



UNIDAD 1

INTRODUCCION

1.1. Introducción a la temática.

Con la presente investigación se pre





tende alcanzar una Visión Global de la Situación Actual de la reorganización del transporte público acentuada dentro de la sociedad para una aproximación de un marco urbano-arquitectónico, para así plantear de manera organizada el estudio y comprensión de la situación actual por las que atraviesa la sociedad tarijeña.

El transporte de personas entre puntos distantes de una ciudad requiere en la mayoría de los casos de un medio de transporte motorizado.

Los sistemas de transporte son componentes básicos en la estructura social, económica y física de un área urbana. En ciudades medianas y grandes, los sistemas de transporte publico juegan un rol fundamental en la movilidad de las personas.





1.2. Antecedentes históricos del transporte

Desde el primer momento de su existencia, el hombre se mueve, anda y desplaza, quiere ir cada vez más lejos, y para satisfacer sus propósitos, indudablemente tiene que inventar.

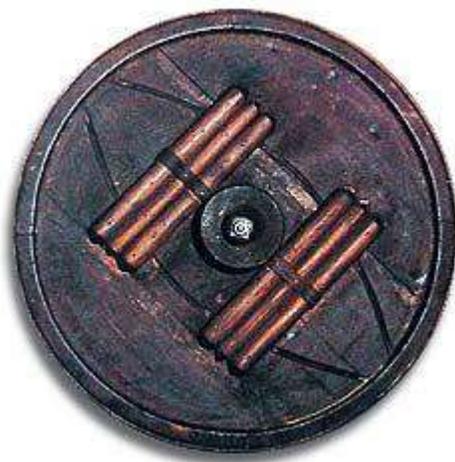
Así es como la evolución del hombre hizo que no se conformara con los transportes terrestres, pues quería cruzar los mares, de manera que también inventó los transportes marítimos para navegar por las aguas. Pero con el paso del tiempo, necesitó inventar un medio más veloz, que surcara tierra y agua. Además, desde la antigüedad hubo un afán de imitar a las aves en su desplazamiento.

Los humanos en nuestro afán de conquista y llegar lejos hemos inventado todos los medios que puedes observar a continuación:

¿Qué son los medios de transporte?

Los medios de transporte son los diferentes sistemas o maneras de desplazarse de un determinado lugar a otro.

En la prehistoria especialmente en el neolítico apareció la rueda, uno de los inventos más maravillosos de la historia que facilitaba el transporte de materiales pesados y con ella se inició el desarrollo de todo tipo de transportes terrestres.



En su forma más simple la rueda, era un disco sólido de madera fijado a un eje redondo de madera, luego se eliminaron secciones del disco para reducir el peso y empezaron a emplearse los radios. La rueda ha sufrido



numerosas mutaciones a través de los tiempos hasta alcanzar la perfección.

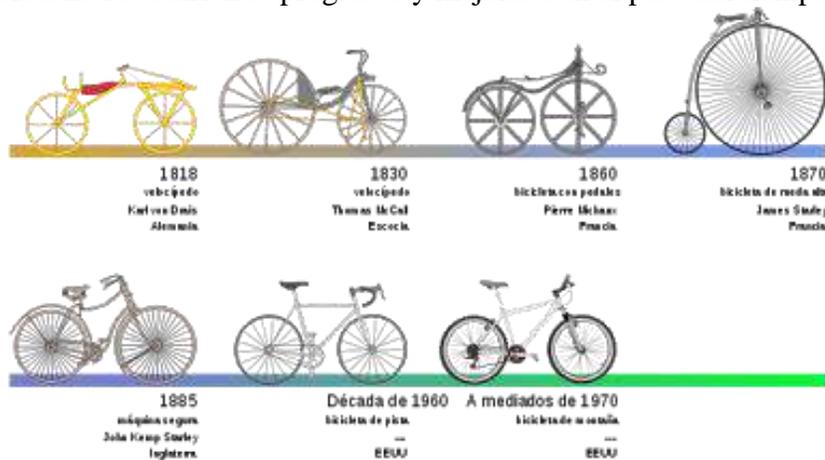
La rueda permitió la evolución de los medios de transporte terrestres y la llegada del hombre a lugares lejanos en cada vez menos tiempo. Así podemos distinguir la siguiente evolución de la rueda:

El carro: está fue la primera aplicación que el hombre le dio a la rueda para sus propios fines. El carro dispone de dos ruedas y utiliza la tracción animal para lograr el desplazamiento.



En la plena edad media aparece **la bicicleta** cuyos componentes básicos son dos ruedas, pedales, un manillar para controlar la dirección un sillín para sentarse y un sistema de hierros que unen todos estos elementos. El desplazamiento se obtiene al girar con las piernas los pedales que a través de una cadena que hace girar las ruedas.

La bicicleta ha ido sufriendo progresos y mejoras con el paso del tiempo.



ANTES



Aunque ya en 1769 (siglo XVIII) se desarrolló el primer vehículo propulsado a vapor, no fue hasta 1866 (siglo XIX) cuando Gottlieb Daimler inventa el primer vehículo con motor.

En la actualidad los automóviles llamados coches han evolucionado notablemente

DESPUES



Omnibus		1827 - 1907
Horsecar		1832 - 1917
Elevated train		1869 - 1973
Cable car		1883 - 1909
Trolley		1887 - 1957
Subway		1904 - Present
Motor bus		1905 - Present

1.2.1. Historia y actualidad del transporte público en Bolivia en el contexto del cambio climático

Desde inicios del siglo pasado, no se había registrado una inversión tan significativa en transporte urbano en Bolivia, como la que se realiza ahora. La congestión y el colapso de un sistema que no responde a las necesidades de las ciudades hacen que estemos viviendo el comienzo de una nueva era en la movilidad urbana.

En la ciudad de La Paz se inicia el transporte público de pasajeros el año 1908 luego en Cochabamba, Potosí y Oruro se instalan las primeras líneas de tranvía copiando de alguna manera el modelo de transporte europeo.



Posteriormente cuatro décadas después los gobernantes de turno desechan este novedoso sistema de transporte impulsados por millonarios intereses de fabricantes de automóviles y llantas, que pretendieron y lograron posicionarse en el mercado y convertimos desde entonces en esclavos de su sistema de movilidad.

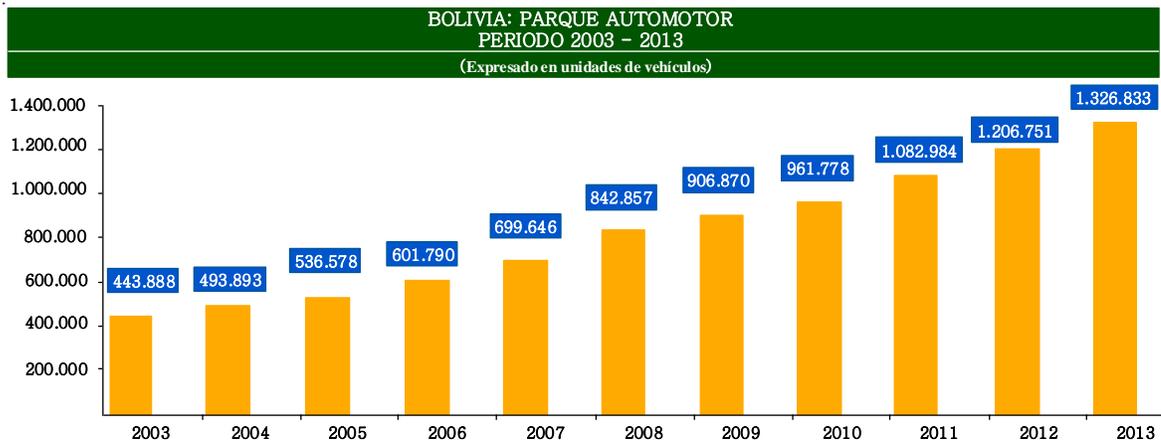
Los automotores evidentemente ofrecían una mayor versatilidad, podían dar servicio a nuevas zonas de la ciudad sin tender rieles y son autónomos en cuanto al uso de su combustible o energía, desconociendo en aquel entonces que este sistema se convertiría en mucho más contaminante y energéticamente mucho más intensivo en su consumo. El sistema propuesto de buses de mediana capacidad (40 a 60 pasajeros) tiene una duración de otras cuatro décadas, tiempo en el que mucha gente viajaba en los buses colectivos incómoda ya que los sistemas estaban entrando en un colapso. La liberación del transporte en los años 90 y el impulso de las tecnologías automotrices producidas en Asia propusieron para Bolivia un nuevo sistema de transporte: “el minibús” mostrando ante su antecesor mucha más versatilidad como primera ventaja, bajos precios que permiten crear libremente un sin fin de nuevas rutas, todos viajan sentados y coincidente con el propósito del gobierno de turno reducir el desempleo que angustiaba al país sobre todo con la debacle de la minería.





En los últimos 10 años, se da un crecimiento acelerado de la economía boliviana que trae consigo el incremento del parque vehicular de una manera descontrolada, pasiva y constante. En el quinquenio 2005 – 2010 el parque vehicular se duplica de aproximadamente medio millón de vehículos a un millón.

Si seguimos con esta tendencia y por lo visto así será, para finales de la década habremos sobrepasado los 2 millones de vehículos circulando en territorio nacional.



1.3. Introducción al tema.

En la última década el transporte público en la ciudad de Tarija ha sido un problema general, que afecta a varios sectores de la población; por mencionar algunos, el sector de los usuarios y el de los conductores que día a día transitan por las distintas vialidades de la ciudad. Las medidas tomadas para mejorar esta situación han sido mínimas o de poca relevancia ya que en la actualidad el servicio de transporte público se mantiene deficiente.





El transporte de personas entre puntos distantes de una ciudad requiere en la mayoría de los casos de un medio de transporte motorizado. Los sistemas de transporte son componentes básicos en la estructura social, económica y física de un área urbana. En ciudades medianas y grandes, los sistemas de transporte público juegan un rol fundamental en la movilidad de las personas, tanto en zonas urbanas como suburbanas. Uno de los mayores desafíos de la planificación del transporte público, consiste en asegurar un sistema operacional y económicamente eficiente, adecuadamente integrado al entorno. La planificación de sistemas de transporte público es sujeto de interés en una amplia gama de contextos: En realidades donde una porción importante de la demanda de transporte urbano es satisfecha por el transporte público. Por ejemplo, en la ciudad de Tarija, aproximadamente un 50 % de los viajes demandados son realizados utilizando este modo.

Se reconoce que, en el largo plazo, los modos privados no entregan una solución al problema de transporte, dada la capacidad limitada de la infraestructura con que es posible contar.

Se presentan muchos factores, uno de ellos que las personas hacen el excesivo uso del automóvil, una necesidad que las personas adoptaron para desplazarse de un lugar a otro que ha causado muchos problemas más que bienestar para nuestra sociedad, como el desorden en el crecimiento de la ciudad, las emisiones de CO₂ y la contaminación al medio ambiente entre otros en la ciudad de Tarija.



No existe una política de gestión del espacio público, la presencia de espacios urbanos en desuso con potencialidades para funciones públicas, es una muestra de ello. La movilidad urbana generada prioriza el tránsito vehicular, siendo el sistema de transporte público insuficiente. No existen normas para el diseño urbano y se incumplen las normas de accesibilidad, ruido, código de buenas prácticas, regulaciones urbanas entre otras.

1.4. Identificación de problemas

En la ciudad existen **impactos negativos** generados por la movilidad urbana:

- Aumento del ruido y contaminación atmosférica.
- Disminución de la seguridad vial.
- Accesibilidad difícil para personas con movilidad reducida.
- Aumento de los gastos que ocasiona la congestión.
- Mayor consumo energético.
- Aumento de la exclusión social.
- Más problemas de salud (problemas respiratorios, atropellos, alergias.)

Estos impactos hacen que sea desagradable pasear por nuestros municipios.

Y es que, en los últimos 20 años, el número de coches se ha multiplicado pero las calles (excepto las nuevas) siguen siendo las mismas, aunque ahora están repletas de coches aparcados o en movimiento.

Nuestros municipios se ven afectados por los problemas generados por la creciente dependencia del uso del transporte privado motorizado y el aumento del **parque automovilístico**. Esta realidad ocasiona problemas de distinta índole: uso intensivo del vehículo privado, gestión del tráfico (incluido el generado por turistas y



visitantes), accidentes y problemas de seguridad vial, ocupación del suelo por los vehículos con la

consiguiente pérdida de espacios para uso social, problemas ambientales y, en definitiva, disminución de la **calidad de vida** de los ciudadanos.

1.4.1. Planteamiento del problema

El transporte público es un modo de importancia fundamental para el Municipio Tarija, esto se debe en buena medida, a la distribución del tejido urbano y a las restricciones topográficas presentes en su geografía.

Durante los últimos años, el servicio de transporte público que atiende al municipio ha presentado diversos problemas, entre ellos los concernientes a los componentes físicos, como lo son las paradas y estaciones. Las paradas y estaciones, constituyen elementos primordiales para un adecuado servicio del transporte público, ya que, de acuerdo a sus características, regulan la operatividad de las unidades de transporte, favorecen la congregación de usuarios y permiten el embarque y desembarque de pasajeros con mayor comodidad y seguridad. Además, son indispensables para poder interactuar con otros servicios y evitar futuros problemas urbanos como congestión, tráfico vehicular y abandono de espacios que puedan alterar la dinámica urbana de un sector y su entorno. La Alcaldía de Tarija a través de la Dirección de Transporte y Vialidad es la encargada de reunir la información correspondiente a las paradas y estaciones del municipio y llevar un registro para la regulación y gestión del servicio de transporte. Sin embargo, la desactualización y desorganización de la información no han permitido establecer una relación coherente entre lo existente y la dinámica urbana que se viene dando en los diferentes sectores, impidiendo así la necesaria y adecuada gestión. De lo anterior, se derivan diversas problemáticas que contribuyen al mal funcionamiento del servicio de transporte urbano a nivel municipal y se exponen a continuación:



1. Aparecen paradas “**improvisadas**” que no responden a ningún criterio de localización o función. Los conductores de las organizaciones de transporte consideran como parada cualquier espacio a lo largo de su recorrido, sin tomar en cuenta que pueden interrumpir el tráfico vehicular, invadir los espacios y generar descontento. Por otro lado, están los usuarios, quienes van creando sus propias paradas de acuerdo a sus facilidades más inmediatas sin considerar su comodidad y seguridad a la hora de embarcar o desembarcar una unidad, según sea el caso.
2. Desconocimiento sobre el estado actual de las paradas, que impide determinar sus requerimientos en cuanto a disposición, reubicación, mantenimiento, mobiliario, señalización o demarcación. Cuestión que influye en el límite de unidades que pueden operar, el tráfico vehicular y otros factores que determinan la operación eficiente del servicio de transporte.
3. La falta de infraestructura organizativa a nivel local para la ubicación de las paradas y de un tratamiento preferencial al sistema de transporte público que proporcione condiciones adecuadas para el aparcamiento de unidades de transporte y el embarque y desembarque de pasajeros.
4. La ausencia de proyectos y propuestas de nuevas paradas, con características que se adapten a las necesidades de la población, la infraestructura urbana y las condiciones climáticas, para contribuir con el funcionamiento eficaz del servicio de transporte.

EFFECTO: Mala calidad de servicio de transporte público de la ciudad de Tarija.

CAUSA: Gestión de la unidad de tráfico y transporte dependiente del **GAMT**.

Doc



Olmedo Z.



Formulación del problema

Como podemos mejorar la “C.T.P.T.” calidad de transporte público en la ciudad de Tarija, través de una buena gestión de la **unidad de tráfico y transporte** del GAMT. Gobierno Autónomo Municipal de Tarija. ¿Para los próximos 20 años?

1.5. Hipótesis

El diseño de los espacios públicos de la ciudad de Tarija garantiza una adecuada movilidad sostenible, así como la conectividad y accesibilidad del transporte público entre la red de espacios públicos.

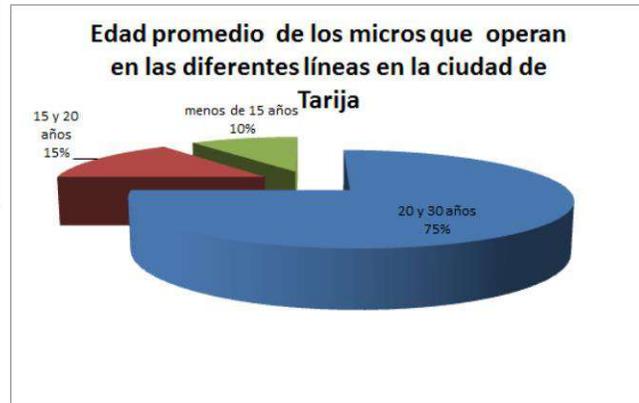
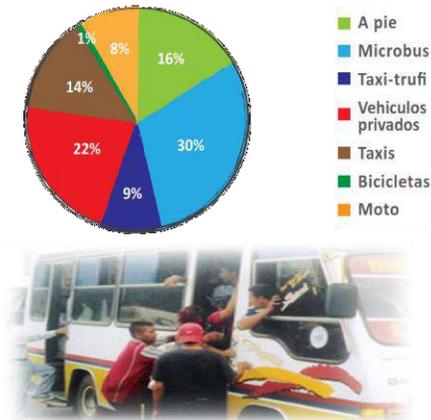
Con la implementación de un **sistema sostenible de transporte público**, por la secretaria de movilidad urbana **del G.A.M.T.** elevará la calidad de servicio de transporte público al transeúnte, profesionales, estudiantes, y al turismo y mejorará la calidad de vida de las personas.

1.6. JUSTIFICACIÓN:

Los Tarijeños hacen cada día un promedio de 3 viajes por persona. Las principales zonas de “*atracción*” de desplazamientos son el centro histórico (que concentra 35% de los destinos de viaje), y la zona campus/terminal (25% de los viajes). El 30 % a la



zona del mercado campesino es al mismo tiempo una zona de origen como de destino y el 10% El resto de la ciudad es zona de origen de desplazamiento.



- La falta de infraestructura adecuada para la carga y descarga de pasajeros en las diferentes
- La continua denuncia por la Federación de Juntas Vecinales (FEJUVE), denunció que en casi todos los barrios de la ciudad se tiene problemas con el transporte público.
- Enfrentamiento entre choferes de diferentes sindicatos por falta de políticas, planes por ejemplo choferes de dos líneas se enfrentaron por las rutas en el Distrito 13 el pasado martes 23 de mayo de 2015.

IDENTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIARIOS:





El proyecto de llegar a concretar beneficiara a toda la población que actualmente supera **215.000 habitantes**. Y todas las personas que estén de visita o pasada por esta ciudad de Tarija Ya que cada persona hace un promedio de 3 viajes por día. Las principales zonas de “atracción” de los desplazamientos son el centro histórico (que concreta el 40% de los viajes) y la zona del campus UAJMS, “terminal” (25 % de los viajes) la zona del mercado campesino es al mismo tiempo una zona de origen como destino que concreta un 35 %

También se beneficiaran los diferentes sindicatos y cooperativas de transporte ya que serán los operadores de los **microbuses**. Al mismo tiempo se beneficiaran profesionales de diferentes áreas como ser informáticos para realizar el monitoreo de los microbuses, contadores, administradores, ambientalistas, ingenieros mecánicos, etc.



1.7. OBJETIVOS:

1.7.1. OBJETIVO GENERAL:

Realizar un **DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARIJA DENOMINADO “TRANSTARJA”** para solucionar las diferentes problemáticas que presenta el transporte público en la ciudad de Tarija.



1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Proponer un sistema de transporte público atractivo para la población tarijeña con menos impacto sobre la ciudad y medio ambiente.
- Generar un vínculo con las FEJUVES, impulsando el desarrollo de sus capacidades y de contenido cultural, siendo éstos, pilares fundamentales para el correcto desarrollo del sistema de transporte público sustentable “TRANSTARIJA”
- proponer un transporte público accesible para toda persona.
- Dotar de paradas adecuadas y modernas que complementan el diseño de un sistema de transporte público sustentable.
- Constituir la capital del departamento de Tarija como modelo de transporte público urbano sustentable.
- Generar gran impacto sobre la ciudad.
- Diseñar el futuro de la ciudad de Tarija mediante el sistema de transporte público sustentable.

UNIDAD 2

MARCO TEORICO

El transporte público urbano forma parte de un sistema complejo que conocemos como Ciudad, donde interactúan distintos factores o elementos urbanos, socioeconómicos, demográficos y de infraestructura que determinan los patrones de movilidad de un sector determinado. En el presente capítulo, se definen algunos conceptos básicos para el estudio y análisis de la infraestructura del transporte



público urbano, como componentes indispensables para una mejor prestación de servicio.

Para la definición se toman como referencias diversas fuentes bibliográficas o de otra índole, enfocadas hacia el transporte público y sus componentes que proporcionen información valiosa para el desarrollo de la presente investigación.

2.1. Transporte Público Urbano.

Es uno de los conceptos más utilizados en el área de transporte como parte del conjunto de la movilidad urbana. Una de las definiciones mejor desarrollada es la de VukanVuchic en su bibliografía: Urban Transit Systems and Technology, quien define el transporte público urbano como:

El Transporte Público Urbano incluye los sistemas de transporte interurbano o de viajes intrarregionales, disponibles para ser usados por todas las personas pagando una tarifa establecida.

Es un modo que opera en rutas específicas y con horarios fijos, incluyendo autobuses, trenes ligeros, metro, taxis, entre otros.

El transporte público urbano posee distintas modalidades con la finalidad de prestar un mejor servicio en un sector, localidad o región, donde sobresalta la modalidad colectiva como uno de los más predominantes en la ciudad de Tarija. En vista de ello, resulta necesario definir el transporte colectivo público urbano a partir del trabajo de Josefina Mundó Tejada, “El Sistema de Transporte Colectivo Público Urbano:

Un Enfoque Integral de Planificación y Gestión” y se define como: Un modo de transporte que tiene como objetivo el traslado eficiente, cómodo y seguro de personas entre los distintos lugares donde se emplazan y desarrollan las actividades urbanas, facilitando la integración entre ellos.

Siendo el transporte uno de los principales componentes del sistema urbano, es imprescindible que el Urbanista o profesional en el campo, sea capaz de estudiar el



sistema y realizar acciones integrales que mitiguen y den solución a los problemas que detecte, así también, para que los componentes básicos del transporte: infraestructura física y los vehículos utilizados para movilizar a los pasajeros, puedan interactuar entre sí.

2.1.1. Elementos del Transporte.

Para llegar a comprender la importancia y el papel de los paraderos de autobús en un sistema de transporte público, es necesario tener una clara idea de ciertas definiciones, tal es el caso de la definición del Transporte; sin embargo, basta con una breve descripción que abarque sólo lo esencial para el propósito de este trabajo. Según el glosario de términos de transporte del departamento de transporte de los Estados Unidos " se denomina sistema de transporte a un sistema coordinado compuesto por una o varias modalidades que sirven un propósito común, la movilización de personas, bienes o ambos.

Todo esto habrá de ser realizado en condiciones de costo, tiempo, calidad de servicio, seguridad e impacto ambiental.

Un sistema de transporte se compone principalmente de tres elementos físicos, siendo éstos

- ✓ **Vehículo.** Son las unidades de transporte y normalmente su conjunto se describe como parque vehicular en el caso de autobuses y trolebuses y de equipo rodante para el caso del transporte férreo.





- ✓ **Infraestructura.** Está compuesta por los derechos de vía en que operan los sistemas de transporte, sus paradas y/o estaciones ya sean éstas terminales, de transbordo o normales los garajes, depósitos, encierros o patios, los talleres de mantenimiento y reparación, los sistemas de control tanto de detección del vehículo como de comunicación y de señalización y los sistemas de suministro de energía.
- ✓ **Red de transporte.** Está compuesta por las rutas de autobuses, los ramales de los sistemas de colectivos y minibuses y las líneas de trolebuses, tren ligero y metro que operan en una ciudad. De acuerdo a la ley de movilidad para el estado de Bolivia, se definen los siguientes términos:
- ✓ **Servicio público:** El que se presta de manera continua, uniforme, regular y permanente en las vías públicas del estado y de los municipios, para satisfacer una necesidad colectiva mediante la utilización de vehículos de motor y por el cual los usuarios pagan una tarifa previamente aprobada por la autoridad competente.
- ✓ **Servicio colectivo.** Es aquel destinado al traslado colectivo de personas dentro de los límites del territorio estatal, en apego al itinerario y horario de servicio establecido por la autoridad competente, así como a las condiciones de operación y servicio señaladas en la presente ley y su reglamento.

El servicio público de transporte colectivo se divide en:

- I. **Urbano.** Es aquel que se presta dentro de las zonas urbanas del territorio municipal.
- II. **Suburbano.** Es aquel se presta de las comunidades rurales hacia la cabecera municipal y viceversa, o de una comunidad a otra, dentro del territorio municipal.



2.2. El Transporte público: variables esperadas para brindar un sistema óptimo y efectivo.

El transporte público es de vital importancia y mencionado durante todo el presente trabajo por lo que es importante hablar detalladamente de su definición y elementos importantes, así como también la importancia de dicho sistema en el entorno urbano y de la diferencia que existe entre este y los demás tipos de sistemas de transporte; además de esto se mencionan también aquellas variables con las que se espera cumpla todo transportista público para brindar un sistema óptimo y efectivo. Los medios de transporte pueden distinguirse según la posesión y el uso de la red. Por un lado, está el transporte público definido como un sistema de transportación que opera con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.

Por otro, está el transporte privado, el cual se presta en vehículos operados por el dueño de la unidad, circulando en la vialidad proporcionada, operada y mantenida por el Estado. En estos medios de transporte se encuentran: el automóvil, la bicicleta, la motocicleta y el peatón.

Debe considerarse al transporte público como un medio muy importante para el desarrollo urbano de las ciudades; los cambios tecnológicos en el eje de la actividad productiva, estructura social, oficios urbanos y la economía, son factores que revolucionan el desarrollo del sistema de transporte público en las zonas urbanas. También la concentración de la población en grandes ciudades ha supuesto la necesidad de dotación de un transporte público eficiente para el desarrollo de la vida cotidiana en estas.

El transporte público puede por lo tanto ser visto como un eje que mantiene unidos a todos los elementos de una comunidad, el transporte es para la ciudad lo que el sistema circulatorio para el ser humano. Es por lo tanto esperado que un sistema de



transporte público cumpla con las expectativas de funcionamiento principalmente para el sector de los usuarios.

"La integración del transporte de carga como elemento de competitividad nacional y empresarial" toma en cuenta como las más relevantes para el transporte en general, son nombradas a continuación:

- ✓ **Capacidad.** El transportista debe combinar el uso de sus equipos, personal y recursos materiales, entre otros, para ofrecer capacidades de servicio apropiadas para sus distintos mercados. Su interés radica en minimizar recorridos de vacío y maximizar la proporción del tiempo dedicada a la generación de ingresos.
- ✓ **Frecuencia.** Dada la importancia de esta variable en la relación con el cliente, el transportista busca acomodar sus recursos para operar con frecuencias atractivas para el desarrollo de sus mercados.
- ✓ **Costo.** El transportista está interesado en prestar sus servicios al menor costo posible. En mercados muy competitivos, esto le permite ofrecer tarifas bajas y capturar negocio. En otros, la disminución de los costos puede permitirle aumentar sus márgenes de utilidad.
- ✓ **Rutas.** Dado el recorrido origen-destino a efectuar, el transportista podrá usualmente optar por diversas rutas, dependiendo de su estado físico, de los tiempos de recorrido, de la posibilidad de capturar otros mercados, etc.
- ✓ **Velocidad.** Por su incidencia en el tiempo de recorrido, la velocidad es importante para aumentar la rotación de los equipos y la capacidad potencial de generación de ingresos. La relevancia de esta variable también depende del tipo de mercado atendido.
- ✓ **Sistemas de información.** El transportista también está interesado en instalar sistemas de información que proporcionen información al cliente, que



aumenten la eficiencia en el manejo de los recursos y que apoyen sus esfuerzos de comercialización y captura de mercados. De igual manera el contar con un sistema de información para uso propio de la empresa transportista es de vital

importancia para así llevar un monitoreo adecuado que permita organizar a las unidades en el sistema según las necesidades que los datos de monitoreo de estados del sistema arrojen.

2.3. Requerimientos del usuario y la comunidad en un sistema de transporte público.

Es importante tanto para el transportista como para el sector de los usuarios contar con un sistema de transporte que ofrezca un servicio y resultados óptimos para ambas partes. Aun así, debe de tomarse una especial atención a los requerimientos del usuario ya que este representa el mercado del transportista. Deben ser tomadas en cuenta las características que hacen atractivo a un sistema de transporte público, ya que, si se requiere de una preferencia al uso de este sistema por encima del transporte privado, el sistema de transporte público debe cumplir con los requerimientos que el usuario determine.

Entre sus principales requerimientos se encuentra la disponibilidad de transporte ya que el usuario requiere contar con paradas o estaciones razonablemente cercanas, un servicio regular y que lo pueda utilizar a cualquier hora del día.

A su vez, requiere un *servicio puntual y confiable*, que le permita abordar la unidad que lo llevará a su destino dentro de rangos aceptables de demoras, la cual se puede situar para el caso de autobuses entre cero y cuatro minutos. El usuario aceptará mayores demoras dependiendo de la distancia que tenga que recorrer ya que las demoras por el tránsito y las interferencias ocasionadas por otros medios de transporte son las causas de retardos que se presentan más frecuentemente. El factor más importante para lograr una confiabilidad en el sistema radica en el control



operativo del sistema, lo cual implica la separación del derecho de vía del transporte público del resto de la circulación.

Otro requerimiento del que el usuario estará pendiente es su *tiempo de recorrido*, estando interesado en el tiempo de recorrido puerta a puerta. Un tiempo de recorrido demasiado largo inhibe el uso del transporte público, motivo por el cual se debe prestar atención especial no solamente a los tiempos abordo de la unidad sino también a los tiempos de espera y de caminata hacia/desde la parada. El hacer ameno sus recorridos a pie, así como su tiempo de espera en las paradas orilla a que el usuario perciba de manera distinta los tiempos de recorrido. Una espera con actividades que realizar (observación de mapas de la red, adquisición de comida, teléfono a la mano) hace que el tiempo de espera se perciba como menor. La *conveniencia* es un requerimiento que se refiere al sistema en general y su evaluación es eminentemente cualitativa. Los principales factores que se pueden considerar son aspectos referentes

a la cobertura del sistema, a la necesidad de efectuar transbordos, la existencia de información suficiente y confiable, la regularidad en el servicio que se presta y la existencia de un adecuado servicio en las horas de menor demanda e instalaciones de espera correctamente diseñadas y ajustadas a las necesidades del usuario.

2.3.1. Paradas o estaciones de Transporte

El ingeniero Vukan R. Vuchic en su obra *Urban Transit: Operations, Planning and Economics*, ha desarrollado una gran variedad de conceptos teórico-prácticos relacionados con el transporte urbano y define las paradas, traducido al español, como “Puntos a lo largo de una ruta de transporte donde los vehículos se detienen para recoger o dejar pasajeros; su equipamiento incluye señalización, información y mobiliario”

Como complemento a la definición, las paradas o estaciones son elementos que se encuentran situados en lugares específicos de las áreas urbanas, para mantener un



control del servicio de transporte y evitar problemas urbanos como: congestión, invasión de espacios, accidentes y otros problemas asociados.

Por otra parte, resulta importante señalar dentro de este punto, la clasificación de las paradas, considerando algunos criterios de la Dirección de Transporte y Vialidad de la Alcaldía de la ciudad de Tarija.

Las paradas se pueden clasificar de distintas formas y se presenta a continuación:

a. De acuerdo a su ubicación o disposición

- Paradas en la vía pública: son las más comunes porque poseen una infraestructura sencilla, por lo general se ubican en las aceras y están destinadas a autobuses. Su desventaja, es que interrumpen momentáneamente la circulación de los vehículos por el canal donde se ubica la parada.
- Paradas fuera de la vía pública: son aquellas cuya disposición permiten el acceso exclusivo de los autobuses, de manera que puedan hacer su parada sin interrumpir el tránsito de vehículos.

b. De acuerdo a su tipo.

- Paradas de Toque: las unidades de transporte solo pueden detenerse para el embarque o desembarque de pasajeros.
- Paradas de zona de espera: las unidades de transporte pueden estacionarse por un tiempo determinado a la espera de pasajeros. Ocurre a menudo en áreas donde la demanda del servicio es baja.
- Paradas terminales: indican el punto de inicio o final del recorrido de las unidades de transporte, para el ascenso o descenso de pasajeros.

c. De acuerdo a su uso.



- Convencional: aquellas paradas que son utilizadas por una operadora o empresa de transporte común.
- Compartido: son aquellas utilizadas por varias operadoras de transporte, pueden ser públicas, privadas o que no pertenecen a la jurisdicción donde se ubican las paradas. Además, de brindar beneficios a los usuarios y a las operadoras prestadoras del servicio

2.4. Características de un paradero de autobús.

Un paradero de autobús cómo había sido mencionado con anterioridad es una clase más de terminal en un sistema de transporte, pero el saber qué lo diferencia y lo caracteriza es de relevancia antes de realizar cualquier observación o diagnóstico. Un paradero de autobús es un lugar designado en el que los autobuses se detienen para que los pasajeros puedan abordar o descender de los mismos. Éstos, se encuentran generalmente localizados sobre la vía de circulación y son distintos a otro tipo de infraestructura fuera de las vías tales como las estaciones o terminales de autobús.

La construcción de los paraderos de autobuses depende de su nivel de uso; paraderos muy concurridos pueden tener cubiertas, asientos y posiblemente sistemas de información electrónica para el pasajero; paraderos menos concurridos pueden constar de un simple poste con su respectiva señalización para marcar su ubicación. Los paraderos de autobús pueden estar agrupados dentro de los ejes de transporte permitiendo el intercambio entre rutas de paraderos cercanos y otros modos de transporte público. La construcción de paraderos busca facilitar al usuario el intercambio entre medios de transporte al evitar confusiones en sus transbordos, reduciendo las distancias de recorrido y mejorando las condiciones en que se lleva a cabo. Por otra parte, propicia una operación más eficiente al hacer una mejor utilización de los recursos. Su construcción debe promoverse cuando se presentan las siguientes condiciones.



Existe una insuficiencia en la capacidad de la acera. Cuando las actividades de ascenso/descenso de pasaje en un cierre de circuito desquicia severamente el tránsito en general. Existe una oferta de espacios en cantidad suficiente y en el lugar indicado.

2.4.1. Información para el usuario en paraderos de autobús.

Para que un sistema de transporte público sea utilizado adecuadamente por el usuario, éste debe saber cuándo y dónde se presta, así como de los servicios de que dispone. Es por ello que un sistema de información al público es un elemento esencial dentro del servicio de transporte, sin embargo, muchas veces ha sido olvidado o relegado en nuestro medio. En este apartado se presentarán las indicaciones más pertinentes para la finalidad del presente trabajo, señaladas en el libro

"Transporte Público: planeación, diseño, operación y administración" de los autores Ángel R. Molinero y Luis Ignacio Sánchez Arellano

Es frecuente que se efectúen sondeos a los usuarios actuales del sistema para conocer sus actividades y necesidades, pero estos sondeos no consideran las necesidades de usuarios potenciales que no hacen uso del sistema debido a la carencia de información sobre la red y el servicio. Por lo tanto, es importante tener presente en estudios de esta naturaleza tanto a los usuarios cautivos como a los potenciales y eventuales.

1. *Señalización asociada frecuentemente a un paradero de Autobús.* Los usuarios potenciales de un sistema de información del transporte público presentan distintas necesidades. La necesidad primaria para cualquier usuario consiste en conocer si el servicio de transporte público presta una conexión razonable entre el origen y el destino del viaje.

Naturalmente, esto requiere de cierto conocimiento general de la geografía del área, así como los puntos servidos por el transporte público y, posteriormente, detalles



específicos sobre las rutas que sirven estos puntos de interés (incluyendo los horarios, la frecuencia de servicio y tarifas).

El siguiente nivel de información se refiere a la necesidad de ubicar los puntos de transbordo (paraderos de transporte público) más cercanos al origen y destino del viaje, así como, identificar las unidades y puntos de transbordos que se requieren para completar el viaje.

Es preciso considerar con cautela las necesidades de los diferentes grupos de población para que se logre una combinación adecuada de los componentes anteriores. Así se tienen cuatro tipos de usuarios de un sistema de transporte público, agrupado según sus necesidades de información.

- *Usuario regular en su ruta cotidiana.* Este tipo de usuario es el cautivo, tal como los obreros o trabajadores, niños en edad escolar.
- *Usuario regular en una ruta nueva.* El tipo de usuario representativo es aquél que viaja a un área desconocida de su ciudad y que hace uso cotidiano del sistema.
- *Usuarios potenciales.* En este grupo se encuentran los habitantes que conocen una ciudad pero que no utilizan el servicio de transporte de una manera cotidiana.
- *Turista.* Son los visitantes a una ciudad y que desconocen totalmente el sistema de transporte y la ciudad misma. El siguiente cuadro muestra estos grupos en orden creciente de sus necesidades de información, así como los ejemplos más comunes de los componentes mencionados con anterioridad. El usuario cautivo o regular es quien requiere de la menor cantidad de información, limitándose ésta a cambios en los horarios, en la ubicación de las paradas como por ejemplo con la señalización básica de paradero.



A su vez, el usuario potencial requerirá de mayor información tales como la tarifa, forma de recolección de la misma, horarios y rutas que cubren su viaje.

Finalmente, el turista requiere un paquete completo de información sobre la ciudad y el servicio de transporte puesto que desconoce totalmente las condiciones locales

Cuadro 1.- Grupos de usuarios y sus necesidades de información.

Grupos de usuarios y sus necesidades de información			
Grupo de usuarios	Tipo de información requerida	Ubicación	Formas de difusión
Usuario regular en ruta cotidiana	Mapa de la red	Paradas	Señales, marcas y símbolos
Usuario regular en ruta nueva	Mapa de la red + mapa de la ruta	Vehiculos	Folletos mamparas
Usuario potencial	Mapa de la red + mapa de la ruta itinerario + tarifa	Terminales, bancos, tiendas oficinas	Folletos mapa teléfono
Turista	Mapa de la red + mapa de la ruta itinerario + tarifa transporte	Hoteles y otros sitios públicos	Folletos mapa revistas

Fuente: "Transporte Público: planeación, diseño, operación y administración", Ángel R. Molinero y Luis Ignacio Sánchez Arellano.

Cabe señalar que la ubicación de la información en paraderos de autobús es de vital importancia, ya que de igual manera que funciona para el usuario regular en ruta cotidiana.

La misma ubicación de dicha información puede ser consultada por cualquier persona interesada en utilizar el sistema de transporte público.



Cuadro 2.- Resumen de un sistema de distribución de información de transporte público.

Resumen de un sistema de distribución de información de transporte publico

UBICACION	GRUPO PRIMARIO SERVIDO				TIPO DE INFORMACIÓN		
	Usuario regular en ruta cotidiana	Usuario regular en ruta nueva	Usuario potencial	Turista	A	B	C
Paradas y terminales							
Todas las paradas	X	X	X	X	1,2	3	5
Terminales	X	X	X	X	1 - 3	4,5	
Puntos de Transbordo modal	X	X	X	X	1 - 6		
	X	X	X	X	1 - 5	6	
Unidades de transporte							
Exterior	X	X	X	X	1,2	5	
Interior		X	X	X	1 - 3,5	4	6
Sitios publicos							
Hoteles			X	X		2,5	6
Centros de entrenamiento		X	X	X		2,5	6
Estadios		X	X	X	2,4	1 - 3,5	6
Escuelas y universidades	X	X	X	X	3 - 5	1,2	
Oficinas	X	X	X			2,5	
Puestos de periodico		X	X	X	4		6
Oficina de turismo			X	X	2 - 4 - 5 - 6		3

LEYENDA	1. Logotipo y nombre del sistema de transporte publico
	2. Numero de información telefónica
	3. Mapa de rutas y horarios
	4. Mapa de red de transporte publico
	5. Información tarifaria
	6. Información sobre otros tipos de transporte

Fuente: Vukan R. Vuchic, A. Molinero, R. Clarke. *Time Transfer System: Planning, Design and Operation.*

Se confirma en este cuadro como la información en las paradas y terminales es de gran importancia para proveer al usuario en general de información completa que satisfaga las necesidades del mismo para planear su viaje.

Información como el logotipo y nombre del sistema de transporte público, número de información telefónica, mapa de la ruta y horarios, mapa de la red de transporte público, información tarifaria e información sobre otros servicios de transporte.

De manera sintetizada y más detallada se enlistan a continuación los tipos de información que requieren los usuarios:



A. Información general

- mapas de la ciudad, barreras naturales, y artificiales, vialidades principales, puntos de interés, nomenclatura de calles y numeración de predios.
- lugares servidos por el transporte público.

B. Información sobre el sistema

- distancia de recorrido entre puntos de interés, transbordos
- horas de servicio
- tarifa, transbordos, reglas del uso del sistema
- servicios especiales, apoyos a minusválidos, apoyo de traducción
- número telefónico del centro de información.

C. Información sobre la ruta o línea

- número y nombre de la ruta, puntos de transbordo, nombres de las estaciones, nomenclatura de las calles en las paradas, numeración de predios
- horarios, tiempo de espera, intervalo de paso
- distancia de viaje, tiempo total de recorrido, tiempo entre paradas.

D. Información sobre la parada

- identificación de paradas y estaciones; marcas en el pavimento; señalamiento de apoyo a puntos de transbordo
- rutas que sirven a la parada o punto de transbordo
- señalamiento direccional para diferentes ubicaciones y usuarios.

E. Información sobre el vehículo



- señalamiento de identificación en las unidades, número de ruta y nombres
- asistencia adicional en ruta (mapas en las unidades, teléfonos de información de la empresa).

La distribución y/o colocación de mapas, itinerarios, folletos, y otras formas de información impresa es una importante herramienta de mercadotecnia del transporte público, así como de comunicación con el usuario. Un sistema de impresos y mapas de las rutas que se coloquen en los puntos de transbordo y sean distribuidos por otros medios pueden ayudar a los usuarios a familiarizarse con las rutas y nombres de los sitios, puntos de transbordo y relaciones geográficas, así como ofrecer una referencia permanente que puede ser utilizada durante un viaje en transporte público. Asimismo, pueden ayudar en la comunicación con los centros de información telefónica, con el personal operativo y con otros usuarios. El uso de mapas del sistema y de las rutas en puntos de transbordo y abordaje de las unidades ayuda al usuario en su selección del recorrido a efectuar y posteriormente le ofrece una reconfirmación continua del recorrido en los diferentes puntos de transbordo a lo largo de la ruta. A su vez, los folletos y panfletos, anuncios y otras formas de comunicación impresa ofrecen al usuario potencial información introductoria valiosa acerca del servicio de transporte público tanto de los existentes y como de nuevas opciones que permiten incrementar la afluencia de pasajeros al reducir las ambigüedades de los viajes. En las paradas de autobuses es recomendable contar con una señalización clara, siendo ésta la primera prioridad puesto que el usuario debe conocer los puntos donde se presta el servicio antes de que éste pueda ser utilizado. Por tal motivo, todas las paradas deben ser señaladas claramente, a partir de una normatividad común y uniforme de señales, marcas de pavimento y otros elementos que facilitan su reconocimiento en toda la ciudad y que establezca una imagen propia al sistema. Cada parada debe mostrar claramente la siguiente información:

- Logotipo del sistema, red o empresa
- Nombre de la ruta, ya sea por calle, número o letra de ruta u origen y destino.



- Rutas que son servidas por la parada e información sobre los horarios, o en su defecto, los intervalos.
- Teléfono de información de la empresa u dependencia encargada del transporte.
- Nombre de la parada. La orientación y ubicación de las señales debe ser tal que sea visible a los peatones, pero también que no afecte la visibilidad del tránsito vehicular y en forma especial en las paradas ubicadas en las intersecciones. Asimismo, es importante dar una atención especial al tamaño, forma y color de las señales. En donde se cuente con un cobertizo o un punto de transbordo, es recomendable agregar un mapa del sistema.

2.5. Distancia entre paraderos de transporte público para autobuses.

En este apartado se mencionarán aspectos importantes a tomar en cuenta para determinar la distancia entre paraderos de transporte público a fin de optimizar los costos tanto para el usuario como para el transportista, de igual manera se mencionan las recomendaciones encontradas en algunos manuales realizados por empresas consultoras para las agencias de transporte de otros países. Es importante señalar que es imposible adecuar todos los paraderos a una configuración estándar ya que cada sitio cuenta con situaciones particulares que dificultan esta tarea, por lo que en la mayoría de los casos deben tomarse decisiones que lleven al paradero a ser lo más eficiente posible, al tomar en cuenta las consideraciones que más adelante serán mencionadas, como en muchos otros países, en muchas ciudades y regiones, es costumbre no tener paradas definidas: el pasajero, en cualquier punto, en la calle o en el colectivo, solicita subir o bajar y obtiene así el máximo de comodidades, reduciendo al mínimo su tiempo de caminata, también su tiempo de viaje. Esta costumbre, ideal para el pasajero, puede tener, en ciertos casos algunas desventajas para el transporte y tránsito general, de las cuales menciona solo tres:



La parada del autobús puede ocurrir en lugares donde causen problemas de retardos, congestionamientos o inseguridad al tránsito (colectivos, coches, peatones).

ubicación de paradas. Independientemente del lugar específico de las paradas para ascenso o descenso de pasajeros, cuando éstas son muy frecuentes, el colectivo pierde un tiempo adicional en cada parada. Con muchas paradas, se pierde un tiempo grande, que incide en los costos de operación, y en los costos sociales de los pasajeros en el autobús. En ese caso, la adopción de paradas definidas puede reducir los retardos y costos de operación y sociales.

En la parada definida es posible instalar equipos que hagan la espera menos costosa para el pasajero. Si se opta por paradas libres, nada más se tendrá que decidir. Si se decide por paradas definidas en un tramo del corredor, se deberá establecer en seguida en términos generales, cuál es la distancia entre paradas. Las paradas lejanas cortan el número total de paradas en el tramo, reduciendo los costos de operación del colectivo y de sus pasajeros, pero aumentan las distancias a ser recorridas por los pasajeros que suben o bajan en el tramo.

La agencia pública OmniTrans del condado de San Bernardino, California, Estados Unidos, en su manual "Bus Stop Guidelines" menciona que para determinar las distancias entre paraderos deben de ser tomados en cuenta las zonas en las que se encuentran o se han de encontrar los paraderos, en general recomiendan que la distancia entre paraderos no exceda los 320 m. Basados en las distancias por caminar para los usuarios, determinan que:

Para distritos comerciales, el espaciamiento recomendado es de aproximadamente 152 m. En áreas de media a alta densidad de población, de 274 m. a 396 m. Y por último en áreas con baja densidad de población, esto es menos de 1350 hab/km² (3,500 hab/milla²) se recomienda una distancia de 460 a 762 m. Ahora, de acuerdo al manual "Bus Stop Guidelines" de la agencia pública de tránsito de Portland, Oregon, Estados Unidos (TriMet), se reconoce de igual manera que la ubicación y espaciamiento de un paradero dependerá de sus circunstancias individuales y



considera que una distancia entre paraderos de hasta 400 m. es aún aceptable por parte de los usuarios. La recomendación acerca del distanciamiento entre paraderos es igualmente basado en la zona y su densidad de población donde ha de ubicarse el paradero:

- ✓ Áreas Densas (55 habitantes/acre): 3 cuadras o 240 m (780 pies).
- ✓ Áreas medianamente pobladas (de 10 a 55 habitantes/acre): 4 cuadras o 304 m (1000 pies)

Áreas de baja densidad de población (menos de 10 personas por acre): no más frecuentes que cada 304 m (1000 ft.) Como se ha visto en las tres recomendaciones anteriores por parte de los manuales de OmniTrans y TriMet, el distanciamiento entre paraderos puede llegar a ser muy flexible y es siempre dependiente de las circunstancias del lugar en donde se proyecta un paradero de autobús del transporte público.

2.5.1. Ubicación paraderos de transporte público para autobuses.

La ubicación de paraderos de transporte público para autobús considera diversos factores importantes que deben ser tomados en cuenta antes de ser determinada. Dichas consideraciones que a continuación se mencionan han sido extraídas de manuales de diversas agencias públicas de diversos países, que a pesar de la diferencia que existe entre cada país y ciudad, se observa que mantienen una similitud importante a la hora de decidir la ubicación de un paradero de autobús.

Según la guía para diseño de paraderos de transporte público para autobuses la ubicación de cada nuevo paradero debe tomar en cuenta factores como:

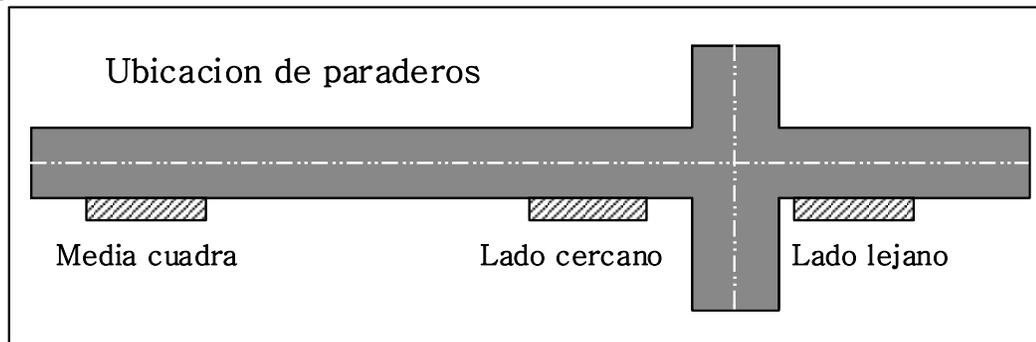
- ✓ El espacio disponible a lo largo de la ruta
- ✓ El lugar en el que se genera la demanda para los paraderos de autobuses, ya sea basado en la densidad de población o por el uso que se le dé a la zona (centros de negocios o laborales, centros comerciales, hospitales, etc.)



- ✓ Seguridad para el tráfico.
- ✓ Seguridad para el usuario al acceder a la parada, banquetas que vayan hacia y desde la parada que deben estar al mismo nivel.
- ✓ Un lugar adecuado para que los autobuses se detengan y regresen al flujo del tráfico.
- ✓ Efectividad en los asuntos operacionales; incluida la relación a la intersección más cercana, requerimientos para el giro de los autobuses en sus maniobras, y el adecuado incorporamiento a la vía de tráfico. A causa del gran número de factores involucrados, cada nueva parada o relocalización de la misma, debe ser examinada de manera particular. Sin embargo; se mencionan algunas consideraciones para su posicionamiento.
- La proximidad a puntos generadores de viajes (centros laborales, centros comerciales, y hospitales, por ejemplo).
- La presencia de banquetas y rampas que den acceso a puntos generadores de viajes y puntos cercanos a la circulación usual de los peatones.
- El ancho, ubicación, y condición de las banquetas.
- Cruces de peatón en intersecciones señalizadas o con alto controlado (semáforos), y de igual manera cruces de peatón sencillos (sin semáforo y lejos de intersecciones).
- Si existe una transferencia adecuada de pasajeros a otras rutas.
- El efecto que generan a propietarios de casas o negocios cercanos.
- El conflicto entre autobuses y los demás tipos de tráfico, como el transporte privado y los peatones.
- Actividad de los peatones a través de las intersecciones.



- Espacios abiertos y con buena visibilidad para seguridad personal y visibilidad del pasajero.
- La iluminación de la calle.
- La posibilidad de restringir el estacionamiento de vehículos y si es posible mover las zonas de estacionamiento y de descarga.
- Espacio adecuado a lo largo de la acera para el número de autobuses esperado en el paradero en cualquier momento.
- Volúmenes y movimientos de otros tipos de tráfico, incluido el de bicicletas.
- La proximidad y los volúmenes de tráfico en caminos de acceso cercanos.
- El estado de la banqueta y la calle.
- La facilidad para el autobús de reincorporarse al flujo de tráfico.
- Vueltas a la derecha o izquierda en las intersecciones en la ruta del autobús.
- Intersecciones en ángulos inusuales o vueltas a la izquierda o derecha predominantes.
- Proximidad a cruces de ferrocarril o caminos de acceso de emergencia.
- Buena visibilidad de intersecciones adyacentes y de caminos de acceso.
- En general, la ubicación de los paraderos de autobuses del transporte público tiene como referencia las intersecciones en las calles, esto maximiza la accesibilidad del peatón desde ambos lados de la calle y les facilita el acceso a las rutas de los autobuses, es así que se tienen tres tipos de paraderos según su posición con respecto a la intersección.



Paraderos ubicados en el Lado Cercano inmediatamente antes de una intersección:

Ventajas:

- La puerta del autobús está más cerca al cruce de peatones.
- El conductor del autobús puede observar autobuses con pasajeros a transferir aproximándose.

Desventajas:

- Conflictos potenciales con autos que giren a la derecha y lo hagan frente el autobús de manera abrupta.
- El autobús detenido bloquea la visibilidad de peatones y conductores que entran por la derecha.
- El autobús detenido puede bloquear la visibilidad de señales de tráfico o semáforos.

Recomendado cuando las siguientes condiciones existan:

- Cuando el tráfico es más pesado después de la intersección.
- Cuando los accesos para peatones y el área de desembarque es mejor que después de la intersección.



- Cuando los cruces para el peatón y otros movimientos del mismo sean más seguros que después de la intersección.
- Cuando una distancia adecuada de visibilidad se pueda encontrar en la intersección.

Paraderos ubicados en el lado lejano inmediatamente después de una intersección:

Ventajas:

- No genera conflictos con vehículos que giran a la derecha.
- Apropriados para una vez que el autobús ha hecho un giro.
- El autobús detenido no minimiza la visibilidad a la izquierda de los vehículos que entran por una calle perpendicular.
- En intersecciones con semáforos los autobuses pueden reingresar al tráfico con mayor facilidad.
- El autobús detenido permite observar los semáforos y los movimientos de los peatones en la intersección.

Desventajas:

- El autobús detenido obstaculiza la visión a distancia de vehículos que giran a la derecha desde la calle perpendicular.
- Si la longitud de parada es inadecuada, la parte trasera del autobús, bloqueará la calle perpendicular, en especial en paraderos donde se tiene más de un autobús a la vez.
- Si el autobús se detiene sobre el carril de tráfico, puede generar una fila de autos detrás del mismo que obstaculizarán la intersección.

Recomendado cuando las siguientes condiciones existan:



- Cuando el tráfico es más pesado en la parte cercana que en la lejana.
- En intersecciones donde gran cantidad de vehículos den vuelta a la izquierda o derecha.
- Cuando las condiciones son mejores para los peatones en el lado lejano que en el cercano.
- En intersecciones donde los semáforos o el tráfico generen retrasos.

Paraderos ubicados a media cuadra

Ventajas:

- El autobús detenido no obstruye la visión a distancia en la intersección.
- Puede estar más cercano a un centro de actividad (o generador de viajes) que una intersección.
- Menos conflictos entre los peatones que operan en la acera y los que circulan por la misma.

Desventajas:

- Requiere de más espacio sobre la acera que las otras dos opciones.
- Alienta al peatón el cruzar a media cuadra.
- Puede incrementar las distancias que deben caminar los usuarios si los generadores de tráfico se encuentran más cercanos a una intersección.

Recomendado cuando las siguientes condiciones existan:

- Cuando el tráfico o las condiciones de la acera y la calle no favorezcan un paradero en la intersección.



- Cuando el generador de viajes se encuentre a media cuadra. Adicionalmente, una consideración importante es la de los semáforos que se pueden encontrar en las intersecciones, ya que su presencia tiene una gran influencia en las demoras que pueden ser generadas por las luces rojas y el consecuente alto total de los autobuses.

El estudio realizado por la Universidad de Chile "Diagnóstico y diseño de facilidades al Transporte Público" sugiere para estos casos la aplicación de la "Ley de Von Stein para la localización de paraderos" es que, en calles con coordinación semafórica, paraderos alternados (AC, LC, MC) generan las menores demoras. Esta regla es simple de explicar. Un bus puede salir de un paradero AC en la intersección 1 sólo durante la fase de verde. Si por consiguiente arriba a la intersección 2 en la fase de verde y el paradero es AC, el bus corre el riesgo de detenerse y perder el tiempo de verde de la fase, quedando cautivo para el ciclo siguiente. Si el paradero es LC, el bus aprovecha el verde y no queda cautivo. En consecuencia, en la intersección 2 un paradero LC es claramente más atractivo que un paradero AC. Dado que la detención en el paradero LC puede obligar al bus a salirse de la banda de verde, es mejor que la intersección 3 siguiente sea AC, permitiendo que el bus utilice el tiempo de rojo para el movimiento de pasajeros. Generalizando esta secuencia de eventos, hacen de la localización alternada la mejor opción de localización.

2.5.2. Dimensionamiento de paraderos de transporte público para autobuses.

Un paradero de transporte público en el que su capacidad se encuentra superada trae consigo problemas muy significativos al orden vial, al sector de los usuarios y al servicio mismo del transporte público. Es por esto que ha de tenerse especial atención al dimensionar un paradero de transporte público para autobuses, ya que además la ubicación dependerá directamente del grado de saturación de unidades de transporte público (en este caso autobuses) que el paradero en estudio atienda. El tamaño y capacidad de un paradero, así como su esquema de operación interna están en función de los volúmenes, de la forma de llegada y de los patrones de demanda de los



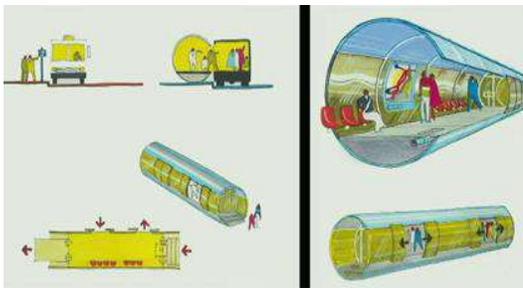
usuarios. Por otra parte, los volúmenes de unidades, así como sus prácticas de operación entre las que destaca la forma de cobro, la frecuencia del servicio y los tiempos de terminal presentan una influencia que debe ser considerada. Asimismo, resulta conveniente considerar las ligas de acceso con las vialidades circundantes. La longitud de una parada debe reflejar el número de autobuses que requiere acomodar simultáneamente en la hora de máxima demanda, así como, los requerimientos de maniobra para entrar y salir de la parada y el tipo de parada que se trate. A su vez, el número de posiciones para el ascenso y descenso de pasaje dependerá de la cantidad de llegadas y el patrón que estas siguen y de los tiempos necesarios para el ascenso y descenso de pasaje (afluencias). Se recomienda también que las paradas después de la intersección presenten una longitud de 30m. Sin embargo, un mínimo de 25m es aceptable y esta distancia se mide desde la parte posterior del autobús estacionado hasta el inicio del primer cajón de estacionamiento. Esta dimensión deberá incrementarse después de una vuelta a la derecha. Las paradas antes de la intersección contarán con una longitud que oscila entre los 28 y los 32m, medidos desde la parte frontal del autobús hasta el frente del último vehículo estacionado. Las paradas a la mitad de la cuadra deberán fluctuar entre los 40m y los 50m, medidos desde la parte frontal del último vehículo estacionado hasta la parte posterior del próximo. En aquellos casos donde los autobuses den vuelta a la derecha, se deberá procurar que los radios tengan un mínimo de 8 - 10m, lo que evitará que las unidades se vean forzadas a invadir otros carriles o subirse a la banqueta. Las paradas múltiples de autobuses a lo largo de la acera o en forma de paraderos longitudinales pueden ser de tres tipos en función de las llegadas y salidas de los autobuses: Sin permitir el adelantamiento de unidades permitiendo salidas independientes, pero no las llegadas independientes permitiendo llegadas y salidas independientes. La Figura 5 muestra el dimensionamiento recomendado para vehículos regulares y articulados. Los valores específicos dentro de los rangos señalados dependen de la longitud y el radio mínimo de giro del autobús, así como de la velocidad de aproximación o salida y de la seguridad en la operación. Los autobuses articulados con un tercer eje móvil la



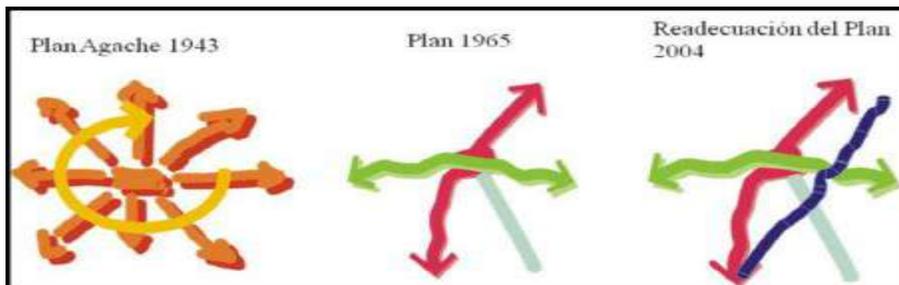
distancia de aproximación es menor, pero requieren una mayor distancia de salida que aquéllos que presentan un tercer eje fijo.

2.6. Análisis de modelos

- **CURITIBA**

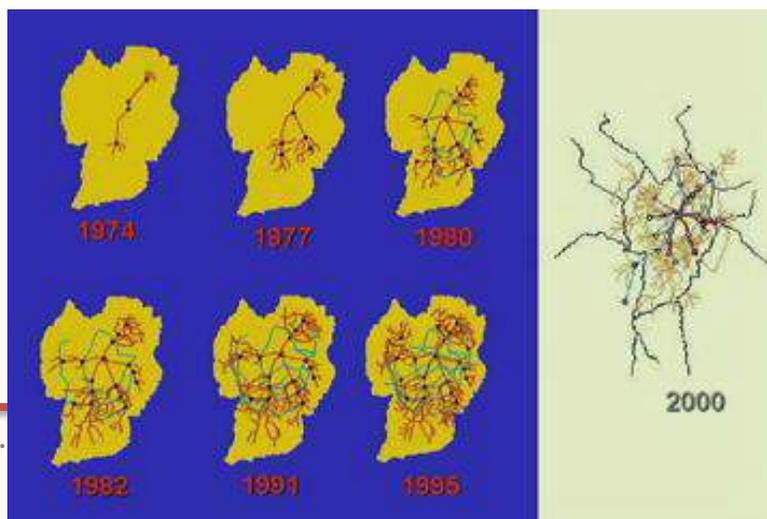


EVOLUCIÓN DE LOS PLANES DE CURITIBA



DESARROLLO VIAL

El sistema de transporte marca la pauta en lo que respecta a las zonas a desarrollar y los tipos de desarrollo urbanístico. El nuevo desarrollo urbano de alta densidad se localiza a lo largo de los corredores de transporte masivo



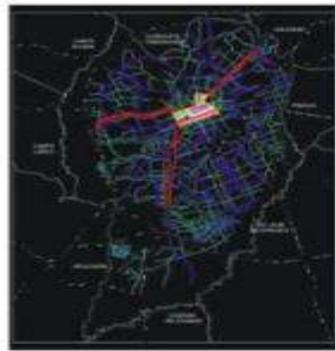
MAPA DE ZONIFICACIÓN Y USO DE LA TIERRA, SISTEMA VIAL Y DE TRANSPORTE PÚBLICO INTEGRADO



ZONIFICACIÓN Y USO DEL SUELO



SISTEMA VIAL



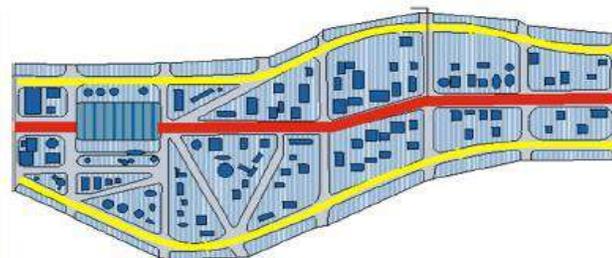
TRANSPORTE



DESARROLLO VIAL: EJES ESTRUCTURALES



Transporte público al centro (enrojo) y el los caminos del centro / barrio y de barrio / centro en los carriles laterales



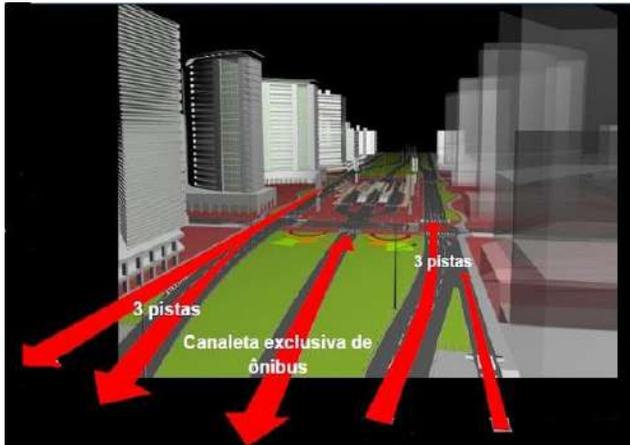


SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA

Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.

43

Los ejes estructurales se componen de una calle central con carriles exclusivos para autobuses y transporte colectivo. En los laterales hay dos pistas de tránsito lento para acceder al comercio local y dos pistas paralelas al eje vial central de mano única para el transporte colectivo centro barrio, barrio centro y tránsito rápido.

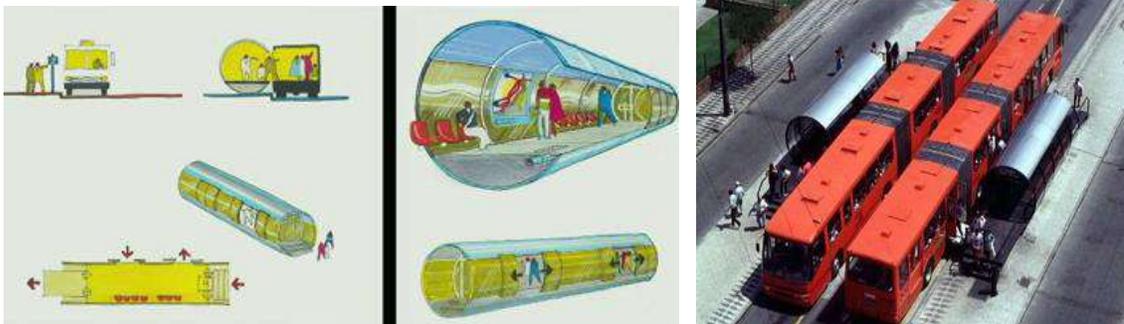


A la ciudad se la dotó de muchos equipamientos públicos y servicios de infraestructura para extender los derechos de ciudadanía a toda la población y conseguir una mejor calidad de vida

MARCO TEORICO



DESARROLLO VIAL: Transporte público – Zonas peatonales



En el mapa de desarrollo de la ciudad brasileña el transporte sostenible es el eje fundamental. En 1974, las autoridades locales decidieron poner cabeza a la ciudad. Con un sencillo sistema, algunas calles de la ciudad son solo transitables para los autobuses públicos. Además, las zonas peatonales son mayoría en el centro

Doc. Arq. Alvaro Borra Vilela

Univ. Edgar Olmedo Z.



- LA PAZ BOLIVIA

POBLACIÓN: 852.438 Hab.

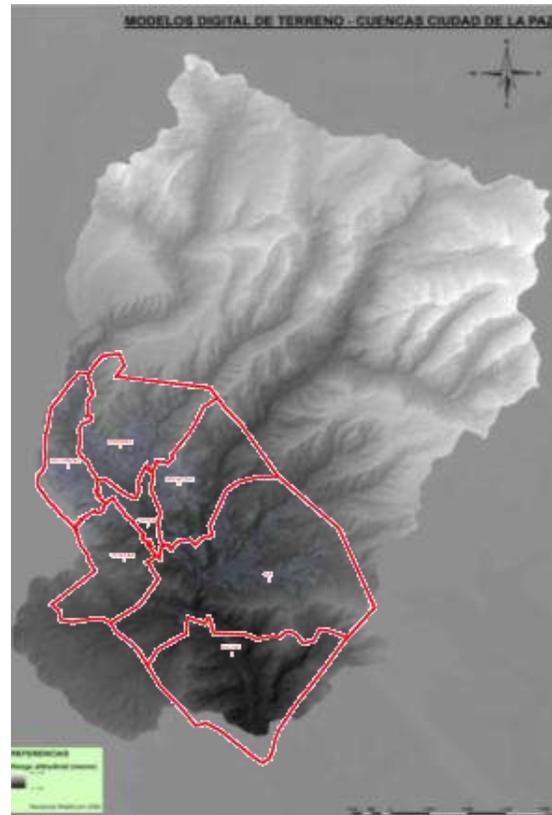
ALTITUD: 3.600 m.s.n.m.

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA: La ciudad se encuentra emplazada en una hoyada, la cual está atravesada por 5 ríos principales. Gran parte de las viviendas se encuentran construidas en laderas con pendientes de hasta el 30 %.

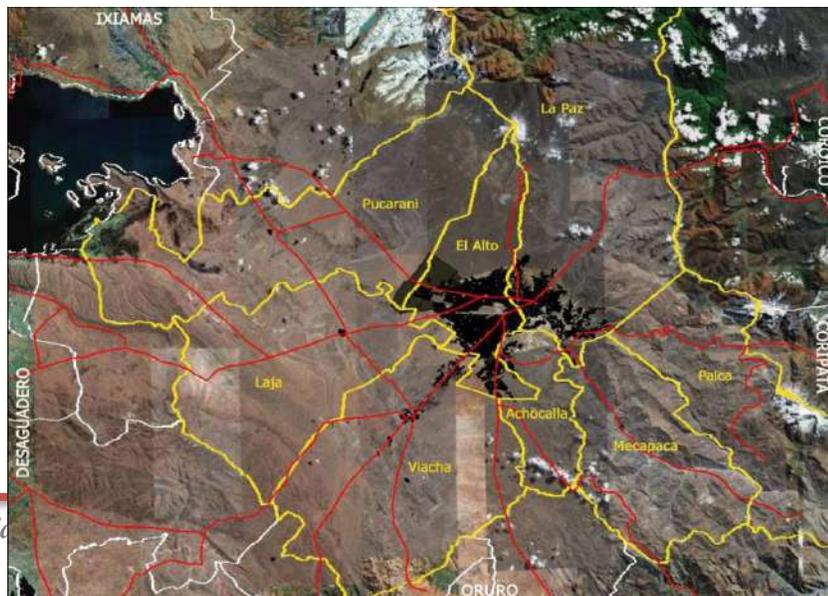
SUPERFICIE :201.186 Ha

Área urbana: aprox. 10%

Área rural : aprox. 90%



Área urbana del municipio y su relación con municipios vecinos que conforman el área metropolitana





- TOTAL, VIAJES DÍA: 2.722.994
- VIAJES TRANSPORTE PÚBLICO: 1.931.969
- RUTAS DE TRANSPORTE APROBADAS: 540
- VELOCIDAD MEDIA DE OPERACIÓN PROMEDIO: 13.5 Km/h
- MINIATURIZADO
- DESREGULADO



- Implementar un sistema de transporte moderno y de calidad



- El peatón es el actor más importante de la movilidad.
- Se debe recuperar el espacio público perdido para el transeúnte.

TRANSPORTE PÚBLICO

- El transporte público debe priorizar el transporte masivo como solución a la creciente necesidad de moverse en la ciudad.

Doc. Arq. Alvaro Borda Villena

nedo Z.





CICLISTA

- Se debe propiciar y promover el uso del transporte no motorizado.

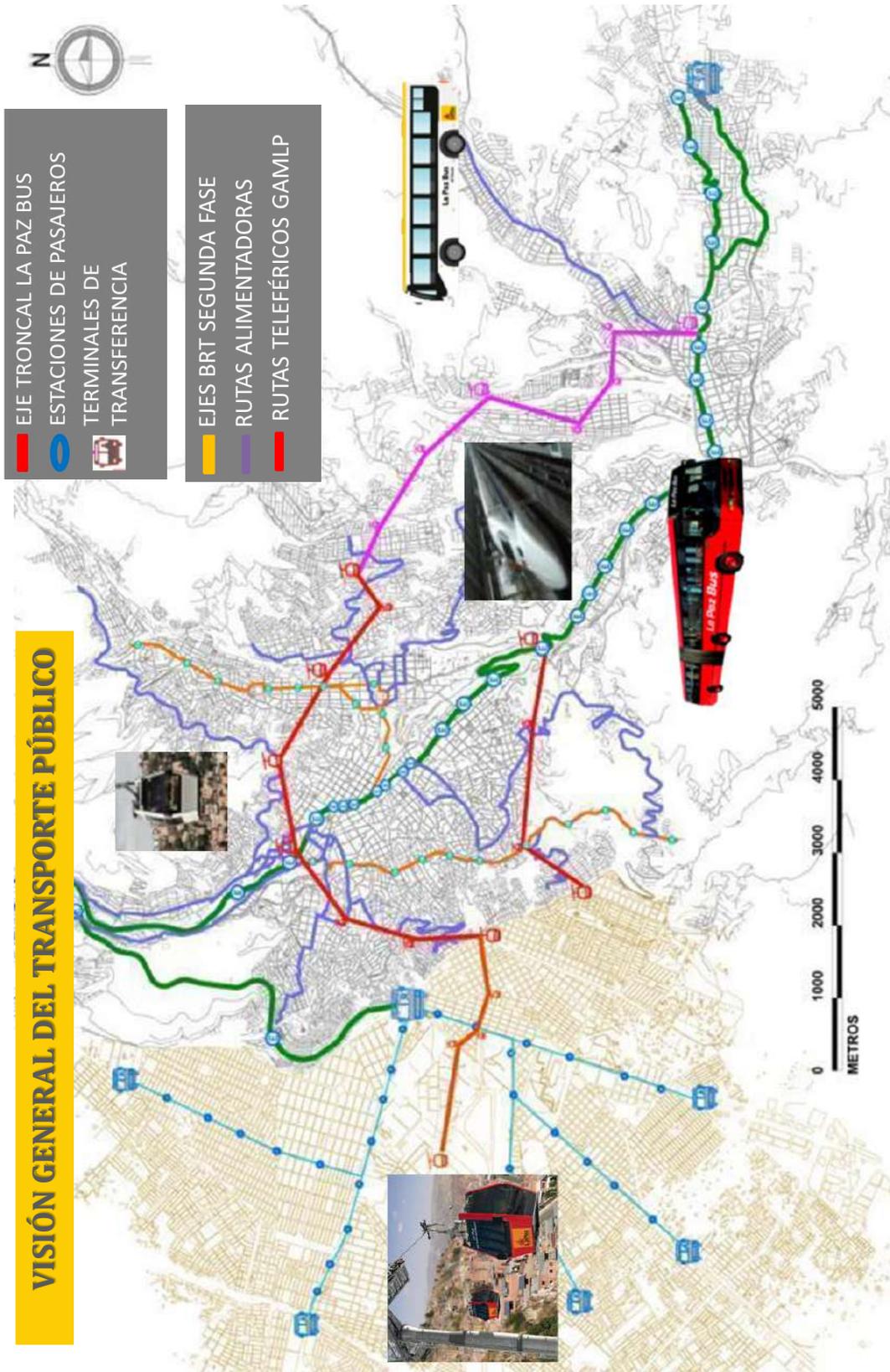


VEHÍCULO PRIVADO

- Se debe definir una política para incentivar el uso del transporte público.

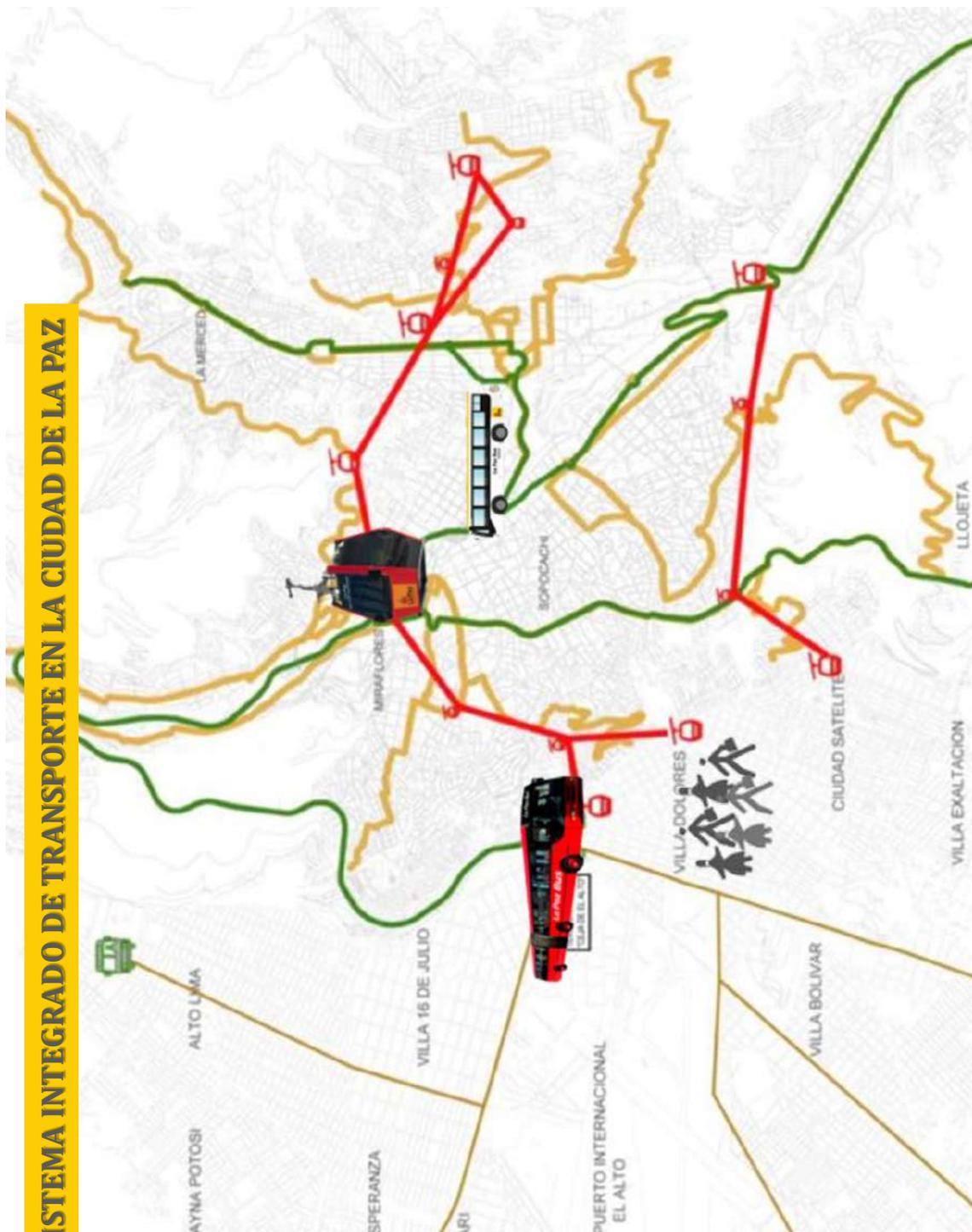


- Orientadores y educadores para el correcto uso del espacio público.





SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE LA PAZ



MARCO TEORICO



- TARIJA

ENFOQUE TRADICIONAL Y SUS CONSECUENCIAS

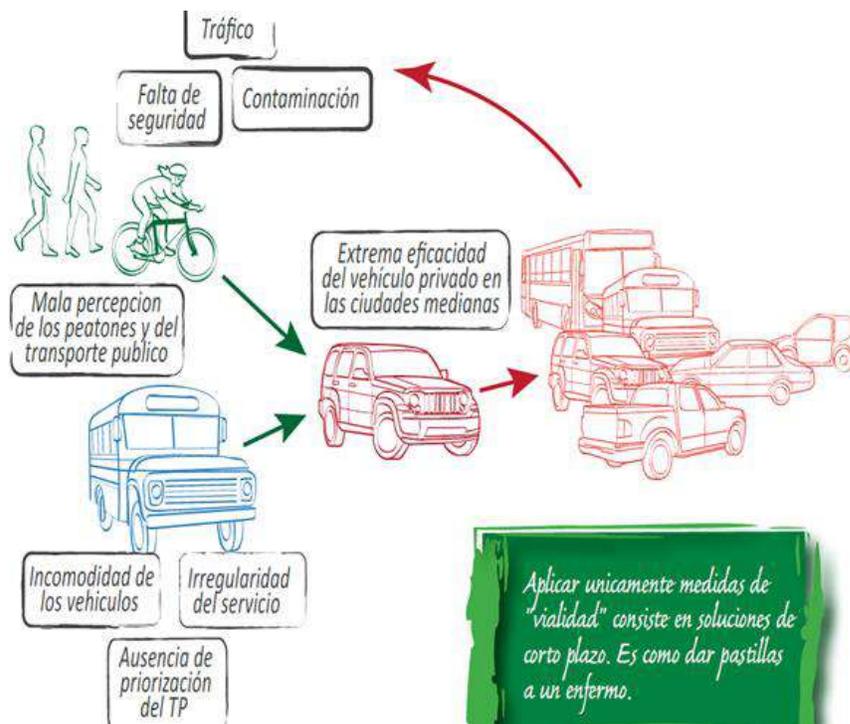
Una preferencia sistemática hacia los vehículos en la atribución del espacio público teniendo como consecuencia un "no respeto" de las necesidades básicas de los otros modos de transporte (peatones, ciclistas, transporte público).

-Un crecimiento de los accidentes viales y de la contaminación atmosférica por el aumento de la motorización.

-El desarrollo de un sistema poco social donde se favorece a los más ricos, los que tienen un auto particular, cuando las personas con menos recursos tienen que aguantar un transporte público poco satisfactorio y aceras en muy mal estado.

-Una pérdida de la calidad visual del espacio público.

-La puesta en marcha de un sistema no sostenible puesto que, al estimular el tráfico vehicular, se genera más tráfico vehicular





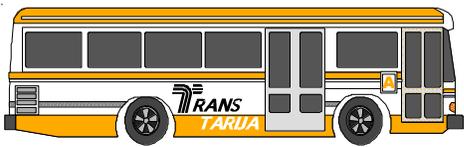
UN NUEVO ENFOQUE DE MOVILIDAD URBANA

La movilidad urbana apunta a poner al ciudadano al centro del sistema de desplazamientos. El objetivo ya no es desplazar vehículos, pero “personas” con sus características propias. Eso se acompaña de una visión de “desarrollo sostenible” donde se quiere favorecer las maneras de desplazarse más respetuosas del medio ambiente (menos gases de escape, menos ruido, menos espacio consumido en vía, etc.)

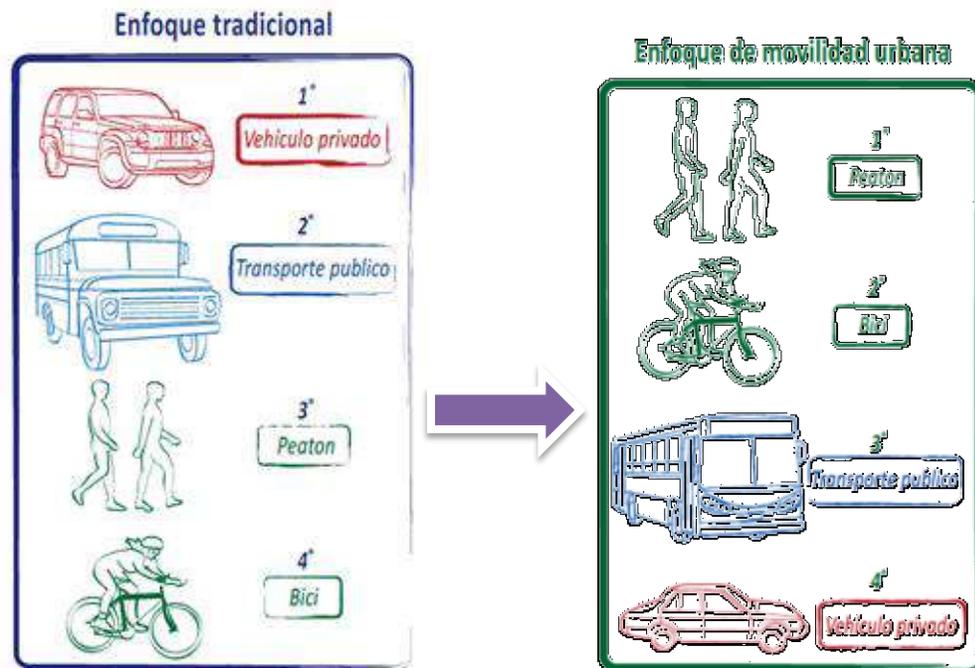
La recuperación de espacio público es central en esta visión. Actualmente, mucho espacio esta atribuido al vehículo en las calles de Tarija, a veces con razones, pero en muchos casos no las hay. El espacio tiene que ser redistribuido para los peatones (aceras, parques, paseos), para los ciclistas (ciclovía) y para el transporte público (carriles exclusivos, paradas reservadas, etc.). Ganando espacio sobre la calzada se puede transformar el aspecto visual de una ciudad: poner árboles, bancos, revestimiento particular de aceras, dejar buenas perspectivas sobre los edificios históricos, etc.

El objetivo fundamental es de crear una ciudad agradable para vivir, y donde se pueda: caminar con su familia, disfrutar de parques o paseos, comer un helado sobre una terraza, admirar el patrimonio, etc. Una ciudad que la población pueda disfrutar y donde se aprende el “vivir juntos” y el respeto de los otros. La fisionomía misma del espacio público puede incitar a la población a ser más o menos educada. Por ejemplo, si las aceras son agradables, los peatones no van a caminar en la calzada, o si no hay espacio para estacionar, los vehículos no van a estacionar en lugares indebidos.

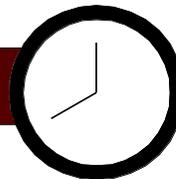
Las medidas de movilidad urbana son como un cambio de régimen alimentario a largo plazo para una ciudad indispuerta de sus transcaderas



Un cambio de prioridad

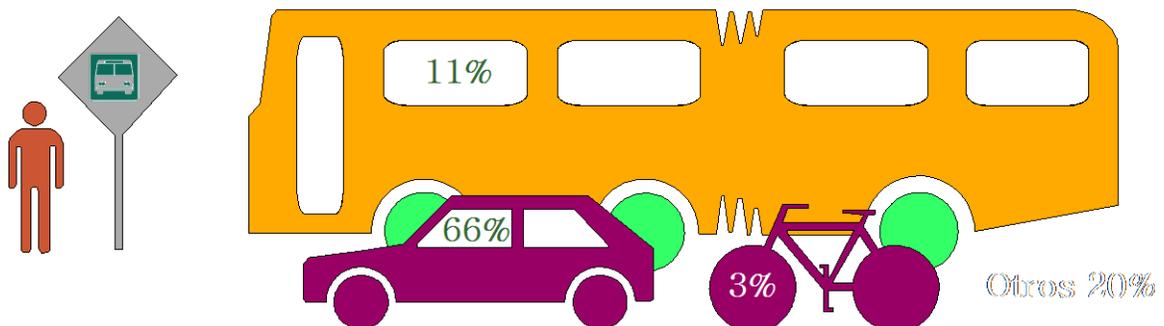


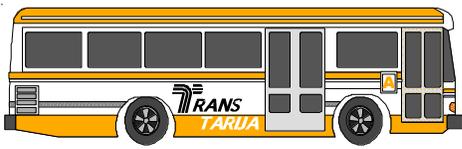
¿Como nos movemos ?



Tiempo promedio de traslado en transporte público ida y de vuelta es de 1 hora y media

¿Qué transporte utilizamos más?

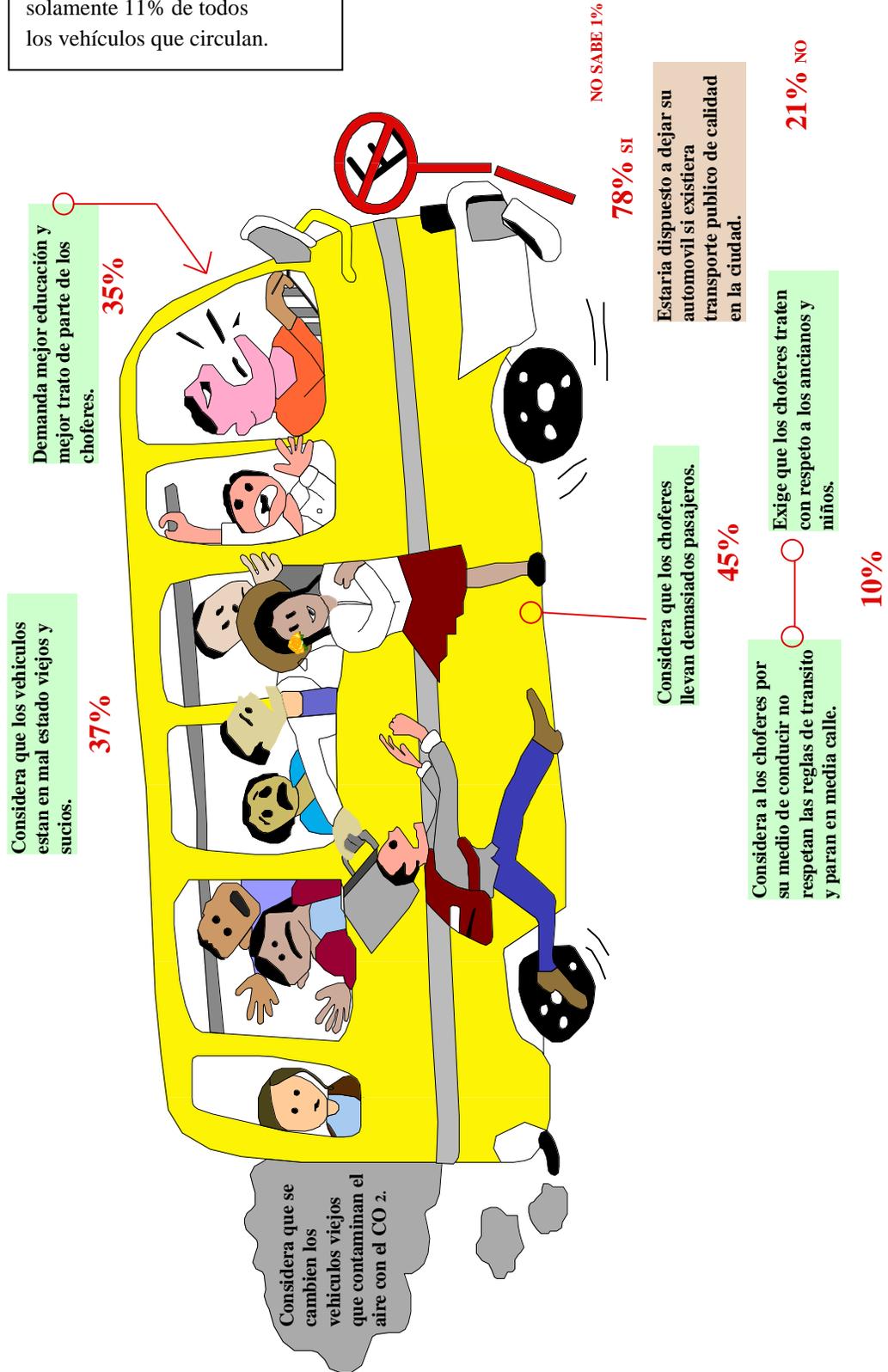




SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA

Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.

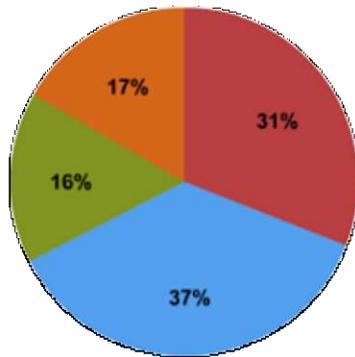
El transporte público representa solamente 11% de todos los vehículos que circulan.



MARCO TEORICO

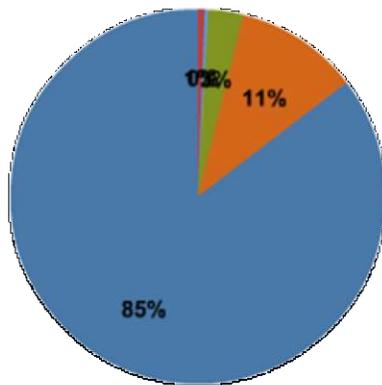


¿ Cual crees que es la razon por la que el sistema de transporte publico en Tarija no mejora?



- Falta de paradas para el transporte publico (45% 72 votos)
- Inadecuadas politicas del sistema (37% 61 votos)
- Falta de inversion (16% 20 votos)
- No hay cultura de prevencion (17% 21 votos)

¿ Como calificarias el servicio de transporte publico en Tarija



- Excelente (1% 4 votos)
- Bueno (0.2 % 2 votos)
- Regular (7% 21 votos)
- Malo (11% 48 votos)
- Pesimo (60% 62 votos)

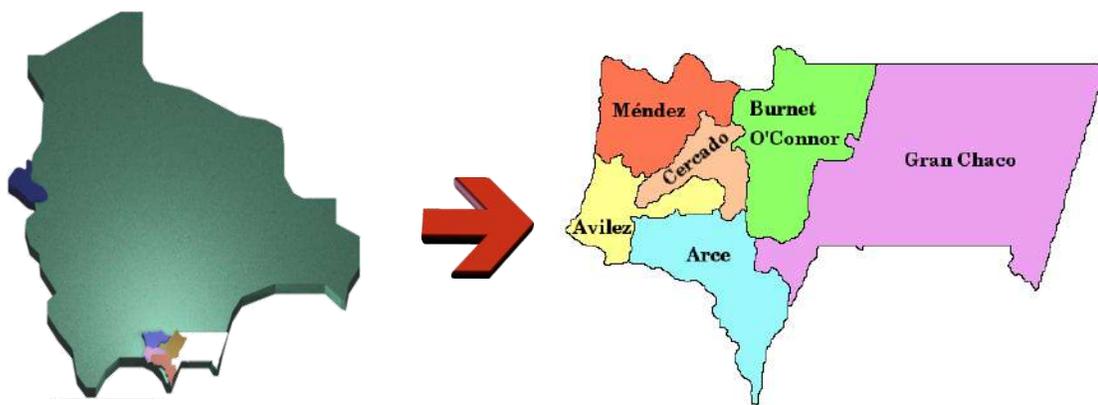


UNIDAD 3

MARCO REAL

3.1. Ubicación.

El departamento de Tarija tiene de 37.623 km², que representa el 3.42 % del territorio nacional. Está situado al extremo sur de la República de Bolivia, entre los 20°50' y 22°50' de latitud sur y entre los 62°15' y 65°20' de longitud oeste



Limita al norte con Chuquisaca, al sur con la República Argentina, al este con la República del Paraguay y al oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí.

3.1.1. División política.

Provincia	Capital	Municipios	Cantones
Cercado	Tarija	Tarija (única)	9
Arce	Padcaya	1º Padcaya	16
		2º Bermejo	
Gran Chaco	Yacuiba	1º Yacuiba	9
		2º Carapani	
		3º Villamontes	
Avilez	Uriundo	1º Uriundo	15
		2º Yunchara	
Mendez	San Lorenzo	1º San Lorenzo	22
		2º El Puente	
O Connor	Entre Rios	Entre Rios (única)	11
Total	6	11	82

El departamento de Tarija cuenta con 6 provincias y 157 cantones



3.1.2. Reseña histórica.

Tarija tuvo desarrollo en dos épocas desde 1574 hasta 1831, desde su fundación hasta después de la república; la segunda época se inicia con transformaciones de la fundación de Bolivia que, en 1831, empieza a reflejarse en Tarija hasta 1952.

En el siglo XVII en la Villa de San Bernardo de la Frontera de Tarija, poseía 800 habitantes, seis iglesias cuatro conventos y una capilla, durante el siglo XVIII. Tarija sobrepasó los 2000 habitantes, la Villa fue construida bajo el patrón urbano Hispano de damero tradicional que consideraba la plaza, como el centro de estructura urbana; se establecieron dos plazas, dos mitades de la ciudad: la plaza del rey (plaza Uriondo con “lo alto”, la otra la plaza común (plaza Luís de Fuentes), constituía “lo bajo”. En función a esto se edificó la ciudad basado en el concepto de cuadras y barrios.

En el periodo de 1800 a 1952 se inició la construcción de la ciudad proceso que tuvo un hito en tiempos de la guerra del Chaco. Crecieron en dimensión los espacios de la zona baja. Entre el siglo XVIII y principios del XIX, nació la arquitectura civil con la construcción de edificios destinados a la administración pública y a espaciosas residencias privadas. La ciudad empezó a crecer hacia arriba.

Con las tradicionales casas hispánicas de una sola planta, surgieron las viviendas de dos pisos de numerosas y amplias habitaciones, distribuidas por patios y galerías con varios ambientes destinados a la activada social, las habitaciones del segundo piso conectadas generalmente a balcones sin techo, con barandales de hierro forjado elementos que enriqueció la fachada, la economía se diversificó la producción y comercialización de bienes agrícolas, , favorecido por la situación geográfica de la ciudad desde donde era posible llegar a los puertos Argentinos sobre el Atlántico.

La revolución de 1952 introdujo una nueva concepción que influyó en el mundo rural y urbano, ambos conceptos comenzaron a ser considerados, como dos ámbitos



territoriales, claramente diferenciados (campo, ciudad), a partir de esta concepción la ciudad de Tarija dejó de ser la pequeña villa y comenzó a adquirir lo urbano.

3.1.3. Población.

Tarija tiene una población de 509,708 habitantes, de acuerdo al censo de noviembre de 2012 que representa el 5.23% del total nacional. Un 63.32% se concentra en el área urbana y el 36.68% en el área rural, con una densidad de 10.71 habitantes por km², superior a la media nacional que es de 6.38 habitantes por km². La Ciudad de Tarija cuenta con 205,533 habitantes (Estimada 2012 INE).

3.1.4. Grupos étnicos.

La población del valle de Tarija, corresponde a la población de origen mestizo. “Chapaco” así como también, grupos étnicos con rasgos culturales propios.

“Chapaco” originalmente es el hombre de campo del valle central de Tarija.

“Chapaca” es un término destinado a la mujer nativa del Valle de Tarija, que se pintaban las “chapas” o mejillas de rojo, de ésta manera adquirió el denominativo.

La población mestiza se caracteriza por la familia nuclear y el idioma castellano, el 10 % de la población total tarijeña habla quechua y menos de 2 % el aymará. El 37 % de la población es católica y sólo el 5 % pertenece a otras religiones.

La población tiene tres formas de procedencia:

- La población oriunda del lugar aproximadamente a 55 %.
- La población rural con un 20 %.
- La población migrante del interior del país es el 25 %.
- Los primitivos grupos étnicos que habitaron son: las tribus selvícolas de los Tobas,
- Matacos, Chulupis, Caicuris y Chiriguanos que sujetaron a las legiones del inca.



- Los Matacos conservan su vestimenta tradicional, costumbres y técnicas, artesanía.

3.1.5. Rasgos culturales.

Predominan elementos culturales de clara raigambre hispana. Lengua el castellano, aún conserva formas, palabras, modismos y expresiones del idioma de los conquistadores matizado unas veces y suavizado.

3.1.6. Idiomas.

Los idiomas predominan en el área del centro es el español, seguido por una variedad de lenguas de las etnias.

3.1.7. Aspectos demográficos.

PROV.	SUP. (KM2)	POB	DENS. Hab/Km2	HOMBRES	MUJERES	AREA URBANA	AREA RURAL
						 	 
DEP. TARIJA	37.623	509.708	10.60	256.738	252.970	320.020	189.688
CERCADO	2.078	205.533	73.86	100.064	105.469	119.241	86.292

Según el histograma la población del Departamento de Tarija, prácticamente cuadruplicado en 50 años. El gráfico siguiente muestra la evolución de la tasa de crecimiento de la población total, urbana y rural, del departamento.



Se comprueba que el crecimiento de la población es más rápido, pero en favor de zonas urbanas: fenómeno del éxodo rural. La Provincia Cercado es la más poblada del departamento, a pesar de su superficie limitada, la población femenina es superior.

Migración se refiere a los desplazamientos desde o hacia un sitio determinado, con el fin de llevar a cabo actividades económicas, sociales y culturales, etc.

De manera general, las tasas de crecimiento han disminuido. En Tarija las migraciones se dirigen esencialmente en dirección de los centros urbanos [principalmente Tarija].

El más importante flujo de inmigrantes proviene del Departamento de Chuquisaca, seguidos por los del Potosí y de Santa Cruz.



3.2. Diagnóstico y conclusiones.

Concluyendo con todo éste análisis de la ciudad de Tarija y determinando la necesidad de equipamientos de planificación urbana para el transporte público y su distribución en el área urbana, y constando con el espacio necesario para el

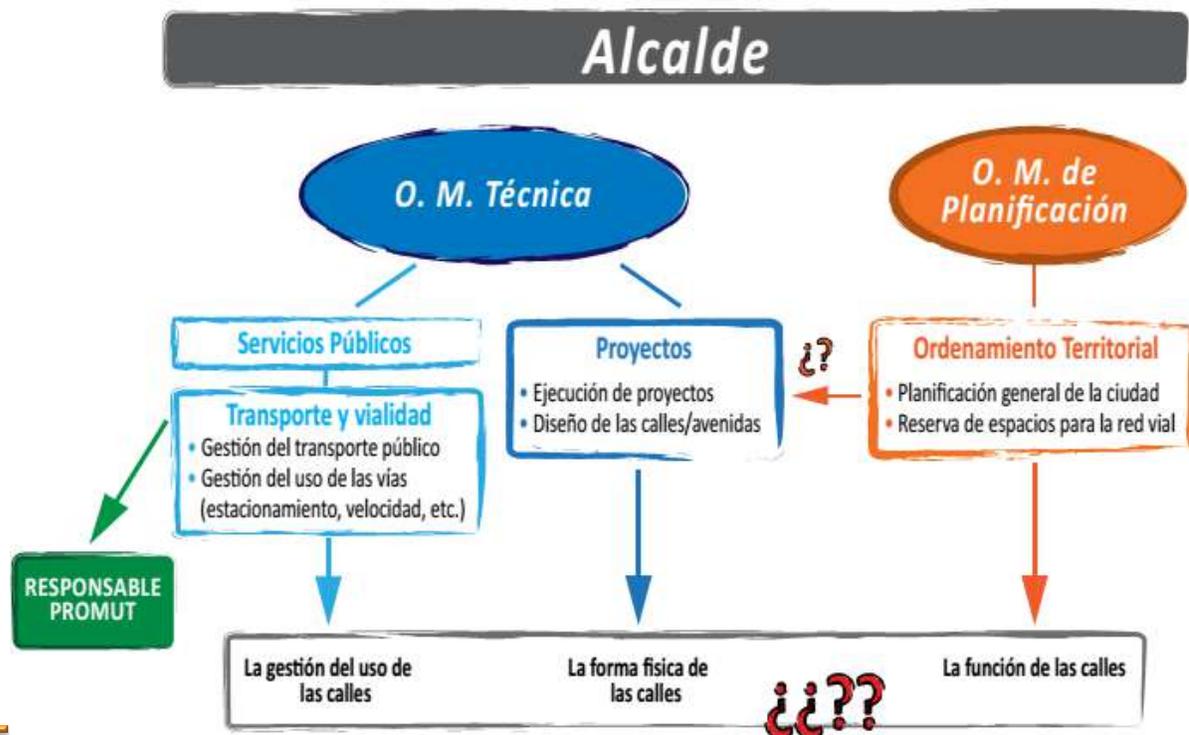


emplazamiento de la infraestructura para el Transporte Publico en el distrito 12 y 13 de la ciudad de Tarija.

3.3. Objetivos para determinar el diagnóstico:

- 1.- Conocer cómo se administra el transporte público en la ciudad de Tarija
- 2.- Conocer como es el parque auto motor en la ciudad de Tarija.
- 3.- Operadores del transporte público
- 4.- Como es la estructura vial de la ciudad de Tarija.
- 5.- Frecuencia de servicio del transporte público a la población
- 6.- Con que infraestructura urbana cuenta el transporte público en la ciudad de Tarija

3.3.1. Administración del transporte público en Tarija





El GAMT es el actor principal de la movilidad urbana. El municipio posee la facultad y autonomía para gestionar, planificar y reordenar la movilidad urbana, a través de planes y programas de desplazamiento, planes reguladores de transporte, y normativas que faciliten el tráfico y la vialidad al interior del área urbana.

La movilidad urbana se reparte entre tres unidades del GAMT, creando problemas de coherencia

*Artículo 302 de la CPE:
Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos en su jurisdicción: (...) transporte urbano, registro de propiedad automotor, ordenamiento y educación vial, administración y control de tránsito urbano.*

3.3.2. El parque auto motor

El parque automotor del municipio de Tarija, estaba constituido en 2013 de 34.000 vehículos de cuatro-ruedas, además de unas 4.000 motocicletas declaradas oficialmente. Según el RUAT, la tasa de motorización oficial del municipio es de 170 vehículos (4 ruedas) cada 1.000 habitantes.

La mayoría del parque automotor está constituido de vehículos livianos, sobre todo de tipo “vagoneta”. En efecto son 46% de los hogares que poseen un vehículo o más, 45%

que no disponen ni de auto ni de moto y 9% que poseen solamente una moto.

Lo interesante es estudiar la evolución del parque automotor desde 2002. Globalmente el parque duplico entre 2002 y 2014 pasando de 16.000 vehículos a 34.000.



La mayor parte de este incremento se debe a los vehículos livianos, mostrando bien el acceso al vehículo particular para numerosas familias.

La edad media del parque automotor en la ciudad de Tarija es de 22 años. En efecto 73% del parque tiene entre 10 y 30 años de vida, y solamente 6% del parque tiene menos de 10 años. Las consecuencias de la antigüedad de los vehículos sobre la calidad del aire y la seguridad son importantes.

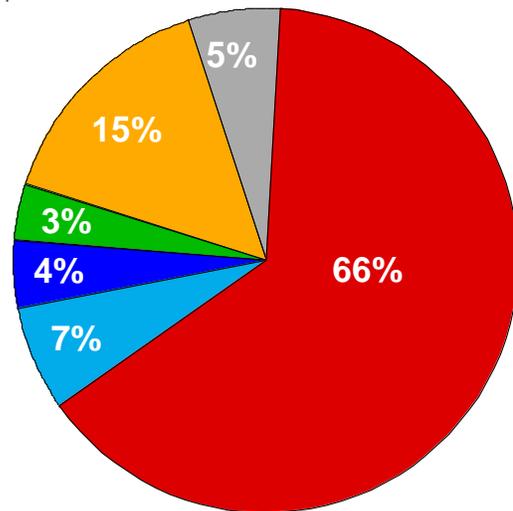
Fuerte aumento del número de vehículos que va a crear congestión y contaminación en las calles

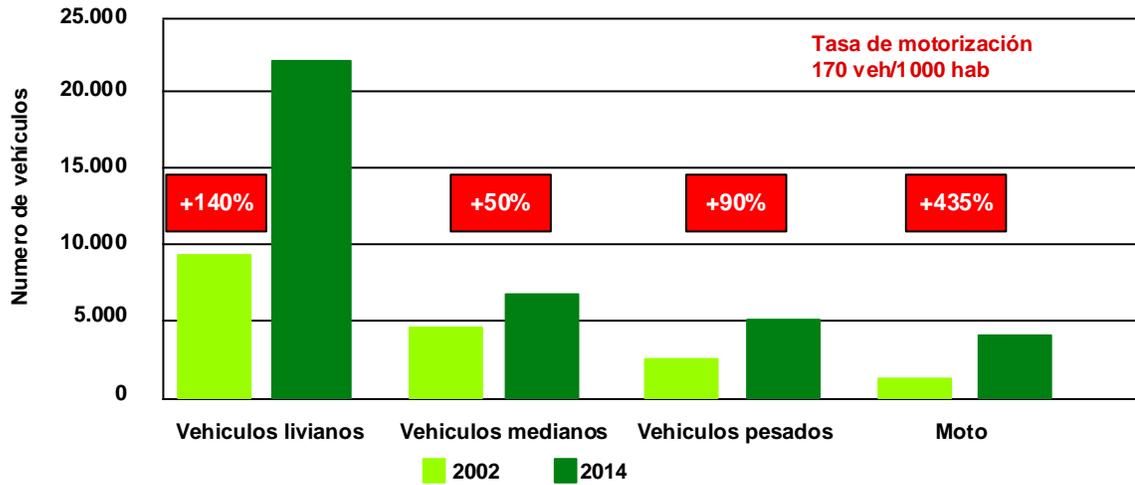
Dos tercios de los vehículos en circulación en las calles son autos privados o taxis. La segunda parte más importante es la de las motos que representan 15% de los vehículos en circulación (y 10% del parque automotor oficial).

El transporte público representa solamente 11% de todos los vehículos que circulan.



- Vehículos privados y taxis
- Microbus
- Taxi-trufi
- Bicicletas
- Moto
- Camiones





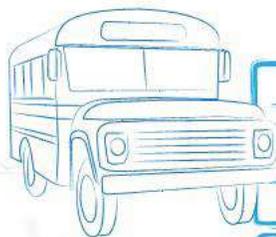
Evolución del parque automotor

3.3.3. operadores del transporte público.

Sindicatos, asociaciones y cooperativas

Los diferentes operadores de transporte público, son uno de los actores más importantes de la movilidad tarijeña, es gracias a ellos que se desplaza la mayoría de los habitantes.

En Tarija, la primera organización de este tipo que se creó fue “La Tablada” que organizó su servicio en líneas distinguidas por letras, de esta se desprendió el sindicato “Luis de Fuentes” que estableció líneas distinguidas por números, más tarde se organizaron como alternativa las cooperativas “Chaguaya” y “Tarija”. Recientemente se han organizado asociaciones de “taxi-trufis”.



SINDICADO LA TABLADA	8 líneas
SINDICADO LUIS DE FUENTES	6 líneas
COOPERATIVA CHAHUAYA	8 líneas
COOPERATIVA TARIJA	3 líneas
Unos 900 afiliados - Unos 525 micros	

240'000 viajes por día realizados gracias a los "maestros" del transporte público



SINDICADO FULL MOVIL SIN FRONTERA	8 líneas
SINDICADO VECINAL	6 líneas
COOPERATIVA EL CHAPACO	8 líneas
COOPERATIVA 26 DE MARZO	3 líneas

Unos 1.000 afiliados - Unos 750 trufis

Sindicados donde se perdió la solidaridad entre miembros

– **Proyección de vehículos**

Año	Tipo de servicio			Total
	Particular	Publico	Oficial	
2007	19.533	878	740	21.151
2008	20.398	917	934	22.250
2009	21.302	958	1.180	23.439
2010	22.246	1.000	1.490	24.735
2011	23.231	1.044	1.881	26.156
2012	24.260	1.091	2.375	27.726
2013	25.335	1.139	2.999	29.473
2014	26.457	1.190	3.787	31.433
2015	27.629	1.242	4.781	33.653
2016	28.853	1.297	6.037	36.188

Fuente: Dirección de Ingresos, Gob. Mun. Cercado Tarija

El trasladarse de un punto a otro taxi trufi evidentemente es un poco más rápido que en micro, pero de igual manera la calidad de servicio es bajo debido al mal estado de los



Transporte privado



11 líneas radio taxis Urbanas



19 líneas taxi trufi Urbanas



5 líneas Provinciales



25 líneas Urbanas



Motocicletas



taxis trufis, trasladan personas más de su capacidad, etc

CIUDAD DE TARIJA: PARQUE AUTOMOTOR DEL TRANSPORTE PUBLICO

LINEA DE MICRO	SINDICATO	UNIDADES	HORARIOS	FRECUENCIA
A	La Tablada	36	06:00 - 22:00	3" - 4"
B	La Tablada	36	06:00 - 22:00	3" - 4"
D	La Tablada	37	06:00 - 22:00	3" - 4"
S	La Tablada	30	06:00 - 22:00	3" - 4"
C	La Tablada	24	06:00 - 22:00	3" - 4"
CH	La Tablada	36	06:00 - 21:30	4" - 5"
G	La Tablada	20	06:00 - 21:00	5" - 8"
K	La Tablada	15	06:00 - 21:00	6" - 7"
SUB TOTAL		234		
E - F	Luis de Fuentes	42	06:00 - 22:00	3"
3	Luis de Fuentes	18	06:00 - 21:30	4" - 5"
5	Luis de Fuentes	16	06:15 - 22:00	6" - 7"
10	Luis de Fuentes	17	06:15 - 22:00	6" - 7"
SAN JACINTO	Luis de Fuentes	13	06:00 - 21:00	15"
9	Luis de Fuentes	10	06:30 - 22:00	3" - 4"
Z	Luis de Fuentes	44	06:00 - 22:00	3" - 4"
SUB TOTAL		160		
1	Virgen de Chaguaya	15	06:10 - 21:00	5"
2	Virgen de Chaguaya	20	06:10 - 21:01	7"
4	Virgen de Chaguaya	22	06:10 - 21:02	5"
6	Virgen de Chaguaya	22	06:10 - 21:03	5"
7	Virgen de Chaguaya	15	06:10 - 21:04	7"
8	Virgen de Chaguaya	10	06:10 - 21:05	7"
9	Virgen de Chaguaya	10	06:10 - 21:06	5"
11	Virgen de Chaguaya	15	06:10 - 21:07	7"
13	Virgen de Chaguaya	2	06:10 - 21:08	
SUB TOTAL		131		
TOTAL		525		

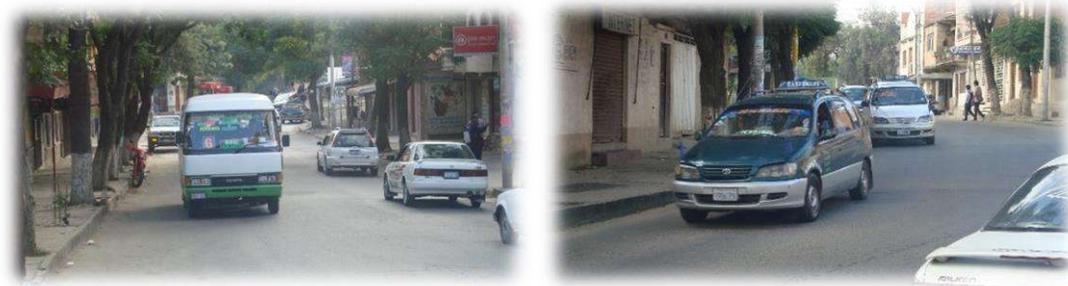
La problemática del transporte público, radica básicamente en las rutas programadas por líneas de micros, de las 23 líneas que prestan servicio a la población, 21 de ellas tienen como destino el Mercado Campesino, centro de la ciudad, circunstancias que obliga a las unidades a atravesar por las calles centrales de la ciudad.

El centro de la ciudad concentra la mayor cantidad de funciones, esto incrementa la demanda de circulación vehicular en el eje este - oeste de la ciudad de forma paralela al Río Guadalquivir, provocando una gran congestión vehicular que tiene a agravarse debido al ostensible incremento del parque automotor previsto para los próximos años.



3.4. Análisis de flujo vehicular distrito 12.

En el distrito 12 la movilidad de las personas que transitan dentro el área urbana, lo realizan con un fin de realizar actividades de su interés como trabajar, estudiar, hacer compras, visitar amigos y actividades de comercio y o negocios. El flujo de transitabilidad de los habitantes del distrito lo realizan de la siguiente manera ya sea caminando o utilizando vehículos motorizados (micros, taxi trufis, taxis, etc.) o no motorizados (bicicletas).



Dicha circulación, reflejada en el consumo de espacio, tiempo, energía y recursos financieros, q se refleja en consecuencias negativas como accidentes, contaminación atmosférica, acústica y congestión vehicular.

El proceso de crecimiento de urbanización de los distritos vecinos y el crecimiento demográfico de la población en las últimas décadas deja en evidencia la necesidad de generar nuevos espacios de circulación vehicular que ofrezcan una buena calidad de vida, y una adecuada movilidad de personas y mercancías.

3.4.1. Objetivo general

Por medio de la observación y el conteo, determinar el comportamiento de algunas variables determinantes en el flujo vehicular, relacionadas a la seguridad vial, Normas de flujo vehicular en el distrito 12 de la ciudad de Tarija.



- **Puntos críticos identificados en el distrito 12**

Los problemas de congestión vehicular, la contaminación del aire y los tiempos de desplazamiento son cada vez mayores en la ciudad de Tarija y por ende en el distrito 12.

3.4.2. Objetivos específicos

- Estimar la cantidad de vehículos que circulan en los puntos de observación.
- Estimar la cantidad de personas que circulan en los vehículos y motocicletas.
- Estimar la cantidad de vehículos que circulan por cada motocicleta.
- Estimar el tamaño y el estado de los vehículos observados.
- Explorar la cantidad de humo que genera cada vehículo observado.
- Estimar la cantidad de vehículos públicos y privados que circulan por los puntos de observación.

A. Datos del flujo vehicular en el distrito 12

Cuadro 1

Vehículos/minutos

Puntos críticos	Nº de vehículos q transitan v/min	Norma de flujo vehicular, tránsito y transporte v/min	%
Puente San Martín trayecto c/ 1132 y los Sauces.	50 veh./min	-----	38.46%
Puente BI centenario	40 veh./min	-----	30.76%
Puente Bolívar	40 veh./min	-----	30.76%
Total	130 veh./min	-----	100%



- **Síntesis**

En el distrito 12 el flujo vehicular llego a tener un aumento masivo del parque automotor, generando un caos de congestión vehicular en horas pico en los diferentes puntos de vinculación o de acceso al distrito12.

Los puntos de congestión son los puentes San Martin, Bi Centenario y Bolívar logrando tener un porcentaje de 3.55% que equivale a 130 veh/min en comparación de los demás distritos de la ciudad.

Cuadro 2

Vehículos/hora

Puntos críticos	Nº de vehículos q transitan v/h	Norma de flujo vehicular, tránsito y transporte v/h	%
Puente San Martin trayecto c/ 1132 y los Sauces.	1524 veh./h	-----	55.15%
Puente BI centenario	654 veh./h	-----	23,67%
Puente Bolívar	585 veh./h	-----	21,17%
Total	2763 veh./h	-----	100%

- **Síntesis**

En el distrito 12 el flujo vehicular llego a tener un aumento masivo del parque automotor, generando un caos de congestión vehicular en horas pico en los diferentes puntos de vinculación o de acceso al distrito12. Los puntos de congestión son los puentes San Martin, Bi Centenario y Bolívar logrando tener un porcentaje de 7.55% que equivale a 2763 veh/h en comparación de los demás distritos de la ciudad.



Cuadro 3

Vehículos/día

Puntos críticos	N° de vehículos q transitan v/d	Sub total %	Norma de flujo vehicular, tránsito y transporte v/d
Puente San Martín trayecto c/ 1132 y los Sauces.	12192 veh./d	55.15%	7000 veh/d
Puente BI centenario	5232 veh./d	23.67%	7000 veh/d
Puente Bolívar	4680 veh./d	21.17%	7000 veh/d
Total	22104 veh./d	100%	-----

- **Síntesis**

En el distrito 12 el flujo vehicular llegó a tener un aumento masivo del parque automotor, generando un caos de congestión vehicular en horas pico en los diferentes puntos de vinculación o de acceso al distrito.

Los puntos de congestión son los puentes San Martín, Bi Centenario y Bolívar logrando tener un porcentaje de 60,47 % que equivale a 22104 veh/d en comparación de los demás distritos de la ciudad, ya que en el área urbana de la ciudad existe un promedio de 36550 vehículos incluyendo transporte público y privado.

- **Conclusiones**

Los desplazamientos en el transporte público en el distrito 12 aumentó considerablemente, logrando impactar frecuentemente la movilidad de las personas de a pie del distrito, en el cuadro comparativo se puede observar que en el puente San Martín hay una gran diferencia de flujo vehicular en cuanto a la norma establecido



por tráfico y transporte del municipio en la que deberían circular 7000 veh./d pero circulan 12192 veh./d sobrepasando la norma existente con 5192 vehículos.

Datos del flujo vehicular (Motocicletas) en el distrito 12

Cuadro 4
Motocicletas/hora

Puntos críticos	N° de motocicletas transitan v/h	de Norma q vehicular, transporte v/h	de flujo tránsito y %
Puente San Martín trayecto c/ 1132 y los Sauces.	732 mot./h	-----	64,89%
Puente BI centenario	216 mot./h	-----	19,15%
Puente Bolívar	180 mot./h	-----	15,96%
Total	1128 mot./h	-----	100%

- **Síntesis**

Un punto también en tomar en cuenta es el flujo vehicular de motocicletas llegando a tener un aumento masivo del parque automotor, más eficiente y rápido de traslado a los puntos de trabajo, establecimientos de educación y o comercio, generando un caos de congestión vehicular y accidentes de tránsito en horas de tráfico moderado y horas pico en los diferentes puntos de vinculación o de acceso al distrito.

Los puntos de congestión son los puentes San Martín, Bi Centenario y Bolívar logrando tener un porcentaje de 28.2 % que equivale a 1128 mot./d en comparación de los demás distritos de la ciudad, ya que en el área urbana de la ciudad existe un



promedio de 4000 motocicletas registradas oficialmente por tránsito y tráfico de la policía nacional.

Datos de contaminación vehicular en el distrito

Dentro de la emisión de agentes contaminantes que produce el flujo vehicular en determinado tiempo se registra de acuerdo al tipo de combustible que utiliza el transporte público y o privado se puede describir en la siguiente tabla, y la cantidad que producen estos vehículos se tiene:

Cuadro 5

Contaminación mg/CO₂/Km

Tipo de transporte	Circulación de vehículo/hora	Tipo de combustible	Cantidad de agente contaminante por vehículo	Total
Vehículo (Motocicleta).	1128 mot./h	Gasolina	120 mg/CO ₂ /km	135360 mg/CO ₂ /km

- **Síntesis**

Las frecuencias de contaminación que produce una motocicleta son muy elevadas a comparación al flujo vehicular teniendo un elevado grado de emisión de agentes tóxicos en el distrito, se estima un 28.2% de mg/CO₂/km, en relación al flujo de motocicletas que circulación en la ciudad.





Cuadro 6
Contaminación mg/CO2/Km

Tipo de transporte	Circulación de vehículo/hora	Tipo de combustible	Cantidad de agente contaminante por vehículo	Total
Transporte público (micro).	64 veh./h	Diésel	100 mg/CO2/km	6400 mg/CO2/km
Taxi trufi	336 veh./h	GNV - GLP	5 mg/CO2/km	1680 mg/CO2/km
Vehículo particular.	2363 veh./h	Gasolina	15 mg/CO2/km	35445 mg/CO2/km
Total				43525 mg/CO2/km

- **Síntesis**

Las frecuencias del flujo vehicular y motocicletas por el distrito 12 son bastante importantes ya que marcan un grado de contaminación atmosférica produciendo emisión de gases tóxicos, que produce los micros, taxi trufis y vehículos particulares.

El cuadro de referencia nos ayuda a determinar los porcentajes de contaminación teniendo en cuenta el tipo de combustible que usa el transporte público y privado, así como: vehículos a diésel (micros) un 14.70%, gasolina (veh. Particular) 81,44%, GNV – GLP 3.86%.

3.5. Desarrollo urbano: Transporte y tránsito en el distrito 12

Factor importante que determino la perspectiva específica del desarrollo urbano del distrito 12, relacionando tanto con el uso y ocupación del suelo como también con sus



características físicas y sociales, han impactado directamente el sistema de transporte y tránsito, que también ha sido afectada el proceso de interacción del distrito 12.

Los principales agentes y factores que pueden explicar el desarrollo urbano y sus relaciones con el transporte y el tránsito son:

- ✓ **Sistema político y económico:** Es la mayor parte donde impacta fuertemente de la manera como la ciudad llega a ser construida. Involucra la existencia de un número de empresas privadas que operan y hacen negocios en el distrito 12.





- **Sistemas de transporte y tránsito:** Con sus características físicas y de oferta de servicios, que condicionan las decisiones de las personas acerca de cómo usar la ciudad.



- **Procesos migratorios:** Que se vio en los últimos años con un gran flujo de migración de la población a la ciudad, por ende, a los distritos vecino que impacto con el orden en el desarrollo urbano, así como el crecimiento del flujo vehicular.
- **Valor de la tierra:** Una condición que precede el distrito, en el caso del barrio Miraflores por ser un barrio residencial limita la circulación de transporte urbano vehicular a los barrios vecinos.



El espacio urbano del distrito 12 es influyendo en el análisis de su proceso de desarrollo, que conciben en los problemas relacionados con transporte y tránsito que son involucrados por estos sistemas o factores que intervienen.

3.6. Construcción: nueva función de circulación vehicular en el distrito12.



La nueva construcción del puente bicentenario se generó a raíz de evitar el flujo vehicular q se tiene en la actualidad, un caos vehicular que se expresa en el puente San Martín más preciso en el barrio San Martín y puente Bolívar límites del barrio Miraflores y German Busch.

Esta nueva estructura de circulación vehicular aporta en la reducción de los tiempos de transitabilidad entre la relación del centro de la ciudad con los barrios aledaños que existen en el distrito 13 y evita la congestión vehicular generado en los barrios ya mencionados.



3.6.1. Sistemas de circulación en el distrito 12

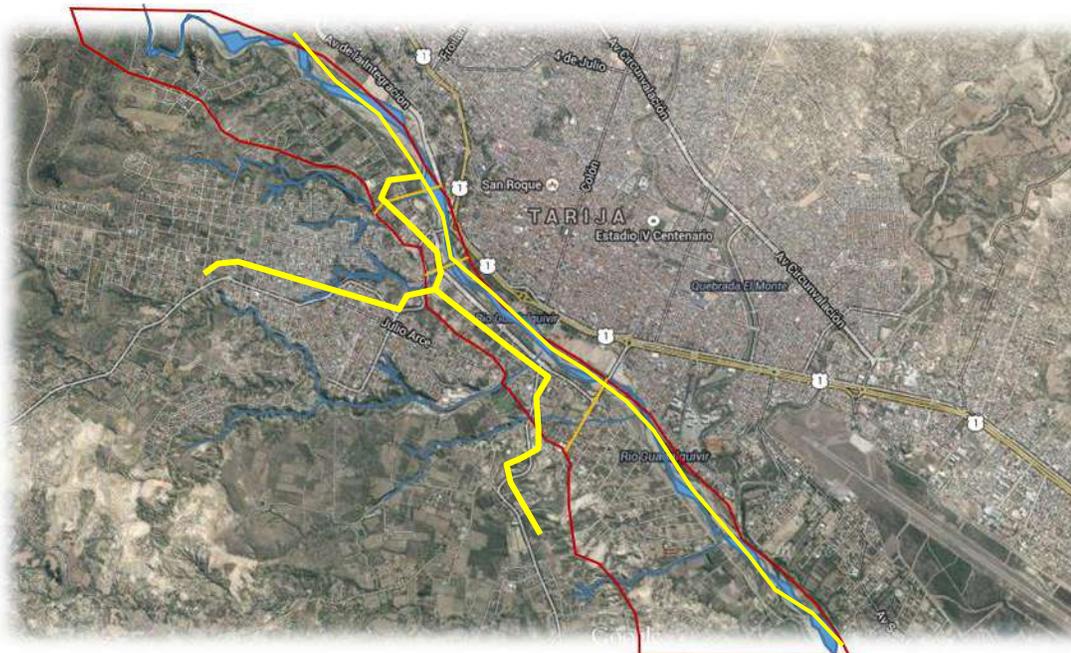
Un factor relevante a considerar es la circulación que presenta el distrito con las condiciones diversificadas comparando con el consumo colectivo e individual que presentan los barrios.

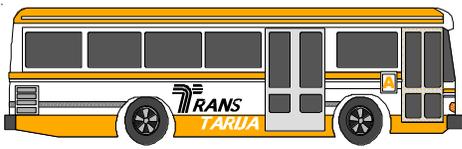
- En primer lugar: el sistema de transporte público se involucra en la socialización de infraestructura (vías) y de medios de transporte (vehículos), así también el transporte individual, q es una infraestructura, en menor porcentaje que se presenta en los barrios y por ende en el distrito como (bicicleta o automóvil).



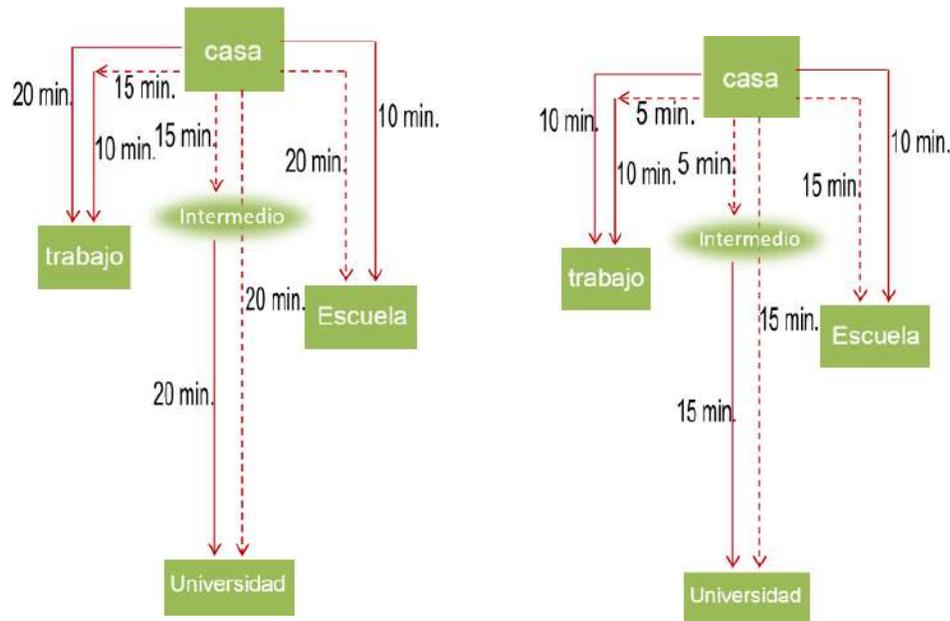


- En segundo lugar, otra característica específica dentro el distrito es la estructura de circulación de los usuarios con el consumo de actividades que lo realizan los habitantes del distrito.

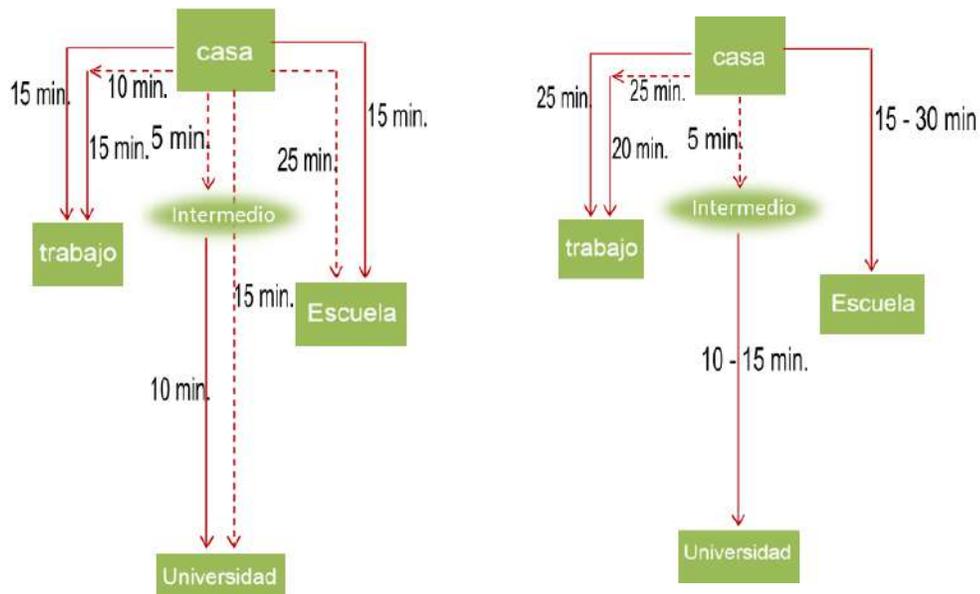




- En tercer lugar: los tiempos de recorrido que realizan los habitantes de los barrios del distrito 12 que es un factor muy importante dentro los sistemas de circulación desempeñado por el usuario (habitantes del distrito).



- A pie/ bicicleta - - - - ->
- Transporte urbano —————>
- Movilidad particular —————>





- A pie/ bicicleta 
- Transporte urbano 
- Movilidad particular 



- A pie/ bicicleta 
- Transporte urbano 
- Movilidad particular 

3.7. Transporte y comunicaciones

El transporte y a la comunicación es un punto vital que constituye factores de importancia de integración dentro del proceso de desarrollo, por la conexión que existe con el ritmo de crecimiento de las actividades productivas.





3.8. Infraestructura Vial

En el cuadro y el plano 1, muestra la situación actual de las calles en cada Barrio del distrito. Las principales vías de acceso al distrito lo constituyen los Puentes San Martín, puente bicentenario y el puente Simón Bolívar, considerando al resto de las calles como vías de integración vecinales secundarias.

Cuadro 1

Categorías de Vías (En m²)

Barrios	Asfalto	Empedrado	Ripiado	Tierra	S/Apertura	Total
San Martín	28.325	7.275	-	-	-	35.60
G. Busch	49.312,5	-	-	19.862,5	-	69.17
Aranjuez	-	33.900	-	33.975	-	67.87
Miraflores	-	-	45.500	17.850	98.700	162.05
San Blas	-	-	30.750	40.125	73.850	143.92
Total	77.637,5	41.175	76.250	111.812,5	171.750	478.62
Porcentaje	16	9	15	23	37	100

El distrito se caracteriza por contar con una infraestructura caminera, en su mayoría de tierra y ripiado representando el 38%, seguido por un 33% de asfalto, y un 9% de empedrado.

Pero vemos que el distrito presenta un 20% de calles sin apertura, significando que es un distrito en proceso de consolidación.

3.9. Líneas de transporte Público

El crecimiento urbano de la ciudad tiende a acrecentar la demanda del servicio del transporte público, por tanto, es necesario conocer la situación de este servicio en el distrito.

Las modalidades existentes en el servicio de transporte público de pasajeros dados en el distrito son:



- Micros, con una capacidad para 21 personas, prestan servicio en ruta fija.
- Taxi Trufis, capacidad de 5 a 6 personas, con rutas establecidas
- Taxis, prestan servicio en ruta libre, con capacidad de 4 pasajeros.

El cuadro y plano 2, muestra los Micros y taxis Trufis que circulan por los Barrios del distrito y así la cobertura de este servicio.

En el distrito, el Barrio San Martín cuenta con un total de 10 líneas con una cobertura del 90% lo que da lugar a un congestionamiento moderado en horas pico a medio día principalmente y el resto de los barrios cuenta con una sola línea ya sea de micro, cuya cobertura es del 50%.

Cuadro 2

Cobertura del Transporte Publico

Barrios	Micros	Taxi Trufis	Servicio de paradas inter urbanos
Aranjuez		Banderita: Azul con naranja.	-----
San Martin	Líneas: D – K - 5 – 6 – 10 – 11 Línea inter urbano a san Jacinto	Banderitas: Verde lechuga, verde lechuga con blanco, azul, amarillo con azul, azul con naranja, naranja, y violeta.	Ruta de paradas a San Andrés y Tolomosa
German Busch	Línea inter urbano a san Jacinto	Banderitas: Verde lechuga, verde lechuga con blanco violeta, naranja	-----



Miraflores	Línea G	-----	-----
San Blas	Línea G	Banderitas: violeta y verde lechuga	-----



MARCO TEORICO

3.9.1. Equipamiento de Transporte





En referencia al equipamiento de transporte no se cuenta con ello en el distrito, pero cabe destacar la presencia de una parada de micros de la línea G en el Barrio San Blas y otra en el Barrio San Martín que van al área rural como son las comunidades de San Andrés y Tolomosa.

3.10. Análisis de flujo vehicular distrito 13.

3.10.1. Transporte y Comunicaciones

- **Infraestructura vial**

El estado actual de las calles principales por donde realizan los recorridos los micros y trufis es bueno, se cuenta con calles ripiadas y empedradas.

La ruta asfaltada tan sólo se cuenta en el Barrio Senac y Méndez Arcos que no son significativos.

Como se podrá observar en el cuadro 1, el porcentaje mayor de las carreteras es de tierra. el barrio Alto Senac y San Antonio

CAMINO ASFALTADO

CAMINO DE TIERRA

cuentan un 100% de caminos de tierra.





Los barrios que cuentan con mejores caminos son Luis de Fuentes, Senac y Andalucía.

El acordonamiento de las calles tiene una cobertura muy dispersa la misma que está comprendida desde un 25 a un 80%, el barrio San Antonio no cuenta con cordones.

Sobre la base del plano 1 se determinó la superficie en m² de los diferentes barrios con sus diferentes vías ya sea de tierra, ripio, asfalto, etc.

El total de las calles aperturadas suman a 343.145 m², siendo las calles de tierra el porcentaje mayor, llegando a sumar 111.680 m² y el porcentaje menor se observa en las calles con lozeta y asfaltadas (Ver Cuadro 3).

Las calles por aperturar del Distrito suman a 79.240 m², destacándose el barrio Tabladita con mayor superficie, el barrio que menos requiere la apertura de calles es Luis de Fuentes. El total de calles con apertura y sin apertura suman a 343.155 m². (Ver cuadro 3).

Los porcentajes de cordón estimados de acuerdo al plano 1, se aproximan al dato de las boletas barriales, utilizando el criterio que las calles de tierra no cuentan con cordones, exceptuando el barrio Luis de Fuentes donde se observa una diferencia significativa (Ver cuadro 5).

Cuadro 1

Estado Actual de las Calles

Barrios	% Categoría					
	Tierra	Ripio	Integrado	Lozeta	Asfalto	Cordones
Alto Senac	100	-	-	-	-	70
Senac	50	5	5	5	35	40
Tabladita	80	-	20	-	-	25
Catedral	60	40	-	-	-	50



Andalucía	-	50	-	50	-	50
Luis de Fuentes	50	10	40	-	-	80
Méndez Arcos	50	-	48	-	2	50
San Antonio	100	-	-	-	-	-

Fuente: Base boleta barrial (Presidente/Junta Vecinal)

Elaboración: UTEPLAN

Cuadro 2

Barrio	Tierra	Ripio	Empedrado	Lozeta	Asfalto	Vais sin apertura	Total
Alto Senac	12.040	-	-	-	-	12.040	24.080
Senac	12.520	18.200	16.000	5.040	19.875	7.600	79.235
Tabladita	22.600	10.800	18.440	-	-	25.600	91.440
Catedral	5.520	12.120	-	-	-	17.800	35.440
Andalucía	-	7.440	-	4.280	-	-	11.720
L. de Fuentes	28.760	2.600	10.000	-	-	3.400	44.760
Mend. Arcos	5.560	-	14.280	-	3.160	5.000	28.000
San Antonio	24.680	-	-	-	-	3.800	28.480
Total	111.680	51.160	68.720	9.320	23.035	79.240	343.155

Superficie de Calles (m²)

Fuente: Oficina Plan Regulador

Elaboración: UTEPLAN

Cuadro 3

Cordones

Barrio	Tierra	Ripio	Empedrados	Lozeta	Asfalto	Total
Alto Senac	3.010	-	-	-	-	3.010
Senac	3.130	4.550	4.000	1.260	1.325	14.265
Tabladita	5.650	2.700	7.110	-	-	15.460
Catedral	1.380	3.030	-	-	-	4.410



Andalucía	-	1.860	-	1.070	-	2.930
L. de Fuentes	7.190	650	2.500	-	-	10.340
Mend. Arcos	1.390	-	3.570	-	790	5.750
San Antonio	6.170	-	-	-	-	6.170
Totales	27.920	12.790	17.180	2.330	2.115	62.335

Fuente: Oficina Plan Regulador

Elaboración: UTEPLAN

Cuadro 4

Porcentaje de Cordones

Barrio	Tierra	Ripio	Empedrados	Lozeta	Asfalto	% Cordón	Total
Alto Senac	70.4	-	-	-	-	70.4	3010
Senac	21.9	31.9	28.0	8.8	9.2	77.0	14265
Tabladita	36.5	17.5	46.0	-	-	63.5	15460
Catedral	31.3	68.7	-	-	-	68.7	4410
Andalucía	-	63.4	-	-	-	63.4	2930
L. de Fuentes	69.5	6.3	24.2	-	-	30.5	10340
Mend. Arcos	24.2	-	62.2	-	13.7	75.9	5750
San Antonio	-	-	-	-	-	-	6170
Total							62335

Fuente: Base Boleta Barrial (Presidente/Junta Vecinal)

Elaboración: UTEPLAN

3.11. Transporte Público

La intensidad del tráfico en el Distrito casi es similar en todos los barrios, con la única diferencia que cada barrio cuenta con una línea específica.



La línea “D” cubre con sus servicios al barrio Méndez Arcos y Senac de salida y retorno. Partida: Méndez Arcos - Senac - San Martín - La Loma - Mercado Campesino - Palacio - Senac - Méndez arcos.

La línea “D”, pertenece al Sindicato La Tabladita, cuya empresa presta sus servicios diarios con 24 micros de una capacidad aproximada de 22 pasajeros, este servicio diario es de 8 vueltas promedio por vehículo cada 3 o 4 minutos, el horario normal de servicio es de 6:30 de la mañana hasta 19:30 horas.

Esta línea no cuenta con paradas fijas, principalmente en horas pico, existe mucho tráfico, agudizándose a la altura del Mercado Campesino y a la altura del Palacio de Justicia.



Para el cumplimiento de los horarios esta línea cuenta con 2 puestos de control una en la calle Bolívar - Campero y la otra en el barrio Méndez Arcos.



El servicio prestado es bueno y son multados por 3 días en caso de faltas registradas por el control. La línea “5” cubre al barrio Alto Senac, Tabladita y Andalucía. El recorrido de la Línea: Parte de Alto Senac - Tabladita Oeste - Andalucía - Senac - San Martín - Palacio - Hospital San Juan de Dios - Palacio - Senac - Andalucía - Tabladita Alto Senac.

Existe un servicio diario de 12 movilidades, cuyo rango de partida es de 6 minutos, cubriendo 10 vueltas al día. De las 12 movilidades normalmente son 6 micros y 6 trufis, los micros con capacidad de 22 personas y los trufis con capacidad de 10 - 12 personas por vehículo. existen problemas en el cumplimiento de algunos turnos, principalmente las movilidades del sindicato Luis de Fuentes son los que fallan, vale aclarar que en la línea 5 - 6 - 10 y 11 el servicio prestado es 50% con movilidades de Sindicato Luis de Fuentes y el 50% de la Cooperativa Virgen de Chaguaya.

El horario de servicio es de 6:30 de la mañana a horas 20:00 de la noche, el recorrido completo lo realizan en 1 hora con 3 minutos.

La línea “6” cubre el barrio Tabladita, San Antonio y Senac.

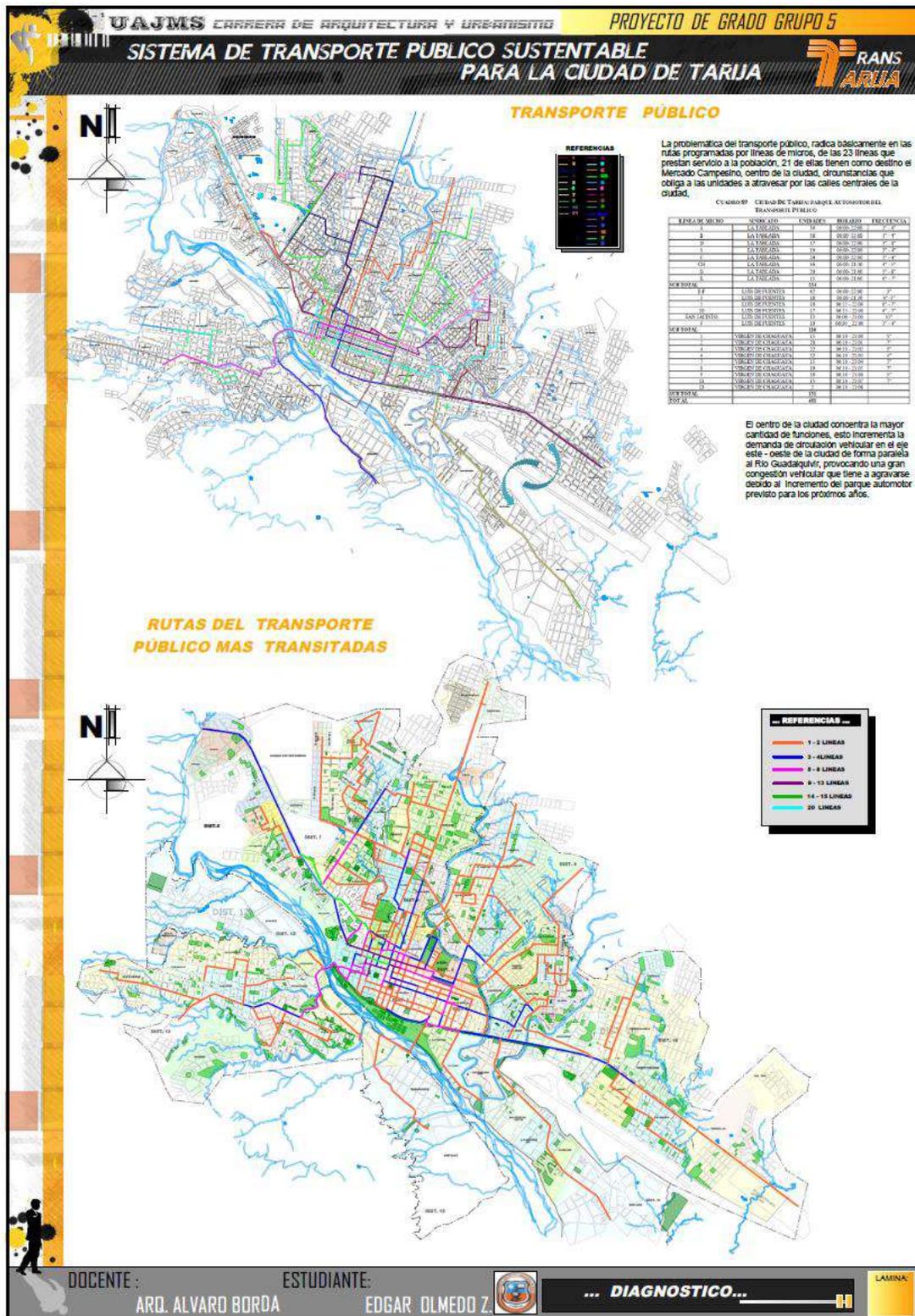
Recorrido: Parte del barrio Tabladita (Urbanización Magisterio) - San Antonio - Av 6 de agosto - Senac - San Martín - Palacio - cruce San Jerónimo.

Retorno: Cruce San Jeronimo - Palacio - San Martín - Senac - San Antonio - Tabladita.



SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA

Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.



MARCO TEORICO



MARCO TEORICO

U.A.J.M.S. CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO PROYECTO DE GRADO GRUPO 5

SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA RANS TARAJA

ESTRUCTURACIÓN VIAL Y ÁREAS PARA EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE

NORMAS DE VIALIDAD

- RED DE VIAS REGIONALES:** Para las vías que conectan la ciudad con el resto del país y con las ciudades principales de la región.
- RED DE VIAS PRINCIPALES:** Para las vías que conectan los distritos con el resto de la ciudad y con las ciudades principales de la región.
- RED DE VIAS DISTRITALES:** Para las vías que conectan las zonas urbanas con el resto de la ciudad.
- RED DE VIAS LOCALES:** Para las vías que conectan las zonas urbanas con el resto de la ciudad.
- RED DE VIAS VECINALES:** Para las vías que conectan las zonas urbanas con el resto de la ciudad.
- RED DE VIAS COSTARRABAS:** Para las vías que conectan las zonas urbanas con el resto de la ciudad.

DOCENTE : ARQ. ALVARO BORDA ESTUDIANTE: EDGAR OLMEDO Z

... DIAGNOSTICO... LAMINA:



SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARIJA

Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.

U.A.J.M.S. CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO PROYECTO DE GRADO GRUPO 5

SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARIJA

RANS TARIJA

ACTIVIDADES DE OCACIONAN DIFERENTES PROBLEMAS EN LA CIUDAD DE TARIJA

REFERENCIAS

- ADMINISTRATIVO
- ÁREAS PATRIMONIALES
- EDUCACIÓN
- MERCADOS
- HOSPITALES
- CENTROS DE SALUD PRIVADO
- CENTROS DE SALUD PUBLICO
- COMERCIO FORMAL E INFORMAL

PUNTOS NEURALGICOS Y CONTAMINACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO

REFERENCIAS

- CONTAMINACIÓN ALTA
- CONTAMINACIÓN MEDIA
- CONTAMINACIÓN BAJA
- PUNTOS NEURALGICOS

¿Qué pasa con un litro de gasolina?
Aproximadamente la gasolina se compone como sigue:

- Hidrógeno (15%)**
1 kg de gasolina contiene 0.85 kg de carbono
- Carbono (85%)**
Porcentaje en peso de la gasolina: ~3.7 kg de CO₂

Esto significa $3.7 \times 0.85 = 3.145$ kg CO₂ por cada kg de gasolina consumido.
Así que el factor de refresco de la piscina es muy elevado. De ahí que el gran punto rojo de la gasolina sea bien merecido.

Las emisiones de gases de combustión desde industrias y parque automotor tiene impactos negativos sobre la salud pública y el medio ambiente y constituye un tema de creciente interés en los países en vías de desarrollo.
Las emisiones más comúnmente consideradas son las del escape, consecuencia de la combustión y se emiten por el tubo de escape del vehículo y las que provienen de varios procesos de emisión evaporativa.

DOCENTE: ARQ. ALVARO BORDA ESTUDIANTE: EDGAR OLMEDO Z.

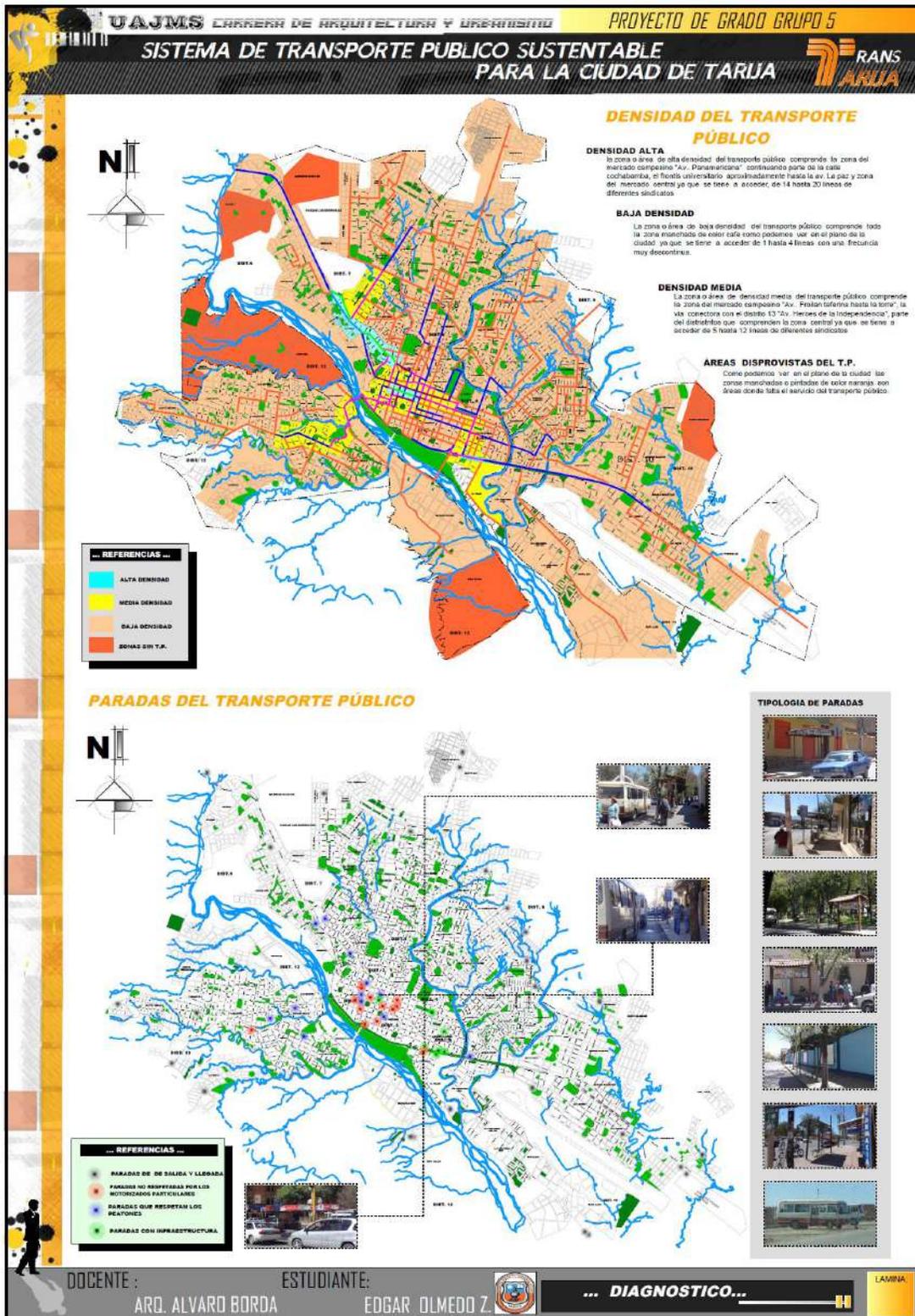
... DIAGNOSTICO...

LAMINA:



SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARJA

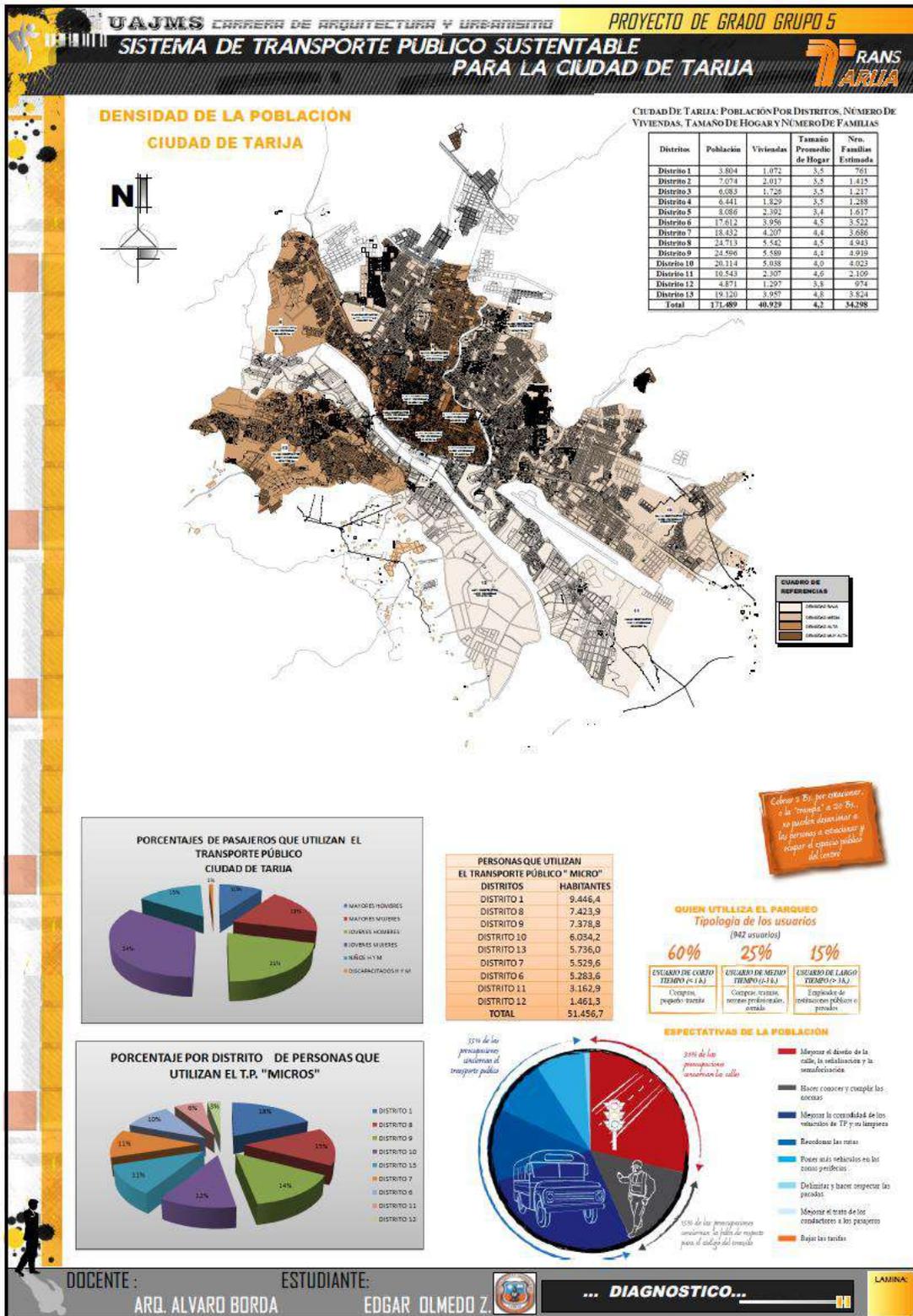
Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.





SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA

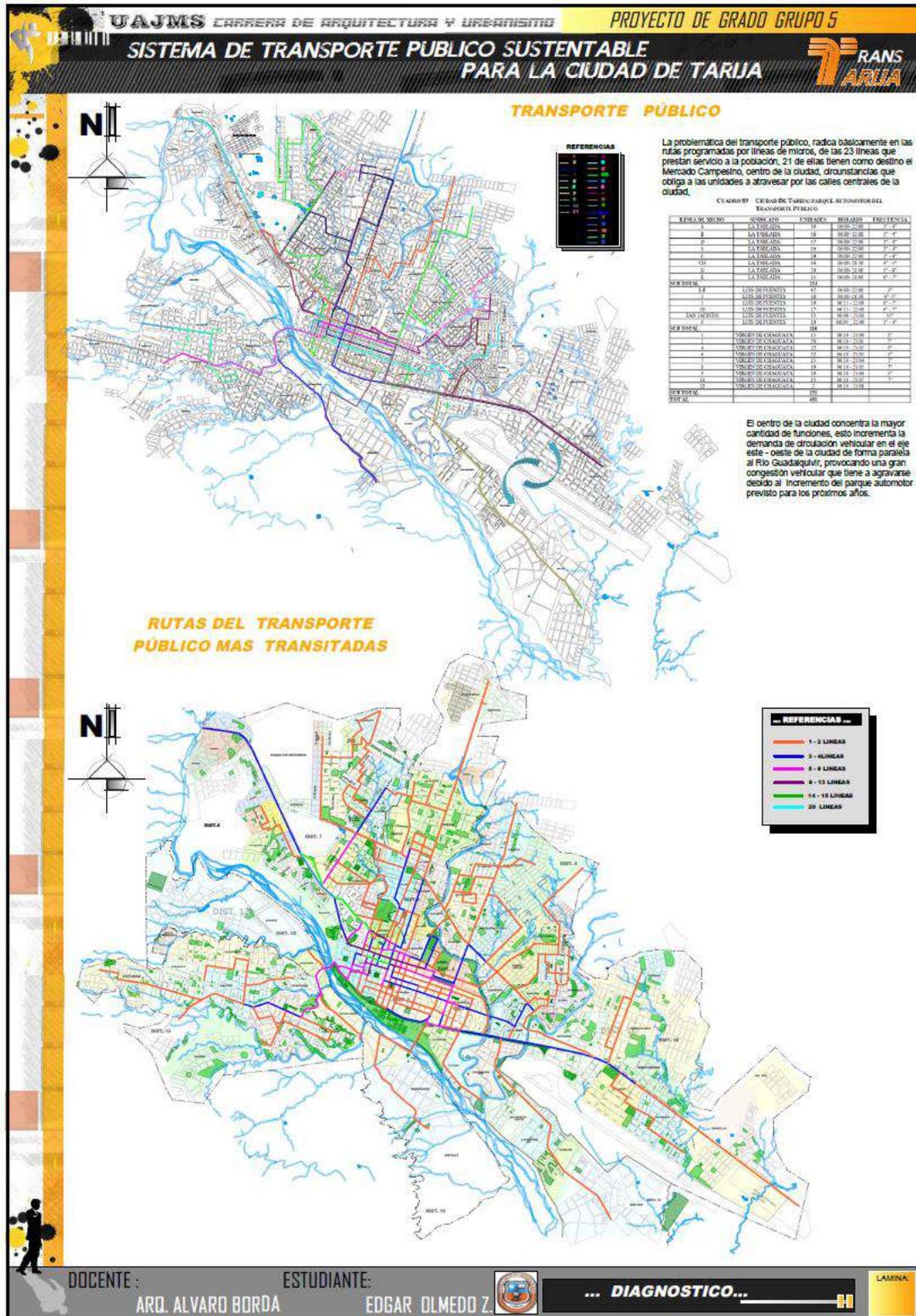
Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.





SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA

Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.



MARCO TEORICO



U.A.J.M.S. EMPRESA DE INGENIERÍA Y URBANISMO

PROYECTO DE GRADO GRUPO 5

RANS TARAJA

SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUSTENTABLE PARA LA CIUDAD DE TARAJA

LUNES		MIÉRCOLES		VIERNES	
MICROS	670	MICROS	750	MICROS	520
TAXIS	620	TAXIS	810	TAXIS	850
AUTOS	718	AUTOS	800	AUTOS	795
BICI	12	BICI	13	BICI	18
TOTAL	2320	TOTAL	2473	TOTAL	2333

LUNES		MIÉRCOLES		VIERNES	
MICROS	384	MICROS	215	MICROS	263
TAXIS	373	TAXIS	252	TAXIS	328
AUTOS	221	AUTOS	349	AUTOS	404
BICI	25	BICI	28	BICI	32
TOTAL	803	TOTAL	944	TOTAL	1027

LUNES		MIÉRCOLES		VIERNES	
MICROS	706	MICROS	745	MICROS	780
TAXIS	952	TAXIS	807	TAXIS	840
AUTOS	748	AUTOS	842	AUTOS	830
BICI	16	BICI	12	BICI	15
TOTAL	2422	TOTAL	2566	TOTAL	2578

LUNES		MIÉRCOLES		VIERNES	
MICROS	531	MICROS	512	MICROS	539
TAXIS	227	TAXIS	201	TAXIS	254
AUTOS	218	AUTOS	168	AUTOS	236
BICI	12	BICI	15	BICI	10
TOTAL	988	TOTAL	896	TOTAL	1043

FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Abertura de nuevas líneas de T.P.S. - Gran inversión en el sistema de transporte público. - Gran inversión en los sistemas de transporte público. - Gran inversión en los sistemas de transporte público. - Gran inversión en los sistemas de transporte público. - Gran inversión en los sistemas de transporte público. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de inversión en la tecnología de transporte público. - Falta de inversión en la tecnología de transporte público. - Falta de inversión en la tecnología de transporte público. - Falta de inversión en la tecnología de transporte público. - Falta de inversión en la tecnología de transporte público. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos económicos para el transporte público. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos económicos para el transporte público.

PROGRAMAS

ESTRATEGIA → **RECONSTRUIR, PROPONER Y MEJORAR LAS OPORTUNIDADES DE LA CIUDAD DE TARAJA**

Plan de mejoramiento de vías → Plan de implementación de infraestructura

OBJETIVOS → Comprender la problemática del transporte público de la ciudad de Taraja y para ello, proponer un nuevo sistema de transporte público sustentable que garantice un buen servicio y crear una buena calidad de vida de los ciudadanos que habitan en esta ciudad.

LINEAMIENTOS PARA EL PROYECTO

Establecer un sistema de transporte público

Reordenar el sistema de circulación del transporte público

Mejorar la calidad de los caminos

Crear centros de acceso al T.P.S.

Proponer infraestructuras adecuadas para el transporte público

PLAN DE MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y VÍAS

DOCENTE: ARQ. ALVARO BORDA

ESTUDIANTE: EDGAR OLMEDO Z.

CARACTER: PRESENTACIÓN

MARCO TEORICO



UNIDAD 4

PREMISAS DE DISEÑO

Las características morfológicas actuales del corredor y sus componentes potenciales, así como las características del proyecto con todos sus elementos de estructura y movilidad, determinan los conceptos, los elementos estructurantes básicos y los aspectos técnicos considerados para la formulación del diseño de la Troncal – Trans-Tarija. Las premisas están formuladas en los aspectos urbanos, de movilidad multimodal con énfasis en el sistema Trans-Tarija, los peatones y la cicloruta, considerando las rutas alimentadoras del sistema. Así mismo las premisas en los aspectos paisajístico - ambiental, del espacio público con sus acabados y mobiliario urbano, los aspectos técnicos con sus especificidades del suelo, redes de alcantarillado, acueducto, alumbrado, energía eléctrica y telefonía, como también las determinantes en los aspectos económicos, sociales, operacionales y de gestión.

4.1. Aspectos Urbanos.



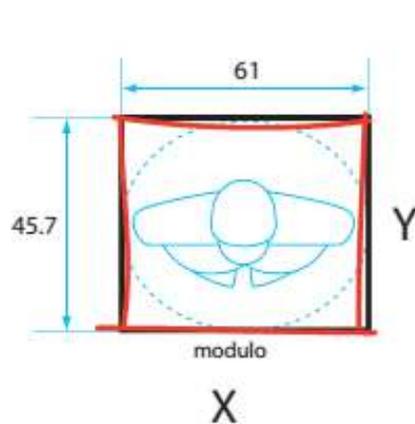
En el tratamiento de las manzanas inmediatas a las estaciones se busca una apropiación de los costados de manzana cuya intervención depende de la frecuencia y demanda de la estación y las paradas. Esta afectación directa depende de los niveles de demanda del sector y sus necesidades de espacio de acuerdo a flujos y aforos. El paisajismo con su arborización planteada debe constituirse en valoración espacial, barrera antiruidos, control ambiental, generación de espacios, control climático,



estética y calidad visual. Se busca además recuperar el carácter de Alameda por el río Guadalquivir.

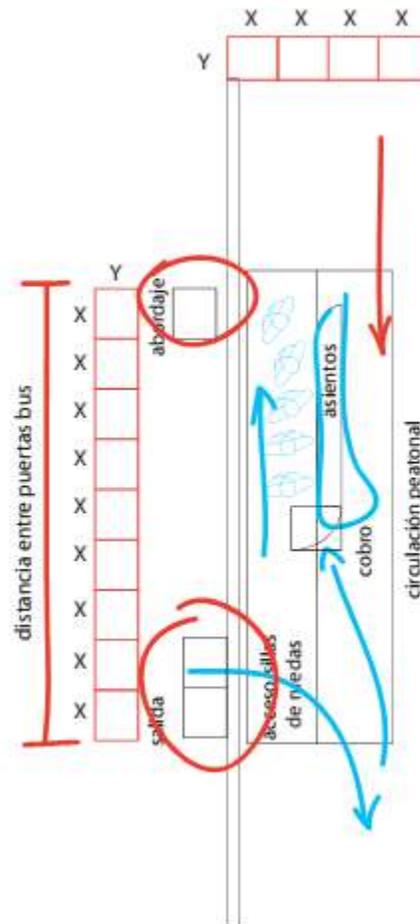
El diseño de cada estación debe procurar cobijo para evitar la apropiación indebida y proteger de las inclemencias del tiempo. Debe dotarse de elementos de cierre con barandas en los costados distintos a los de abordaje o ingreso al Sistema. Según los resultados de tráfico se establece una jerarquización de puentes de acuerdo a la demanda de flujos de peatones y bicicletas por intersecciones en hora pico y el nivel de servicio establecido (definición de anchos de rampas). Esto último también definirá el equipamiento complementario en las plazoletas inmediatas a las estaciones, según niveles de intervención.

4.2. Premisas de diseño de estaciones y del espacio público inmediato



Partiendo del área para circulación mínima y tomando también como condicionante la magnitud de la unidad se estableció un esquema de las áreas cubiertas, de los soportes estructurales y de otros complementos visuales y barreras visuales que delimiten el área.

Bajo este esquema, el usuario podrá recorrer





un espacio amplio donde claramente podrá

detectar los servicios y el ciclo del servicio al reconocer los momentos de acceso, intercambio y uso del servicio de transporte. Se incorporó al diseño mobiliario para pasajeros en espera y sedentes y en el área de aproximación se liberó suficiente espacio para el uso de discapacitados y su correspondiente y exclusivo ingreso a la unidad.



- Pendiente de rampas de acceso estación - paradero: 7-12%. Como diseño se asume el 10% de pendiente.
- Separación de Flujos de ascenso y descenso al Sistema Trans-Tarija, mediante rampas únicas que entregan a un espacio común de acceso a los paraderos.
- Estaciones servidas por pasos de cebras en donde no se comparte la circulación de peatones con las bicicletas (costado acostado).

Las rampas de acceso y ascenso al puente peatonal en los costados de manzana tendrán en su franja externa la circulación de bicicletas; esto último permite trabajar radios de giro.

- Plataforma única en los paraderos (Nivel + 0.90 x Longitud = 72.00 mt.) de ascenso - descenso común para estaciones contiguas (paraderos), que recogen cada sentido.



4.2.1. Imagen tratamiento de piso paradero.

definiendo una imagen única representativa de los paraderos, la que será jerarquizada y realizada con la vegetación propuesta.

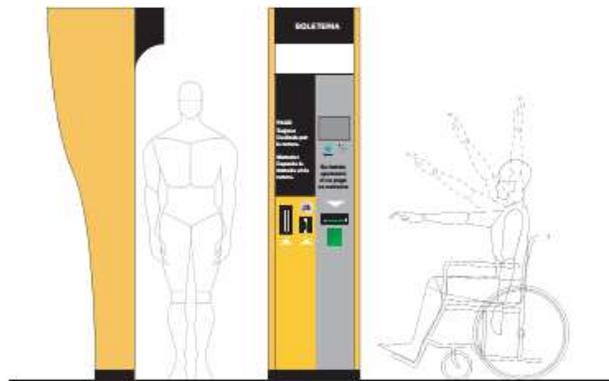
- Equipamiento (Taller del Espacio Público), de acuerdo a las características funcionales y a la jerarquía del espacio.
- Señalización orientadora e informativa dentro del mismo Módulo de la Estación (adosada) o aprovechando los pasos de cebra.

4.3. Sistema de transporte masivo:

El sistema Trans-Tarija para el transporte público, operará bajo un esquema de tronco - alimentador en un corredor central con carriles confinados para el uso exclusivo del sistema. Los carriles, dos en cada sentido, serán en todos los casos los centrales de la calzada. Las estaciones o puntos de parada se ubican siempre en el separador central, de tal manera que los vehículos tendrán las puertas para ascenso y descenso al costado izquierdo. Estos puntos de parada se componen de una estación cerrada llamada "área paga" del sistema con un paso de cebras por el cual se accede desde los andenes laterales hasta las plataformas de ascenso-descenso.

4.3.1. Sistema tarifario: Para satisfacer los deseos de viaje de los usuarios y garantizar una integración tarifaria, el sistema permitirá efectuar transbordos entre ruta alimentadora - troncal - ruta alimentadora, así como enlaces entre troncales sin costos adicionales. Se establecerán los sistemas de pago electrónico con tarjetas de prepago.

- Se podrá prescindir del





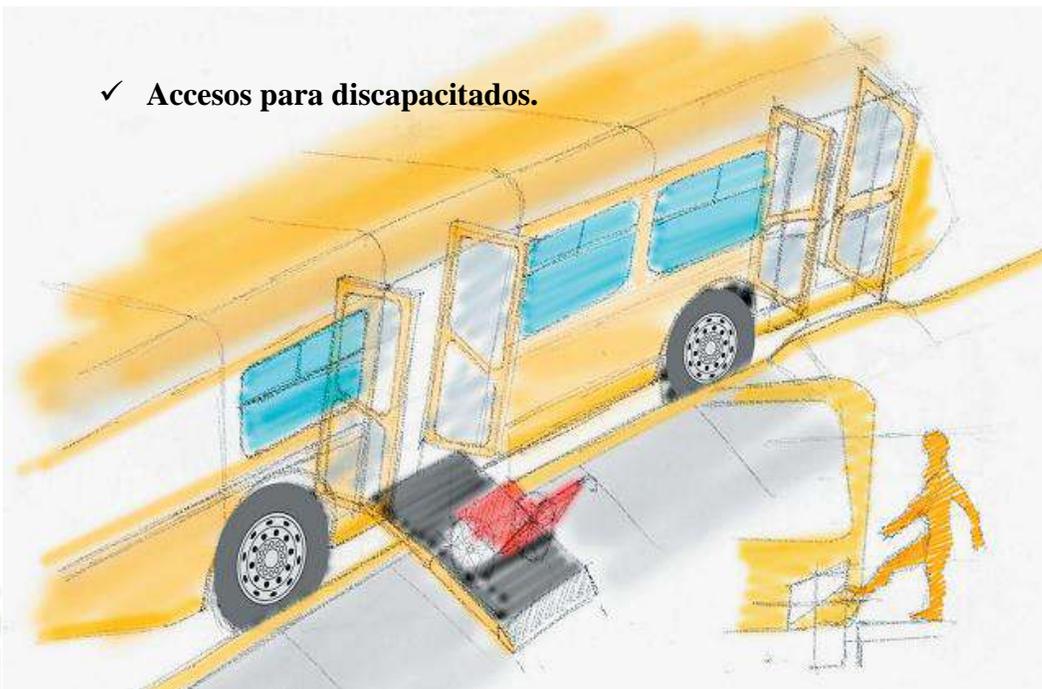
controlador dentro de las unidades de transporte, y en su lugar se contratará personal para el cuidado y atención en las paradas de buses.

- La recaudación justa y que, acompañada de una buena gestión de transporte permitirá reducir la competencia entre miembros de una misma organización de transporte, lo que, a su vez, reduciría la propensión a que se produzcan accidentes.
- Inducirá al usuario a mantener siempre el valor del pasaje justo o mejor aún optar por la utilización de tarjeta magnética para recargarla durante sus viajes.

4.3.2. Tipo de Vehículos: Se contempla la utilización de dos tipos de vehículos convencionales (un solo cuerpo y capacidad máxima de 45 pasajeros), (un solo cuerpo capacidad de 25 pasajeros).

estableciendo en orden jerárquico: - Accesos para discapacitados - Accesos para ancianos y niños - Holgura - Capacidad intermedia - Cada una de estas características serán desglosadas a continuación:

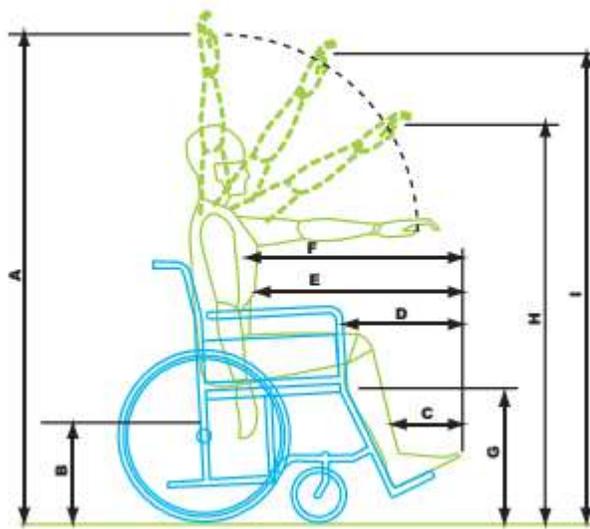
✓ **Accesos para discapacitados.**



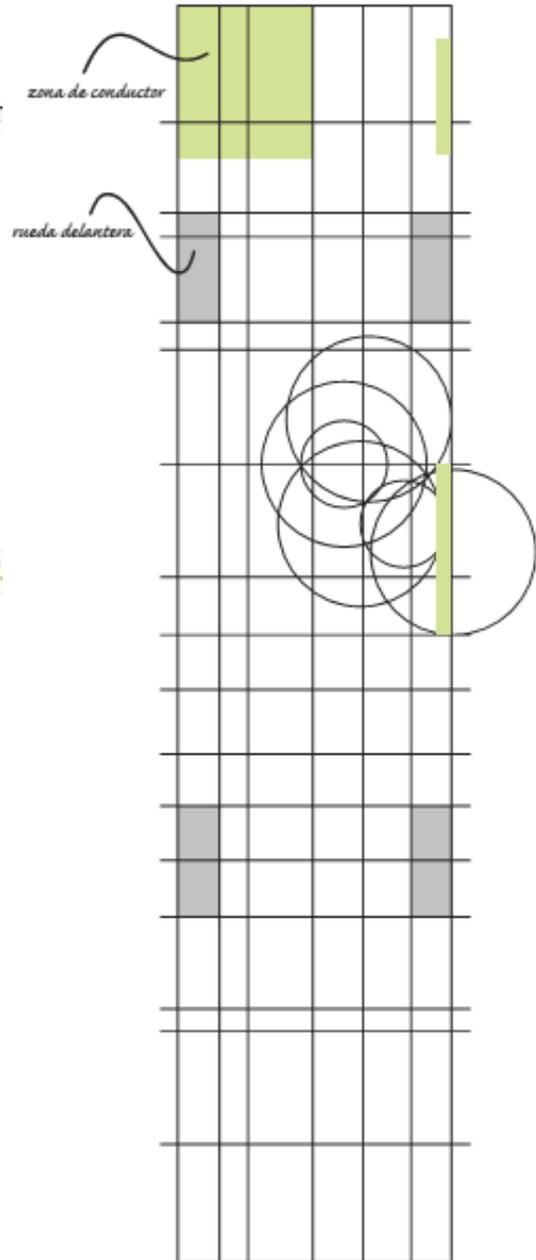


Se ha provisto a la unidad de una entrada lo suficiente holgada (1.4 cm de ancho) para el acceso a usuarios en silla de ruedas, este acceso también cuenta con una rampa impulsada con presión neumática para su despliegue lo que permitirá la inclusión en el servicio de usuarios con otro tipo de impedimentos, como caminadoras, muletas y usuarios con problema de ceguera, preveyendo uso de bastón.

Discapacitados

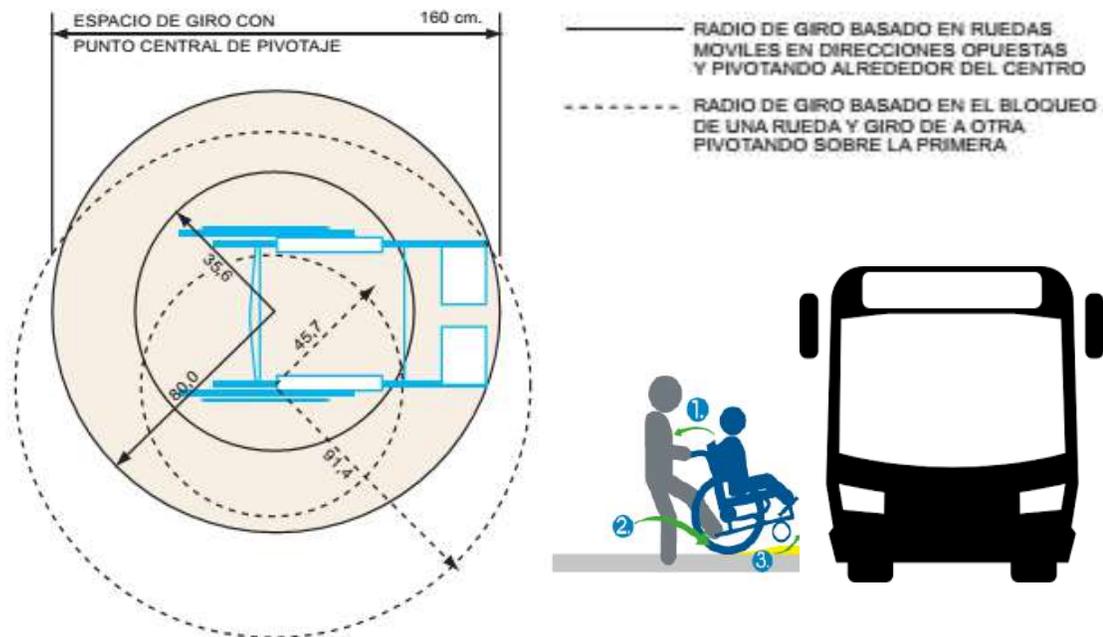


	hombre	mujer
	cm	cm
A	158.1	144.1
B	41.3	44.5
C	22.2	17.8
D	47.0	41.9
E	65.4	58.4
F	73.0	66.0
G	48.3	48.3
H	130.8	119.4
I	148.0	135.2



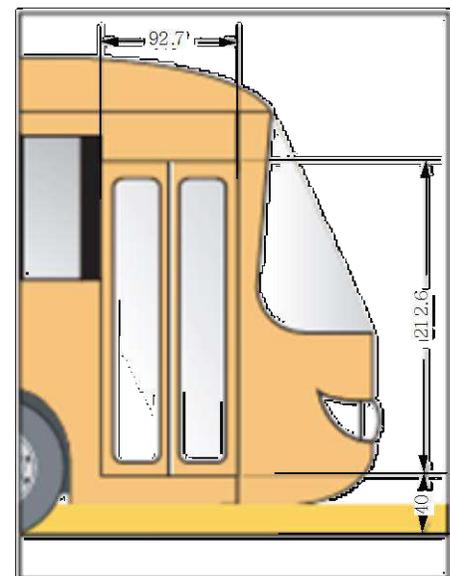


También para los usuarios en silla de ruedas se ha designado el espacio suficiente para su maniobramiento y ubicación en el espacio destinado para sí. Adicional a ello, se ha previsto la menor cantidad posible de obstáculos en el pasillo de circulación de la unidad y la disposición de los asientos de manera perpendicular, permite mayores facilidades para los discapacitados que no utilizan silla de ruedas.



4.3.3. Accesos para ancianos y niños

Una de las prioridades de este proyecto ha sido dotar de espacios y facilidades objetuales para la inclusión a los usuarios de la 3era. edad e infantes, quienes actualmente deben enfrentar diversas dificultades para poder transportarse, la manera de recibir al pasajero el momento de abordar, la poca preocupación del conductor en el confort y seguridad de esta clase de pasajeros, la reducida información para mitigar la incertidumbre el

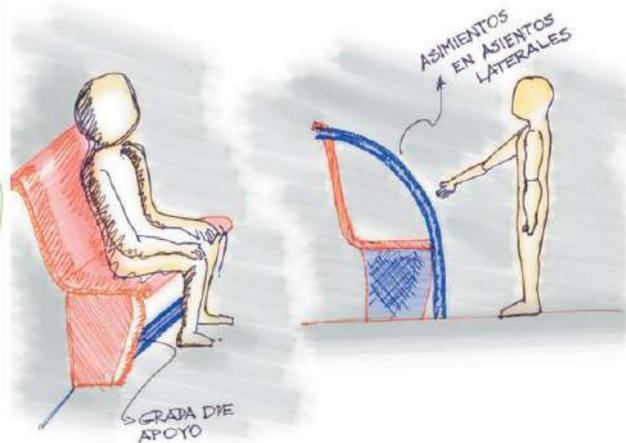
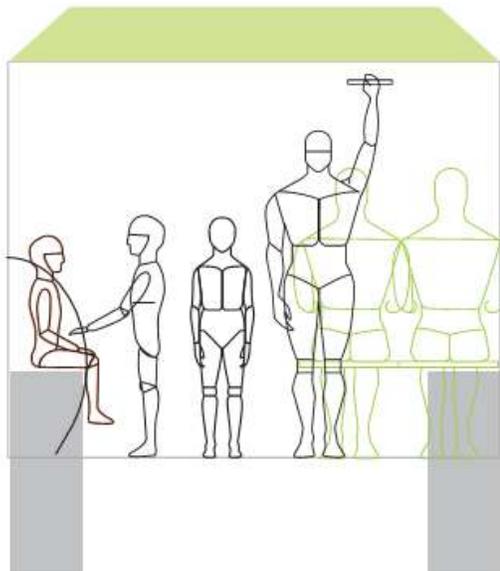
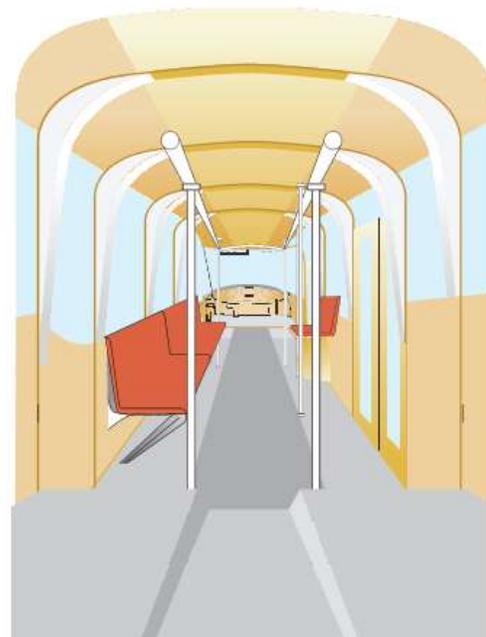




momento de tomar una u otra ruta, entre otros. Altura de piso para el abordaje de 40 cm, que restado del alto de la vereda (entre 15 y 20 cm de altura, para lo cual incluso se podrá habilitar su altura en caso de no cumplir con esta norma. De esta manera el usuario común, el niño y el adulto mayor encontrará en los accesos mejores facilidades y los tiempos de abordaje se reducirán considerablemente, mejorando los tiempos de trayecto origen-destino.

4.4. Holgura y amplitud

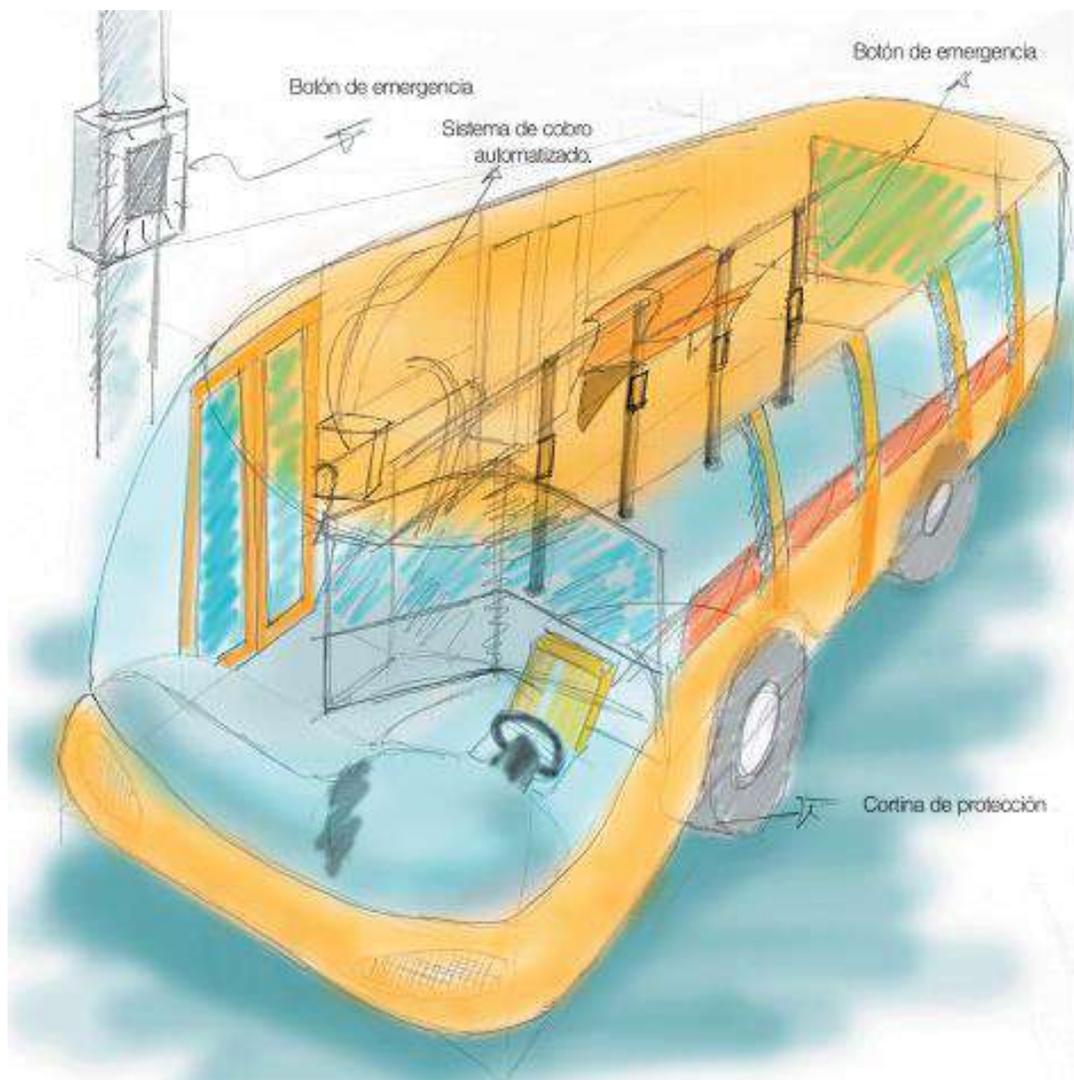
La unidad de transporte en su interior no escatima en dotar de espacios amplios para la libre circulación, esta configuración del espacio interior sumada al uso del color, de la iluminación natural y a la disposición de los asientos hacen que este espacio incite acercarse más hacia la salida y no la entorpece con obstáculos innecesarios como asientos para el cobrador y la misma presencia del controlador en las entradas de la unidad.





De la misma manera la disposición de asientos y la altura total del autobús, aportan una menor sensación de encierro, incluso para quienes van sentados, como tratamos de lapsos de movilización de aproximadamente 30 minutos, la unidad prioriza al pasajero sedente que al que va sentado.

También los asientos verticales trazan la circulación hacia la salida, aquí será importante la presencia de los supervisores de parada quienes darán instrucciones claras sobre la ubicación del acceso y la salida.

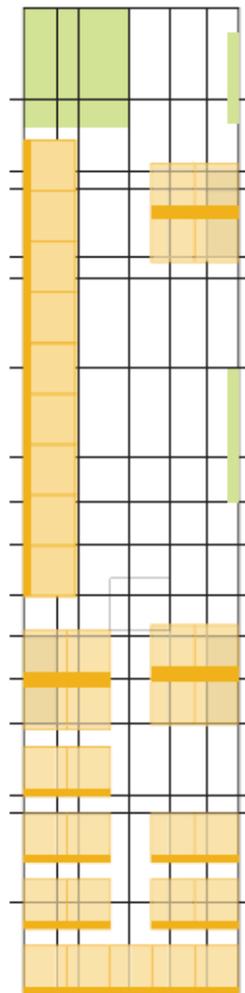
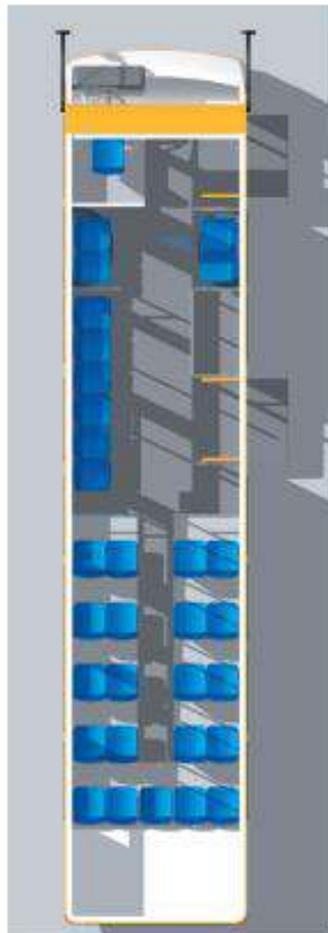




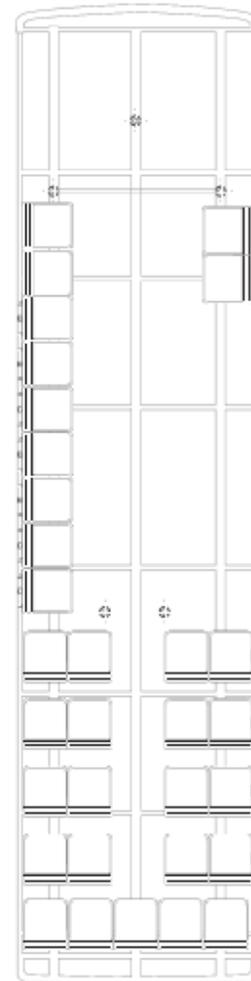
Las luminarias en sentido vertical incrementan la sensación de profundidad y amplitud, el piso antideslizante brinda la seguridad máxima para la libre circulación de los usuarios.

4.4.1. Capacidad intermedia.

La capacidad de la Unidad de Transporte debe ser la mayor posible para cumplir con las horas pico y reducir la frecuencia. La unidad de transporte que se sugiere en este trabajo tiene capacidad aproximada de 50 pasajeros para itinerarios de hasta 20 minutos de duración, con un adecuado estudio de viajes realizados en horas pico.



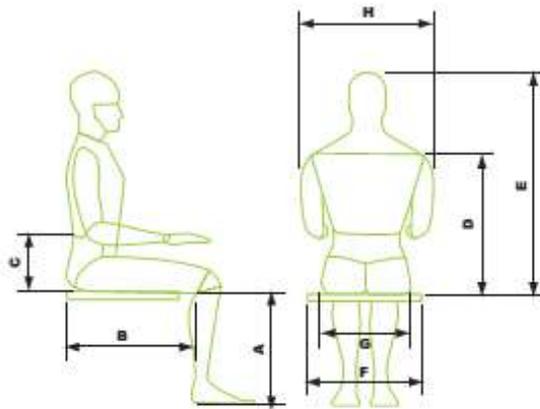
ANALISIS INICAL
36 pasajeros sentados
24 pasajeros de pie



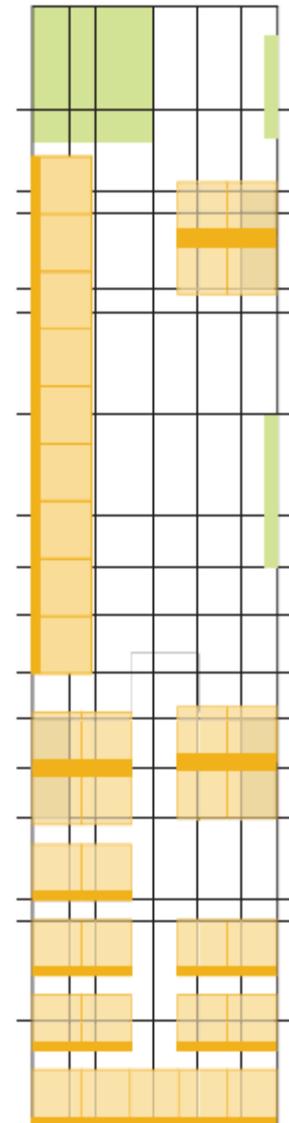
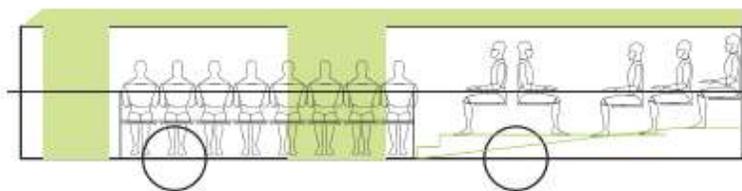
ANALISIS FINAL
32 pasajeros sentados
16 pasajeros de pie



PASAJEROS SENTADOS



	hombres		mujeres	
	percentil 5	percentil 95	percentil 5	percentil 95
	cm		cm	
A	39.4	49.0	35.6	44.5
B	43.9	54.9	43.2	53.3
C	18.8	29.5	18.0	27.9
D	53.3	63.5	45.7	63.5
E	80.3	93.0	75.2	88.1
F	34.8	50.5	31.2	49.0
G	31.0	40.4	31.2	43.4
H	43.2	48.3	33.0	48.3



MARCO TEORICO

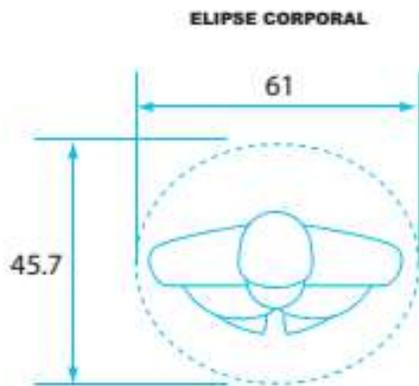
Las unidades podrán distribuirse para atender este servicio y luego redistribuir las rutas para una cobertura general, por ejemplo, rutas alternativas de circunvalación de las zonas céntricas.



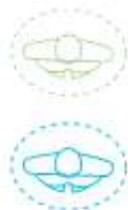
A pesar de que el flujo de circulación es dinámico, por medio de ciertos elementos se podría lograr que los usuarios se dirijan a la zona intermedia de la unidad disponiendo un espacio amplio y elementos de apoyo y sostén, adicionando barreras físicas y visuales que empujen el flujo hacia zonas de mayor confortabilidad.

La condicionante del espacio en el corredor de acceso hacia los asientos posteriores no permite más que aproximadamente unos 45 cm de holgura, a pesar de que la norma establece una amplitud de 60, pero cabe considerar que la circulación es entre asientos, a una altura máxima de 90 cm.

Dejando suficiente espacio para el libre paso de las extremidades inferiores pues los hombros y extremidades superiores quedan para libre circulación.

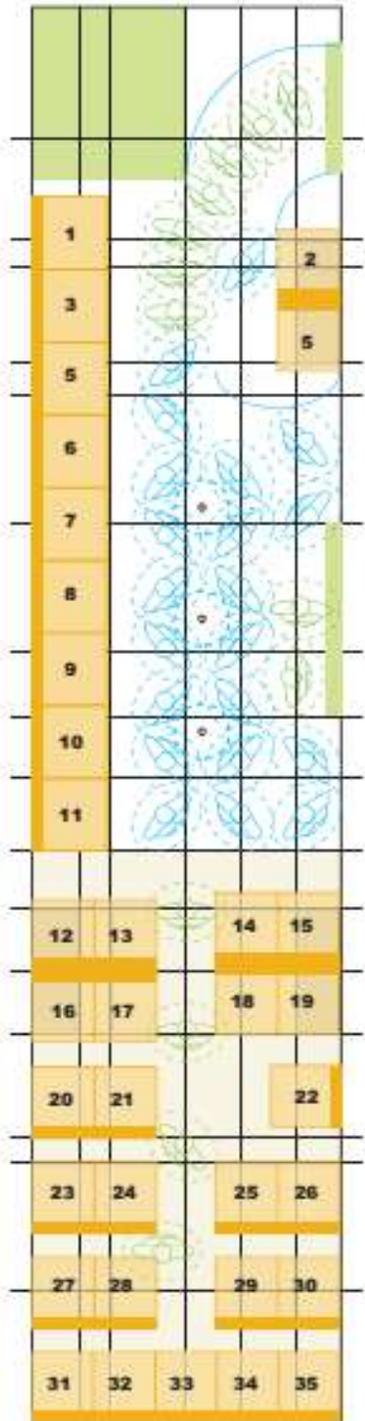


ZONA DE CONTACTO



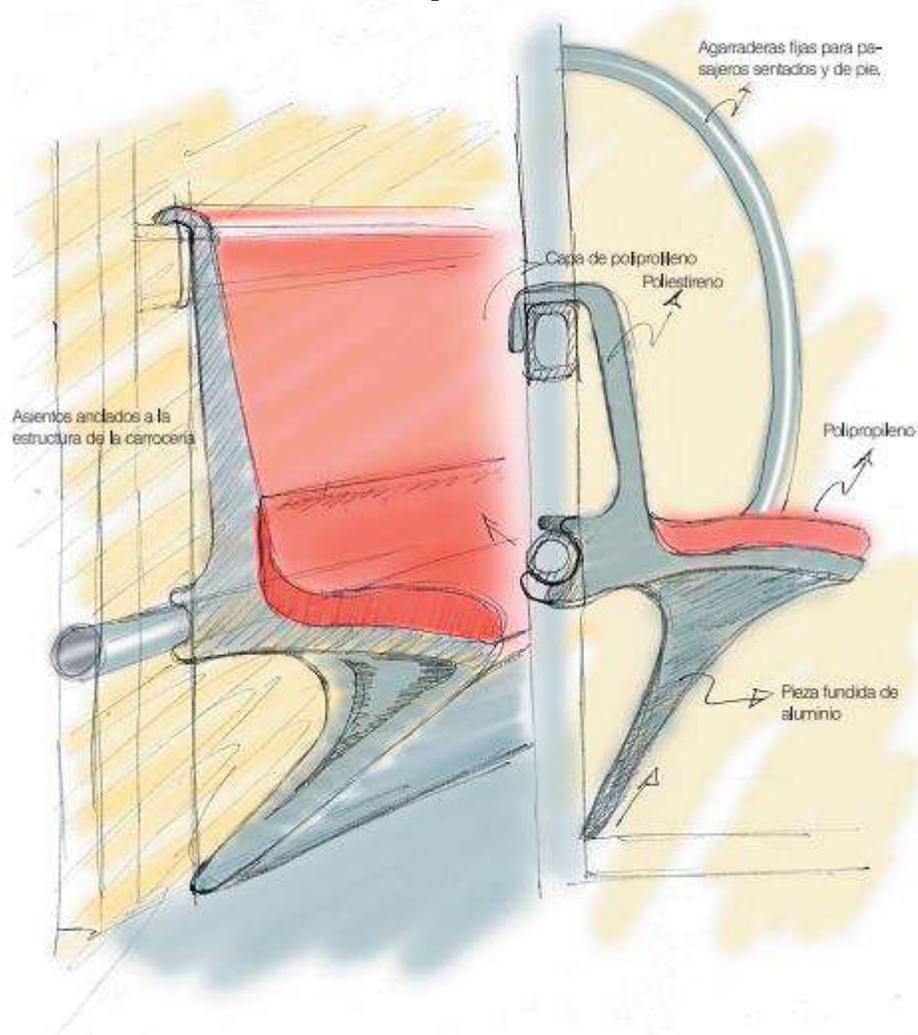
PEATON EN CIRCULACION

PEATON ERGUIDO SEDENTE



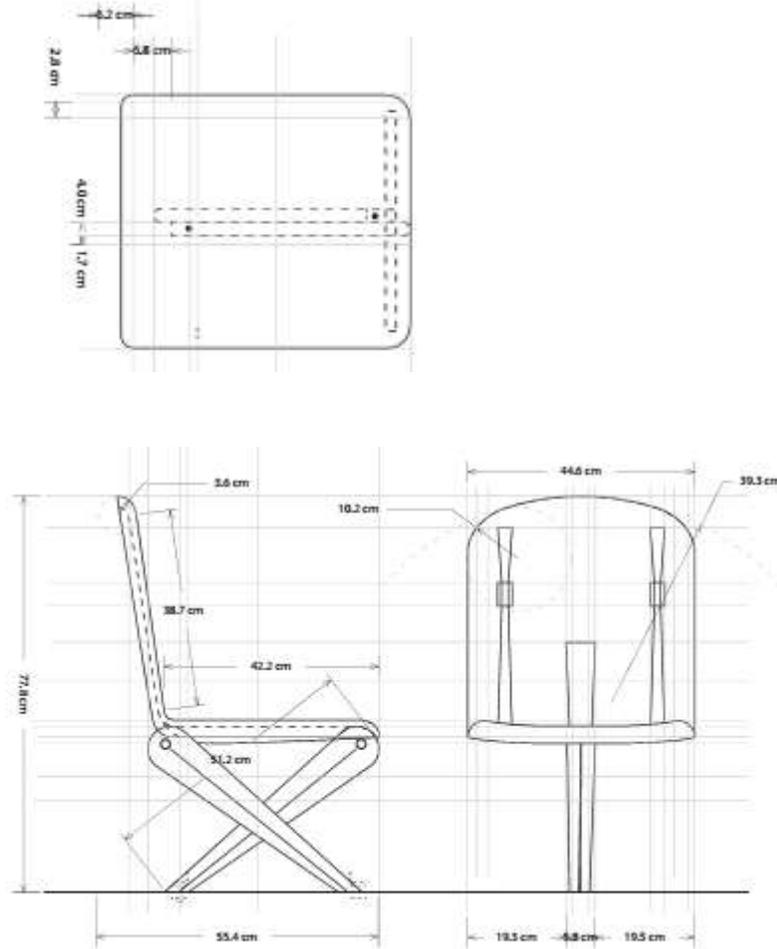


Al sobreponer el factor antropométrico y el esquema de circulación sobre el chasis se realizaron algunos ajustes con respecto de la capacidad que alberga la carrocería, de esta manera la unidad contará con 35 pasajeros sentados y aproximadamente 15 pasajeros de pie, sumando 50 pasajeros acomodados holgadamente dentro de la unidad. Aquí es necesario volver a recalcar que la unidad de transporte no es el único elemento del sistema que soluciona el problema de la acumulación de los pasajeros, sino que depende también de una buena gestión de las empresas involucradas con la administración de los servicios de transporte.





ASIENTOS DE POSICION FRONTAL



4.4.2. Condiciones de trabajo del conductor

para acondicionar el espacio destinado al conductor se tomará como premisa las condiciones que, en primera instancia, el chasis seleccionado nos da como recomendación:



- **Conductor.** Con ancho mínimo de 800 mm y altura mínima de 800 mm con posibilidad de observar la parte baja en el exterior lateral izquierdo; la ventana corrediza debe abrirse por lo menos en un 30% de su ancho. Todos los vidrios de las ventanas serán de seguridad para uso automotor con un espesor mínimo de 4 mm.
- **Ángulos de visión.** El parabrisas debe tener las dimensiones de tal manera que permita un ángulo mínimo vertical de 8° sobre la horizontal y de mínimo 20° bajo la horizontal de la línea de visión del conductor y un ángulo mínimo horizontal de 60° medidos desde el lugar del conductor.
- **Panel de conducción - Ubicación.** Parte frontal del interior del vehículo donde el tablero de instrumentos se encuentra en el campo de visión del conductor, a una distancia de aproximadamente 700 mm, donde los instrumentos o indicadores de alerta deben estar dentro de un ángulo horizontal de visión de 30 grados.
- **Contenido.** Instrumentos de control y mando; velocímetro, odómetro, manómetro doble de presión de los frenos, indicadores de combustible, lubricantes, termómetro para indicar la temperatura del agua del sistema de refrigeración, tacómetro, tacógrafo, mandos neumáticos o eléctricos para puertas, luces de alarma de insuficiencias de cada sistema.

4.4.3. Asiento del conductor

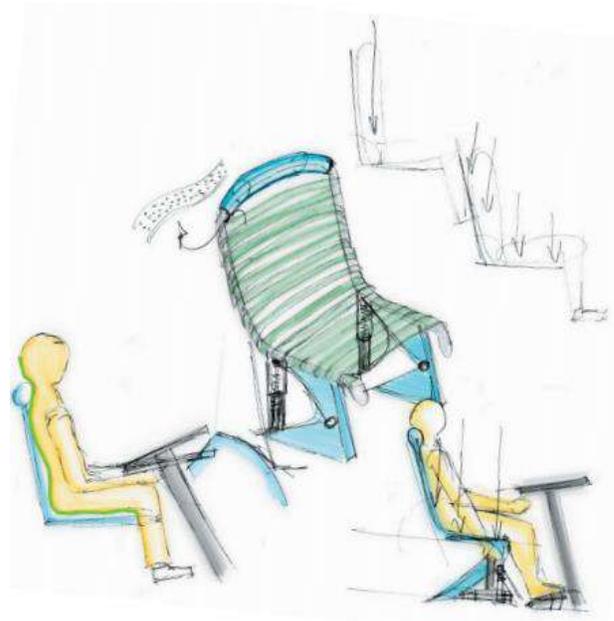
- Tipo ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal.
- Ubicación. Frente al volante de conducción.
- Dimensiones. Ancho mínimo 450 mm,
- Profundidad entre 400 mm y 500 mm



- Ángulo de inclinación hacia atrás entre 30 grados y 60 grados.
- Altura mínima del espaldar 500 mm
- Ajustes. Mecanismos de ajuste vertical entre 400 mm y 550 mm, adelante atrás con una carrera mínima de 120 mm e inclinación del espaldar entre 90 grados y 110 grados con respecto al asiento. Todos estos ajustes deben ser realizados de forma fácil por un conductor de peso medio de 70 kg y los mandos de ajuste deben estar al alcance de sus brazos.

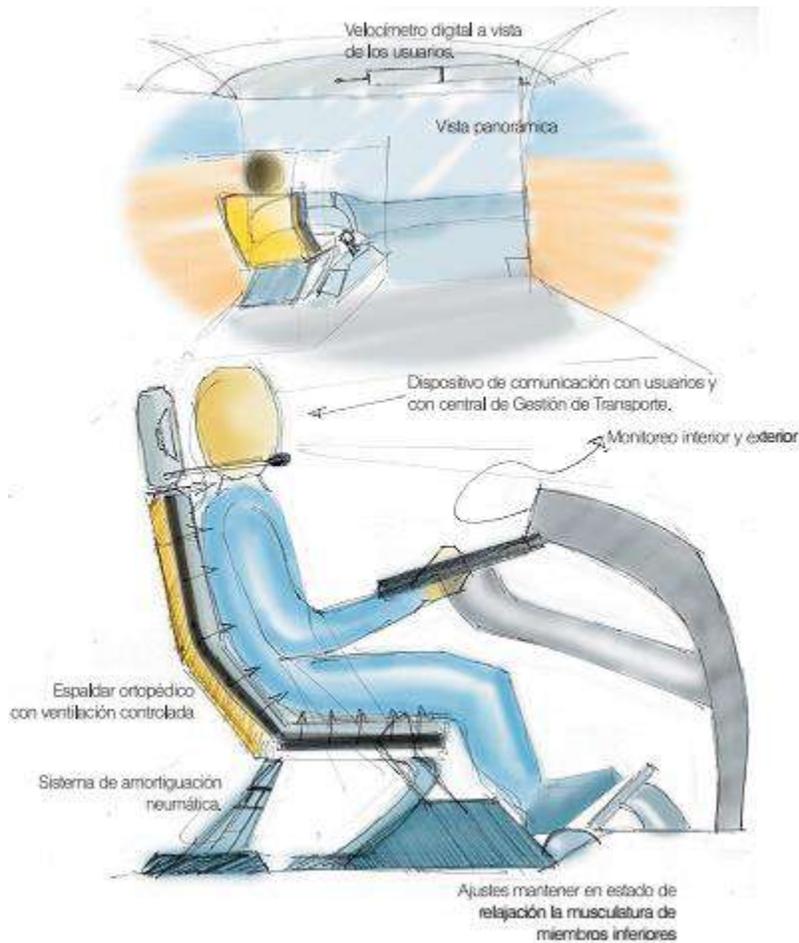
4.4.4. Protección del conductor:

- Ubicaciones. Posterior y lateral.
- La protección posterior debe ser de piso a techo con estructura soportante de acero inoxidable o aluminio, y con dos secciones: una sección inferior apanelada como límite de los primeros asientos detrás del conductor que debe ser rígida de acero, aluminio, material melamínico o fibra de vidrio y altura entre 800 mm y 1 000 mm sobre el piso y otra sección superior translúcida de vidrio de seguridad para uso automotor y altura entre 800 mm y 1 000 mm bajo el techo. La protección lateral debe tener una altura máxima de 800 mm como una estructura de pasamano de acero inoxidable o aluminio.
- El diseño del espacio, a más de las recomendaciones del uso de materiales que aporten al confort del conductor, el asiento considera materiales que permitan al conductor mantener su cuerpo mejor ventilado, se ha





incorporado tecnología de comunicación tanto para con los usuarios como con otras unidades, paradas y centrales de gestión de transporte y vialidad.



4.4.5. Facilidad de Uso

Sistema integrado entre:

- **Cabina de cobro.**
 - Dotada de un dispensador de boletos, sistema de cobro para monedas o tarjeta magnética.
 - De fácil y rápida utilización y lectura.



- Cuenta con instrucciones pregrabadas para la accesibilidad a personas con ceguera.
- Todos los controles y mensajes en el sistema de cobro, están dispuestos para la accesibilidad de niños, discapacitados y público en general.
- Cuenta con iluminación propia de tubo fluorescente intercambiable y temporizado para su accionamiento a partir de las 17:00
- **Parada**
 - Estructura robusta y durable con elementos que ordenan la circulación dentro y a través de su espacio.
 - Banco para asiento de acero inoxidable, juego de cubiertas de protección en policarbonato.
- **Unidad de transporte**
 - Acceso exclusivo para discapacitados
 - Altura de estribo mínimo para acceso de adultos mayores y niños.
 - Interior con circulaciones ampliadas
 - Asientos de uso priorizado para mujeres embarazadas, madres y adultos mayores.

Estos tres elementos se complementan para:

- Identificar geográfica o físicamente el servicio.
- Comprender la dinámica del servicio rápidamente.
- Encontrar una atención y asesoramiento adecuado.
- Utilizar el servicio de una manera dinámica y eficaz.



4.4.6. Seguridad

- Estructura interna de perfil cuadrado de acero de 3 mm de espesor, soldado íntegramente para obtener una estructura sólida y resistente. Paradas definidas para evitar abordajes y desalojos abruptos y arriesgados.
- Asientos estratégicamente ubicados para una segura circulación en el interior de la unidad durante su movimiento.
- Sistema de comunicación entre conductor, supervisor de parada y central de operaciones para casos de emergencias.
- Iluminación y holgura para reducir el riesgo de robos.
- Piso antideslizante para circulación segura.
- Ventanas fabricadas en vidrio templado con lámina de seguridad.
- Rampa de salida e ingreso para discapacitados.
- Puerta de salida de 1,50 m de ancho para permitir un desalojo seguro.

4.5. Ubicación de la Estación: Las terminales finales o periféricos se deben colocar en los extremos de las rutas en área total del terreno entre 2 y 10 hectáreas o más según programa.

La terminal debe contener en su programa unas áreas específicas para el desarrollo de actividades básicas y complementarias tales como:

- Zona de transbordo y sus áreas de circulación, espera y descanso para el enlace con transporte intermunicipal, con los servicios complementarios de baños, teléfonos, pequeño comercio.



- Zona de conductores con las correspondientes áreas para descanso, permanencia, alimentación y los servicios complementarios.
- Parqueadero para los buses Trans-Tarija cuando están en operación.
- Zona de mantenimiento correctivo y preventivo de todo el equipo rodante, con las áreas de hangares, depósitos de equipos, combustibles, repuestos y las correspondientes áreas de servicios complementarios.
- Zona de recarga de combustible
- Zona administrativa con los servicios complementarios de baños, cafetería, depósitos y parqueadero privado.

4.6. Transformación y crecimiento de la ciudad.

Características del crecimiento de la ciudad generan una transformación de la morfología urbana. El perímetro se aleja cada vez más del centro con el aumento de las densidades e índices urbanos que aumentan la dinámica y las necesidades de complementariedad. La ciudad se hace cada vez más importante para la región y a su vez ésta depende aún más de aquella. La interacción región ciudad genera tráfico diversos que empiezan a colapsar y a generar impactos; la ciudad no dispone del espacio necesario para las infraestructuras y espacios que necesitan los equipamientos para el intercambio. Es por esto que la circulación urbana es a la vez referencial y símbolo de entrada a la ciudad.

A continuación, se destacan las principales características de la Circulación Urbana:

- Físicas: Especialmente destacada para realzar el cambio de barrios a distritos de la ciudad.

Tamiza los flujos a la vez que los reparte en la forma más adecuada, estableciendo una jerarquización espacial y de movilidad.

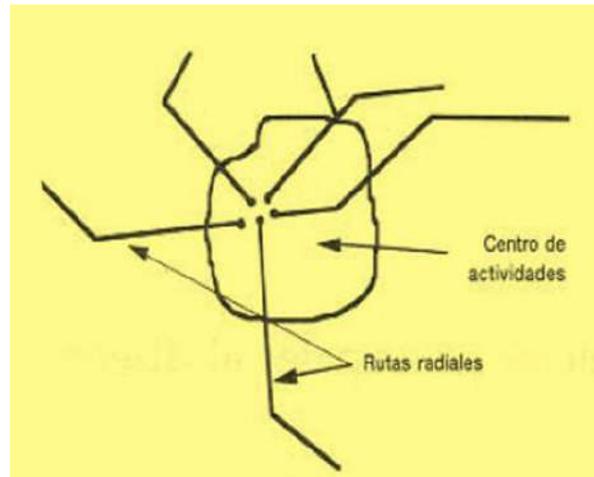


- **Sociales:** Recoge y acoge a la población del sector en el área de influencia. Caracteriza la zona y genera un hito, que potencia la apropiación del lugar y el sentido de pertenencia.
- **Económicas:** Genera beneficios a la zona. Reduce los costos de operación y racionaliza flujos vehiculares públicos. Se conecta a la estación facilitando el intercambio modal del transporte.
- **Urbanísticas:** Consolida la morfología en un área por desarrollar fortaleciendo la imagen urbana y la representatividad del sitio.

4.7. Redes y rutas del transporte publico

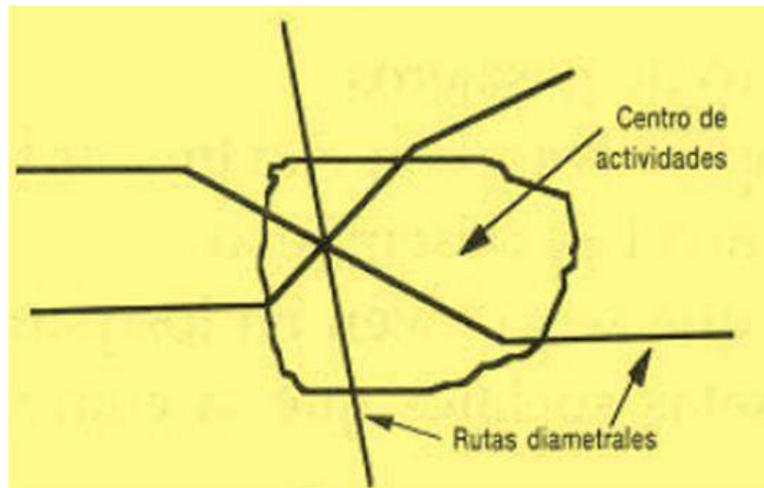
Se pueden distinguir cinco tipos fundamentales de rutas.

- **Radiales.** Es el tipo más común y un gran número de ciudades se han desarrollado en función de este tipo de rutas. Predominan en ciudades pequeñas y medias al estar la mayor parte de sus viajes canalizados a un centro de actividades o centro histórico. En ciudades mayores a los 300,000 habitantes este tipo de rutas empieza a ser ineficiente ya que concentra los movimientos y no considera las necesidades que se presentan entre otras áreas urbanas.
- **Diametrales.** Es la conexión de dos rutas radiales, mismas que conforman una nueva ruta que pasa por el centro y conecta dos extremos de la ciudad. Logra mejor distribución del servicio.

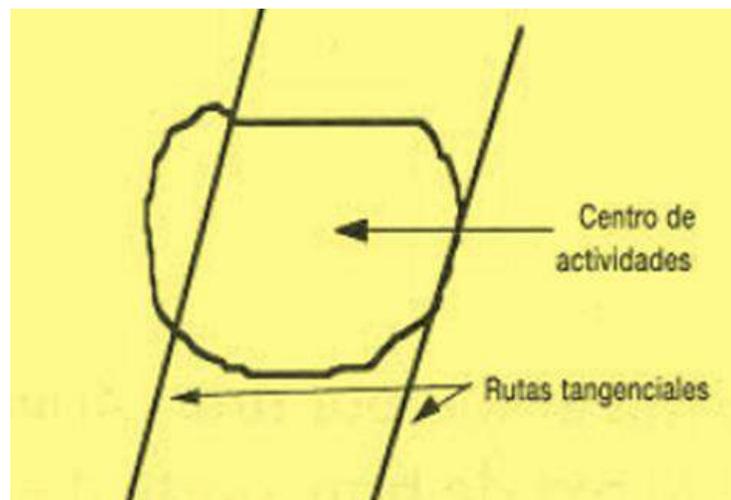




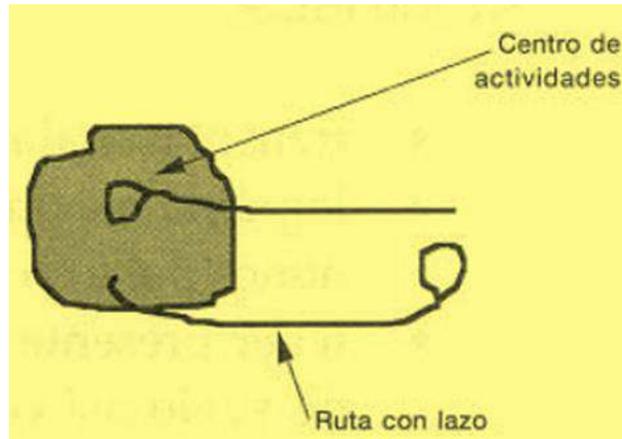
Evita la concentración de terminales en los centros históricos o de actividades, mayor eficiencia. debe haber balance en la demanda a ambos extremos de la ruta.



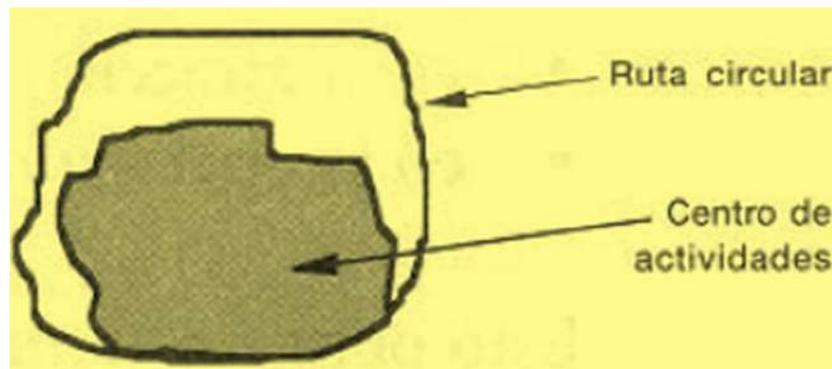
- Tangencial. Son rutas que pasan a un lado del centro de actividades o centro histórico de una ciudad. Este tipo de rutas solo es recomendable en las grandes ciudades debido a la menor demanda que ellas presentan



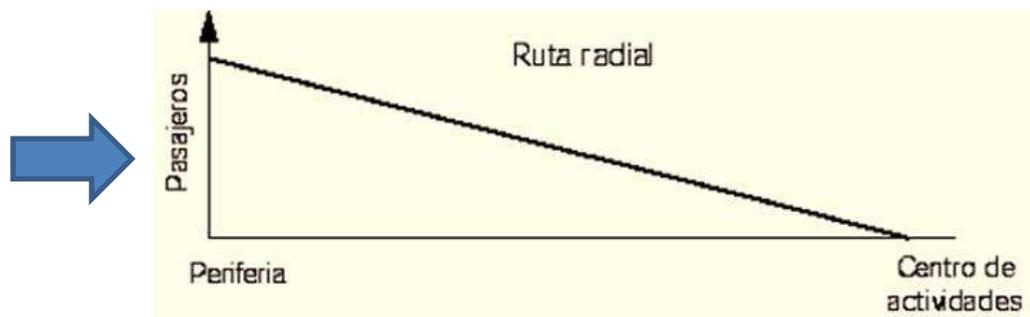
- Rutas con lazo en su extremo. Son rutas de configuración radial en las que se presenta un lazo en uno de sus extremos lo que induce a contar con una sola estación intermodal.



- Circulares. Por lo general, sirven de rutas conectoras con las radiales. Permitiendo mejor distribución de los usuarios mejor utilización del parque vehicular. Se eliminan las estaciones presentan el problema operativo de no poder recuperar tiempos perdidos.

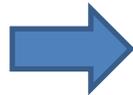


La ruta Radial absorbe un buen número de sus pasajeros en su extremo a la vez que este descende conforme se acerca al centro de actividades

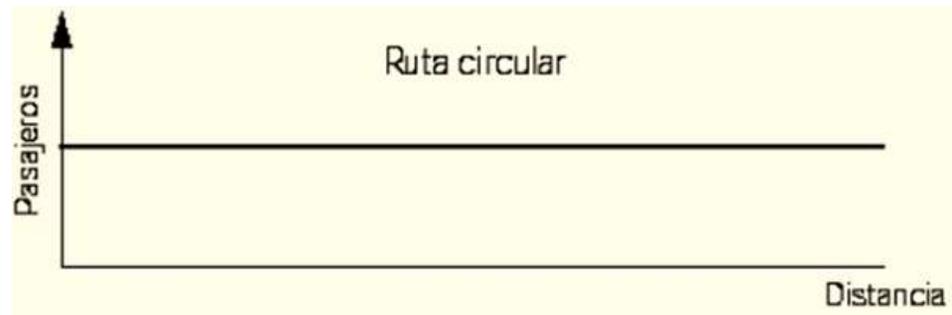
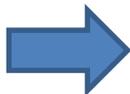




La ruta diametral atrae usuarios conforme parte de su extremo, llegando a su sección de máxima demanda antes de arribar al centro histórico, donde descarga una porción de sus usuarios y recarga posteriormente para distribuirlos a lo largo del resto de la ruta.



La ruta circular mantiene una carga uniforme a lo largo de todo su recorrido.



Las rutas o líneas de transporte público normalmente convergen en una sola línea o ruta troncal y en especial conforme se acercan al centro histórico.

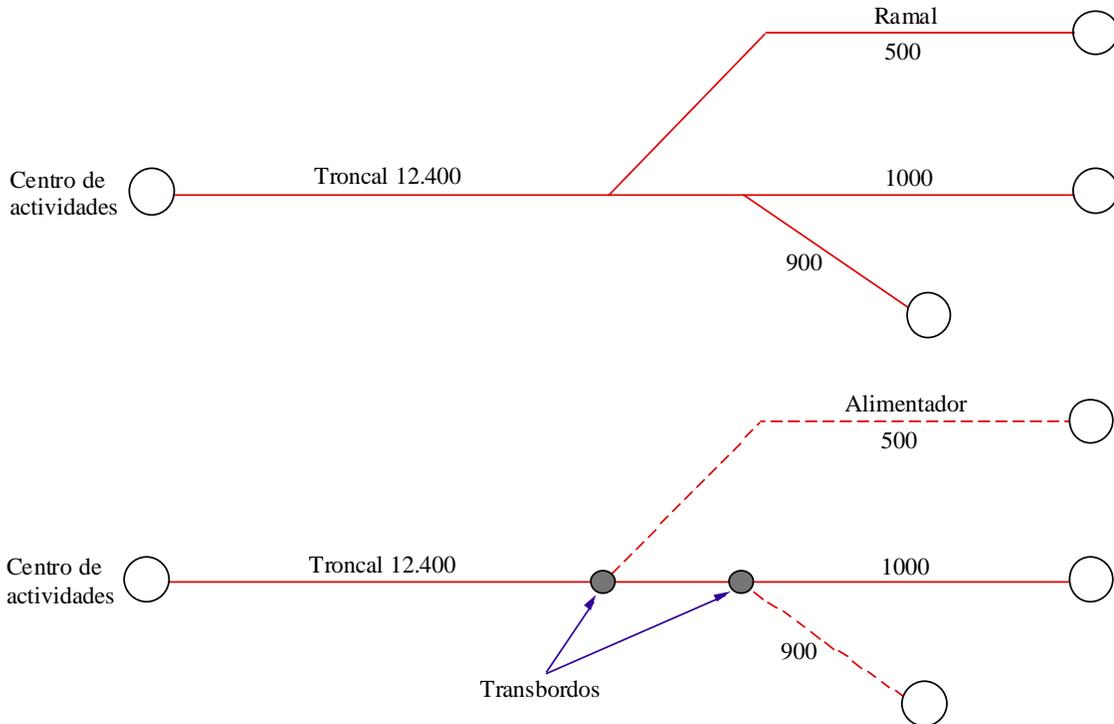
Esto origina que se establezcan dos tipos de rutas, conocidas como ramales y como alimentadores.

RAMALES: se integran al tramo troncal sin necesidad de realizar transbordos

ALIMENTADORAS: Permiten cubrir el área y transportar al usuario a un punto de transbordo donde el usuario hace uso de un medio de transporte de igual o mayor capacidad.



Poligonos esquematicos para cada tipo de ruta



Nota: Los valores indican cantidad de pasajeros

4.8. Sinuosidad de una ruta

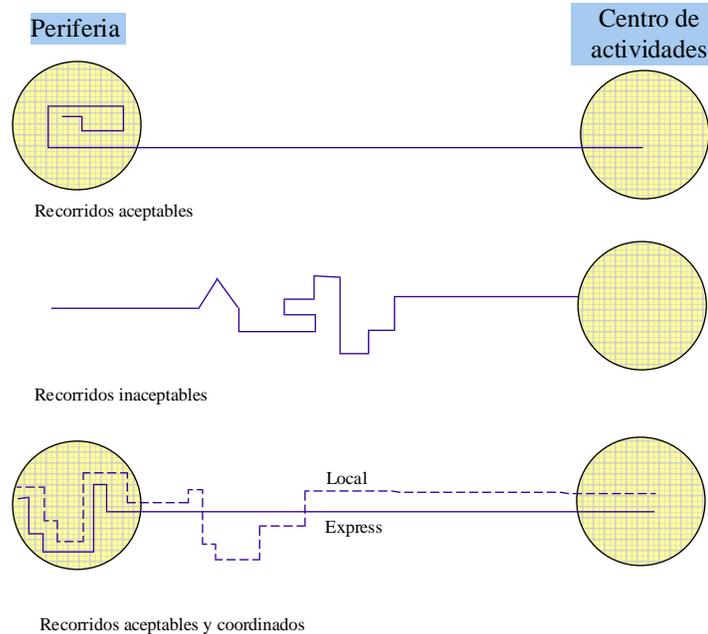
Es la relación entre la distancia recorrida por el vehículo entre dos puntos y la distancia aérea (en línea recta) entre estos mismos puntos. El caso deseable es que esta relación tienda a 1 pero el trazo de las rutas se ve influenciado por la vía, por la topografía y por obstáculos naturales y artificiales que evitan, en la mayoría de los casos, que esta relación sea igual a 1.

Cuando la demanda es alta es posible usar **RUTAS DIRECTAS**.

Cuando se requiere utilizar rutas sinuosas es deseable que su tramo sinuoso ocurra en los tramos periféricos de tal forma que el menor número posible de usuarios sufran recorridos innecesarios y con ellos tiempos mayores abordo de las unidades.



Es recomendable establecer que dicha longitud no se exceda en más de un 20% del recorrido realizado en automóvil.



4.9. Paisajismo y Mobiliario urbano

En la franja de protección se plantea el emplazamiento del mobiliario urbano de andenes, la colocación de postes de alumbrado, bancas, cabinas telefónicas, entre otros.

Paisajismo De acuerdo al criterio de manejo de la vegetación que formula actualmente para la ciudad de Tarija. Los siguientes son los criterios de arborización utilizados, de acuerdo al carácter del proyecto y de imagen general que se quiere dar de los sectores: Paisajísticos

- Unidad y representatividad por zonas. Este concepto se puede lograr al utilizar una especie representativa por zona, de acuerdo a la homogeneidad en la especie, el porte y la modulación en la planta.



- Referenciación y jerarquización. Las especies esculturales (palmas, pinos...) se colocarán como referenciadores de hechos urbanos (plazas, paraderos, puentes...), para facilitar la localización visual y la jerarquía de los mismos.
- Identidad. La identificación del corredor y de cada zona o subzona de éste será identificada por la homogeneidad del porte, la textura y el color de los elementos vegetales y el conjunto urbano que se logra con la iluminación y el mobiliario.





UNIDAD 5

PROGRAMA

5.1. Sistema de transporte en el municipio

5.1.1. Servicios de Transporte a nivel municipal para los distritos 12 y 13 de Tarija.

El transporte es una actividad que aporta beneficios a la comunidad en función de sus habitantes. El municipio en sus últimos años ha generado efectos positivos y negativos en cuanto al transporte urbano se refiere, ya que beneficia de esta forma parte de barrios aislados del área urbana, creando más opciones de utilizar transporte público para viajar a los distintos barrios y con mayor afluencia y, por otra parte, al incrementar el servicio del transporte a generado problemas en el sistema vial de la cabecera municipal.

5.2. Transporte público:

Dentro de las rutas urbanas, según la propuesta, se encuentran en funcionamiento buses rojos, amarillos, verdes, rosados, azules, y naranjas de la empresa Trans-Tarija rotulados de acuerdo al destino, entre ellos:

RUTAS AMARILLAS (Buses Trans-Tarija línea amarilla)

25 unidades

- 1) Cubre toda la avenida las Américas, parada camino al Chaco, dando vuelta por toda la avenida ecológica recorriendo barrios San Luis, San blas, y pasando cerca la zona turística de San Jacinto.
- 2) Cubre barrios hacia San Blas, Catedral, Senac, Tabladita, San Martin, Aranjuez del distrito 12 y 13 de Tarija



RUTAS VERDES (Buses Trans-Tarija línea verde)

15 unidades

- 1) Parte desde la estación de transferencia B haciendo su recorrido por la segunda circunvalación, barrios San Blas Miraflores German busch.
- 2) Cubre el centro histórico de Tarija pasando por la calle colon recorriendo barrios Villa Avaroa el Barrio Lourdes llegando hasta la segunda circunvalación.

RUTAS ROJAS (Buses Trans-Tarija línea roja)

20 unidades

- 1) Cubre toda la avenida la avenida ecologica, segunda circunvalación distritos 9 y 10 recorriendo la calle Colon, San Martin German Busch, Miraflores San blas, y pasando cerca la zona turística de San Jacinto.
- 2) Cubre barrios hacia San Martin, German Busch, Miraflores, San Blas distrito 13 de Tarija

RUTAS NARANJAS (Buses Trans-Tarija línea roja)

20 unidades

- 1) Cubre toda la avenida la avenida ecológica, segunda circunvalación distritos 9 y 10 recorriendo la calle Colon, San Martin German Busch, Miraflores San blas, y pasando cerca la zona turística de San Jacinto.
- 2) Cubre barrios hacia San Martin, German Busch, Miraflores, San Blas distrito 13 de Tarija



RUTAS AZULES (Buses Trans-Tarija línea azul)

25 unidades

- 1) Cubre lo que es el barrio Catedral Alto Senac, Aranjuez del distrito 13 de Tarija.
- 2) Cubre barrios hacia distrito 9, 10, y 11 pasando por la primera circunvalación segunda circunvalación dando vuelta por la avenida ecológica llegando a central de transferencia.

RUTAS ROSADAS (Buses Trans-Tarija línea rosa)

15 unidades

- 1) Cubre lo que es el barrio Alto Senac, Tabladita, Senac, San Martin distrito 13.
- 2) Cubre barrios hacia distrito 9, 10, y 11 en toda su amplitud.

5.3. Proyección poblacional:

Para determinar la población por servir en el presente proyecto, se recabó información demográfica, con el objeto de conocer la población potencial a servir dentro de 13 años.

Se tomaron como base los censos de 2001 y el de 2012 del Instituto Nacional de Estadística, para obtener la tasa de crecimiento anual geométrico y para hacer las proyecciones al año 2,025.

La fórmula utilizada para la proyección fue:

$$P_n = (C_{a-g} + 1) * P_{n-1}$$

Siendo C_{a-g} (Crecimiento anual geométrico)

$$C_{a-g} = 2 * (P_2 - P_1)$$



$$N (P2 + P1)$$

De donde: P1 =Cifra del censo anterior

P2 = Cifra del censo más reciente

N = Tiempo transcurrido entre los dos censos.

De lo cual tenemos los siguientes datos:

(P1) Población total del municipio de Cercado Tarija para 2001 = 153.457 habitantes

(P2) Población total del municipio de Cercado Tarija para 2012 = 205.346 habitantes

(N) Tiempo transcurrido entre los dos censos. = 11 años

$$\text{Entonces: } 2 (205.346 - 153.457) = 103.778$$

$$11(205.346 + 153.457) = 3.946.833 = 0.026 + 1$$

$$\text{Por lo tanto: } 1 + Ca-g = 1 + 0.026$$

$$Ca-g = 1.026 = Cag = 1.03\%$$

$$1.03\% = 0.0103$$

De lo cual se puede inferir la tasa de crecimiento anual geométrico es de 1.03%
Después de haber obtenido el dato del crecimiento anual geométrico, se hará la proyección para el año 2025 tomando como base el porcentaje de crecimiento y los años de diferencia entre el año del último censo y el año a proyectar, para obtener un porcentaje que permita calcular la población total proyectada.

Crecimiento anual geométrico: 0.0103

Diferencia entre el último censo y el año a proyectar: 13 años

Población de último censo: 205.346 habitantes



$$0.0103 (13 \text{ años}) = 0.1339$$

$$0.1339 (205.346 \text{ hab}) = 27495 + 205.346 = 232.841$$

232.841 habitantes para el año 2025

5.4. Análisis de las funciones de los agentes y usuarios del municipio

- **Agentes**

Son aquellas personas o instituciones que se encargan de generar un servicio a favor de los usuarios, tanto en el funcionamiento como en el mantenimiento de las instalaciones.

- **Usuarios**

Son todas las personas que hacen uso de algún servicio. En este caso los que utilizan el Centro de Transferencia.

NO.	INSTITUCIÓN	FUNCIÓN
Agentes Municipales		
1	Administrador General	Se encarga de la administración y control general del personal, del equipamiento, la seguridad y los recursos financieros de la institución.
2	Contador	Se encarga del control de pagos, compras, cobros, contabilidad general de la institución y entrega cuentas a la tesorería municipal.
3	Inspector de Buses	Se encarga de organizar el funcionamiento del transporte en entradas y salidas en los andenes, cumpliendo con horarios establecidos.
4	Agente de	Se encarga de velar por la seguridad y detección



	seguridad	de materiales en la Central de buses.
5	Personal de Mantenimiento	Se encarga de velar por la limpieza y mantenimiento general de la infraestructura de la Central de Autobuses (instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias).
6	Piloto de Autobús	Se encarga de conducir las unidades de transporte a los diferentes destinos
7	Ayudante	Se encarga de la atención del, cobro de pasaje en ruta, recolección de boletos y contabilidad de estos.
8	Mecánicos de Emergencia en la Central de Autobuses	Son los que prestan el servicio automotriz, reparaciones menores y de emergencia de las unidades de transporte.
Usuarios Del Transporte		
9	Usuario Local	Es el que habita en el municipio y utiliza el transporte terrestre para movilizarse.
10	Usuario Público y Privado	Es el que utiliza el transporte para llegar a sus labores cotidianas.
11	Usuario de paso	Es el que transita por varios lugares, transbordando en distintos puntos



5.4.1. Definición de usuarios:

Para conocer el número de usuarios que utilizarán el servicio de transporte en Cercado Tarija para el año 2025, se determinó que los usuarios oscilarán entre 0-50 años aproximadamente.

En la actualidad, al Municipio de Cercado Tarija se propone seis líneas de transporte las cuales a su vez poseen 150 buses en total. Se estima que el 20%, se mantiene en reparaciones, o sea fuera de servicio.

De donde podemos decir que:

$$150 \text{ Buses} \times 20\% = 30$$

$$150 - 30 = 120 \text{ buses son los que se mantienen en circulación diariamente.}$$

Son 120 buses y cada uno tiene una capacidad de 48 personas = 5760 personas.

En el lugar, se hizo un conteo por medio de observación de campo y dio como resultado que actualmente en el horario de 6:00 a.m. a 8:00 a.m. (Hora pico), salen aproximadamente 3080 personas. Esta cifra se divide dentro de 48 que es la capacidad de cada bus y da como resultado lo siguiente: $3080/48 = 64$ buses que son los que se utilizan.

Se hicieron entrevistas a dueños de buses y personal de los sindicatos y se dio a conocer que:

Hace aproximadamente 5 años en horario de 6:00 a.m. a 8:00 a.m., salían entre 1000 y 1500 personas, por lo que se puede hacer el siguiente cálculo:

$3080 - 1500 = 1580 / 5 \text{ años} = 316 \text{ personas por año.}$ Ese es el crecimiento que ha tenido la población que utiliza este servicio. 316 personas por año equivalen al 4.33% de crecimiento de usuarios por año.



Con este dato, se puede calcular que, actualmente, el crecimiento de los usuarios de transporte es:

$$3080 \text{ personas} \times 4.33\% = 13 \text{ personas por año}$$

$$3080 + 316 = 3396 \text{ personas}$$

$$3396 / 48 = 70.5 = 71 \text{ buses por hora}$$

y tomando en cuenta este porcentaje de 4.33% de crecimiento de usuarios podemos proyectar para el futuro el incremento será de:

$$3396 \times 4.33\% = 147.04 = 15 \text{ personas por año, proyección para 13 años} = 15 \times 13 = 195 \text{ personas.}$$

$$3396 + 195 = 3591 / 48 = 74.81 = 75 \text{ buses por hora.}$$

Se puede calcular lo siguiente: las “horas pico” son, por la mañana, (salida) de 6:00 a.m. a 8:00 a.m. y por la tarde, de 5:00 p.m. a 8:00 p.m. (regreso). Si se toma una hora para hacer el cálculo, se tiene: de 6:00 a.m. a 7:00 a.m. cada bus

sale con una diferencia de cada 10 minutos:

De donde: Bus 1, sale a las 6:00. a.m.

Bus 2, sale a las 6:10 a.m.

Bus 3, sale a las 6:20 a.m.

Bus 4, sale a las 6:30 a.m.

Bus 5, sale a las 6:40 a.m.

Bus 6, sale a las 6:50 a.m.

Bus 7, sale a las 7:00 a.m.

Las salidas en 1 hora son 7. Si las ponemos en 3 horas, 28 buses son los que salen.



Ejemplo: Tenemos 56 buses, Primero salen 28 y llegan 28 a tomar su lugar para que los pasajeros aborden, los buses hacen aproximadamente 1 hora de ida y vuelta. Al regresar, toman de nuevo su lugar o esperan su turno respectivo y así el movimiento es constante en la hora pico. En horario normal que transcurre durante el día, los buses salen cada 20 minutos y se turnan según normas del municipio.

Se hizo el diseño para 12 parqueos, 4 en el andén y 8 en el parqueo de espera. En total existe la capacidad para 40 buses, conforme a los respectivos turnos que se les asignen

5.5. Número de personas en área de espera (paradas de buses):

Tomando como base el período de 8 horas (de 8:00 a.m. a 4:00 p.m.), se hizo el siguiente cálculo: 8 horas por 60 minutos = 480 minutos. Cada 20 minutos sale un bus, cuando no es hora pico $480 \text{ minutos} / 20 \text{ minutos} = 24 \text{ salidas}$. En hora pico el tránsito peatonal es más fluido por la misma urgencia de salida.

$24 \text{ salidas de bus} \times 48 \text{ personas cada bus} = 1152 \text{ personas durante 8 horas}$.

$1152 / 8 = 144 \text{ personas por hora}$. Se dará 1 metro cuadrado por persona lo que equivale a 144 m cuadrados.

5.6. definición de áreas: Como “Estación de transferencia de buses deberá entenderse, básicamente, al objeto arquitectónico de punto de partida y regreso del transporte colectivo”.

5.6.1. Operaciones externas, internas y áreas de uso publico

- **Operaciones Externas.** Es el sector en donde se llevan a cabo todas aquellas actividades de embarque y desembarque de pasajeros en las plataformas de buses tanto de transferencia como estacionarios, comprendiendo el estacionamiento de buses tanto urbanos como extraurbanos,
- **Sector administrativo y de servicios.** En este sector, se encuentran localizados aquellos ambientes que se necesitan para administrar y darle



mantenimiento a la Estación de Transferencia. Para establecer el área de cada ambiente, se estudia la función que desempeña y el mobiliario necesario para la ejecución de actividades.

- **Operaciones internas** El sector de operaciones internas se encuentra compuesto de: taquillas tarjetas, destinadas a la venta de boletos. Oficina de transporte.
- **Operaciones de uso público**

El sector de uso público tiene relación con los usuarios en general y está compuesto por: Sala de espera Servicio sanitario de hombres y mujeres Se encuentra integrado por diferentes áreas destinadas a las actividades de apoyo y asistencia. Entre estos están: Cafeterías internet, áreas comerciales.