

TRABAJO FINAL DE GRADO

PROYECTO DE DISEÑO



PROYECTO HABIT
TRANSPORTE INTELIGENTE

ALUMNO Tiziano Oreja D'Aloia, DIN00679

PROFESOR Carlos Fernando Valdez

LICENCIATURA Diseño Industrial

UNIVERSIDAD Siglo 21

CÓRDOBA, Argentina, 26.06.2022

Resumen

La movilidad urbana es una problemática que aqueja a la sociedad en general. La matriz de movilidad, junto con el trazado de crecimiento urbano horizontal existente en la Ciudad de Córdoba promueve la adquisición de vehículos particulares por sobre el sistema de transporte público para la rutina diaria. Dicho crecimiento desmedido hacia las afueras del centro, provoca una mayor extensión de trayectos y la, cada vez más, notoria afluencia de vehículos en las calles. Como consecuencia, se puede observar el aumento exponencial de las emisiones de gases contaminantes al ambiente y el exceso de embotellamientos en áreas concurridas de la ciudad.

El presente proyecto se orienta al desarrollo de un nuevo sistema de servicio de transporte público urbano centrado en la experiencia personal del usuario, insertado en una proyección de prospectiva a futuro de reestructuración multidisciplinar de los patrones de movilidad urbana regional, y de la Ciudad de Córdoba en particular. Desde el Diseño Industrial, se presenta una propuesta de habitáculo para el sistema de transporte público urbano que coloque la accesibilidad y experiencia de viaje al nivel de un vehículo particular, fomentando así su uso diario, en pos de la disminución del impacto ambiental y la huella de carbono personal, hacia un sistema de desarrollo urbano cada vez más eficiente y sustentable.

Palabras Clave

Diseño Industrial - Bus urbano - Experiencia de usuario - Habitáculo - Servicio - Sustentabilidad

Abstract

Urban mobility is a problem that afflicts society in general. The mobility matrix, together with the existing horizontal urban growth path in Cordoba's City, promotes the acquisition of private vehicles over the public transport system for daily routine. This excessive growth towards the outskirts of the downtown, causes a greater extension of routes and the, increasingly, notorious influx of vehicles on the streets. As a consequence, the exponential increase in emissions of polluting gases into the environment and the excess of traffic jams in crowded areas of the city can be observed.

This project is aimed at the development of a new urban public transport service system focused on the user's personal experience, inserted in a future prospective projection of multidisciplinary restructuring of regional urban mobility patterns, and of Cordoba's city in particular. From Industrial Design, a proposal is presented for a cabin for the urban public transport system that places accessibility and travel experience at the level of a private vehicle, thus promoting their daily use, in pursuit of reducing the environmental impact and footprint of personal carbon, towards an increasingly efficient and sustainable urban development system.

Keywords

Industrial Design - Urban bus - User experience - Cabin - Service - Sustainability

Índice

Problema de Diseño	7
Descomposición del Problema	7
Alcance y Objetivos	8
Hipótesis	9
Justificación	9
Marco Teórico	11
Metodología de investigación	18
Análisis de los Resultados de Investigación	24
Análisis de Antecedentes	34
Plan de Trabajo	41
Programa de Diseño	41
Concepto de Diseño	45
Alternativas de Diseño	49
Propuesta de Diseño	55
Definición técnica	62
Análisis de Costos	65
Evaluación y conclusiones	68
Referencias bibliográficas	71
Anexos	74

Índice de figuras

Figura 1: Ejes para la elaboración del Marco Teórico.	11
Figura 2: Desarrollo demográfico de la Ciudad de Córdoba.	12
Figura 3: Cuadro comparativo de emisiones anuales por pasajero en (g(CO ₂)/km.pasajero) para distintos medios de transporte.	15
Figura 4: Metodología de Investigación.	18
Figura 5: Pregunta sobre la edad de los encuestados.	24
Figura 6: Pregunta sobre la residencia habitual de los encuestados.	24
Figura 7: Pregunta sobre el medio de transporte habitual de los encuestados.	25
Figura 8: Preguntas sobre el uso del transporte en los encuestados.	26
Figura 9: Pregunta sobre la cantidad de ocupantes en los vehículos de los Usuarios Privados encuestados.	27
Figura 10: Pregunta sobre la satisfacción de los encuestados.	27
Figura 11: Preguntas sobre la seguridad de los encuestados.	28
Figura 12: Preguntas sobre confortabilidad de los encuestados.	29
Figura 13: Preguntas sobre los tiempos en los encuestados.	31
Figura 14: Preguntas sobre la sustentabilidad en los encuestados.	32
Figura 15: Cuadro sobre el Servicio de Transporte Público Urbano de la Ciudad de Córdoba.	34
Figura 16: Cuadro sobre el sistema de tranvías por cable de San Francisco, California, EEUU.	36
Figura 17: Cuadro sobre el Routemaster de Londres.	37
Figura 18: Cuadro sobre el Sistema de Buses Eléctricos de Santiago de Chile.	38
Figura 19: Calendario del Plan de Trabajo.	41
Figura 20: Programa de Diseño (01/03).	42

Figura 21: Programa de Diseño (02/03).	43
Figura 22: Programa de Diseño (03/03).	44
Figura 23: Generación del Concepto de Diseño (01/02).	45
Figura 24: Generación del Concepto de Diseño (02/02).	47
Figura 25: Volvo BZL Electric Platform.	49
Figura 26: Posibles LAYOUT.	50
Figura 27: Alternativas de Diseño I.	51
Figura 28: Alternativas de Diseño II.	52
Figura 29: Alternativas de Diseño III.	53
Figura 30: Habit. Transporte inteligente.	55
Figura 31: Habit Bus.	55
Figura 32: Detalle Habit Bus.	56
Figura 33: Ejemplos de configuración del habitáculo.	58
Figura 34: Detalle asiento de uso rápido.	58
Figura 35: Detalle asientos de uso extendido.	59
Figura 36: Detalles Habit (1-2).	60
Figura 37: Detalles Habit (2-2).	61
Figura 38: Plano general asiento de uso rápido.	63
Figura 39: Plano general asiento de uso extendido.	64
Figura 40: Nesting asiento de uso rápido.	66
Figura 41: Nesting asiento de uso extendido.	67
Figura 42: Análisis de costos.	67

Índice de imágenes

Imagen 1: Bus Coniferal.	34
Imagen 2: Bus TAMSE.	34
Imagen 3: Trolebús TAMSE.	34
Imagen 4: Cable Cars.	36
Imagen 5: Routemaster Transport of London.	37
Imagen 6: Buses eléctricos Transantiago.	38
Imagen 7: Amazon Go.	39

Tema Estratégico

Diseño adaptado al usuario. Diseño para la movilidad urbana personal.

Problema de Diseño

Pregunta de investigación ¿Cómo mejorar la experiencia y accesibilidad del usuario desde una perspectiva personal, para fomentar el uso de transporte público urbano sustentable en la Ciudad de Córdoba y disminuir la huella de carbono?

Descomposición del Problema

Teniendo en cuenta la relación **sujeto - objeto**.

¿Qué significa transportar? ¿Cuál es el sistema de transporte público urbano actual en Córdoba? ¿Quién utiliza este sistema de transporte? ¿Cuántas personas se transportan a diario y cuántas podrían hacerlo? ¿Cómo se configura el espacio interior? ¿Cómo se relaciona un usuario tipo con este vehículo? ¿Cómo es la relación dentro del vehículo? ¿Y la relación fuera del mismo? ¿Qué hace? ¿Cómo lo hace? ¿Con qué frecuencia? ¿Qué ventajas le trae utilizarlo? ¿Qué desventajas le trae utilizarlo? ¿Tiene un diseño inclusivo? ¿Cómo se accede? ¿Cómo se paga? ¿Cómo se encuentra el trazado de recorridos actual? ¿Cómo es la experiencia del usuario antes, durante y después del trayecto? ¿Qué comunica el vehículo? ¿Cómo lo hace? ¿A quién? ¿Qué materiales se utilizan en su interior? ¿Qué transmiten? ¿Son amigables con el usuario? ¿Son amigables con el medioambiente? ¿Qué sucede al final de su ciclo de vida?

Por parte de la seguridad ofrecida. ¿Se hicieron cambios para adaptarse al contexto sanitario del COVID? ¿Es un ambiente sanitariamente seguro? ¿Cuánto tiempo se puede pasar dentro? ¿Con cuántas personas se convive? ¿Tiene sistemas de seguridad activa / pasiva ante incidentes viales? ¿Posee algún tipo de seguro para el usuario?

Teniendo en cuenta la relación **objeto - ambiente**.

¿Qué sistema de propulsión utiliza? ¿Qué tipo de combustible? ¿Cuánto consume? ¿Qué autonomía tiene? ¿Cuáles son sus emisiones? ¿Cuánto contamina a nivel de ruidos? ¿Cuál es la matriz energética desarrollada en Córdoba y la región? ¿Se puede migrar a la electrificación? ¿Cómo? (Tener en cuenta que Córdoba se propone como centro pionero de desarrollo de Economía Circular)

Siguiendo el contexto. ¿Cómo nació el sistema de transporte actual? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cuáles son las leyes vigentes que regulan el sistema de transporte público y sus avances? ¿Es de propiedad pública o privada? ¿En qué circunstancias se encuentran otras urbes en este sentido?

Alcance y Objetivos

Este proyecto buscará revalorizar el sistema de transporte público urbano de la Ciudad de Córdoba, con un enfoque centrado en la relación personal del usuario y su accesibilidad al mismo. Se desarrollará en base a sistemas de propulsión alternativos para la reducción de emisiones contaminantes.

Con todo esto, se pretenderá fomentar el uso del mismo, en pos de la disminución de vehículos particulares y el impacto ambiental que los mismos generan.

Si bien a corto plazo se proyecta para la Ciudad de Córdoba, luego se prevé escalar a otras ciudades de la República Argentina y el mundo.

Objetivo General

Desarrollar una propuesta en el sistema de transporte público urbano de la Ciudad de Córdoba, centrado en la accesibilidad personal del usuario y con bases sustentables, en pos de fomentar su uso para la disminución del tráfico de vehículos particulares y la reducción de la huella de carbono.

Objetivos Particulares

- Analizar la composición del transporte público en la Ciudad de Córdoba.
- Investigar las problemáticas que presentan los usuarios actuales.

- Indagar las razones que presentan los usuarios de vehículos particulares para no usar el transporte público.
- Comprender las ventajas y desventajas del transporte público frente a los vehículos particulares.
- Analizar las variantes de materialidad y propulsión sustentables para la propuesta de diseño.
- Dilucidar el futuro de la movilidad sustentable desde la perspectiva del Diseño Industrial.
- Entender la evolución de la tecnología y los requerimientos del usuario que la misma acarrea.
- Establecer mejoras en la experiencia del usuario.
- Comprobar la factibilidad de las propuestas en el sistema de transporte público urbano.

Hipótesis

El desarrollo de una propuesta en el sistema de transporte público urbano, centrado en el usuario particular como eje fundamental y propulsado por una matriz energética sustentable, podría generar un aumento en la cantidad de usuarios activos y así mismo crear un impacto ambiental positivo en la Ciudad de Córdoba.

Justificación

La movilidad es inherente al ser humano desde su concepción. Desde caminar, hasta cruzar continentes por tierra y mar, es una actividad que distingue a los seres vivos, y a nosotros los humanos en particular. En las grandes urbes del mundo, la necesidad de transporte es una problemática que aqueja a la sociedad, la economía y la política. Centrándonos en la Ciudad de Córdoba, el crecimiento demográfico desmedido provoca diariamente ineficiencias marcadas en el transporte. La Asociación de Fábricas Argentina de Componentes (AFAC) informó que la Flota Circulante de Vehículos o Parque “Vivo” aumentó una cifra cercana al 21% en el período del 2015 al 2020, llegando a 14.564.842 vehículos activos hacia fines de 2020 (AFAC, 2021). Esto sugiere que cada vez son más las personas que escogen acceder a un vehículo particular, a falta de un sistema de transporte público atractivo, o trazados urbanos para movilidad alternativa. En consecuencia, no solo se presentan grandes atascos, sino un aumento en las emisiones contaminantes al ambiente.

Mediciones efectuadas por investigadores de la UNC identificaron valores de dióxido de nitrógeno (NO₂) por encima de los límites máximos recomendados internacionalmente. La topografía de la ciudad tampoco ayuda: Córdoba se ubica en una depresión, por lo cual la circulación y remoción del aire es mucho más lenta. (Huespe, 2019, [los-gases-del-transito-vehicular-son-el-principal-contaminante-del-aire-en-la-ciudad-de-cordoba](#))

La configuración orográfica de la Ciudad de Córdoba indica que la misma se encuentra localizada en una depresión rodeada de montañas, lo que intensifica la problemática ambiental y el estancamiento de partículas nocivas para el ambiente y las personas, como el smog.

Es por esto, que resulta imprescindible revisar y repensar cómo se compone el sistema de transporte público urbano en la ciudad; y por consiguiente diseñar una evolución en el mismo, que se valga de sistemas de propulsión cero emisiones, y que sea atractivo para el usuario. Se desarrollará una propuesta en el vehículo del sistema de transporte público urbano, en pos de adaptar el espacio a las necesidades particulares del usuario, haciendo énfasis en su experiencia, y teniendo en cuenta los avances en materia de tecnología y conectividad a futuro.

Lo abordado pretende lograr la atracción de más usuarios, que actualmente se mueven en vehículos particulares, al sistema de transporte público urbano, para así lograr reducir la confluencia de vehículos al centro de la ciudad y sus alrededores; y por ende, reducir el impacto ambiental que los mismos generan.

Marco Teórico

Para el abordaje de la investigación se tomarán como punto de partida los siguientes ejes:



TRANSPORTE

Definición, diferenciación del transporte público urbano, desarrollo en la Ciudad de Córdoba



SUSTENTABILIDAD

Definición, alcance y relación con el crecimiento económico



ACCESIBILIDAD

Definición, la experiencia del usuario y los avances tecnológicos que rigen su evolución

Figura 1: Ejes para la elaboración del Marco Teórico. Fuente: Elaboración propia (2022)

Cuando hablamos de la noción básica de *transporte*, nos referimos al “Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro” (Real Academia Española, 2021, transporte). Con el propósito de este proyecto, nos centraremos en el *transporte público urbano*, que se define como un sistema de medios, llámese infraestructuras y vehículos, desarrollados para llevar personas de un lugar a otro de la ciudad. Se caracteriza por la motorización y la colectividad (Shcettino, 2007).

El trabajo se desarrolla en base al sistema de transporte público en la Ciudad de Córdoba, que si bien es similar a otras urbes de la región, tiene sus particularidades, por las características demográficas y de crecimiento vistas.

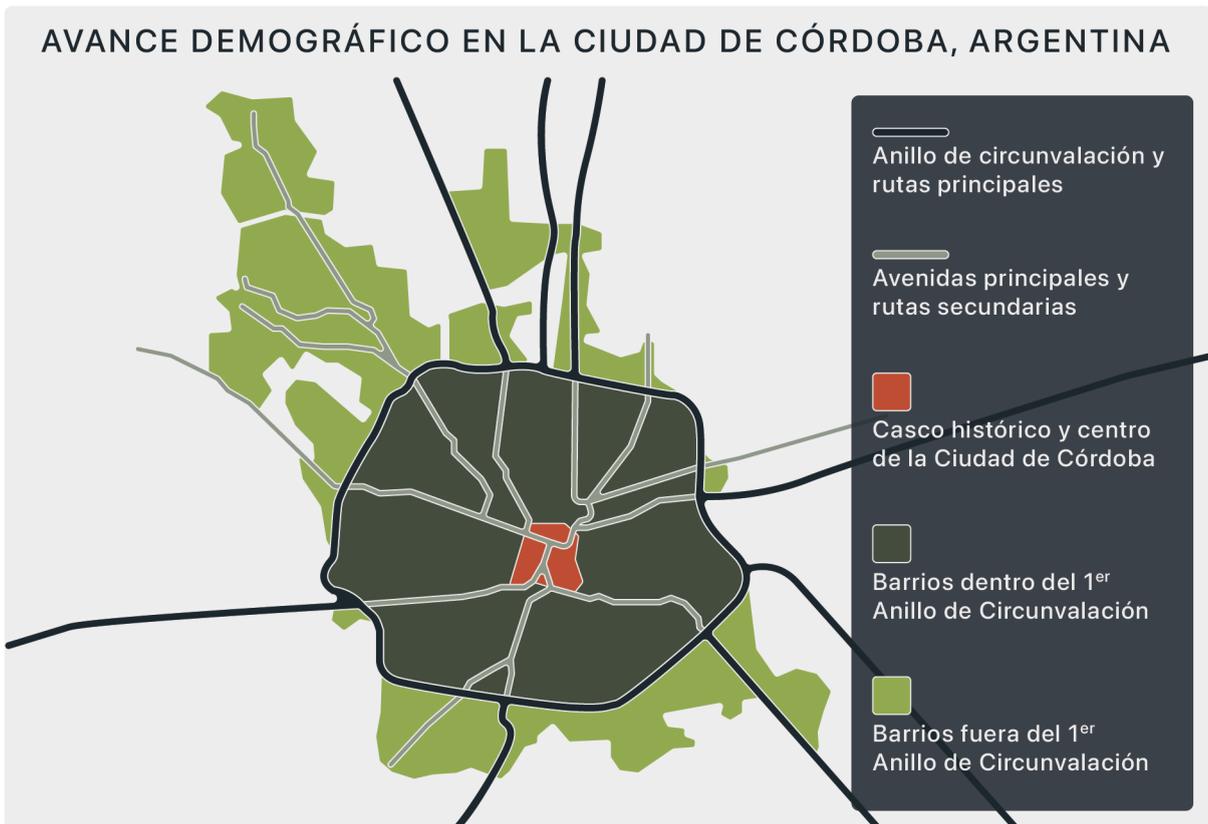


Figura 2: Desarrollo demográfico de la Ciudad de Córdoba. Fuente: Elaboración propia (2022)

A pesar de la fuerte influencia del modelo hispánico, que aún es reconocible en la ciudad de Córdoba, el crecimiento de la ciudad en el último siglo ha desbordado la capacidad organizativa y político-administrativa de aquellas tramas, extendiéndose sobre un sistema viario de carreteras, accesos y ejes de conexión. Córdoba se caracteriza por la existencia de un centro congestionado, en torno al antiguo centro colonial, y multiplicidad de barrios de ensanche, countries, centros y periferias que se intercalan en un conglomerado urbano caracterizado por su inestable articulación y la producción de importantes disfunciones entre la estructura urbana y los sistemas de transporte ofrecidos. (Castro, 2021, [CASTRO Jorge.pdf](#))

Lo expuesto conlleva dos problemáticas: barrios alejados del centro que obligan a producir grandes desplazamientos diarios en vehículos; y embotellamientos dentro del casco urbano por la densidad de vehículos particulares que confluyen. En consecuencia, se puede observar la ineficiencia e *insostenibilidad* en el transporte tal como lo conocemos.

Para desarrollar un sistema de transporte público urbano sostenible en el tiempo, debemos entender qué es la *sustentabilidad*. En las últimas décadas, este término ha cobrado vital importancia debido al gran impacto ambiental que genera la humanidad, y los vehículos en particular. “El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.” (Calvente, 2007, [uais-sds-100-002 - sustentabilidad.pdf](#)). Esta definición, si bien clásica, ha evolucionado en los últimos años hacia una noción moderna de sustentabilidad, que ayuda a entender el equilibrio entre el progreso económico y el ambiente:

lo que esencialmente se busca a partir de la sustentabilidad es **avanzar hacia una relación diferente entre la economía, el ambiente y la sociedad**. No busca frenar el progreso ni volver a estados primitivos. Todo lo contrario. Busca precisamente fomentar un progreso pero desde un enfoque diferente y más amplio, y ahí es donde reside el verdadero desafío. (Calvente, 2007, [uais-sds-100-002 - sustentabilidad.pdf](#)).

Y aquí surge la interrogante de cómo se relaciona el sistema de transporte público con la noción de sustentabilidad de una ciudad.

No cabe duda de que el transporte es un factor fundamental de desarrollo y bienestar de cualquier sociedad. Sin embargo, este sector es responsable del 22% de las emisiones de energía y del 16% de las emisiones totales en el mundo y del 26% y 14% respectivamente, en Argentina. Además, el transporte no solo genera emisiones globales, responsables del calentamiento global; sino también de emisiones contaminantes locales: partículas microscópicas, gases tóxicos, etc., que causan numerosas enfermedades y muertes fundamentalmente en centros urbanos. Por otra parte, la flota de vehículos tiene un crecimiento notable, que se espera continúe en las próximas décadas. De mantenerse la tendencia actual, el número de vehículos livianos en 2050 puede llegar a triplicar el que había en

2010. (Vasallo, 2021,
[Transporte-Sostenible-en-Argentina-Costos-e-impactos-ambientales-de-los-distintos-combustibles.pdf](#))

El sistema de transporte público de Argentina y, de la Ciudad de Córdoba en particular, está compuesto básicamente por motores de combustión interna alimentados por gasoil o nafta.

Desarrollar un sistema de transporte público sustentable y accesible a las masas se vuelve de vital importancia cuando se observan los datos de emisiones producidas por la flota de vehículos que diariamente circulan en las grandes urbes; mientras más personas se vean atraídas por el transporte público, se descomprime la flota de vehículos particulares y por ende el impacto ambiental que los mismos generan.

La matriz energética actual del país permitiría la implementación inmediata de flotas de transporte público propulsados por energías menos contaminantes como el GNC, que si bien es de origen fósil, presenta niveles de emisiones muy inferiores.

En este país, el gas natural juega un rol crucial. No sólo constituye el combustible más importante de la matriz energética nacional, sino que la red de transporte y distribución disponible es una de las más amplias del mundo. De la flota de aproximadamente 23 millones de vehículos impulsados a Gas natural Comprimido (GNC) que existían en el mundo en 2017, más de 1,9 millones estaban en Argentina, (...) Esto nos convierte en uno de los países con mayor desarrollo de esta tecnología. Disponemos además de una importante infraestructura, numerosas estaciones de carga distribuidas en casi todo el país y una desarrollada industria de equipos para vehículos a GNC. (Vasallo, 2021,
[Transporte-Sostenible-en-Argentina-Costos-e-impactos-ambientales-de-los-distintos-combustibles.pdf](#))

COMPARATIVO DE EMISIONES SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE

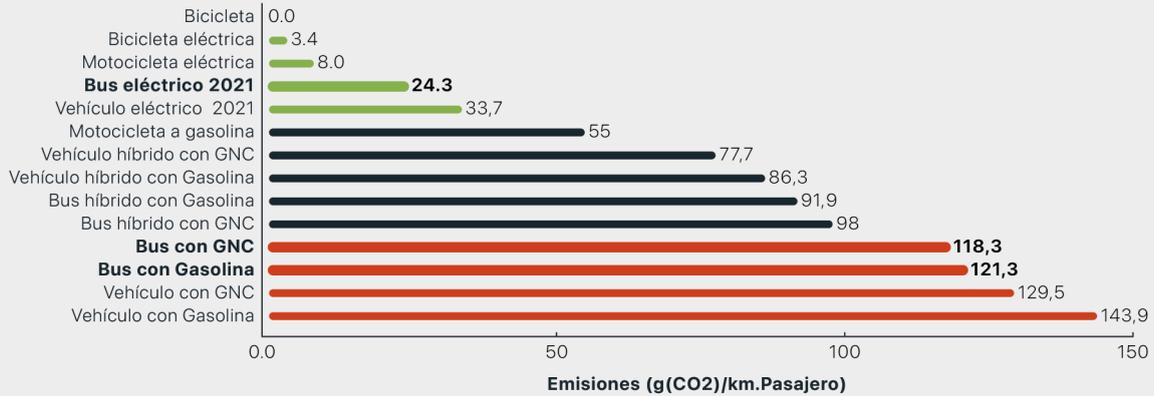


Figura 3: Cuadro comparativo de emisiones anuales por pasajero en (g(CO2)/km.pasajero) para distintos medios de transporte. Fuente: Reelaboración propia (2022), en base a Figura 36 (Vasallo, 2021, [Transporte-Sostenible-en-Argentina-Costos-e-impactos-ambientales-de-los-distintos-combustibles.pdf](#))

Cómo se puede observar en la Figura 3, la transición de combustibles como el gasoil al GNC, ya representaría un avance importante y a un costo inferior. Sin embargo, como *Diseñadores Industriales*, nuestro rol supone pensar más allá, anticiparnos al futuro.

para encontrar un futuro posible para la civilización, el diseño industrial tendrá que redefinir y dar impulso a elementos que frenen la degradación, el consumo de materiales y objetos, y que reorienten los valores de belleza, estatus, lujo y confort basados en criterios que ponen en riesgo la biodiversidad del planeta. Además, tendrá que adoptar un papel de educador y un perfil con vocación de ayuda. (Sahagún Angúlo, 2016, [El-Diseño-Industrial-como-Herramienta-para-un-Futuro-Posible-Cambios-en-la-disciplina-para-contribuir-a-la-construcción-de-un-futuro-posible.pdf](#))

Teniendo en cuenta esto, pensar la evolución hacia una matriz basada en la electricidad es un camino viable, y más aún si analizamos algunos de los países más avanzados en materia de energías renovables. El mundo se mueve a lo eléctrico, y tal es así que son

múltiples las compañías de automóviles que proyectan hacia 2030/35 dejar de ofrecer motores a combustión.

A largo plazo, Ford visualiza la Ciudad del Futuro con importantes concentraciones de vehículos autónomos, la mayoría eléctricos, además de la integración de drones, sistemas operativos avanzados de transporte que integren de manera estable y fluida los datos de todos los aspectos del ecosistema, y la implementación a gran escala de tecnologías avanzadas para la gestión flexible del tráfico, eliminando congestionamientos, reduciendo las emisiones y los accidentes. (Ford Motor Company, 2022, <https://www.ford.com.ar/acerca-de-ford/institucional/la-ciudad-del-futuro/>)

La Comisión Europea lanzó en el 2021 el programa “Fit for 55” que demanda una reducción del 55% de emisiones para 2030 y emisiones nulas para 2035 (Zorrero, 2021). Esto representa un gran desafío para la industria, que si bien en nuestra región se encuentra atrasada frente a la Unión Europea, en materia de regulaciones ambientales, es una tendencia que indefectiblemente nos alcanzará y debemos estar preparados.

Para entender el impacto real que tiene nuestra movilidad en el mundo, es interesante entender el concepto de *huella de carbono*.

La huella de carbono se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO2 equivalentes, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos. (Ministerio del Medio Ambiente, 2022, [cc-02-7-huella-de-carbono](#))

El combustible forma parte de las emisiones directas que componen la huella de carbono de una persona. Si una persona se traslada individualmente en su vehículo particular, siendo que ha sido diseñado para 5 personas, el impacto sobre el cálculo de la huella de carbono personal, resulta exponencial.

No obstante, y si bien la energía de propulsión es la punta de lanza para una movilidad sustentable, no es premisa suficiente para llegar al usuario con el proyecto; por ello hay que trabajar en el diseño de un sistema de transporte público que se adapte a las necesidades, aspiraciones y requerimientos de la sociedad moderna, atravesada por la tecnología y conectividad. Aquí entra en juego una palabra clave; la *accesibilidad*. “**accesible**. Adjetivo que se aplica a la persona o cosa a la que se puede acceder o llegar sin dificultad” (Real Academia Española, 2021, [accesible](#)). Los avances en materia de tecnología están a la orden del día, y afectan nuestra forma de relacionarnos con los objetos y el mundo.

a medida que la movilidad se transforma crecientemente en un factor en la vida cotidiana de las personas, los tiempos y lugares de la movilidad cobran mayor importancia: el transporte requiere ser más conveniente, más económico y más agradable. Más aún, el transporte ya no es simplemente un medio para llegar de A a B: es una parte de la vida por derecho propio, y merece ser valorado como tal. El movimiento debería ser también un gusto. (Ascher, 2005, [scielo.php](#))

Entender la accesibilidad desde una perspectiva personal, ligada a la experiencia del usuario y su entorno, junto al objeto resulta crucial si se busca fomentar el uso del transporte público. Siguiendo las palabras de François Ascher, es aquí donde reside el desafío principal del proyecto como diseñador: Lograr un sistema de transporte público tal que de gusto al usuario utilizarlo; asimilarlo como una parte importante de nuestro día a día, donde mucho tiempo pasamos, y donde muchas cosas pueden suceder. (Ascher, 2005)

Por todo lo expuesto anteriormente, este proyecto de diseño está orientado a desarrollar una propuesta de evolución en el sistema de transporte público urbano actual de la Ciudad de Córdoba, centrado en la accesibilidad del usuario y su experiencia particular de uso, y basado en sistemas de propulsión sustentable. Todo esto en pos de fomentar su uso frente a los vehículos particulares de combustión interna, mejorando así la eficiencia del trazado urbano y la reducción de la huella de carbono producida por las personas.

Metodología de investigación

• ALCANCE	Descriptivo
• ENFOQUE	Mixto (cualitativo y cuantitativo)
• DISEÑO	No experimental, transversal
• POBLACIÓN	Personas mayores a 17 años que utilicen algún medio de transporte (sea público o particular) residentes en la Ciudad de Córdoba.
• MUESTRA REPRESENTATIVA	Personas que optan por utilizar vehículos particulares y personas que utilizan actualmente el sistema de transporte público urbano de la Ciudad de Córdoba
• MUESTREO	Probabilístico
• RECOLECCIÓN DE DATOS	Virtual y presencial
• TÉCNICA	Encuesta
• INSTRUMENTOS	Cuestionario
• ANÁLISIS DE DATOS	Gráficos

Figura 4: Metodología de Investigación. Fuente: Elaboración propia (2022)

El presente trabajo se enmarca en una investigación de alcance descriptivo con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). El diseño de la investigación será no experimental transversal.

La población a tener en cuenta en la investigación, se compone por personas mayores a 17 años que utilicen con frecuencia algún medio de transporte en Argentina. La muestra representativa se dividirá en dos grupos. Por un lado, aquellas personas que son usuarias actuales y frecuentes del Servicio de Transporte Público Urbano; y por otro lado, personas que utilizan vehículos particulares como medio de transporte diario. El tipo de muestreo es probabilístico.

Para la recolección de datos se realizan dos cuestionarios para encuestas, distinguiendo los usuarios del transporte público, y los usuarios de vehículos particulares o servicios privados.

Su posterior análisis se verá reflejado en gráficos que esclarezcan la información y faciliten su comprensión.

Instrumentos de Investigación

Cuestionario para encuesta. Segmentación del cuestionario según:

- Potenciales usuarios del Sistema de Transporte Público Urbano
- Usuarios actuales del Sistema de Transporte Público Urbano

Si bien el proyecto se centra en la Ciudad de Córdoba, el enfoque de la encuesta es de un alcance mayor (aclarando el origen del encuestado), para dilucidar problemáticas y/o casos de éxito presentes en otras urbes del país.

La encuesta se realiza a través de la plataforma virtual de Google Forms, permitiendo el seguimiento de un mayor número de personas.

A continuación, se transcribe la encuesta realizada

SECCIÓN 1

Investigación sobre los patrones de movilidad urbana en la sociedad

Hola, soy Tiziano. Estoy desarrollando la investigación para mi Trabajo Final de Grado de Diseño Industrial.

La siguiente encuesta busca comprender la experiencia particular del usuario en el transporte urbano de la Ciudad de Córdoba y el país; ya sea transporte público o vehículos particulares.

No te llevará más de 10 minutos, es de carácter anónimo y tus experiencias serán de gran utilidad para el desarrollo de mi proyecto de diseño.

¡Muchas Gracias!

1- Edad

2- Sexo

3- Residencia habitual

4- ¿Qué medio de transporte utilizas con mayor frecuencia?

- Principalmente Servicio de Transporte Público Urbano (Colectivos, trenes y trolebuses) **(SALTO A SECCIÓN 2)**
- Mayormente vehículo particular (Automóvil, motocicleta, bicicleta, entre otros) o servicios privados (ej. Uber / taxi / Etcétera...) **(SALTO A SECCIÓN 3)**

SECCIÓN 2

Experiencia del Usuario en el Sistema de Transporte Público.

Es importante entender la movilidad urbana como un hito de nuestro día a día. El presente trabajo busca generar una propuesta de movilidad urbana centrada en la experiencia del usuario particular en el servicio de transporte público, entendiendo sus pormenores.

1- ¿Qué tipo de transporte público utilizas con mayor frecuencia?

2- ¿Con qué frecuencia lo utilizas?

3- ¿Cuánto tiempo pasas en él por tramo?

4- ¿Cuál es el uso principal que le das?

5- ¿Qué tan satisfecho te sientes con la propuesta actual del sistema de transporte público urbano

Ahora profundizaremos sobre tu experiencia personal como usuario

Abarcaremos ejes como la seguridad, confortabilidad, habitabilidad, conectividad, estética, entre otros...

6- Seguridad. ¿Te sientes seguro dentro del vehículo frente a terceros? (Situaciones de robo, acoso, molestias, etc...)

7- Seguridad. ¿Te sientes seguro frente a accidentes viales?

8- Confortabilidad. Prefieres realizar el trayecto...

9- Confortabilidad. Durante el viaje, sueles...

10- Confortabilidad. ¿Con cuales de las siguientes sentencias te sientes más identificado? (elige hasta 7 opciones)

11- Espera. El tiempo de espera es...

12- Trayecto. El tiempo de corrido por tramo es...

13- ¿Te consideras una persona preocupada por la sustentabilidad y el impacto ambiental?

14- ¿Aceptarías pagar más por un servicio que garantice cero emisiones al ambiente?

Ya casi terminamos!

Nos sería de gran utilidad un último esfuerzo de tu parte

Si pudieras acotar sobre tu experiencia como usuario sería de gran utilidad para el desarrollo del proyecto, identificando ventajas y desventajas frente a otros medios de transporte, preocupaciones, inquietudes, etcétera... Todo es válido... **(SALTO A SECCIÓN 6)**

SECCIÓN 3

Experiencia del usuario de vehículos particulares / servicios privados.

Es importante entender la movilidad urbana como un factor crucial del impacto ambiental que generamos como seres humanos. Los vehículos son los responsables del 26% de las emisiones totales en la Argentina. Por otra parte, el aumento de la flota de vehículos particulares ha provocado ineficiencias en el trazado urbano, generando grandes atascos en puntos claves de la ciudad.

El presente trabajo busca desarrollar una propuesta de diseño atractiva a los usuarios de vehículos particulares, hacia el servicio de transporte público urbano.

1- ¿Qué medio de transporte utilizas principalmente?

2- ¿Con qué frecuencia lo utilizas?

3- ¿Cuánto tiempo pasas en él por tramo?

4- ¿Cuál es el uso principal que le das?

5- El traslado sueles realizarlo...

6- Si bien no es tu medio de transporte frecuente... ¿Qué tan atractivo consideras el sistema de transporte público urbano actual (colectivos, trenes, trolebuses)?

7- ¿Estarías dispuesto a incluir el sistema de transporte público urbano dentro de tus medios habituales, si recibieras una propuesta satisfactoria?

- Sí **(SALTO A SECCIÓN 5)**

- No **(SALTO A SECCIÓN 4)**

- Tal vez (**SALTO A SECCIÓN 5**)

SECCIÓN 4

Si no estás dispuesto a utilizar el transporte público urbano, aunque presente mejoras en distintos ámbitos (trayectos, tiempo, habitabilidad, materialidad, seguridad, estética, conectividad, higiene, etcétera...)

Si cambiaste de idea y consideras que con la mejora de algún eje mencionado podría ser atractivo, regresa a la sección anterior

- 1- Puedes explicarnos brevemente la razón? (...) (**SALTO A SECCIÓN 6**)

SECCIÓN 5

Propuesta de mejora sobre el servicio de transporte público urbano actual

A partir de aquí, nos centraremos en los ejes que sientes debería mejorar la propuesta, para hacerla atractiva a tu experiencia como usuario.

- 1- Qué tan satisfecho te sientes con la propuesta actual del sistema de transporte público urbano

Ahora profundizaremos sobre la propuesta de mejora

Abarcaremos ejes como la seguridad, confortabilidad, habitabilidad, conectividad, estética, trayectos, tiempos, entre otros...

- 2- Seguridad. ¿Te preocupa tu seguridad frente a terceros? (Situaciones de robo, acoso, molestias, etc...)

- 3- Seguridad. ¿Qué tan seguro te sientes frente a accidentes viales?

- 4- Confortabilidad. Tu viaje preferirías hacerlo...

- 5- Confortabilidad. Durante el viaje, ¿Qué actividades deberías poder hacer tranquilo?

(Selecciona hasta 4 opciones)

- 6- Confortabilidad. ¿Con cuál sentencias te sientes más identificado? (elige hasta 6 opciones)

- 7- Espera. El tiempo de espera, según tu conocimiento, es...

- 8- Trayecto. El tiempo de recorrido por tramo es...

9- ¿Te consideras una persona preocupada por la sustentabilidad y el impacto ambiental?

10- ¿Aceptarías pagar más por un servicio que garantice cero emisiones al ambiente?

¡Ya casi terminamos!

Nos sería de gran utilidad un último esfuerzo de tu parte

11- Si pudieras contar con tus palabras, por qué eliges un vehículo particular por sobre el transporte público; y qué debería cambiar para que lo elijas, sería de gran utilidad para el desarrollo del proyecto... Todo es válido. (...) **(SALTO A SECCIÓN 6)**

SECCIÓN 6

¡Muchas gracias!

Tus aportes son vitales para el desarrollo del proyecto.

Link a encuesta completa: <https://forms.gle/y75wvCW4B9DVZdL39>

Análisis de los Resultados de Investigación

Para el análisis de los datos obtenidos, se tuvo en cuenta tanto la información recopilada de la encuesta realizada, como la investigación y contrastación con diferentes autores de expertise y tendencias desarrolladas en el área de acción.



Figura 5: Pregunta sobre la edad de los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Se tomó una muestra de 112 personas, mitad hombres y mitad mujeres, en su mayoría de entre 18 y 25 años con un 57,1% del total de los encuestados; esto indica que las conclusiones del proyecto tendrán foco en las necesidades de una sociedad principalmente joven, encargada del desarrollo futuro.

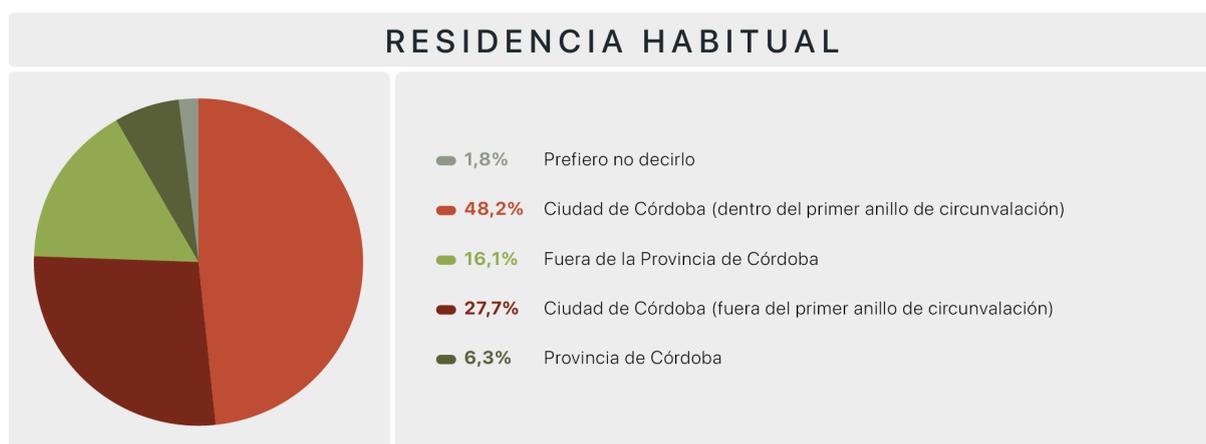


Figura 6: Pregunta sobre la residencia habitual de los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

De los encuestados, el 75,9% viven en la Ciudad de Córdoba, siendo 48,2% los que residen habitualmente dentro del primer anillo de circunvalación y 27,7% los que se ubican fuera del primer anillo de circunvalación. El análisis hará foco en estas porciones que

representan la base del proyecto, pero resulta interesante tener en cuenta experiencias en otras urbes.

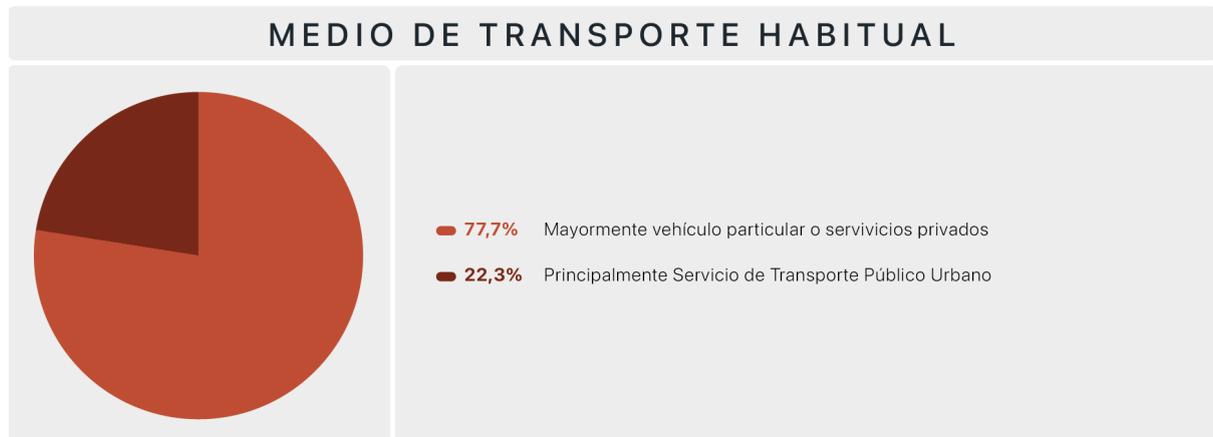


Figura 7: Pregunta sobre el medio de transporte habitual de los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Aquí la encuesta se bifurca en los dos patrones de movilidad a tener en cuenta para el análisis. El 22,3% de las personas utilizan el Sistema de Transporte Público Urbano actual como medio habitual. La gran mayoría de los encuestados (77,7%) utilizan el vehículo particular o servicios privados como su principal medio de transporte, pero resulta interesante destacar que el 93,1% de los mismos se mostró abierto a la posibilidad de incluir al Sistema de Transporte Público Urbano si recibiera una propuesta mejorada del mismo.

Con el fin de llevar una lectura dinámica del Análisis de los Resultados de Investigación, a partir de aquí se identificará como *“Usuario Privado”* a las personas que utilizan vehículos particulares o servicios privados como medio principal de transporte. Por otro lado, se nombrará como *“Usuario Público”* a aquellos que se valen del Sistema de Transporte Público Urbano como medio de transporte habitual.

A continuación se hace un análisis profundo de los datos, para comprender y contrastar la realidad y experiencia que perciben los Usuarios Privados, frente a los Usuarios Públicos. Debemos tener en cuenta que los encuestados que utilizan el sistema de transporte público urbano se les pidió describir sus experiencias actuales, y a los Usuarios Privados se les indicó que respondieran basando sus pensamientos en la sensación primitiva que les transmite el sistema público actual contrastado con su medio de transporte personal.

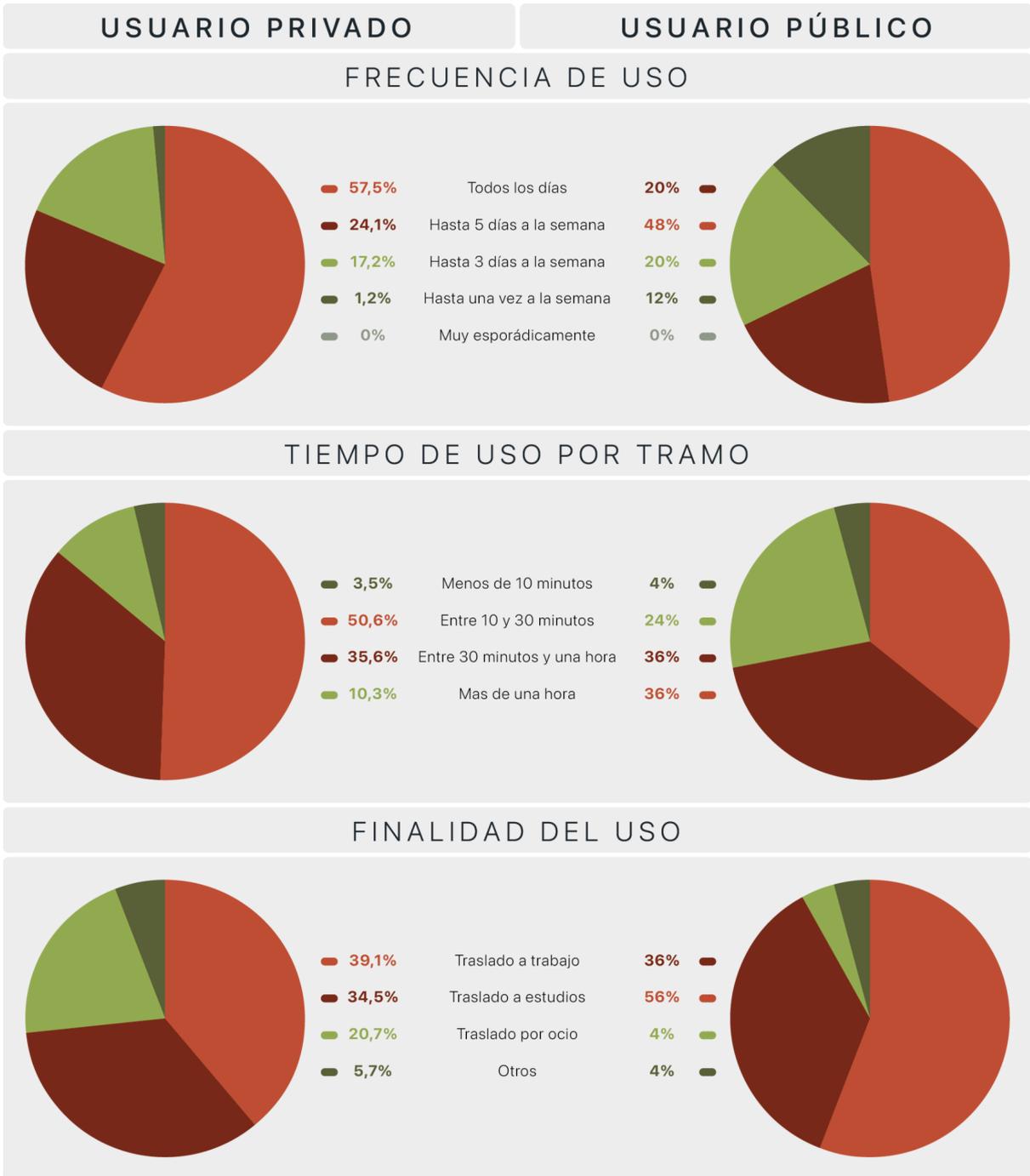


Figura 8: Preguntas sobre el uso del transporte en los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Si analizamos la frecuencia, podemos observar que la “libertad” que brinda el sistema privado incita a utilizarlo más días (el 57,5% dice usarlo todos los días), mezclando el uso entre traslados por trabajo o estudio, y fines más sociales o de ocio en proporciones medianamente similares. En cambio los Usuarios Públicos, quienes solo el 20% dijo utilizarlo

todos los días, y un 48% expresó usarlo hasta 5 días de la semana, denotan también que su uso resulta casi exclusivamente por asuntos académico-laborales con un 92%.



Figura 9: Pregunta sobre la cantidad de ocupantes en los vehículos de los Usuarios Privados encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Hay que destacar un dato alarmante, al ver que la mayoría de los Usuarios Particulares encuestados viajan usualmente a menos de la mitad de su capacidad en el habitáculo, con un 56,3% de los mismos con un solo ocupante. El impacto en la huella de carbono personal se incrementa exponencialmente debido a esto; y a su vez explica en parte el por qué del aumento de tráfico y atascos en la ciudad.

Esto fundamenta como un buen servicio de Sistema de Transporte Público Urbano podría resultar atractivo para reducir el uso académico-laboral que dan los Usuarios Privados, dejando el vehículo particular para ocasiones sociales y distendidas.

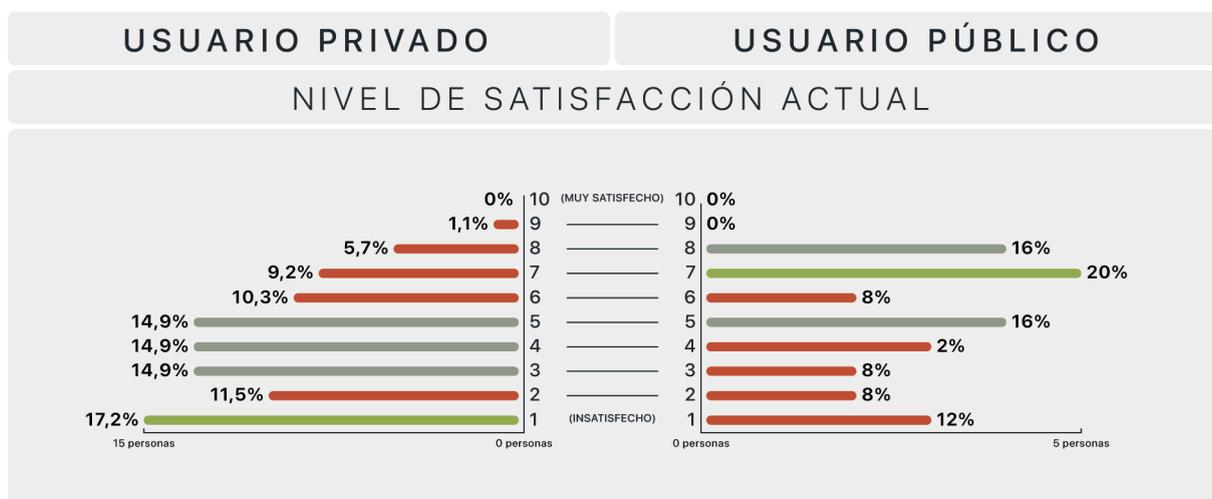


Figura 10: Pregunta sobre la satisfacción de los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Siguiendo con la satisfacción que presentan los entrevistados hacia el Sistema de Transporte Público Urbano actual, se puede observar que los Usuarios Privados tienden a mostrar una visión general más pesimista con respecto a la propuesta actual, con respuestas promedio del 1/10 al 5/10 en satisfacción, frente a los Usuarios Públicos, que tienden a indicar una mejor impresión, con respuestas promedio entre 5/10 y 8/10 de satisfacción. No obstante, en ambos casos, se observa que hay espacios claros para mejorar la propuesta actual.

A continuación, analizaremos los ejes principales que afectan a la experiencia personal como usuario. Tendremos en cuenta los ejes de seguridad, confortabilidad, espera, trayecto, contaminación, entre otros... Vale aclarar que las respuestas pueden resultar más realistas en Usuarios Públicos por el hecho de que son usuarios activos del sistema; sin embargo los Usuarios Privados son una mayoría que mueven la balanza para una nueva propuesta atractiva.

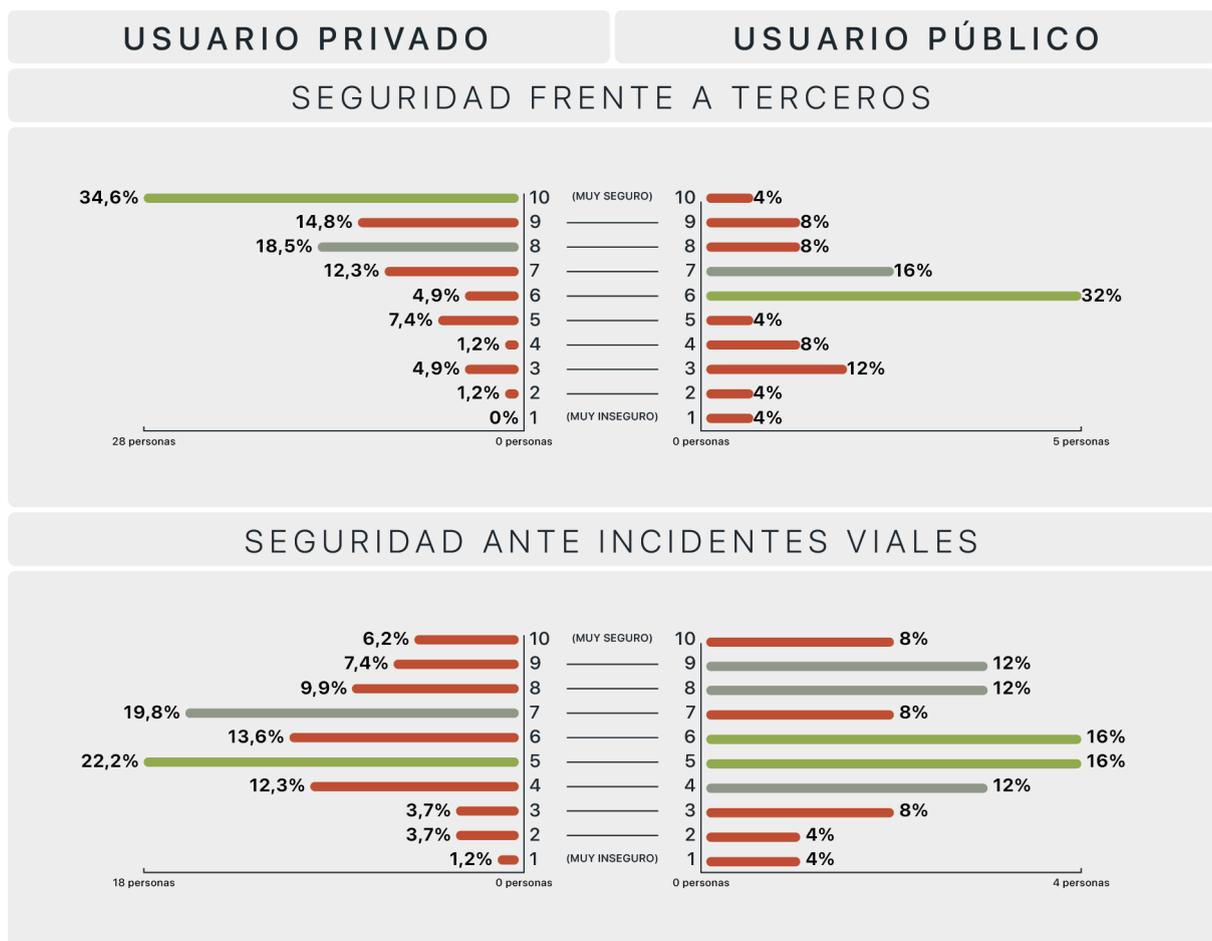


Figura 11: Preguntas sobre la seguridad de los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Abordando la *seguridad* proporcionada, podemos destacar como una verdadera preocupación para Usuarios Privados la inseguridad frente a terceros (por hurtos, acoso, etc.), colocando al 34,6% en el tope de la tabla (10/10) de preocupación. A los Usuarios Públicos les preocupa en menor proporción, pero sigue siendo algo relevante, con picos promedios entre 6/10 y 7/10 en escala de preocupación. En el caso de la seguridad frente a accidentes viales, los encuestados se encontraron más distribuidos en la escala de preocupación (1-10).

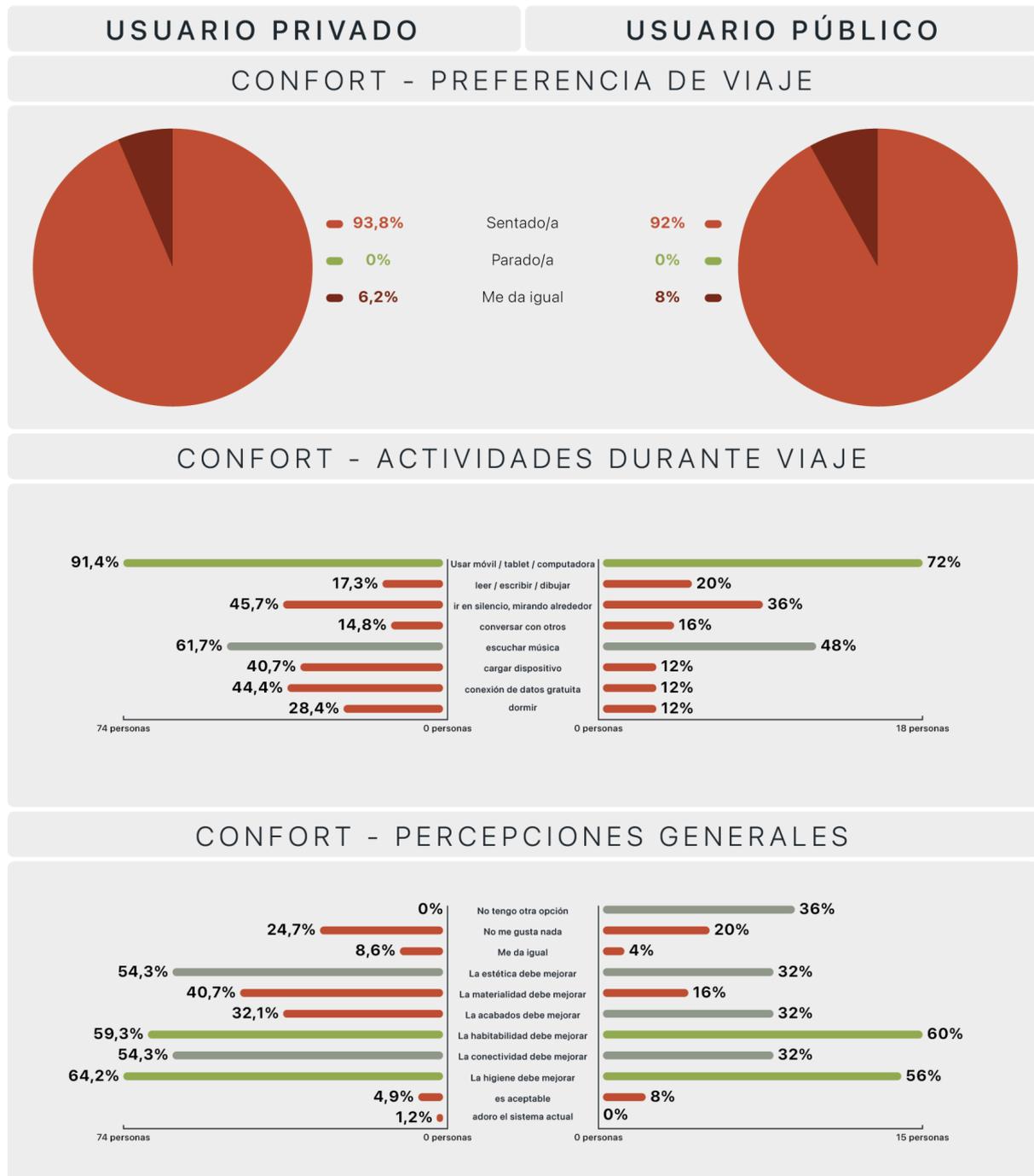


Figura 12: Preguntas sobre confortabilidad de los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Pasando a la temática de *confortabilidad*, entendida como un eje fundamental hacia la experiencia de usuario óptima, podemos observar como tanto los Usuarios Privados como Públicos prefieren un viaje sentado, o con cierto nivel de comodidad superior a ir parados, superando el 90% de las respuestas recabadas. Entender qué hace o le gustaría hacer a una persona durante el trayecto, resulta fundamental para desarrollar una dinámica de uso que se adapte a tales necesidades. Entre las actividades, lo que más se destaca en ambos usuarios, y con diferencia, es la posibilidad de usar el móvil / tablet / computadora sin preocupaciones y con confort. De esta actividad general, se desprenden sub actividades importantes como escuchar música, poder cargar el dispositivo y tener conexión de datos. Comparando las respuestas entre el Usuario Público y Usuario Privado, podemos observar cierto grado de similitud en estas respuestas, lo que sugiere que la propuesta debe responder a problemáticas generales no solucionadas por la movilidad actual, independientemente del medio utilizado. Si observamos en cambio, las percepciones primitivas de los Usuarios Públicos en cuanto a confort, destacan con contundencia la habitabilidad, que detectan podría estar mejor diseñada, y la deficiente higiene del mismo, teniendo en cuenta el contexto pandémico que atravesamos como sociedad. Por otro lado, los Usuarios Privados fueron más uniformes con las percepciones de deficiencia actual. Destacaron en primer lugar también la higiene, seguido por la habitabilidad, pero también sumaron como ítems cercanos en importancia la estética, conectividad, materialidad y acabados del vehículo. Es interesante esta diferenciación de percepciones, porque demuestra una aceptación, y quizá resignación más instalada en los Usuarios Públicos que en los Usuarios Privados.

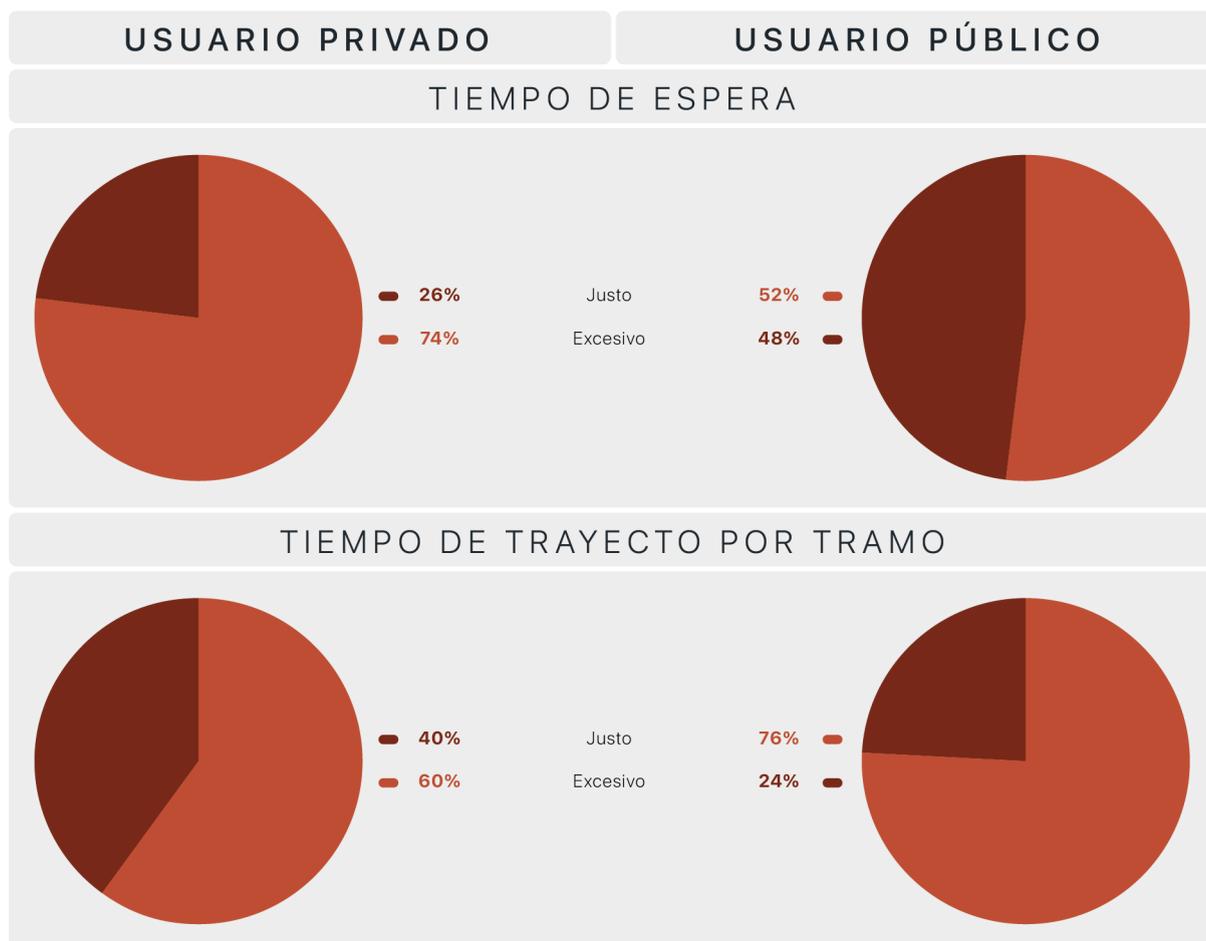


Figura 13: Preguntas sobre los tiempos en los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

Si nos enfocamos en el viaje en sí mismo, la respuesta realista brindada por los Usuarios Públicos, posicionó casi en un 50/50 el tiempo de espera de los colectivos, y el 75% calificó de justo el tiempo del trayecto. Los mismos, según los comentarios que dejaron en la respuesta abierta de la encuesta, entienden que el sistema en sí, en cuanto a trayectos y trazados no les parece problemático, y entienden que las demoras se dan más por la matriz de transporte general que por la organización del servicio. Vale aclarar que la mayoría de los que dijeron que el tiempo de espera les resultaba excesivo residen habitualmente fuera del primer anillo de circunvalación, donde los tramos y frecuencia son más distantes. Por otro lado, si vemos las respuestas de los Usuarios Privados, los mismos tienden a mostrar una visión más pesimista en cuanto a la noción de tiempos de espera y trayecto. Sin embargo, en la respuesta a la pregunta abierta, fue coincidencia de muchos la expresión “no es ajeno a lo que pasa con mi vehículo”, haciendo referencia al hecho de que la matriz en general de movilidad es la que afecta al desempeño del Sistema de Transporte Público Urbano actual.

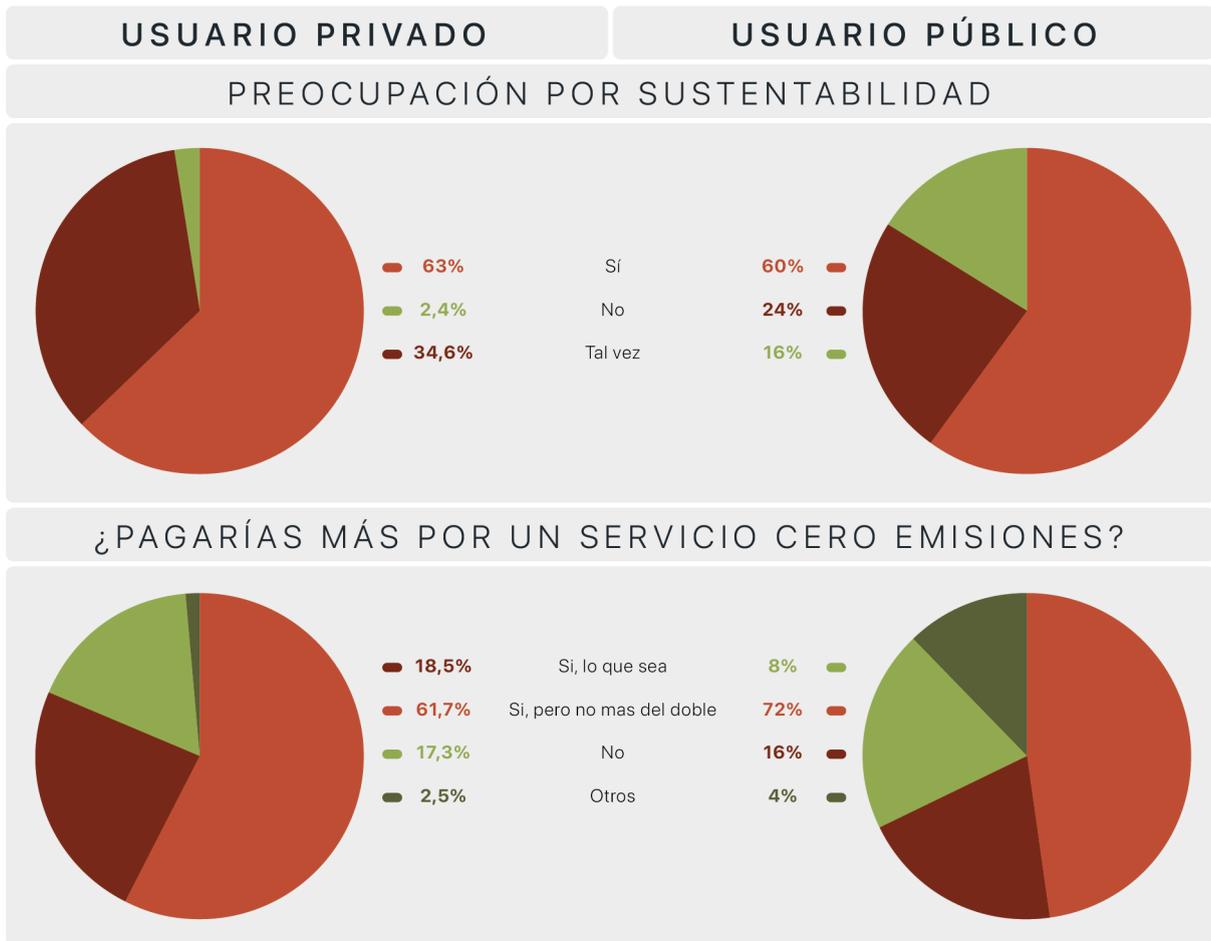


Figura 14: Preguntas sobre la sustentabilidad en los encuestados. Fuente: Elaboración propia (2022)

En pos de una propuesta sustentable, se indaga sobre la preocupación real que sienten los usuarios, para entender qué tan importante les resulta dicho argumento para adquirir un servicio de matriz de propulsión alternativa. Los resultados son muy similares tanto para el Usuario Privado como el público; aproximadamente el 60% de los encuestados se encuentran realmente preocupados por la contaminación, aunque aquellos a los que no les importa es mayor en los Usuarios Públicos, siendo 24% de los mismos, frente al 2,5% de los Usuarios Privados. Para implementar un servicio de tales características, entre el 61,7% (Privados) y 72% (Públicos) de los usuarios se mostraron dispuestos a pagar un diferencial en el costo del servicio, pero no mayor al doble del valor del boleto convencional. Esta información nos indica que las personas están dispuestas a aportar por la mejora ambiental, pero que un plan de tal envergadura necesita del replanteo del estado en cuanto a políticas ambientales, sumado a ayudas estatales para establecer la viabilidad del proyecto.

Por último, resumiendo el espacio de la encuesta que se les brindó a las personas para desarrollar con sus palabras cuáles son los temas que debería tratar la propuesta de diseño, se destacan:

- La experiencia general del usuario dentro del vehículo.
- Dinámica de habitabilidad en horas pico.
- Higiene / ventilación / contexto pandémico.
- Trayectos hacia las afueras de la ciudad / recorrido.
- Pertenencias de valor, cargas pesadas.
- Seguridad ante robos.
- Frecuencia / flota.

Resulta válido aclarar que de los 87 Usuarios Privados que respondieron la encuesta, solo 6 declararon la negativa de incluir un Sistema de Transporte Público Urbano mejorado en su rutina diaria, alegando la independencia que les brinda el vehículo particular, aunado a razones emocionales, por el gusto de conducir un vehículo.

A modo de conclusión, la investigación refleja que evidentemente la movilidad del futuro debe ir hacia vías sustentables, que replanteen cómo se mueve la sociedad de un punto a otro. Es por todo esto, que la propuesta de diseño debe basarse en la experiencia particular del usuario como individuo. El proyecto se centrará en el desarrollo de una propuesta con un atractivo tal, que motive a los Usuarios Privados a incluir el Servicio de Transporte Público Urbano en su rutina diaria, ya que si bien es muy interesante la información brindada por los Usuarios Públicos (y será utilizada), son los Usuarios Privados los que moverán la balanza hacia una ciudad con movilidad más sostenible, que prime la reducción de contaminación y tráfico vehicular en la ciudad.

A los fines prácticos del trabajo, con el tiempo ajustado de desarrollo previsto, la propuesta se centrará específicamente en la dinámica interior del vehículo; centrando la propuesta de diseño a los temas más sobresalientes recabados en la investigación, tales como la habitabilidad, higiene y conectividad; es decir la experiencia en sí como un usuario personal. Se pretende brindar una solución de movilidad que motive el accionar de una persona; que permita, acompañe y ayude a facilitar la vida diaria de la población, desde una perspectiva personal.

Análisis de Antecedentes

Para comenzar con el análisis de antecedentes, partiremos de una revisión al Sistema de Transporte Público Urbano actual de la Ciudad de Córdoba, compuesto por buses urbanos y trolebuses. En base a esto se presentan y comparan propuestas de movilidad existentes en el mundo, destacando las ventajas y desventajas de cada antecedente. Por último se presenta un antecedente indirecto, pero como referente hacia la Experiencia de Usuario óptima y el futuro de los servicios como tales.

Antecedente N°1. Sistema de buses y trolebuses actuales en Córdoba

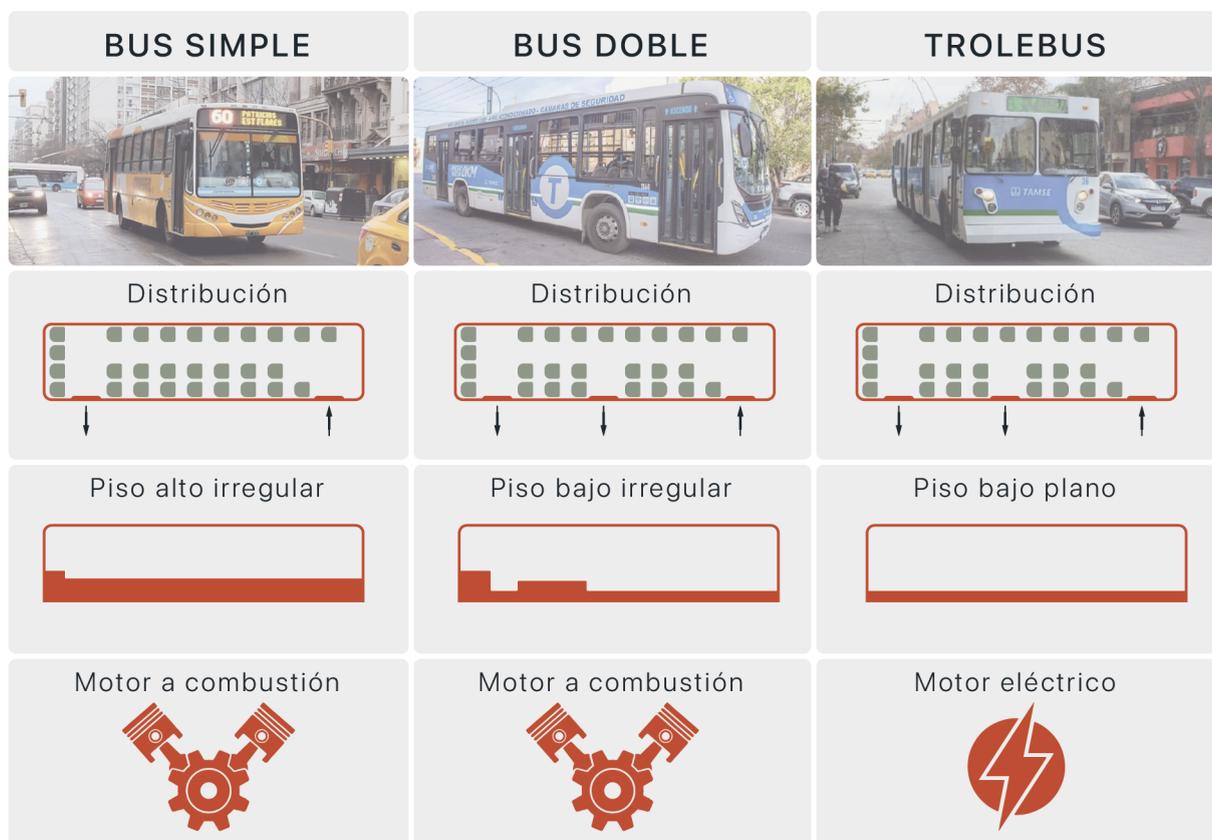


Figura 15: Cuadro sobre el Servicio de Transporte Público Urbano de la Ciudad de Córdoba. Fuente: Elaboración propia (2022)

Imagen 1: Bus Coniferal. Fuente: Coniferal, 2020, /

Imagen 2: Bus TAMSE. Fuente: TAMSE, 2022, [horarios](#)

Imagen 3: Trolebús TAMSE. Fuente: TAMSE, 2022, [horarios](#)

El Sistema de Transporte Público Urbano actual en la Ciudad de Córdoba está compuesto principalmente por estas tres propuestas. El Bus de Salida Simple, manejado por las empresas Coniferal y Ersal, se caracteriza por ser más pequeño y tener una sola puerta de salida al fondo. Utilizan motores a propulsión interna (Nafta y Diesel) y una distribución de doble asiento a la izquierda y asiento simple a la derecha con un pasillo central donde van las personas paradas. Algunos tienen una distribución adaptada para discapacitados, con un gráfico indicador en el parabrisas delantero. El Bus de Salida Doble operado por Tamse tiene una extensión mayor al anterior, lo que le permite agregar una segunda puerta de descenso, facilitando la dinámica de entrada y salida del mismo. Al igual que los buses de salida simple, estos buses utilizan motores de combustión interna y poseen una distribución doble asiento a la izquierda y simple a la derecha, con un espacio frente a la puerta central para discapacitados. Por último, el sistema de trolebuses, también operados por Tamse, se destaca por una propuesta de propulsión eléctrica, pero con la limitante de estar conectado a una red de cableado que limita su trayecto y extensión. El diseño y distribución es similar al Bus de Salida Doble operado por la misma empresa, aunque se caracteriza por el piso plano que permite la matriz eléctrica. Estos buses se estima que tienen una capacidad de entre 60 y 75 ocupantes, pero la realidad dicta que en horarios pico este número es mayor.

Siguiendo la Legislación de la República Argentina, la Resolución 139/97 de la Secretaría de Transporte ¹ dispone que un colectivo urbano para funcionar como tal en el país debe disponer de un mínimo de 24 asientos o un peso máximo mayor a 10.000kg. El largo del mismo no puede superar los 12 metros de largo, y el ancho mínimo del pasillo es de 45 centímetros. Dicha Resolución, detalla todas las normativas que debe cumplir el vehículo en cuanto a espacio, medidas, distribución, entre otras cosas. Es un documento fundamental para desarrollar un diseño homologable.

—
¹ Art. 1 y 2, Resolución 139/1997. Secretaría de Transporte

Antecedente Nº2. Sistema de tranvías por cable de San Francisco, California, EEUU.

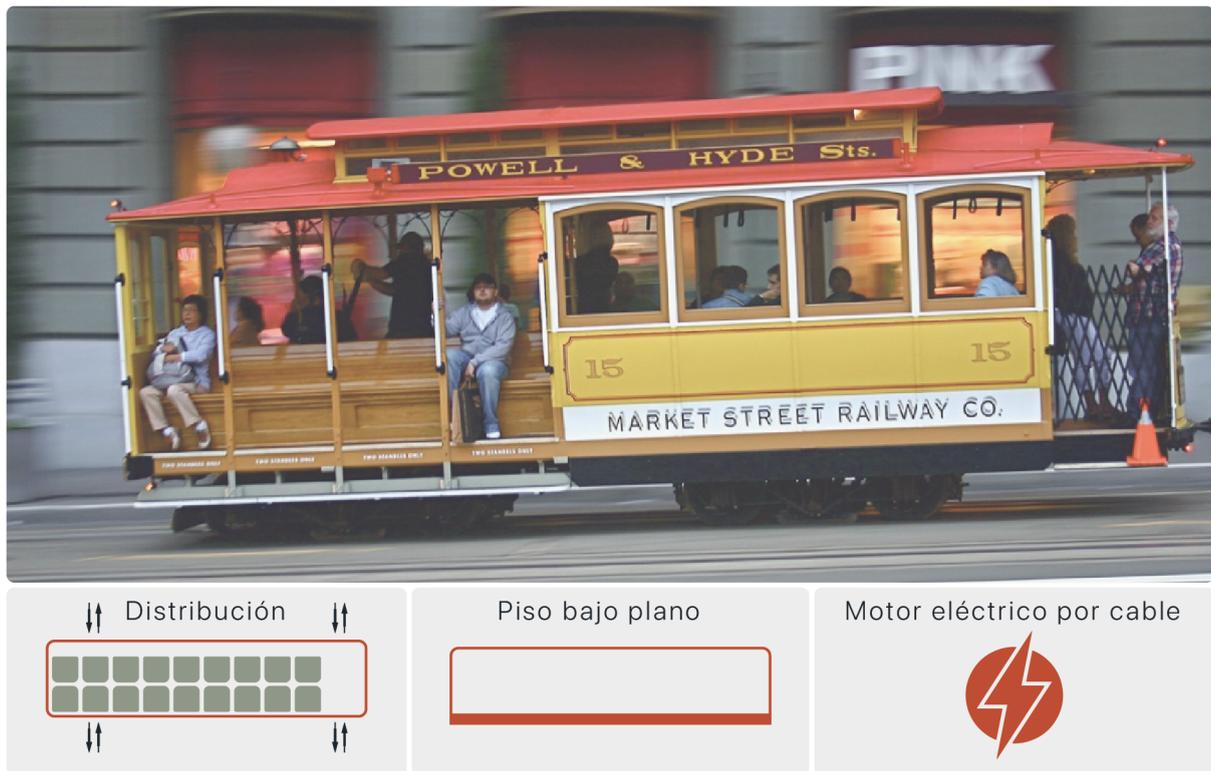


Figura 16: Cuadro sobre el sistema de tranvías por cable de San Francisco, California, EEUU. Fuente: Elaboración propia (2022)

Imagen 4: Cable Cars. Fuente: USA Welcome, 2022, cable-cars.htm

Desarrollaremos un breve análisis del sistema de tranvías por cable de la Ciudad de San Francisco, California, en los Estados Unidos, ya que sirve cómo un símbolo de transporte que supo ser una propuesta innovadora para una ciudad con una configuración orográfica muy particular, ya que hasta el momento de su presentación en 1873, los carros a caballo era único modelo de transporte masivo, pero no se adaptaba a una ciudad con grandes y empinadas subidas. Si bien hoy en día no es el medio de transporte principal, es una insignia de éxito en cuanto a la experiencia de usuario, atrayendo a miles de turistas a diario por una imagen muy peculiar, que no solo se complementa, sino que hace a la imagen de la ciudad.

Antecedente N°3. Routemaster Transport of London

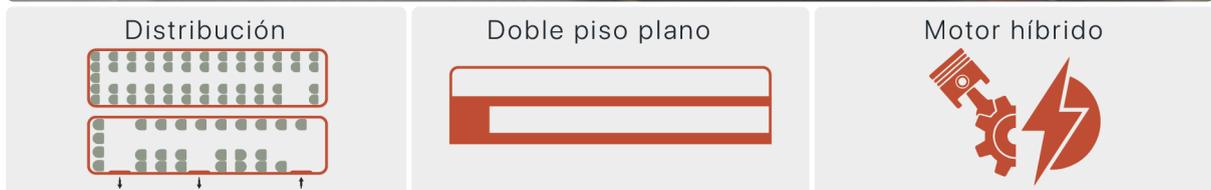


Figura 17: Cuadro sobre el Routemaster de Londres. Fuente: Elaboración propia (2022)

Imagen 5: Routemaster Transport of London. Fuente: Diario de un Londinense, 2016, ruta-turistica-gratis

El sistema de buses de Londres es un ícono a nivel mundial por el característico diseño del vehículo y su disposición de doble piso. El diseño más moderno fue desarrollado en el contexto de un concurso, ganado por el estudio arquitectónico de renombre "Foster & Partners". Es un ejemplo de cómo el transporte masivo de una ciudad puede ser un ícono de reconocimiento mundial, brindando una experiencia de usuario mucho más amena. El vehículo cuenta con 3 puertas, una escalera y disposición de doble asiento de ambos lados. Utiliza motores híbridos 40% más eficientes que equivalentes a Diesel.

Antecedente N°4. Enel X, buses urbanos eléctricos en Santiago de Chile

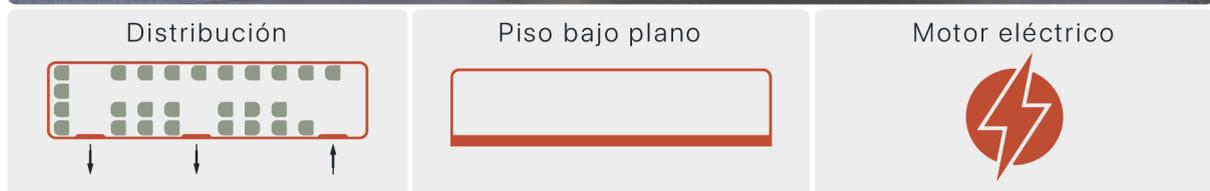


Figura 18: Cuadro sobre el Sistema de Buses Eléctricos de Santiago de Chile. Fuente: Elaboración propia (2022)

Imagen 6: Buses eléctricos Transantiago. Fuente: Electricidad la revista energética de Chile, 2019, [buses-electricos-183-nuevas-unidades-se-incorporan-a-transantiago](#)

Santiago de Chile se posiciona como pionera en la región, rumbo a la electromovilidad total en el Sistema de Transporte Público Urbano. Por detrás de China, Chile se posicionó como el segundo país a nivel mundial en circulación de buses eléctricos con 500 EBuses y 245 estaciones de carga. La matriz eléctrica le confiere al vehículo la ventaja de un piso completamente plano, que optimiza la distribución del habitáculo. El mismo posee una distribución doble asiento / simple asiento con un pasillo central y 3 puertas.

Antecedente N°5. Amazon Go



Imagen 7: Amazon Go. Fuente: Amazon, 2022, [b](#)

Por último, resulta interesante mencionar un antecedente, que si bien a simple vista puede parecer muy indirecto, y lo es, pero que al mismo tiempo representa el futuro de los servicios esenciales como tal, y el servicio de transporte no es ajeno a esto. Amazon propone la optimización de la experiencia de usuario, como si estuvieras buscando cosas en la alacena de tu hogar. Para ello, diseñó una red de mercados que te permite entrar con tu celular, agarrar una bolsa de papel, cargarla con los productos que necesitas y salir; nada más que eso, sin cajas físicas ni escaneo de productos, luego el resumen aparece y se cobra automáticamente todo en tu teléfono. Y esa es la evolución a la que deben apuntar los distintos servicios, a una propuesta natural para el usuario, que minimice los puntos críticos y optimice el tiempo de las personas.

Conclusión

Luego de la investigación, podemos concluir que si bien hay muchos ejemplos a nivel mundial sobre la movilidad masiva exitosa con distintos enfoques, como la propulsión, la habitabilidad, la materialidad, o la experiencia; no se encuentra una propuesta que reformule el diseño del habitáculo como tal, con las necesidades de un mundo que tiende a ir al diseño del servicio personalizado, con la experiencia del usuario particular como eje fundamental.

Este trabajo apunta a eso. Una propuesta de diseño para el Sistema de Transporte Público Urbano actual de la Ciudad de Córdoba, que la coloque como pionera, brindando un servicio basado en la experiencia del usuario personal, motivando a las personas que utilizan vehículos particulares a incluir este sistema a su cotidianidad. Para ello, se desarrollará una propuesta de diseño basada en la información recopilada durante las encuestas a los usuarios y los antecedentes previamente vistos.

Resulta pertinente aclarar, que por la temporalidad y alcance del proyecto, el diseño de este trabajo se centrará en el interior del habitáculo del vehículo. Sin embargo, el proyecto se enmarca en una propuesta de macro-reestructuración de la noción de movilidad urbana como tal. Para el éxito de la propuesta, deberá desarrollarse en conjunto un cambio de políticas privadas y estatales para fomentar el transporte público, restringir el uso de vehículos particulares en el centro y racionalizar la distribución del uso del suelo (en pos de proximidad y accesibilidad)

El mundo se encuentra en un momento clave para reformular la manera en que nos movemos, ya que la transición a la movilidad eléctrica prevista para los próximos años afectará indefectiblemente en el costo de los vehículos. La tecnología eléctrica es efectivamente más costosa que la de propulsión a combustión interna convencional. Por esto, son muchas las empresas automotrices que tienen planes a futuro de reducir las ventas pero aumentar los márgenes de ganancia por unidad. De este modo, serán menos las personas que accedan a vehículos particulares como los vemos en la actualidad, pero la necesidad de movilidad no se desvanecerá, y es ahí donde reside el valor de la propuesta de diseño desarrollada en esta tesis. Un Sistema de Transporte Público Urbano sustentable, diseñado para la experiencia de usuario óptima teniendo en cuenta las exigencias del usuario actual.

Plan de Trabajo

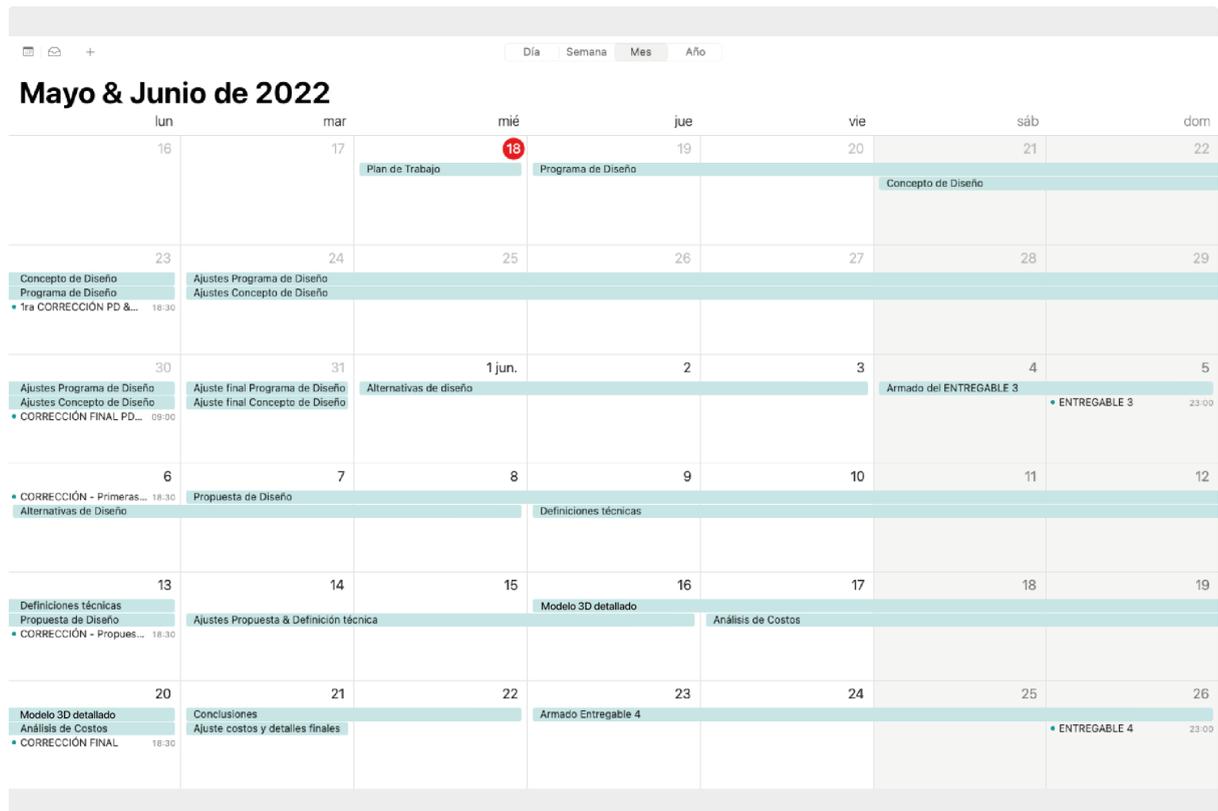


Figura 19: Calendario del Plan de Trabajo. Fuente: Elaboración propia (2022)

Programa de Diseño

El siguiente Programa de Diseño se desarrolla en base a las conclusiones extraídas de la investigación, con la finalidad de obtener un documento de uso práctico para la elaboración de una solución al problema detectado. Se detallan los Condicionantes (C), Requerimientos (R) y Premisas (P) que regirán los lineamientos básicos de la Propuesta de Diseño.

usuario objetivo

C

- El usuario objetivo utiliza actualmente vehículos particulares o servicios privados
- Se trata de una persona de nivel socioeconómico medio - alto
- Rango etario comprendido entre los 18 y 65 años de edad
- La persona reside en la Ciudad de Córdoba, Argentina

R

- Diseñar una propuesta lo suficientemente atractiva para competir con un vehículo particular en la Ciudad de Córdoba
- Que el producto tenga un nivel de calidad comparable a un vehículo particular

P

- Se desarrollará un servicio como modelo de negocio para fomentar el uso del mismo por sobre los vehículos particulares
- Se hará énfasis en el diseño del habitáculo para mejorar la experiencia personal de usuario

funcionalidad

C

- Frecuencia de uso general que tiene el usuario
- El tiempo de uso del vehículo por tramo
- La higiene de los espacios del habitáculo
- La seguridad del servicio
- La habitabilidad del vehículo
- El confort brindado hacia el usuario
- Las facilidades de conectividad
- El modo de uso por parte del usuario
- Elementos con los que viaja el usuario
- La finalidad del traslado
- La eficiencia del servicio
- La comunicación del vehículo con el usuario
- La accesibilidad del usuario personal
- El ritmo de uso previsto

R

- Contemplar su uso entre semana con trayectos promedio de 40 minutos por tramo
- Debe rediseñarse la habitabilidad del vehículo
- Debe contemplarse la higiene y el mantenimiento del mismo
- Potenciar la eficiencia del tiempo del usuario dentro del vehículo
- Diseñar un espacio seguro para utilizar dispositivos móviles
- Incluir funciones de conectividad que requiere la actualidad
- Debe permitir la mayor cantidad de personas sentadas o con un nivel de comodidad superior a ir parado
- Se debe adaptar a los distintos ritmos de uso según día y horarios para lograr un trazado eficiente
- Que las personas se sientan seguras entre sí

P

- Se propondrán superficies de apoyo mullidas y de buen tacto para el confort durante el trayecto
- Se rediseñará el layout del vehículo para mejorar la habitabilidad
- Se diseñará un sistema de rápida adaptación del layout según el ritmo de uso
- Se implementarán acabados fáciles de limpiar
- Se implementarán funciones de higienizado para el ingreso y egreso los usuarios
- Se propondrán sistemas de nanotecnología para mejorar la calidad del aire en el interior del vehículo
- Se incluirán espacios de carga para dispositivos móviles en el habitáculo
- Se diseñarán espacios para apoyo de objetos personales
- El servicio llevará registro de quién entra y sale del vehículo
- Se incluirá un sistema de cámaras que monitoreen el interior y exterior
- El vehículo comunicará intuitivamente dónde se encuentra y hacia dónde se dirige

Figura 20: Programa de Diseño (01/03). Fuente: Elaboración propia (2022)

aspectos legales

C

- La legislación vigente en la Ciudad de Córdoba
- Implementación en la Ciudad de Córdoba
- Adaptabilidad a otras urbes de la región

R

- Que el habitáculo se adapte a lo dispuesto en la resolución 139/97 del Ministerio de Transporte
- Que el servicio se adapte a las necesidades del usuario en la Ciudad de Córdoba
- Que el diseño contemple la adaptación a otras urbes

P

- El servicio se diseñará en base a los recorridos principales de los usuarios y se irá adaptando al mismo con el paso del tiempo

morfología

C

- La coherencia formal de la propuesta
- Funcionalidad del diseño
- Las sensaciones transmitidas al usuario
- El tacto general de los acabados
- El concepto de diseño rector
- Experiencia del usuario óptima

R

- Replantear la estética general del vehículo
- Mejorar la materialidad del vehículo teniendo en cuenta la calidad y sustentabilidad
- Desarrollar el diseño en base a un Concepto estimulante para el usuario

P

- Se desarrollará un concepto de diseño basado en la emocionalidad del transporte
- Se propondrán materiales nobles y acogedores para detalles, como acabados en tacto madera; textiles tejidos en base a pet reciclado; rellenos blandos de pet reciclado e inyección de plástico reciclado/reciclable.

ergonomía

C

- Antropometría y biomecánica de los espacios adaptada al usuario
- Posiciones, medidas y alcance de los mandos para el usuario
- Terminaciones del habitáculo
- Modo de uso previsto por el usuario
- La seguridad de los mandos

R

- Adaptar los puntos máximos y mínimos críticos de las tablas antropométricas para el usuario
- Tener en cuenta los movimientos biomecánicos, alturas, pesos y posiciones del usuario
- Omitir acabados filosos / susceptibles de golpes
- Indicar uso y destinatario / limitantes

P

- Se utilizarán acabados suaves y redondeados que brinden seguridad frente a incidentes
- Se diseñará en base a la libertad de movimiento del usuario, en un espacio seguro y confortable
- Se comunicará el fin de cada espacio y quién puede usarlo

técnico/productivo

C

- Procesos productivos y materiales utilizados

R

- Restringir uso de materiales no sustentables

P

- Se crearán superficies vistas libres de uniones físicas y componentes extraíbles

Figura 21: Programa de Diseño (02/03). Fuente: Elaboración propia (2022)



Figura 22: Programa de Diseño (03/03). Fuente: Elaboración propia (2022)

Concepto de Diseño

A continuación se desarrolla el Concepto de Diseño que servirá como base de desarrollo para el diseño del habitáculo del vehículo

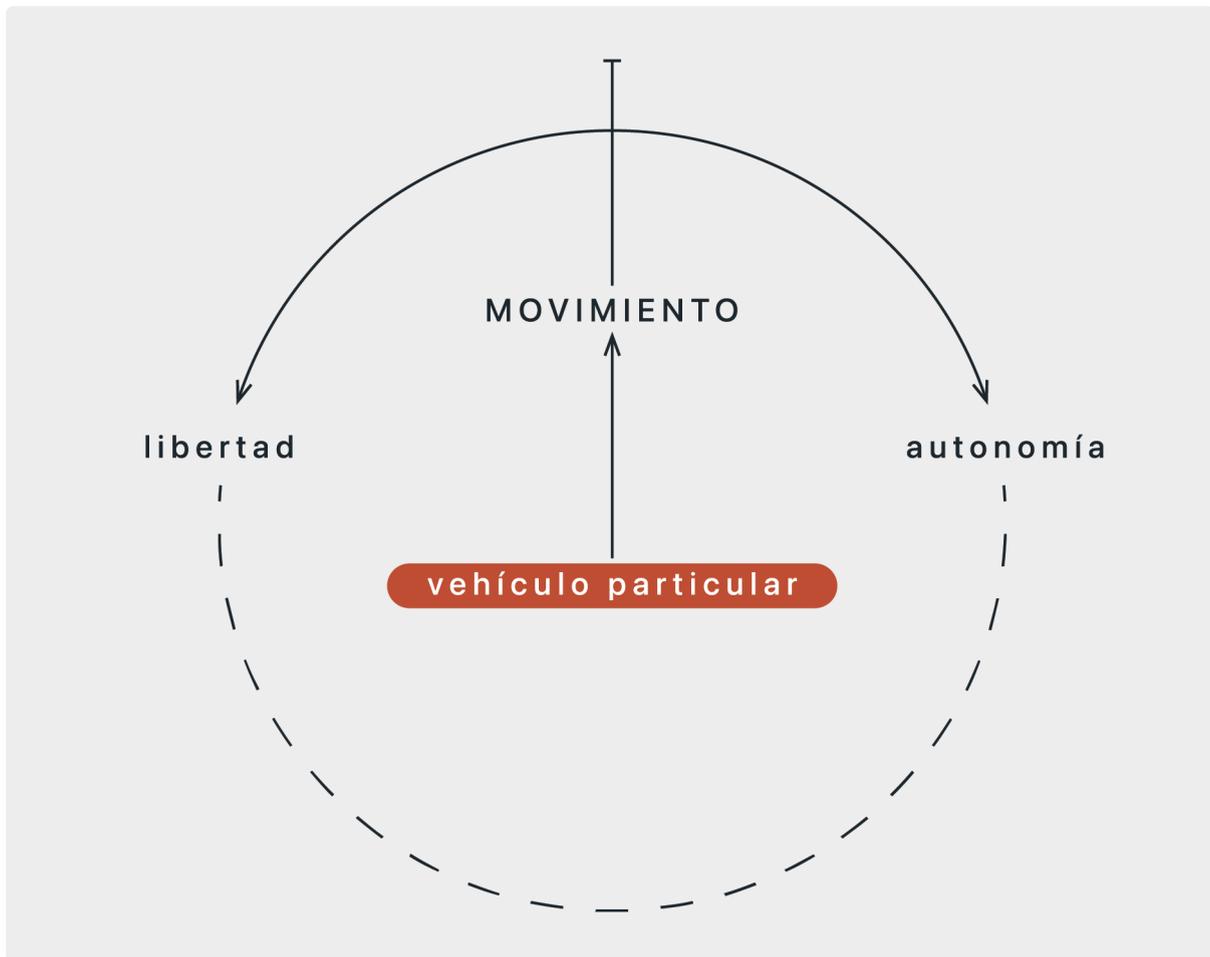


Figura 23: Generación del Concepto de Diseño (01/02). Fuente: Elaboración propia (2022)

Partiendo desde la concepción básica de lo que representa la tenencia de un vehículo particular en la sociedad surgen estos tres conceptos básicos. El vehículo particular como tal, es un éxito como producto masivo por la facilidad de *movimiento* que permite y, "a priori" la *libertad* y *autonomía* que brindan a su propietario.

MOVIMIENTO - LIBERTAD - AUTONOMÍA

Para la creación del Concepto de Diseño rector dentro del proyecto se toman como base estos términos mencionados ya que representan los ideales originarios que hicieron del

vehículo particular, un éxito comercial. Sin embargo, si meditamos en profundidad sobre el tema, nos damos cuenta que esta noción inicial, lejos está de ser real en la actualidad. Hoy en día, tener un vehículo particular en la ciudad implica una serie de factores que limitan nuestro sentimiento de libertad (*¿Dónde aparco el auto? ¿Es seguro? ¿Hay lugar? ¿Cuánto cobran?, etc...*) y autonomía de accionar, ya que si bien es cierto puedo elegir donde ir, el sistema social y cultural en el que vivimos nos inserta en una rutina diaria que nos enajena de dicha autonomía simbólica. “La supuesta libertad que proporciona el auto personal (cacareada una y mil veces en sus publicidades varias) entronca directamente con la suposición democrática de que cada uno va a donde quiere en el medio que quiere y cuando quiere, resultando que al final vamos todos al mismo sitio y a la misma hora, pero cada uno por su cuenta.” (Tomé, 2017, [0041c5a6-82b2-11df-acc7-002185ce6064_2.html](#))

A partir de aquí, se pretende revalorizar la utilidad y eficiencia del transporte público, mimetizado con las nociones básicas que hicieron una propuesta “a priori” exitosa del vehículo particular. La propiedad de un vehículo particular coloca al sujeto en una situación de prestigio, autonomía, disfrute, inspiración y libertad.



Figura 24: Generación del Concepto de Diseño (02/02). Fuente: Elaboración propia (2022)

“LA BELLEZA DE LO ÚTIL”

MOVIMIENTO - LIBERTAD - AUTONOMÍA

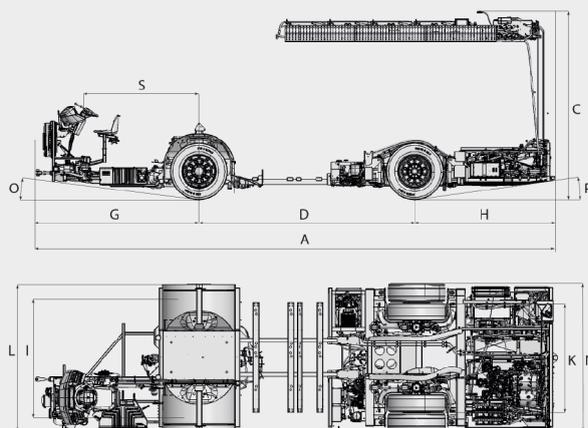
Esta frase resume la búsqueda de un cambio en el paradigma de movilidad urbana, en pos de una idiosincrasia revisada que vuelva a colocar, como en sus orígenes, al vehículo particular como un artículo de disfrute / ocio, y al nuevo sistema de transporte eficiente y sustentable, para la rutina diaria; un nuevo enfoque de transporte público que lleve la emocionalidad de orgullo, prestigio y eficiencia ligada al vehículo particular, hacia el habitáculo del transporte público. En fin, un servicio a la medida y altura de un usuario

exigente en búsqueda de una experiencia óptima, siempre en un contexto de utilidad y sustentabilidad

Alternativas de Diseño

En esta etapa se lleva a cabo una primera exploración de alternativas de diseño que respondan al Programa de Diseño y sigan lo descrito en el Concepto de Diseño.

Resulta pertinente aclarar que para el desarrollo práctico de la proposición se tomará como base la plataforma *Volvo BZL Electric*. Se trata de una plataforma de producción de última generación a nivel mundial, presentada en septiembre de 2021 en Suecia, pero que a partir del segundo semestre de 2022 comenzará su producción en México, brindando una cercanía que permitiría la adopción de dicha plataforma en la Argentina, gracias a los tratados de libre comercio vigentes entre ambos países. Dicha plataforma se caracteriza por su propulsión 100% eléctrica, el piso plano y su gran modularidad (pudiendo variar largos, cantidad de pisos, etc), permitiendo su adaptación a múltiples necesidades de transporte.



Model	BZL Electric	
Overall dimensions		
A	Overall chassis length, depending on body, up to (mm)	11815
C	Frame height at rear structure (mm)	935
D	Transport wheelbase	3700
G	Front overhang (mm)	2500
H	Rear overhang (mm)	2315
S	Steering wheel position (mm)	1980
I	Track, front (mm)*	2107
K	Track, rear (mm)*	1885
L	Overall width front wheels or housing (mm)*	2500
N	Overall width rear wheels (mm)*	2500
O	Approach angle (°)	7
P	Departure angle (°)	7
	*) Overall height, approach and departure angles with tyres:	275/70 R22.5

Figura 25: Volvo BZL Electric Platform. Fuente: Reelaboración propia en base a ficha técnica de Volvo Buses (2022). volvo-bzl-electric.html

Inicialmente, se realizó una búsqueda conceptual de layouts posibles según la disposición y uso de los asientos y el espacio en general

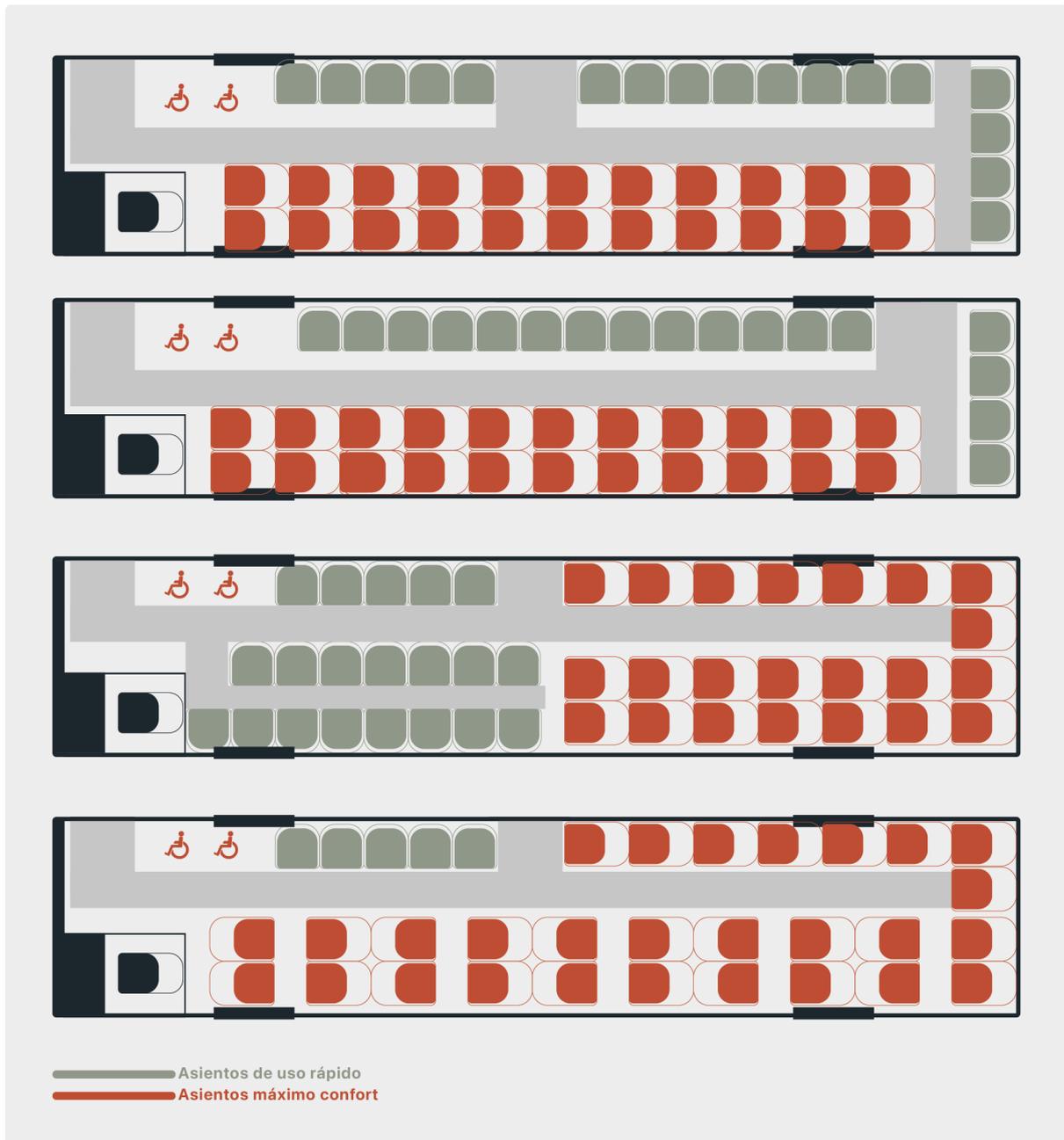


Figura 26: Posibles LAYOUT. Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 26 se pueden observar distintos layout que diferencian los espacios de máximo confort disponible (mayor proporción) y los asientos de uso rápido. Mas adelante se trabajará con alternativas que profundicen estos layout y se propondrá la adaptabilidad de los mismos a diferentes ritmos y patrones de uso.

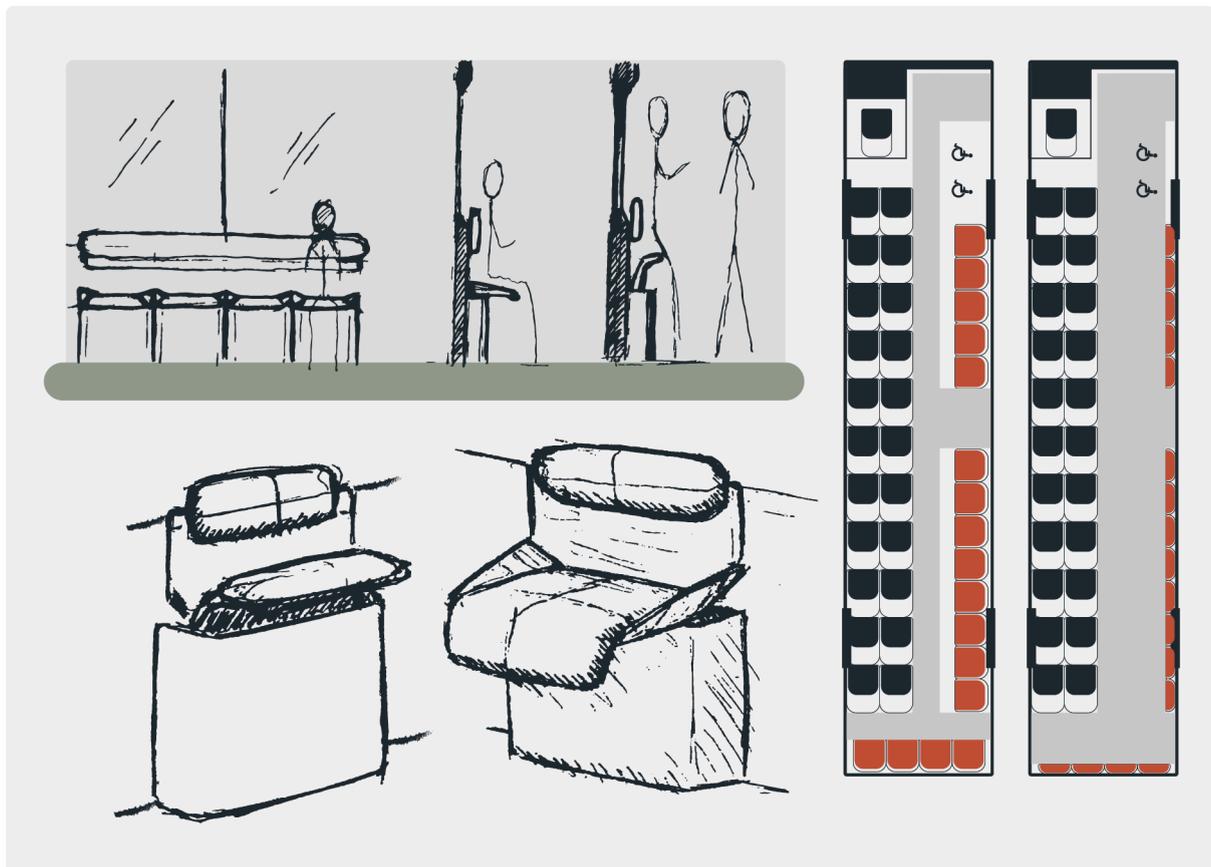


Figura 27: Alternativas de Diseño I. Fuente: Elaboración propia (2022)

En la Figura 27, podemos observar una propuesta para la zona de asientos de uso rápido. La misma permite convertir el espacio entre asiento convencional para ritmos de uso tranquilo, a banquetas para momentos de máxima capacidad, ya que esta disposición ocupa menos espacio y, si bien sigue brindando la misma capacidad de personas apoyadas, permite a su vez un extra de personas paradas en momentos pico de capacidad.

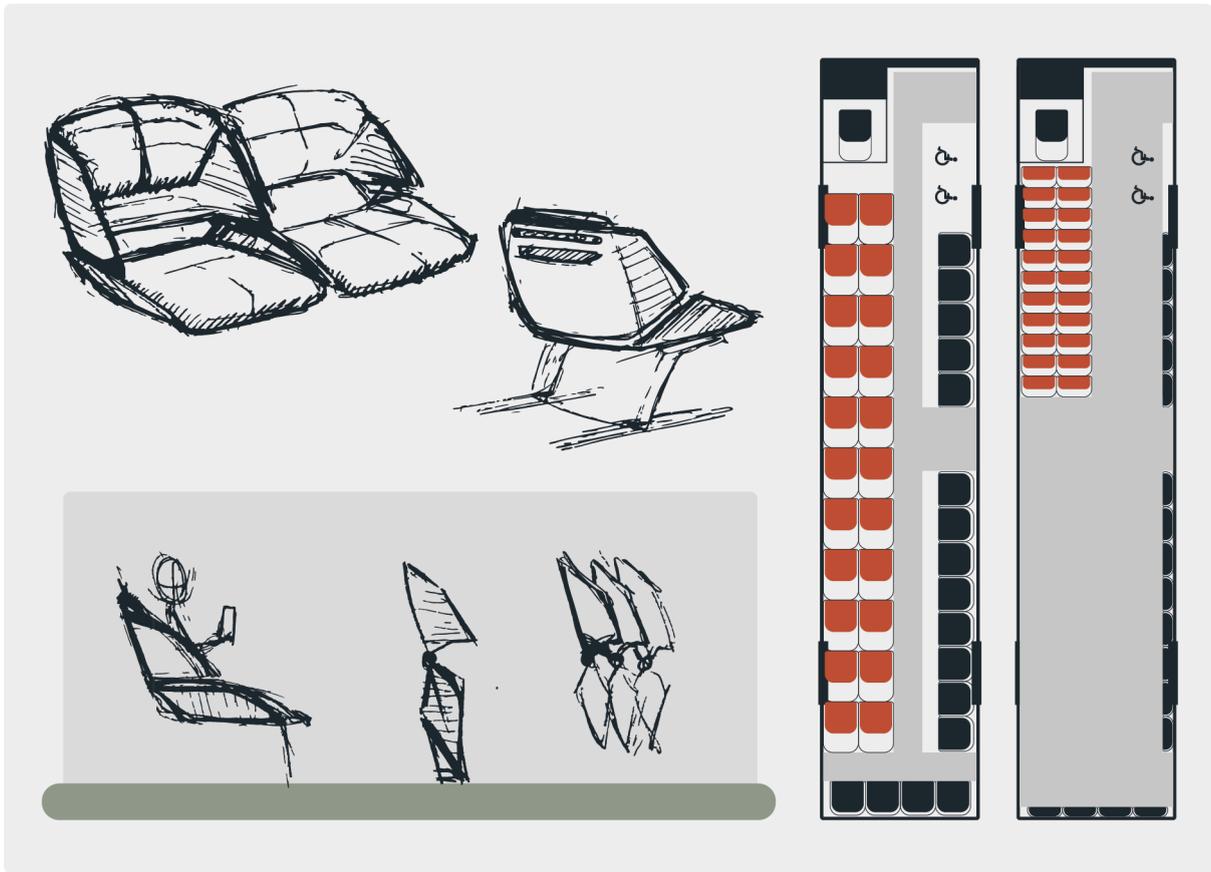


Figura 28: Alternativas de Diseño II. Fuente: Elaboración propia (2022)

Siguiendo con la figura 28, se desarrolla una propuesta de asientos con máximo confort. Los mismos son individuales y poseen una estructura envolvente, lo que brinda una sensación de seguridad y privacidad al usuario. Estos asientos están conectados por un sistema de guías que permiten plegarlos y llevarlos a un extremo para ampliar la capacidad libre del habitáculo en momentos de uso extraordinarios, como conciertos, partidos, etc

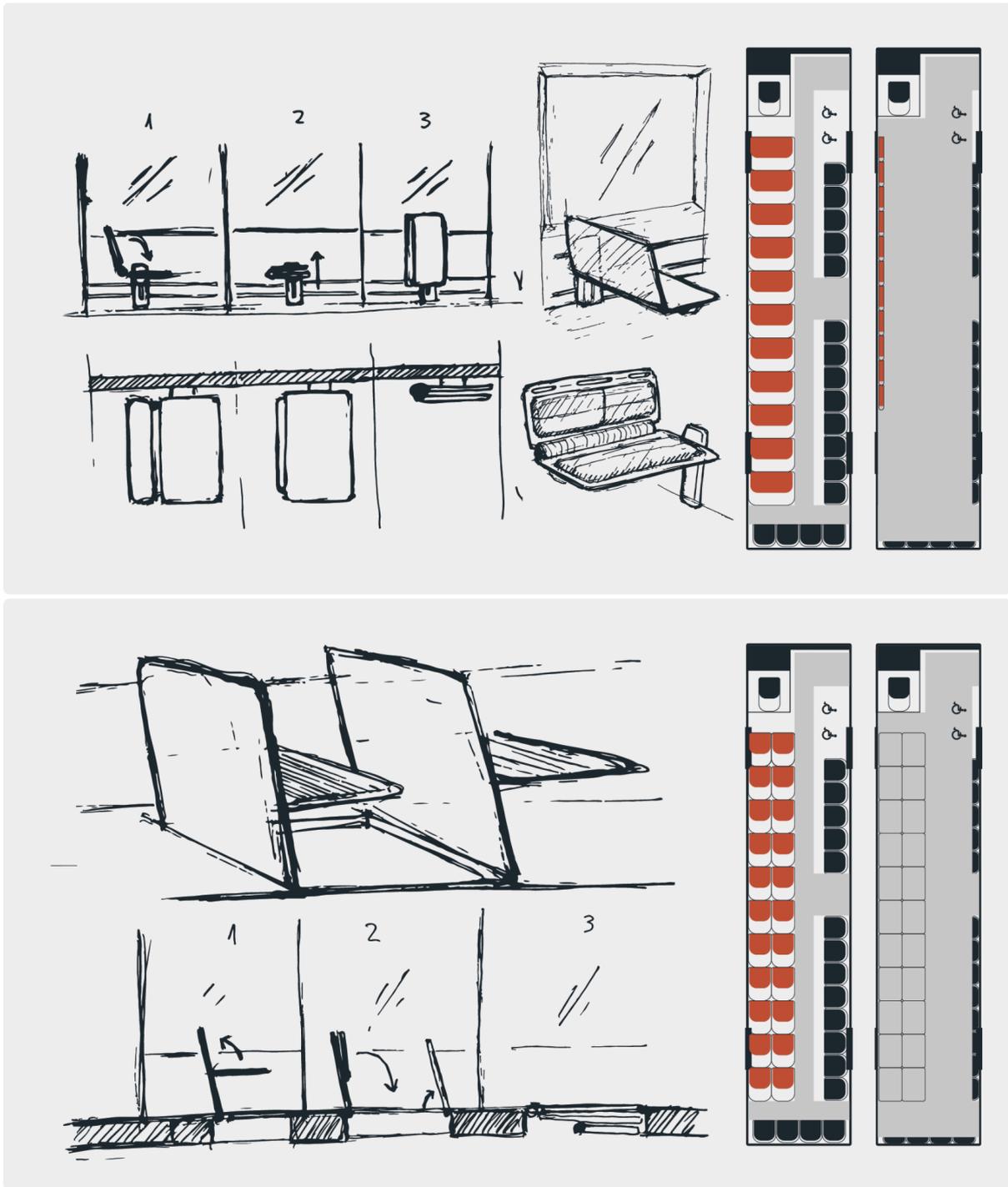


Figura 29: Alternativas de Diseño III. Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 29, podemos observar otras dos propuestas centradas en la optimización del espacio en momentos extraordinarios de alta demanda del servicio. En la alternativa superior podemos observar un asiento corrido anclado a los laterales del bus, que permite plegarse y guardarse en los laterales para dejar un piso completamente plano y libre de uniones, facilitando la limpieza general y la maximización de espacio. Por otro lado, en la

alternativa inferior se presenta la posibilidad de guardar los asientos en el suelo, brindando una opción de desaparición completa de los asientos.

Propuesta de Diseño

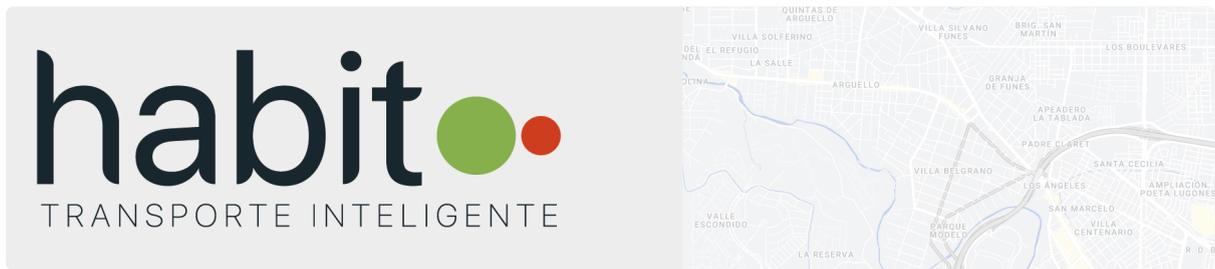


Figura 30: Habit. Transporte inteligente. Fuente: Elaboración propia (2022)

Habit es una propuesta innovadora de servicio de movilidad pública basada en la experiencia personal del usuario. Se vale de un sistema de inteligencia artificial que aprende constantemente los patrones de movilidad diarios de los usuarios para crear un trazado óptimo actualizado. Habit busca asemejarse lo más posible a la oferta de un vehículo particular en la ciudad, pero maximizando la eficiencia del tiempo del usuario dentro del vehículo; en un ambiente seguro, limpio, confortable y sustentable.

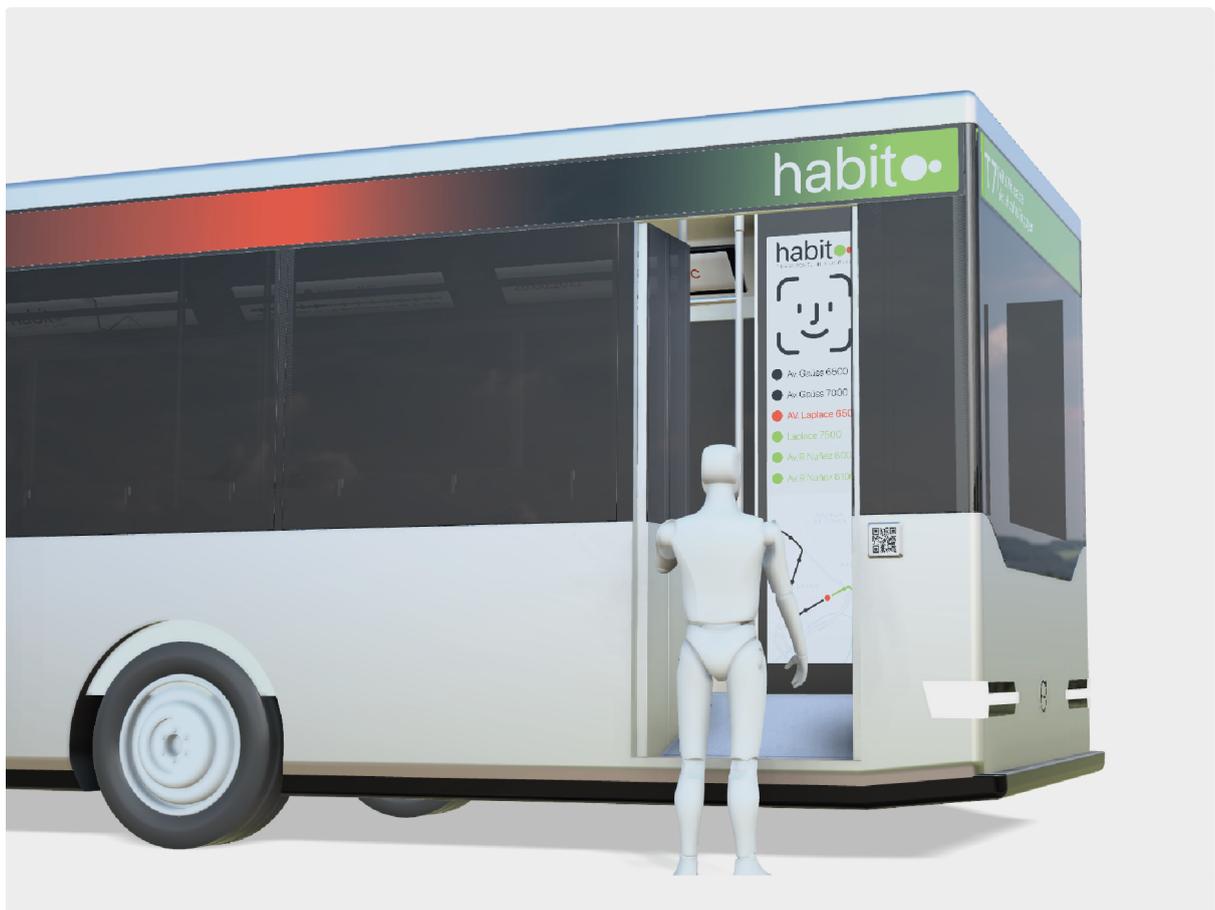


Figura 31: Habit Bus. Fuente: Elaboración propia (2022)



Habit funciona como un servicio de suscripción, donde el usuario elige el plan de pago en función de sus necesidades.

¿Cómo Funciona?

En la app, indicas que quieres realizar un trayecto. Una vez que llega el bus frente a tí, debes escanear el QR en la puerta y se activa el sistema de reconocimiento facial para confirmar la identidad del usuario. Al entrar buscas tu lugar con reserva previa. Puedes fijar un trayecto en la app y recibir avisos cuando te acercas. El bus se detiene para que bajes en el punto acordado. También puedes pedir bajar cuando necesites desde la app.



Plataforma de propulsión 100% eléctrica. | Materialidad de origen sustentable / reciclable



Habitabilidad & Seguridad | Espacios individuales y registro de los usuarios en el habitáculo



Figura 32: Detalle Habit Bus. Fuente: Elaboración propia (2022)

El Bus

El vehículo se basa en la Plataforma BZL de Volvo Buses, una base de producto de última generación que se caracteriza por la propulsión 100% eléctrica de gran autonomía, brindando una configuración de piso plano óptima para el diseño modular del habitáculo.

Esta plataforma se comenzará a producir en México durante el segundo semestre de 2022 lo que haría factible su implementación en la región, y en Córdoba Argentina en particular

Diseño del habitáculo

Luego de la instancia propositiva inicial, donde se exploraron distintas alternativas de diseño a la problemática planteada, se desarrolla la propuesta final de diseño del proyecto en curso.

Con la investigación se ha llegado a la conclusión de que podemos diferenciar dos instancias de viaje. Por un lado, el viaje express, que suele ser un trayecto menor en distancia y tiempo; y por otro lado, el viaje de confort, de trayectos más duraderos donde se necesita un máximo de confortabilidad hacia la experiencia de usuario óptima. Por esto, se desarrolla, en base a la misma matriz productiva, dos tipos de asientos diferenciados que se detallan a continuación. Se decidió cambiar la configuración convencional de asientos mirando hacia el frente, hacia módulos rotados hacia adentro. Esta disposición permite optimizar la cantidad de asientos con mejor confort, configurar el layout del habitáculo con más variantes de lo usual y generar una dinámica interior de uso más abierta hacia el centro.

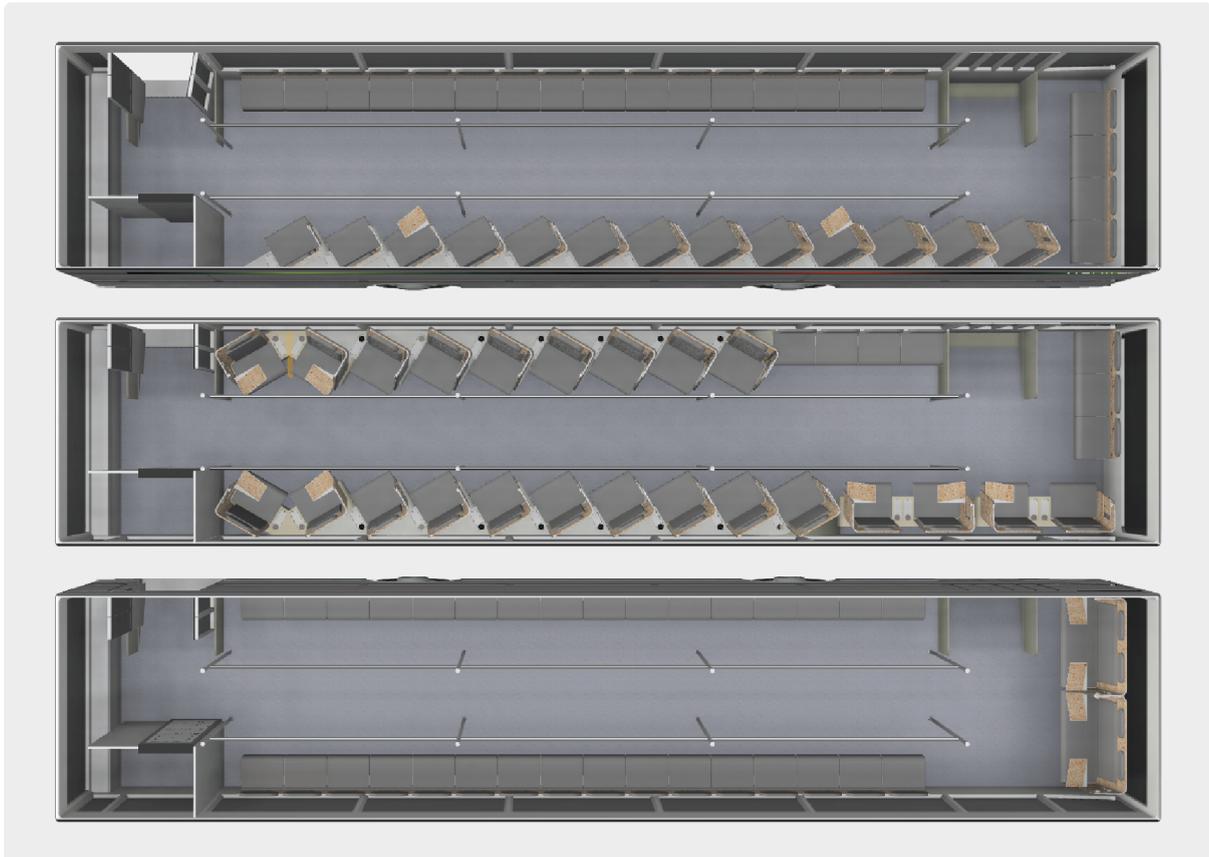


Figura 33: Ejemplos de configuración del habitáculo. Fuente: Elaboración propia (2022)

Asiento de uso rápido

El asiento de uso express se caracteriza por su versatilidad, pudiendo pasar de la configuración de un asiento convencional en momentos de uso estándar (brindando confort a los viajeros cortos, al mismo tiempo que albergando una buena cantidad de usuarios), a la disposición de banqueta en momentos extraordinarios, llámese conciertos, eventos, partidos de fútbol, etc. De este modo, ocupa la mitad de superficie del interior del bus, y alberga a la misma cantidad de personas semi sentadas, más el doble paradas; optimizando al máximo el espacio seguro para estas ocasiones extraordinarias.

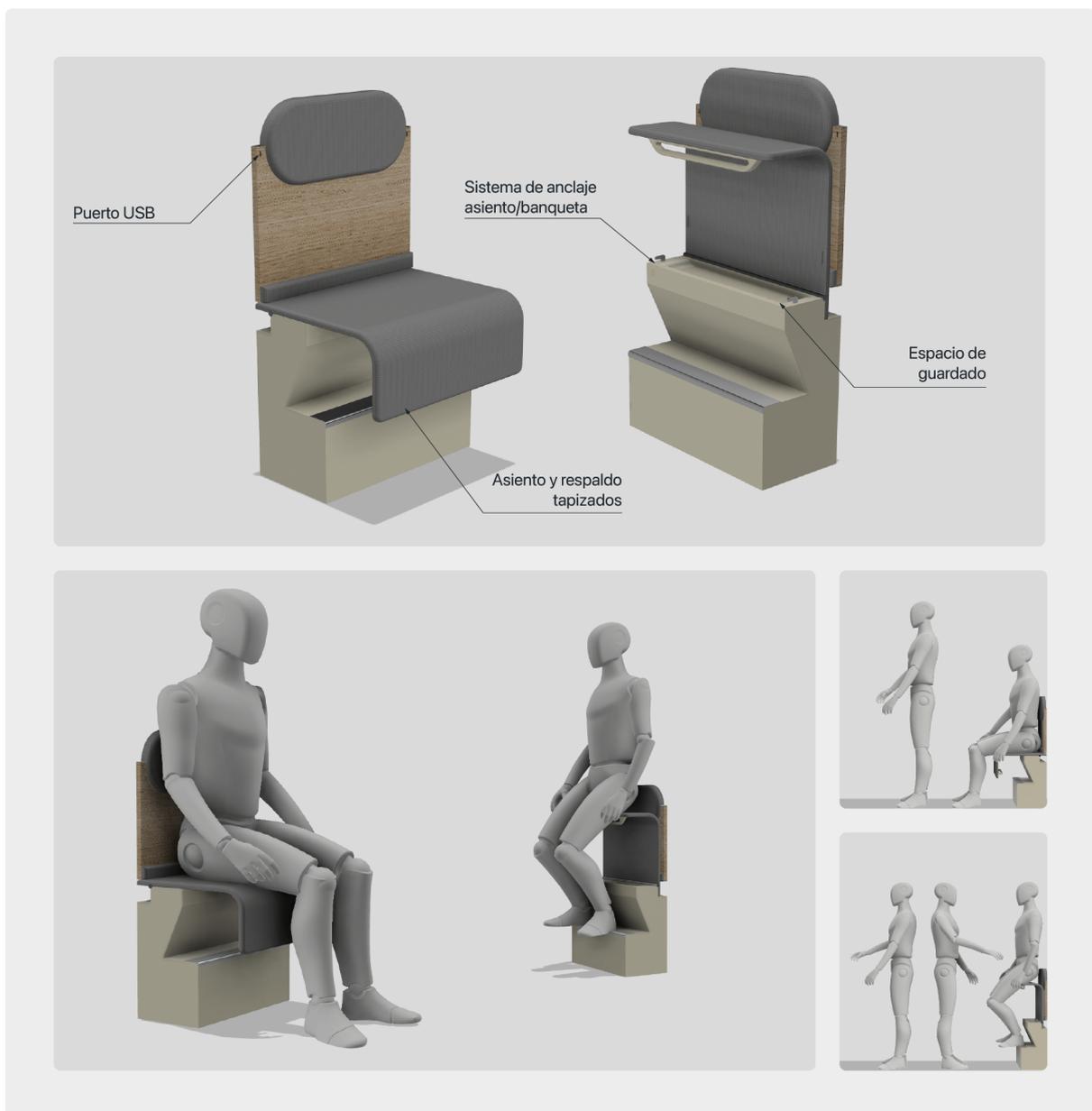


Figura 34: Detalle asiento de uso rápido. Fuente: Elaboración propia (2022)

Asiento de uso extendido

El asiento de máximo confort es un espacio que busca la sensación de intimidad e individualidad que propone un vehículo particular. El mismo te envuelve en un espacio que posee las máximas comodidades para un viaje eficiente del usuario. Cuenta con asiento y respaldo tapizados, e integra en el diseño una mesa retráctil, iluminación focalizada independiente, posavasos, espacio de guardado y puertos de carga con la posibilidad de carga inalámbrica del móvil.



Figura 35: Detalle asientos de uso extendido. Fuente: Elaboración propia (2022)

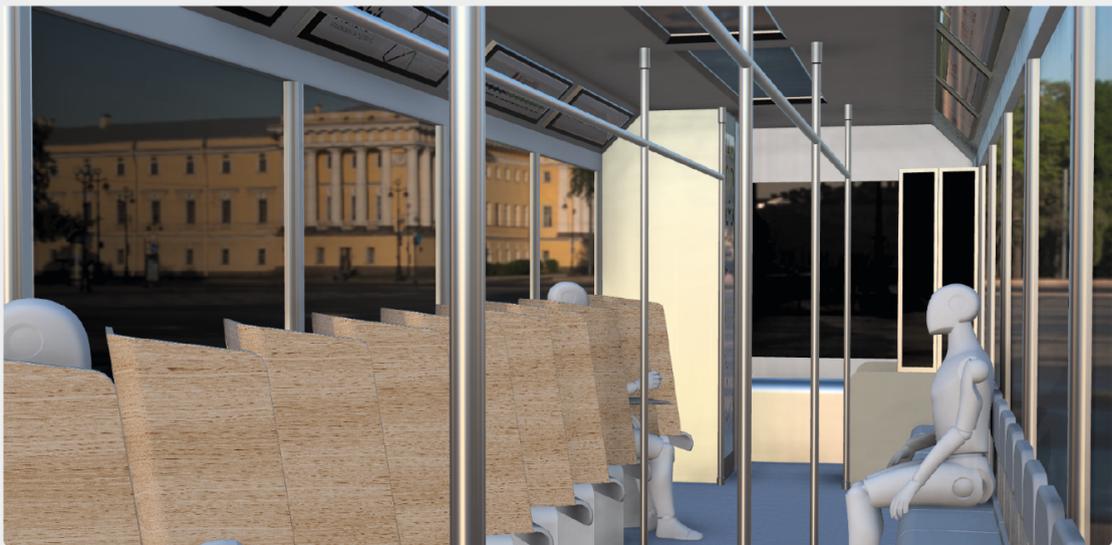


Figura 36: Detalles Habit (1-2). Fuente: Elaboración propia (2022)

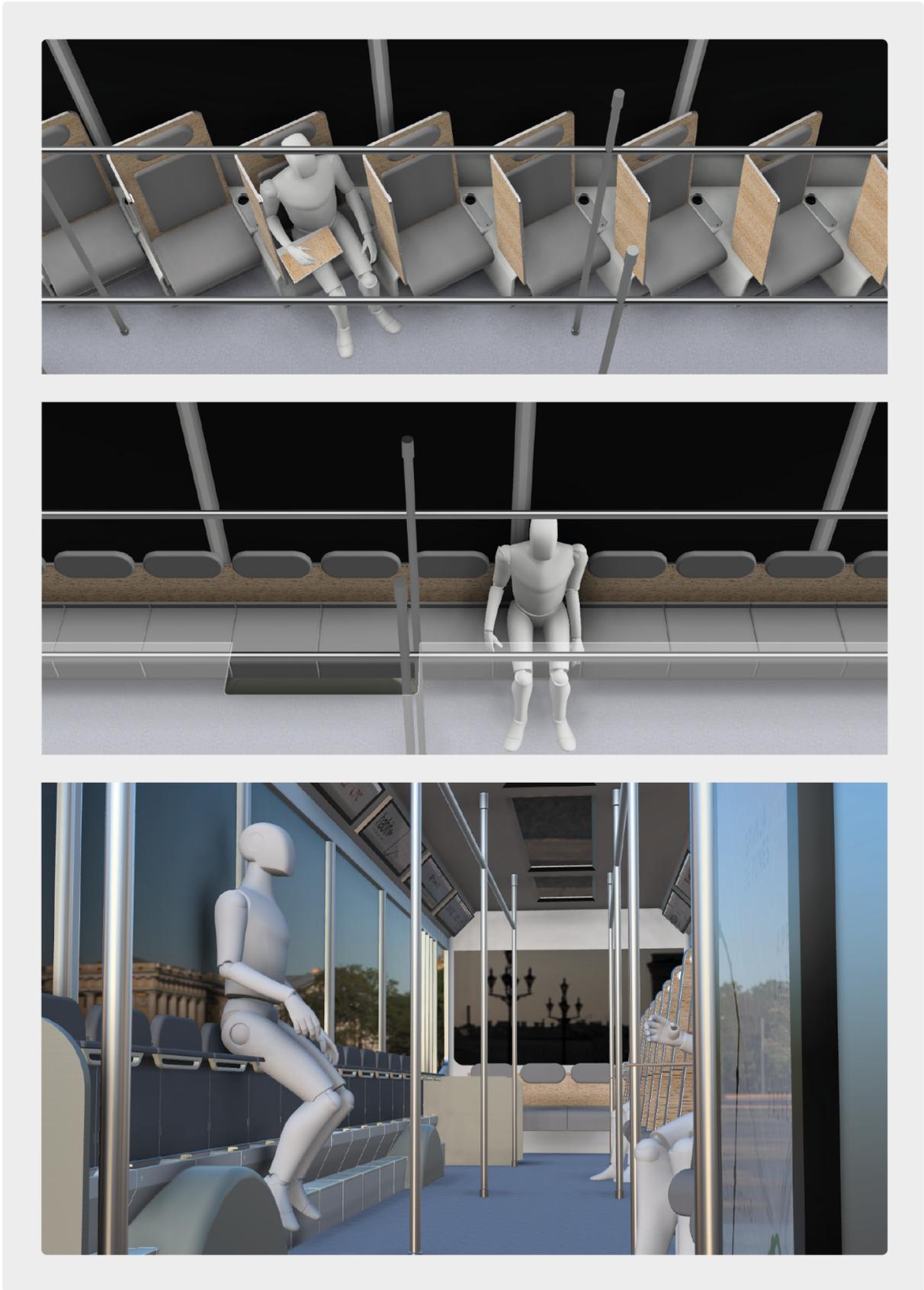


Figura 37: Detalles Habit (2-2). Fuente: Elaboración propia (2022)

Definición técnica

Con el fin de simplificar la producción y minimizar componentes, las principales piezas que conforman los asientos, respaldos y bases de ambos tipos de espacios (Asientos de uso rápido y asientos de uso extendido) se producen en base a una misma matriz de curvado de placas de madera de 1 mm de espesor. Se prevé la utilización de bio-adhesivos y tratamientos superficiales de base acuosa. El resultado final son piezas de origen natural con excelente tacto, transmitiendo una sensación acogedora y de excelente calidad al usuario.

En cuanto a los almohadones que revisten las superficies y brindan el máximo confort a los usuarios se pretende fabricarlos con un relleno de fibras de pet reciclado y tapizados con textiles de botellas pet recicladas.

Algunos detalles ornamentales extra se fabrican con inyección de plástico reciclado. Cabe resaltar, que dichos procesos nombrados con anterioridad se encuentran en desarrollo actualmente en la Escuela de Economía Circular del Ente Bío-Córdoba, perteneciente a la Municipalidad de Córdoba, Argentina. Esto vuelve viable la producción en Córdoba de los componentes para el habitáculo del vehículo.

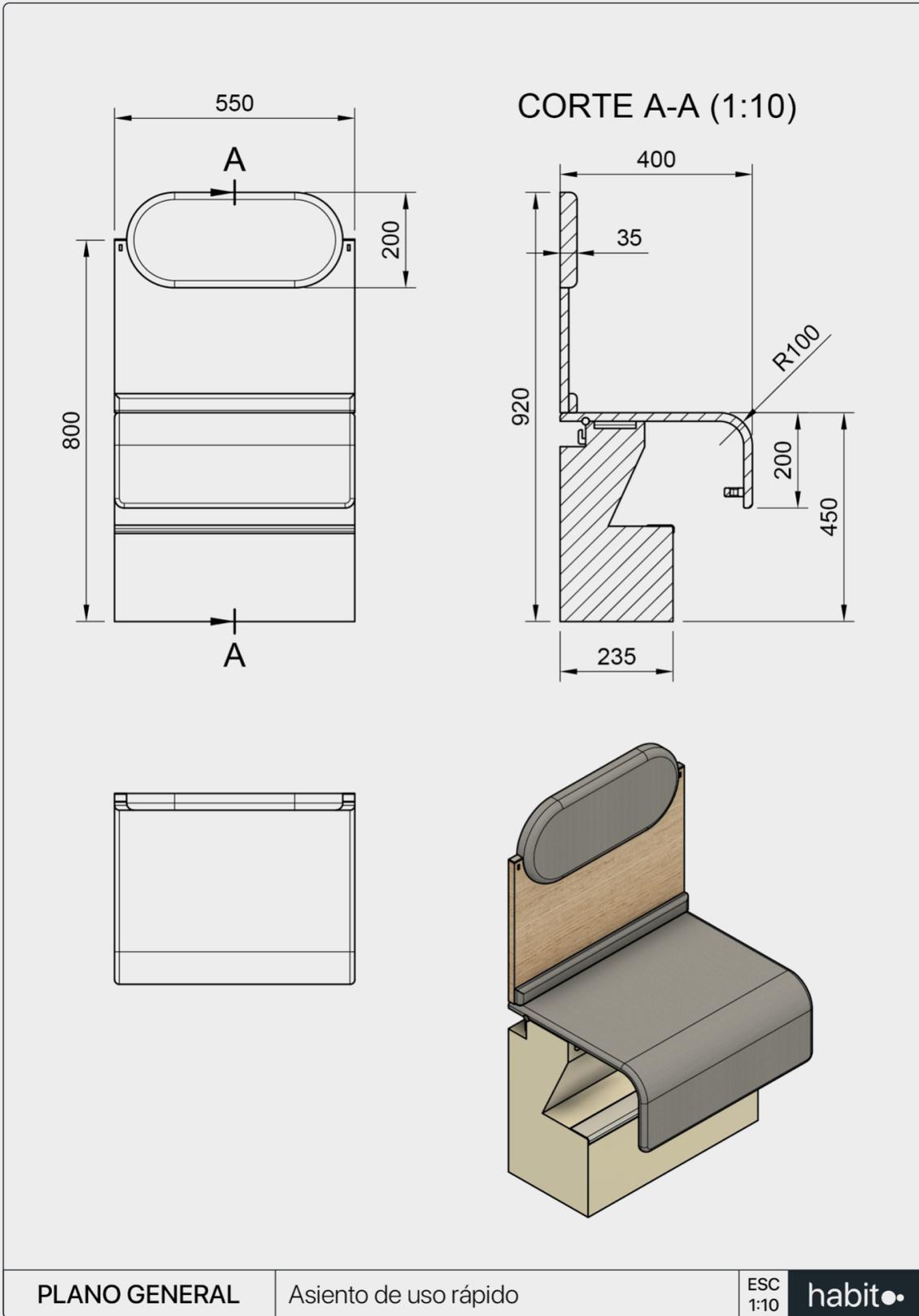


Figura 38: Plano general asiento de uso rápido. Fuente: Elaboración propia (2022)

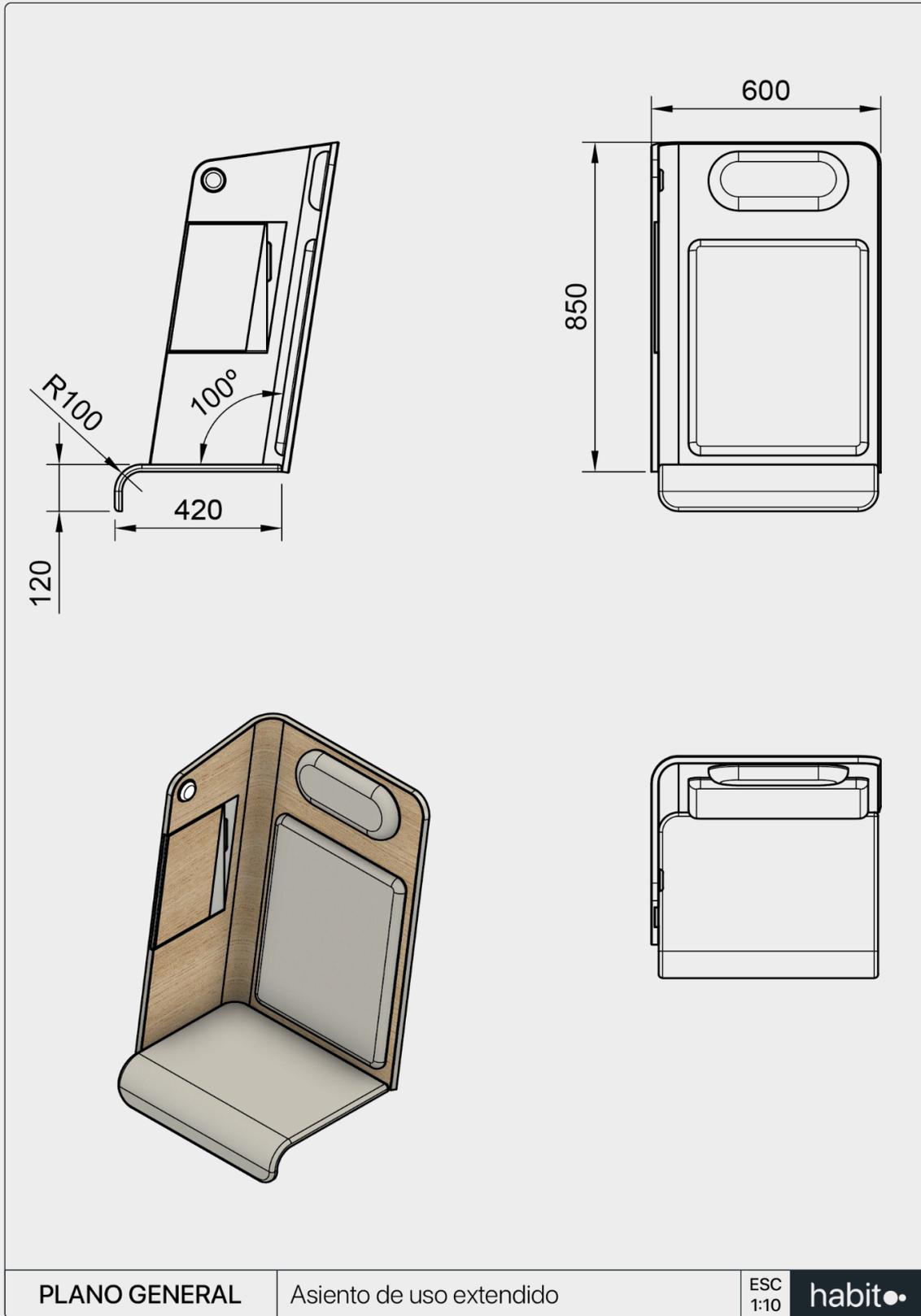


Figura 39: Plano general asiento de uso extendido. Fuente: Elaboración propia (2022)

Análisis de Costos

El análisis de costos, debido a la envergadura del proyecto y la temporalidad del mismo se limita en esta instancia al desarrollo productivo de los asientos del habitáculo.

Se plantea una introducción del servicio al mercado con una flota de 15 buses para abastecer las líneas principales de la zona norte de la Ciudad de Córdoba; para luego ir ampliando la red.

Por cada habitáculo, se estiman 32 unidades de asientos, repartidos 50/50 entre *asientos de uso rápido* y *asientos de uso extensivo*. Sin embargo, la configuración de cada habitáculo puede variar y ajustarse a las necesidades concretas de la red.

Es necesario aclarar que para la cotización del mobiliario interno del habitáculo se utilizarán placas de multilaminado.

Los valores indicados se expresan en dólares estadounidenses, al tipo de cambio oficial del Banco Nación, debido al contexto de inestabilidad económica presente actualmente en la Argentina.

Asiento de uso rápido

- 1) Mediante el proceso de Nesting, podemos observar que el aprovechamiento de placas para la fabricación es de 2,5 asientos por placa de 1220mm. x 2440mm.
 - Se utilizan 6,5 placas para un bus de 16 asientos = US\$ 292,50
 - Se utilizan 97,5 placas para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 4.387,50**
- 2) El pack de tapizado y mullido para el asiento, respaldo y cabecera tienen un costo aproximado de US\$ 7,08
 - Se utilizan 16 packs por bus de 16 asientos = US\$ 113,28
 - Se utilizan 240 packs para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 1.699,20**
- 3) Pack de conectividad. Incluye puerto USB A y/o C, con el cableado correspondiente. Costo aproximado de US\$ 7,50
 - Se utilizan 16 packs por bus de 16 asientos = US\$ 120
 - Se utilizan 240 packs para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 1.800**

COSTO unitario (x bus) = US\$ 525,78

COSTO total (x15 buses) = US\$ 7.886,70

* Los costos detallados no contemplan mano de obra, elementos de unión, acabados superficiales y matricería.

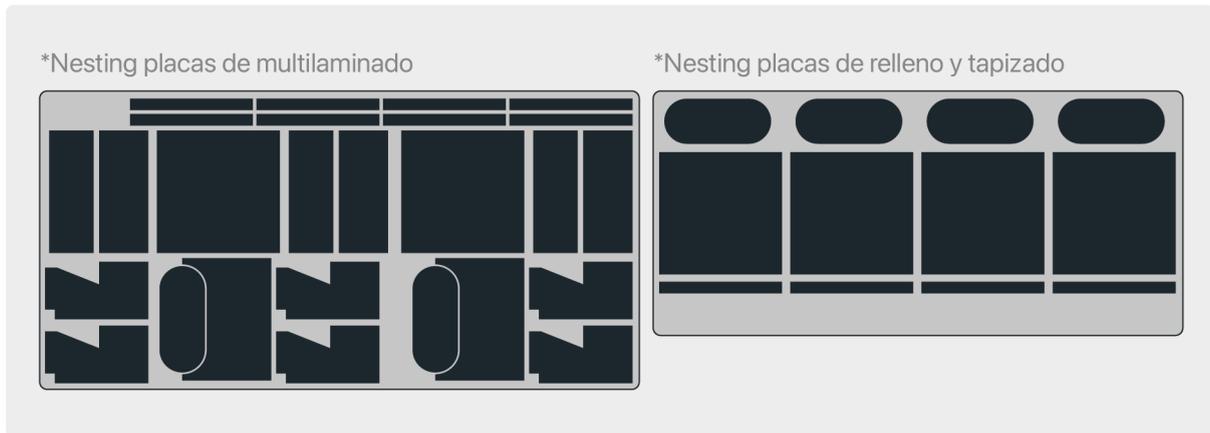


Figura 40: Nesting asiento de uso rápido. Fuente: Elaboración propia (2022)

Asiento de uso extendido

- 1) Luego del proceso de Nesting, se observa que el aprovechamiento de placas en este caso es de 1 asiento por placa de 1220mm. x 2440mm. Este conteo incluye la estructura base del asiento en cualquiera de las configuraciones presentadas (el aprovechamiento de placas resulta casi idéntico).
 - Se utilizan 16 placas para un bus de 16 asientos = US\$ 720,00
 - Se utilizan 240 placas para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 10.800,00**
- 2) El pack de tapizado y mullido para el asiento, respaldo y cabecera tienen un costo aproximado de U\$S 10,00
 - Se utilizan 16 packs por bus de 16 asientos = US\$ 160,00
 - Se utilizan 240 packs para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 2.400**
- 3) Pack de conectividad. Incluye tomacorriente, puerto USB A y/o C y plataforma de carga inalámbrica con el cableado correspondiente. Costo aproximado de U\$S 20,00
 - Se utilizan 16 packs por bus de 16 asientos = US\$ 320,00
 - Se utilizan 240 packs para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 4.800,00**
- 4) Pack iluminación. Incluye todo el mecanismo y cableado correspondiente. Costo aproximado de U\$S 10,00

- Se utilizan 16 packs por bus de 16 asientos = US\$ 160,00
 - Se utilizan 240 packs para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 2.400,00**
- 5) Piezas en aluminio. Incluye los detalles de acabado de pieza, mecanismos de mesa retráctil y plataformas de carga. Costo aproximado de U\$S 30,00
- Se utilizan 16 packs por bus de 16 asientos = US\$ 480,00
 - Se utilizan 240 packs para la flota inicial de 15 buses = **US\$ 7.200,00**

COSTO unitario (x bus) = US\$ 1.840,00

COSTO total (x15 buses) = US\$ 27.600,00

*Los costos detallados no contemplan mano de obra, elementos de unión, acabados superficiales y matriceria.

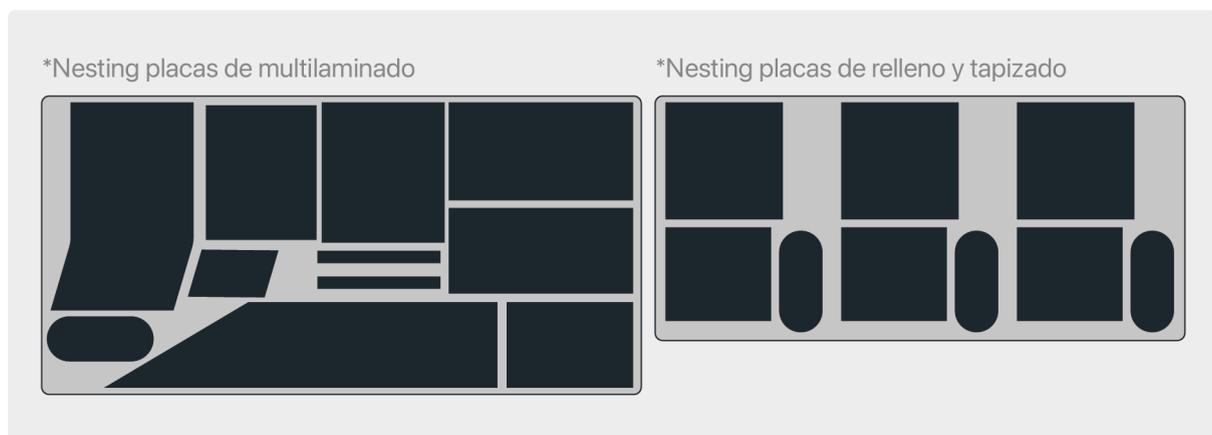


Figura 41: Nesting asiento de uso extendido. Fuente: Elaboración propia (2022)

X

Costos de fabricación

Costo TOTAL (X1 Bus) = US\$ 2.365,78

Costo TOTAL (X15 Buses) = US\$ 35.486,70

*los costos detallados no contemplan mano de obra, elementos de unión, acabados superficiales y matriceria. Valores expresados en dólares estadounidenses al tipo de cambio oficial del Banco Nación

Figura 42: Análisis de costos. Fuente: Elaboración propia (2022)

COSTO total x bus = US\$ 2.365,78

COSTO total x flota de 15 buses = US\$ 35.486,70

Evaluación y conclusiones

Para finalizar esta fase de desarrollo del proyecto, resulta oportuno llevar a cabo una evaluación del proceso realizado.

El presente trabajo se desarrolló en base a la problemática de movilidad urbana que aqueja a la sociedad a nivel regional, y la Ciudad de Córdoba en particular.

El cambio climático es un hecho que afecta nuestro desarrollo como sociedad en el planeta tierra. Siguiendo esta problemática, se generó la hipótesis de que el desarrollo de una propuesta en el sistema de transporte público urbano, centrado en el usuario particular como eje fundamental y propulsado por una matriz energética sustentable, podría generar un aumento en la cantidad de usuarios activos y así mismo crear un impacto ambiental positivo en la Ciudad de Córdoba.

A lo largo de la investigación se realizó una búsqueda y recopilación de datos exhaustiva basada en papers, trabajos de tesis centrados en diseño, ingeniería, economía y ciencias políticas, y otras fuentes acerca de la temática y sobre los antecedentes directos e indirectos de casos de éxito existentes en el mercado.

Para conocer la problemática local y la experiencia de las personas que utilizan algún medio de transporte en la Ciudad de Córdoba se realizó una Entrevista detallada para dilucidar patrones de conducta, identificando usuarios de vehículos particulares o privados por un lado y usuarios actuales del servicio de transporte público por el otro.

En base a las conclusiones extraídas, se tomó la decisión de centrar la propuesta de diseño en los usuarios que actualmente utilizan vehículos particulares/privados como medio principal de transporte, ya que esta porción de usuarios son los que realmente moverían la balanza hacia un sistema de movilidad sustentable, reduciendo el impacto negativo en la huella de carbono per cápita de los habitantes de la ciudad y mejorando el flujo de tráfico en los espacios urbanos.

Siguiendo con el desarrollo del trabajo, se formuló un Programa y un Concepto rector para las propuestas de diseño centrado en lo que representa idealmente tener un vehículo particular, y cómo trasladar esa esencia y emocionalidad a un nuevo servicio de transporte público urbano que se centre en la accesibilidad y experiencia del usuario como ser individual.

Continuando con la etapa de proposición de alternativas se realizó una búsqueda configurativa inicial para comprender la disposición de los espacios en el habitáculo del bus y distintos layouts viables. En base a esta investigación y a los datos arrojados en las encuestas se decidió dividir el habitáculo en espacios de máximo confort para trayectos duraderos y espacios de uso rápido para trayectos más cortos, logrando así un equilibrio entre capacidad y habitabilidad. Desprendiéndose de las mismas, se trabajó en la propuesta de diseño final que responda a la problemática planteada. Se hizo énfasis en la construcción sustentable y en la morfología y materialidad propuesta, para generar un espacio habitable de calidad para el usuario particular. Si bien el proyecto se centró en esta primera instancia en el diseño del habitáculo, se pretende dejar las bases sentadas para su implementación en un nuevo sistema de servicio por suscripción que se centra en el usuario y aprende del mismo.

Como resultado del proceso creativo, surge **Habit**, un servicio de movilidad inteligente. Su nombre hace alusión a lo planteado en el concepto de diseño, en pos de un cambio en los *hábitos* de movilidad actual, hacia un sentimiento de orgullo y prestigio por la movilidad urbana inteligente y sustentable. Habit se vale de una plataforma de vehículos diseñados como módulos *habitables* para que el trayecto realizado por las personas se enmarque en un espacio de autonomía, seguridad, privacidad y confortabilidad a la altura de la noción de un vehículo particular.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, resulta pertinente aclarar que si bien técnico-productivamente resulta viable de concretar, el mismo se inserta en un marco de prospectiva a futuro, que necesita de una macro reestructuración multidisciplinar de los patrones de movilidad urbana, siendo vital que la estructura pública y el ámbito privado confluyan en la creación de lineamientos que tracen hacia dónde debemos ir como sociedad en cuanto a movilidad sustentable.

En un acto de sinceridad, debo admitir que me declaro amante de los autos y su diseño particularmente, por lo que el proyecto podría ir en contra de mi pasión. Pero al mismo tiempo, entiendo que el patrón de movilidad particular como lo conocemos hoy en día es inviable tanto económica como ambientalmente a largo plazo. Es por esto que desarrollo mi trabajo final de grado en base a esta problemática.

Siguiendo con la prospectiva a futuro, son variadas las propuestas en cuanto a soluciones de movilidad para la Ciudad de Córdoba, la región y el mundo. A modo de ejemplo, es

interesante citar la Tesis de Arquitectura de Franco Gramaglia , que se centra en el desarrollo de un sistema de trenes a lo largo del anillo de circunvalación en lugar del cuarto carril para comunicar todo el anillo de manera eficiente y aminorar el desarrollo horizontal que viene teniendo la ciudad. (La Voz del Interior, 2022, [tren-por-la-circunvalacion--el-proyecto-para-rodear-la-ciudad-_a62a35e0683a0a177b2dd048d](#)). Como este, hay muchos intentos de repensar la movilidad en distintas áreas profesionales, y se las puede conjugar entre sí, pero se necesita de una visión a futuro clara diseñada por profesionales y el estado en conjunto.

Finalmente, por el alcance y temporalidad previsto para el trabajo, se desarrolló exclusivamente el diseño del mobiliario para el habitáculo y se indagó sobre la propuesta de un nuevo servicio como modelo de negocio, pero se deja abierta la puerta a futuro para su continuación, y así completar globalmente el proyecto, e insertarlo en dicha macro reestructuración de patrones de movilidad en la Ciudad de Córdoba, Argentina.

Referencias bibliográficas

En orden de aparición en el trabajo

Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes. (2021). FLOTA CIRCULANTE EN ARGENTINA 2020. Recuperado de <https://cdn.motor1.com/pdf-files/informe-afac-2021-flota-circulante-en-argentinapdf.pdf>

Huespe, S. (2019). Los gases del tránsito vehicular son el principal contaminante del aire en la ciudad de Córdoba. Recuperado de [los-gases-del-transito-vehicular-son-el-principal-contaminante-del-aire-en-la-ciudad-de-cordoba](https://www.ambiente.gov.ar/boletines/los-gases-del-transito-vehicular-son-el-principal-contaminante-del-aire-en-la-ciudad-de-cordoba)

Real Academia Española. (2021). Transporte. Recuperado de <https://dle.rae.es/transporte>

Schettino, M. (2007). Transporte público urbano. Recuperado de [a-transporte-publico-urbano.html](https://www.ambiente.gov.ar/boletines/a-transporte-publico-urbano.html)

Castro Rivera, J. (2021). TRANSPORTE PÚBLICO SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, ARGENTINA. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/14454/CASTRO_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Calvante, A. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. Recuperado de <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>

Vasallo, J. Prieto, R. y Gil, S. (2021). Transporte sostenible en Argentina. Costos e impactos ambientales de los distintos combustibles. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Salvador-Gil-2/publication/350290166_Transporte_Sostenible_en_Argentina_Costos_e_impactos_ambientales_de_los_distintos_combustibles/links/5c1e1e1e299bf1d0701e1e1e.pdf

[ks/6058dca192851cd8ce5e40ba/Transporte-Sostenible-en-Argentina-Costos-e-impactos-ambientales-de-los-distintos-combustibles.pdf](https://www.researchgate.net/publication/352863079_El_Diseño_Industrial_como_Herramienta_para_un_Futuro_Posible_Cambios_en_la_disciplina_para_contribuir_a_la_construccion_de_un_futuro_posible/links/60dce766458515d6fbedc57/El-Diseño-Industrial-como-Herramienta-para-un-Futuro-Posible-Cambios-en-la-disciplina-para-contribuir-a-la-construccion-de-un-futuro-posible.pdf)

Sahagún Angúlo, R. (2016). El diseño industrial como herramienta para un futuro posible.

Recuperado de

https://www.researchgate.net/profile/Ruben-Angulo-2/publication/352863079_El_Diseño_Industrial_como_Herramienta_para_un_Futuro_Posible_Cambios_en_la_disciplina_para_contribuir_a_la_construccion_de_un_futuro_posible/links/60dce766458515d6fbedc57/El-Diseño-Industrial-como-Herramienta-para-un-Futuro-Posible-Cambios-en-la-disciplina-para-contribuir-a-la-construccion-de-un-futuro-posible.pdf

Ford Motor Company. (2022). La ciudad del futuro. Recuperado de

<https://www.ford.com.ar/acerca-de-ford/institucional/la-ciudad-del-futuro/>

Zorrero, D. (2021). La Comisión Europea propone prohibir la fabricación de autos de combustión interna desde 2035. Recuperado de

<https://www.infobae.com/autos/2021/07/15/la-comision-europea-propone-prohibir-la-fabricacion-de-autos-de-combustion-interna-desde-2035/>

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). Huella de Carbono. Recuperado de

<https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>

Real Academia Española. (2022). Accesible. Recuperado de

<https://www.rae.es/dpd/accesible>

Ascher, F. (2005). Ciudades con velocidad y movilidad múltiples: un desafío para los arquitectos, urbanistas y políticos. Recuperado de

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962005006000002

García T, Gonzalo. (2017). La ciudad y el transporte que conocemos: otra forma de pensarlos. Recuperado de

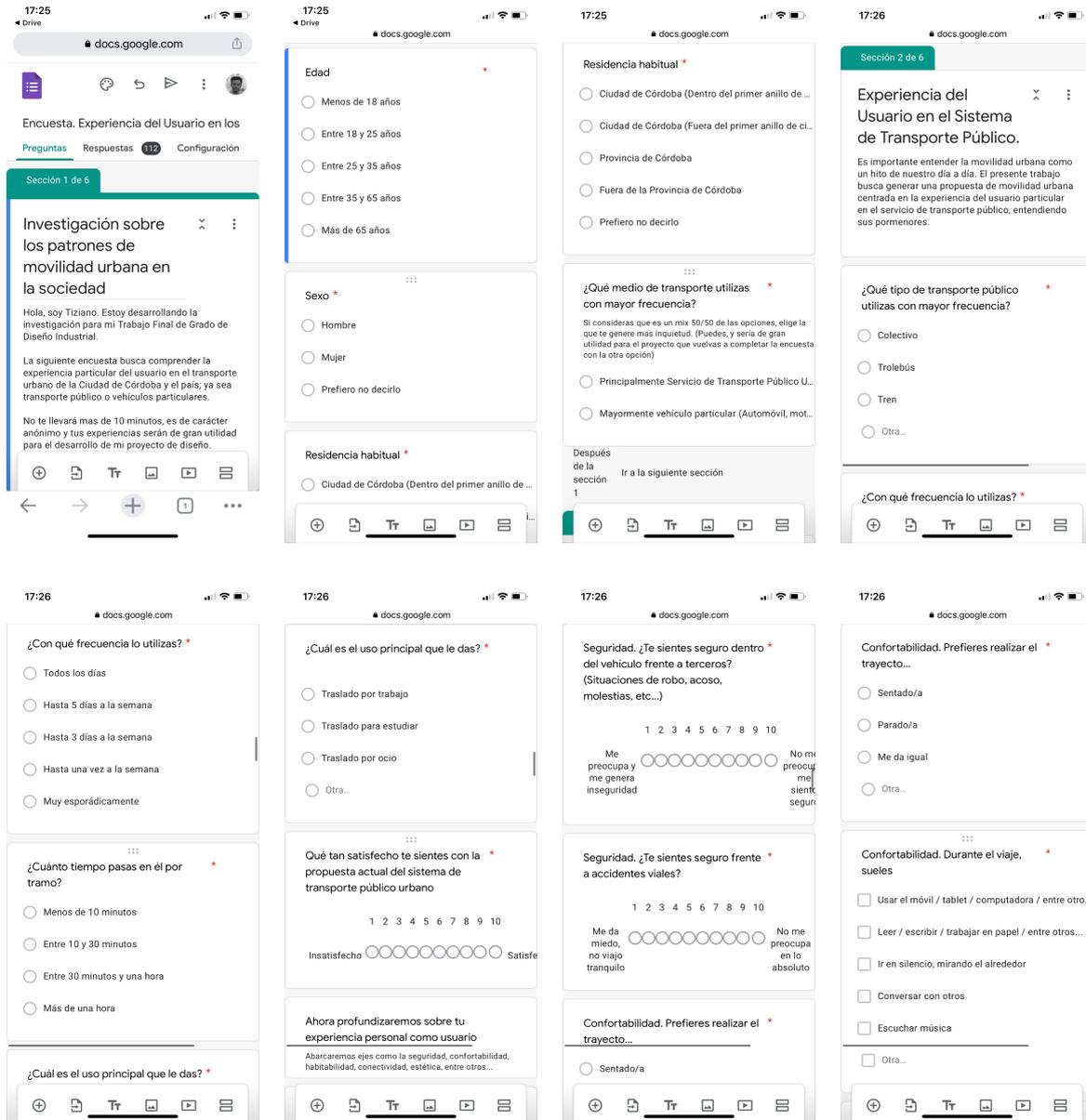
https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/la-ciudad-y-el-transporte-que-conocemos---otra-forma-de-pensarlos-0/html/0041c5a6-82b2-11df-acc7-002185ce6064_2.html

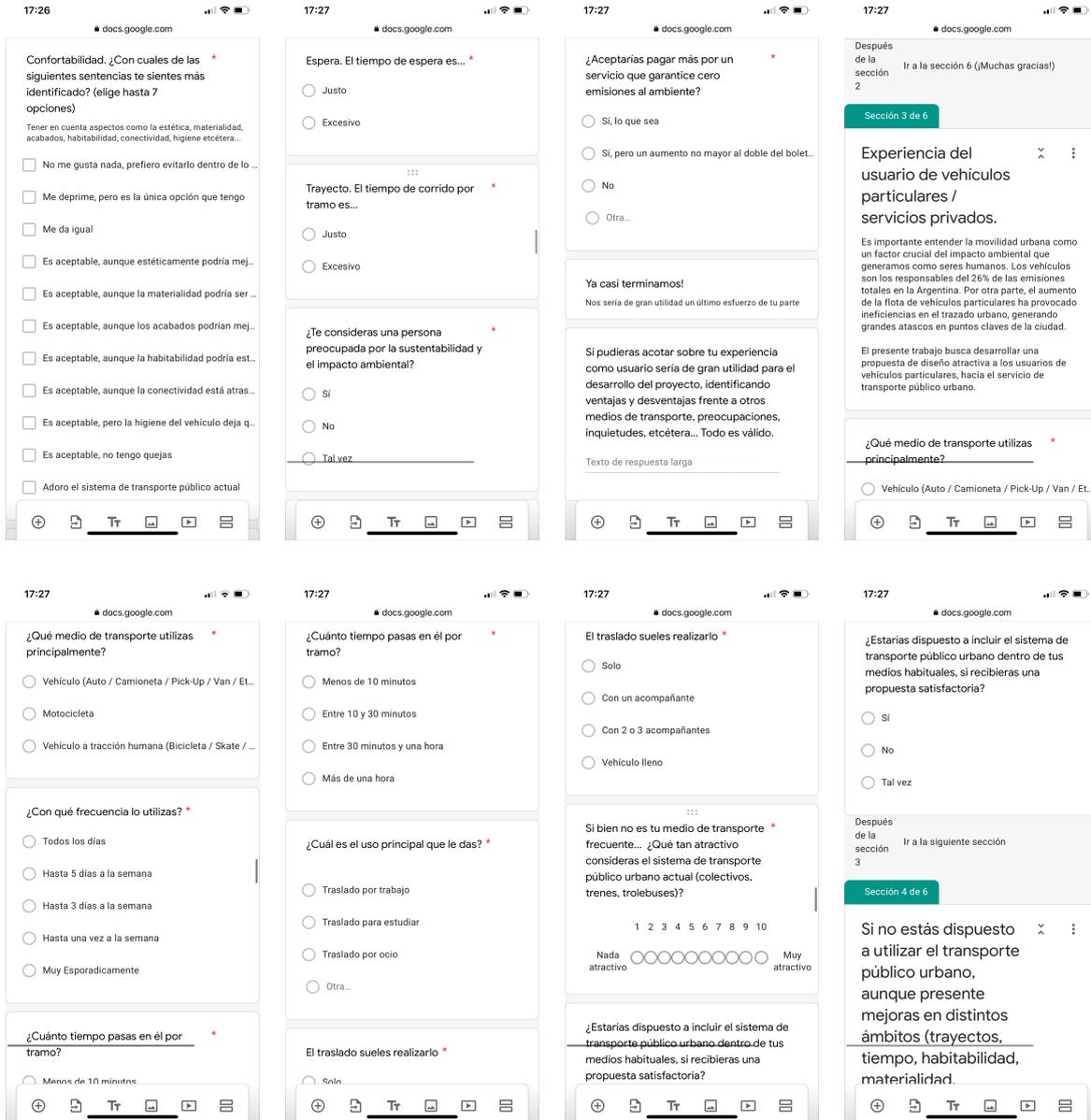
La Voz del Interior. (2022). ¿Un tren por Circunvalación? Conocé esta idea que busca mejorar la movilidad en Córdoba. Recuperado de

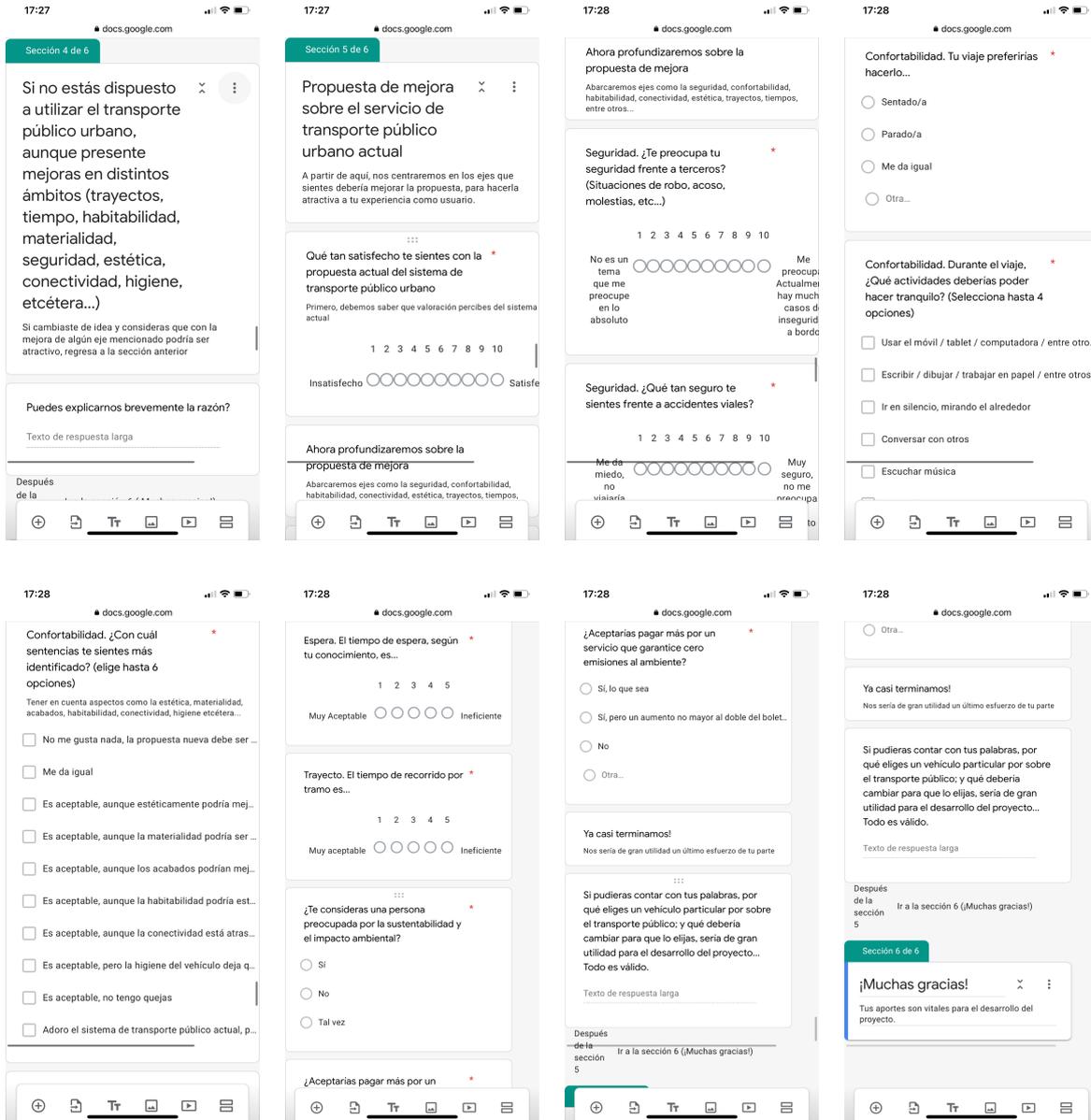
[un-tren-por-circunvalacion-conoce-esta-idea-que-busca-mejorar-la-movilidad-en-cordoba](#)

Anexos

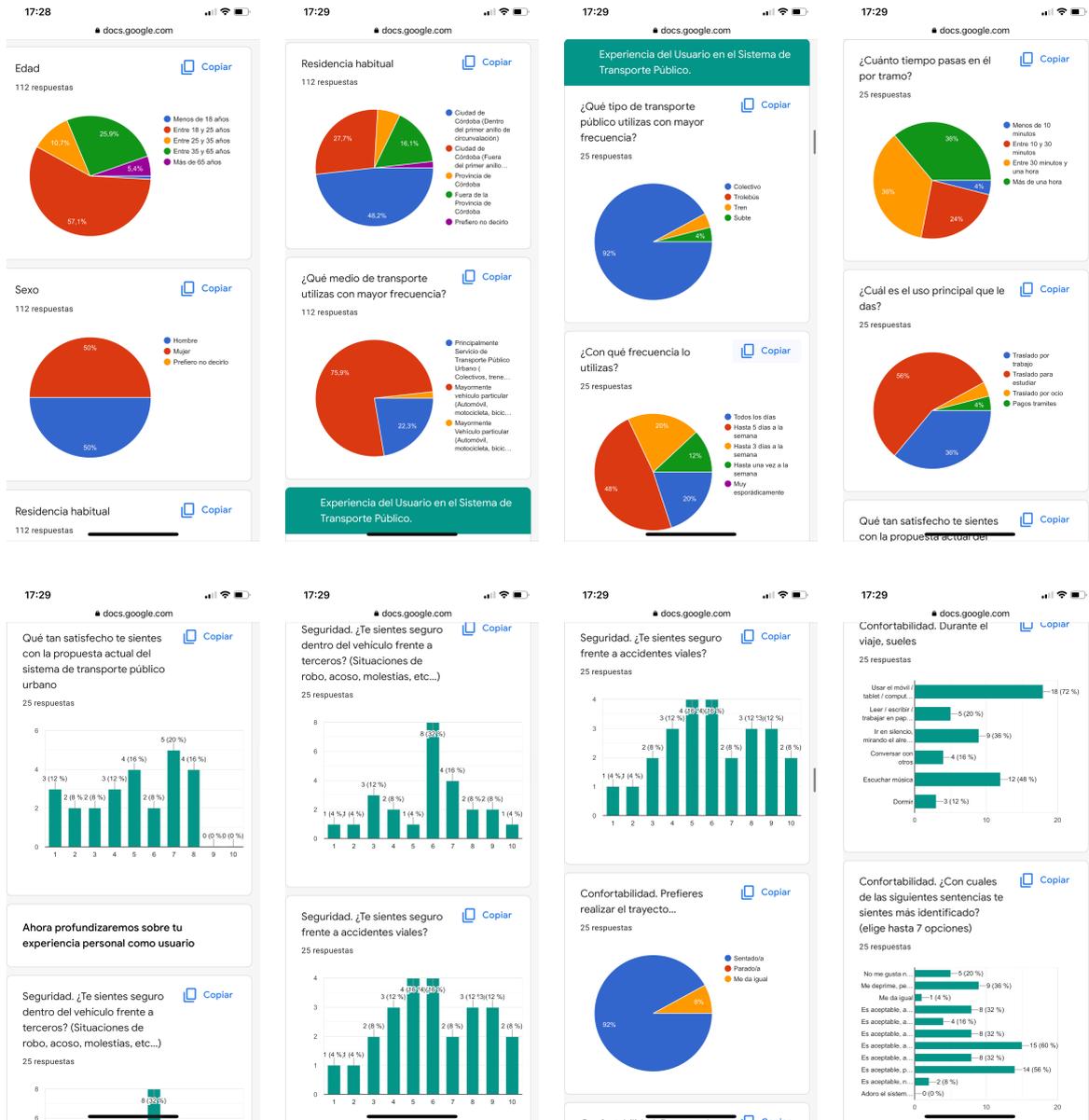
Anexo 1 : Instrumentos de Recolección de Datos

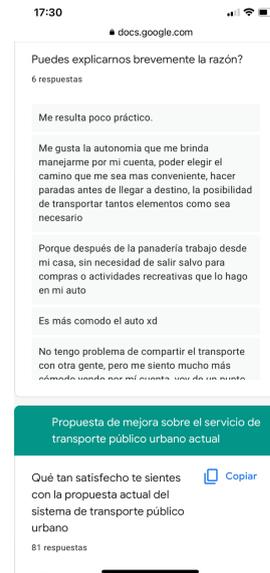
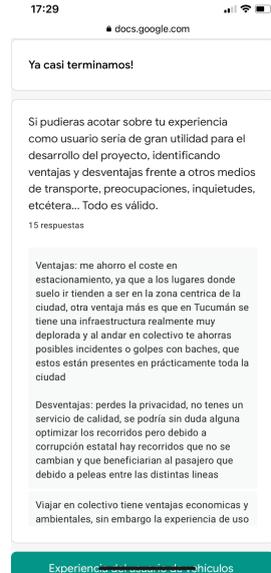






Anexo 2 : Resultados obtenidos de los Instrumentos de Investigación





17:30 docs.google.com

Qué tan satisfecho te sientes con la propuesta actual del sistema de transporte público urbano

81 respuestas

Calificación	Número de respuestas	Porcentaje
1	6	7.4%
2	15	18.5%
3	10	12.3%
4	13	16%
5	17	21%
6	10	12.3%
7	5	6.2%
8	2	2.5%
9	1	1.2%
10	2	2.5%

Ahora profundizaremos sobre la propuesta de mejora

Seguridad. ¿Te preocupa tu seguridad frente a terceros? (Situaciones de robo, acoso, molestias, etc...)

81 respuestas

Calificación	Número de respuestas
1	28
2	30
3	28
4	30
5	28

17:30 docs.google.com

transporte público urbano, aunque presente mejoras en distintos ámbitos (trayectos, tiempo, habitabilidad, materialidad, seguridad, estética, conectividad, higiene, etcétera...)

Puedes explicarnos brevemente la razón?

6 respuestas

Porque después de la panadería trabajo desde mi casa, sin necesidad de salir salvo para compras o actividades recreativas que lo hago en mi auto

Es más comodo el auto xd

No tengo problema de compartir el transporte con otra gente, pero me siento mucho más cómodo yendo por mi cuenta, voy de un punto A al B por un recorrido directo y optimizo mi tiempo. Además de que me gusta manejar, ya sea moto o auto.

Es más independiente ir en auto, no se depende de un horario ajeno. Además está la diferencia de comodidad, prefiero ir con calefacción, música, etc., antes que optar por transportes que condicionen esos aspectos.

Propuesta de mejora sobre el servicio de transporte público urbano actual

Qué tan satisfecho te sientes

17:30 docs.google.com

Ani Tarragona **Certificaciones digitales**

Hola profe buenas tardes! una pregunta, como le enviamos la certificación? con...

¿Qué medio de transporte utilizas principalmente?

87 respuestas

Medio de transporte	Porcentaje
Vehículo (Auto / Camióneta / Pick-Up / Van / Etcétera)	86.6%
Monociclista	13.4%
Vehículo a tracción humana (Bicicleta / Skate / Monopatín / Etcétera)	0%

¿Con qué frecuencia lo utilizas?

87 respuestas

Frecuencia	Porcentaje
Todos los días	57.5%
Hasta 5 días a la semana	24.1%
Hasta 3 días a la semana	17.2%
Hasta una vez a la semana	0%
Muy esporádicamente	0%

17:30 docs.google.com

transporte público; y que debería cambiar para que lo elijas, sería de gran utilidad para el desarrollo del proyecto... Todo es válido.

55 respuestas

Principalmente, la propuesta debería centrarse en la experiencia dentro del vehículo, la materialidad el diseño y tecnología deben ser atractivos a los tiempos actuales

Por libertad de movimientos (que muchas veces se ve frustrada). Por seguridad y sanidad. Por la experiencia de manejar.

Necesito tomar varios colectivos y varias horas de viaje para ir hasta mi trabajo, ya que queda al otro lado de la ciudad

Porque la ruta que realiza es muy larga. Debería haber un tren u otra alternativa más rápida que el colectivo

Comfort, agilidad, independencia y seguridad

¡Muchas gracias!