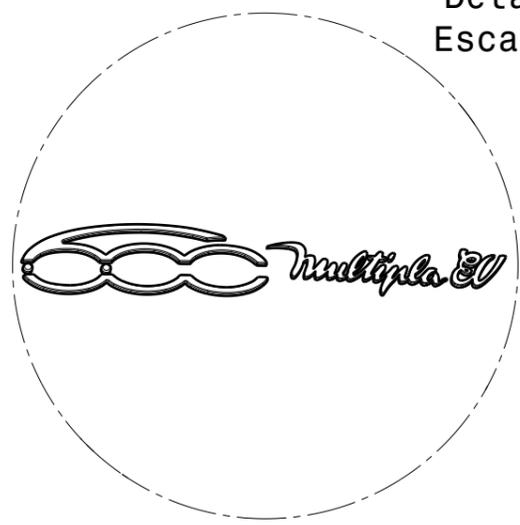
1



Detalle A
Escala 1:5



ISOMÉTRICA



Medidas en milímetros

Diseñado por: Héctor Carbayo		<h1>Fiat 600 Multipla EV</h1>	I	-
Fecha: 03/07/2019			H	SUELO INTERIOR
Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		<h2>Universidad de Valladolid</h2>	G	-
Tutor: Manuel San Juan Blanco			F	A. PASAJERO
TAMAÑO: A3		<h3>Vista Trasera</h3>	E	A. CONDUCTOR
ESCALA: 1:15			ARCHIVO: .CATProduct	D
		Nº PLANO: 6/7	C	BATERÍAS
			B	CHASIS
Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.			A	SUSPENSIÓN

H G B A

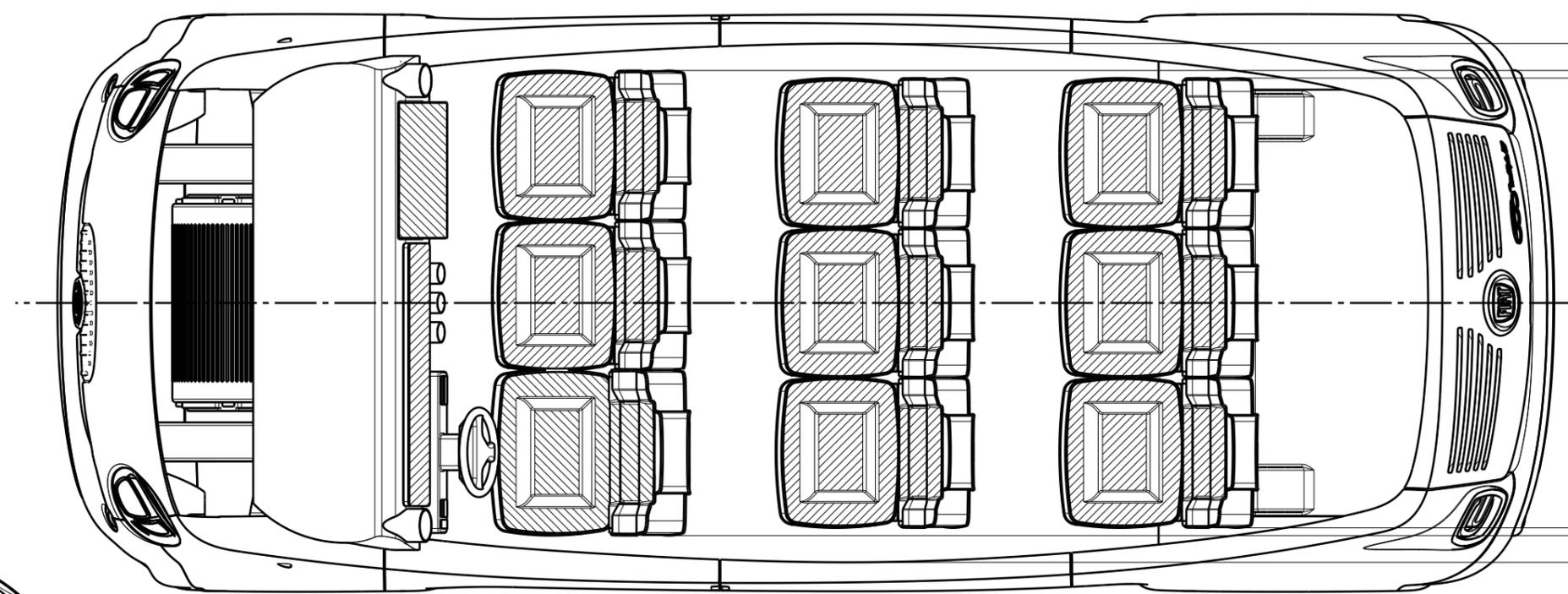
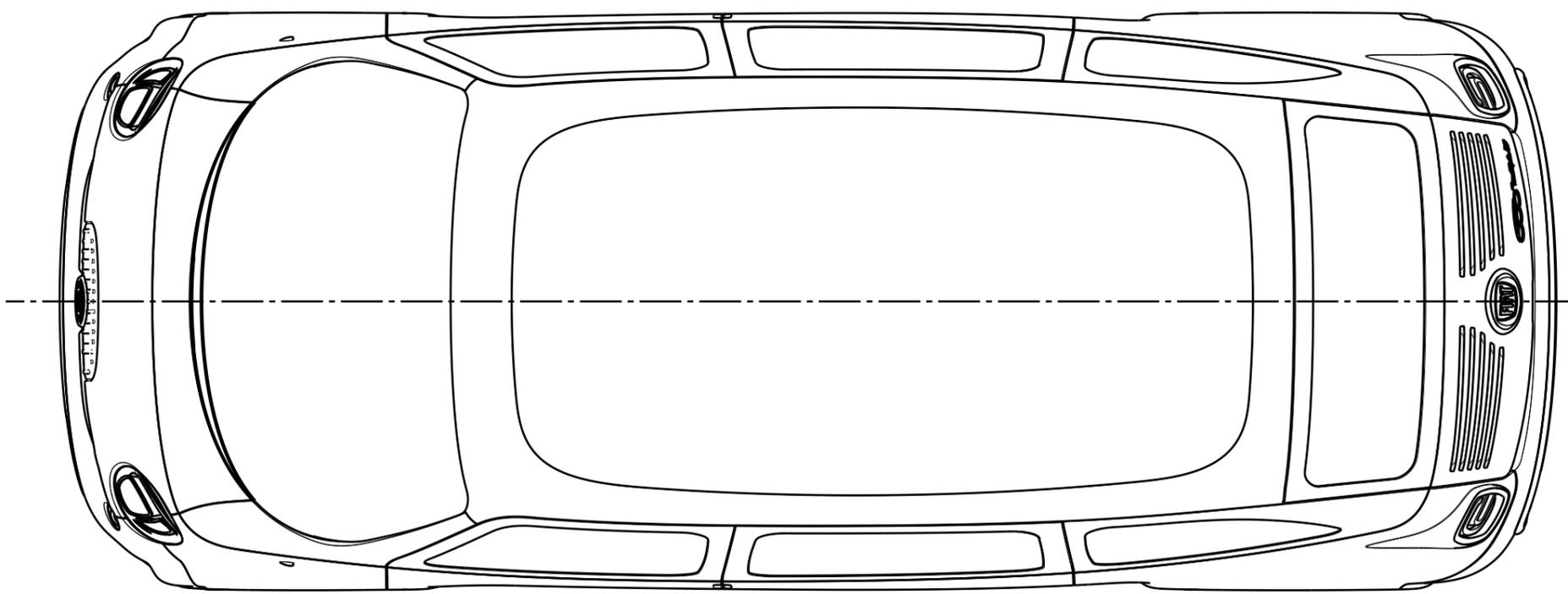
H G F E D C B A

4

3

2

1



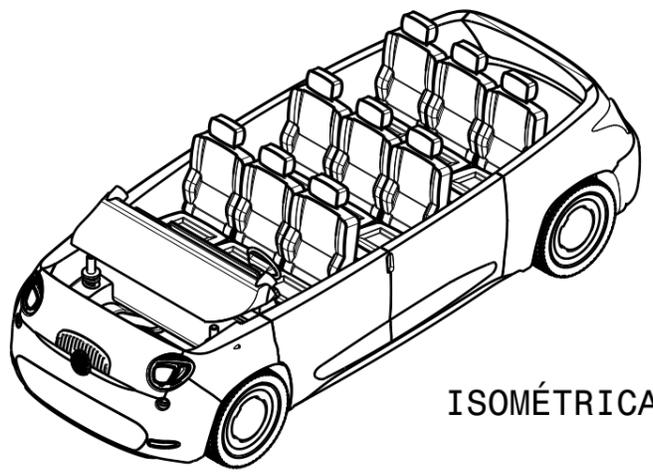
1500
1550
1736

4

3

2

1



ISOMÉTRICA

Medidas en milímetros

Diseñado por: Héctor Carbayo		<h1>Fiat 600 Multipla EV</h1>	I	-
Fecha: 03/07/2019			H	-
Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		<h2>Universidad de Valladolid</h2>	G	-
Tutor: Manuel San Juan Blanco			F	-
TAMAÑO: A3		<h3>Vista Superior</h3>	E	-
ESCALA: 1:20			ARCHIVO: .CATProduct	D
		Nº PLANO: 7/7	C	-
			B	-
Este plano es de nuestra propiedad. No puede ser reproducido o divulgado sin nuestro permiso escrito.			A	-

H G B A

Valladolid, julio 2019.