

UNIDAD I

1. MARCO TEORICO GENERAL

1.1.- INTRODUCCIÓN

La falta de un correcto planeamiento urbano de la ciudad lleva con el tiempo a tener nuevas necesidades que antes tal vez no eran tan importantes, tal es el caso del tema que trata este proyecto de grado.

Se tiene como fin plantear el diseño de infraestructura ciclo vial viable y justificada a la necesidad que se tiene por el congestionamiento vehicular que existe en la ciudad de Tarija debido al crecimiento acelerado del parque automotor. En cada unidad se desglosan los diferentes subtítulos como resultado de la recolección y recopilación de datos, además de una ardua investigación de la temática de manera general y específica.

Entrando en contexto según el Instituto Nacional de Estadística (INE) en Tarija existe un vehículo por cada cuatro personas de los cuales en su mayoría son de modelos antiguos, esto trae consigo una serie de problemas que no solo afectan a nuestro cotidiano vivir sino también al entorno en el que nos desenvolvemos.

Bien se sabe que durante la pasada crisis sanitaria (Covid-19) que se vivió a nivel mundial se empezó a valorar la falta de una infraestructura ciclo vial (bicicletas y otros tipo ciclo) dentro y fuera de la mancha urbana de Tarija.

Siendo este uno de los principales problemas urbanos que tiene Tarija, durante el desarrollo del siguiente proyecto de grado se tratara de dar una solución mediante la propuesta de un esquema del Diseño de una Infraestructura Ciclo Vial para Ciudad de Tarija.

1.2.- DELIMITACIÓN DEL TEMA

- **El Proyecto:**

En este proyecto se realizara el diseño de una red de infraestructura ciclo vial, dando prioridad al peatón y/o transeúnte. La cual tendrá como base incentivar a la población de la ciudad de Tarija a optar por el uso de la bicicleta y otros de tipo ciclo, como un medio de transporte alternativo; brindándoles una comodidad y la seguridad necesaria que se requiera.

- **Ubicación:**

El proyecto comprende la mancha urbana de la ciudad de Tarija, entrando a detalles en ciertos puntos en específico y tomando como tramo la av. Cristóbal Colon desde la av. Circunvalación hacia el camino a Sella.

- **Usuario:**

Proyecto destinado para todos/as las personas que hacen o desearían optar por el uso de la bicicleta y otros tipo ciclo, como un medio de transporte alternativo.

- **Proyección Temporal:**

El proyecto tendrá una proyección de 20 años, optimizando en los materiales para una reducción en el mantenimiento a largo plazo.

- **Financiamiento y Administración:**

Está gestionada por el Gobierno Autónomo Departamental de Tarija.

1.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los diversos problemas que trae consigo el congestionamiento vehicular dentro y fuera de ciudad, sobre todo en horas pico; son bastante perjudiciales no solo a la salud, que sino también al medio ambiente. El incremento masivo del parque automotor deja de lado a los transportes alternativos tales como la bicicleta.

La falta de una aceptación voluntaria por parte de la población en general en el uso de la bicicleta, no permiten y/o limitan a una inclusión como medio de transporte público, siendo este una alternativa o solución al problema ya mencionado. Además de la falta de políticas y una normativa vial que proporcione la comodidad y la seguridad necesaria para este sector vulnerable de la sociedad, quienes ponen en peligro su vida al transitar por las calles o avenidas que no cuentan con ninguna señalética que dé prioridad al ciclista o peatón.

Recalcando que existen intentos de ciclo vías dentro de la ciudad pero no son continuos como deberían de ser, eso ocurre por una mala planificación urbana de la ciudad, de las diferentes gestiones que entran y salen de la gobernación, sin mencionar que tenemos un programa municipal que se dedica a la movilidad urbana de la ciudad.

1.4.- JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Con el diseño de una infraestructura ciclo vial para la ciudad de Tarija, se incentivara de manera directa a la población en general por optar, este tipo de transporte alternativo que no emite dióxido de carbono. Mejorando significativamente la salud de quienes hacen uso de la bicicleta ya que promueve una vida saludable.

La buena planificación de las rutas reduce el tiempo de viaje al desplazarse de un lugar a otro por la ciudad, proporcionando indirectamente más seguridad vial al peatón. Otro de los beneficios

que genera es que ayuda a disminuir el congestionamiento vehicular, además de ser un medio de transporte de fácil manejo resulta que es el más económico ya que no requiere de ningún tipo de combustible para su funcionamiento.

Su implementación mejora de manera visual el paisaje de la ciudad y la adquisición de una bicicleta está al alcance de cualquier persona ya que existen de todos los precios para todo tipo de bolsillo, siendo este una excusa inaceptable para empezar a transportarse en una bicicleta.

1.5.- OBJETIVOS

1.5.1.- OBJETIVO GENERAL

Proponer el diseño de infraestructura ciclo vial para la ciudad de Tarija, que tenga conexiones entre los distintos barrios y distritos de la mancha urbana, brindando la comodidad y la seguridad necesaria a los usuarios.

1.5.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Incorporar una infraestructura ciclo vial a la red de transporte público disminuyendo de cierta manera el congestionamiento vehicular.
- Implementar bici estacionamientos estratégicos cada cierta distancia.
- Implementar la señalética que es imprescindible en todos los recorridos de la infraestructura ciclo vial.

UNIDAD II

2. MARCO CONCEPTUAL

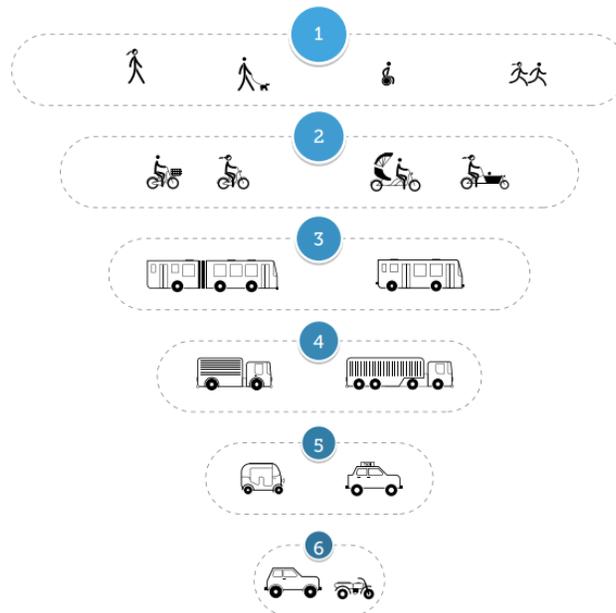
2.1.- CONCEPTUALIZACION DEL TEMA

La movilidad urbana tiene muchos retos, tanto en términos sociales como ambientales y económicos. Estos retos hacen que las ciudades no logren ser tan eficientes como querrían y tampoco tan sostenibles como buscan. Aunque hay varias razones por las que esto sucede, una de ellas es que la movilidad en bicicleta no se ve como una opción viable para moverse en una ciudad.

2.1.1.- Pirámide de modos

La idea es que los modos de mayor consumo energético, velocidad e impactos en general dan prelación a aquellos que tengan condiciones de mayor vulnerabilidad y sostenibilidad.

Grafico 1. Pirámide de modos.



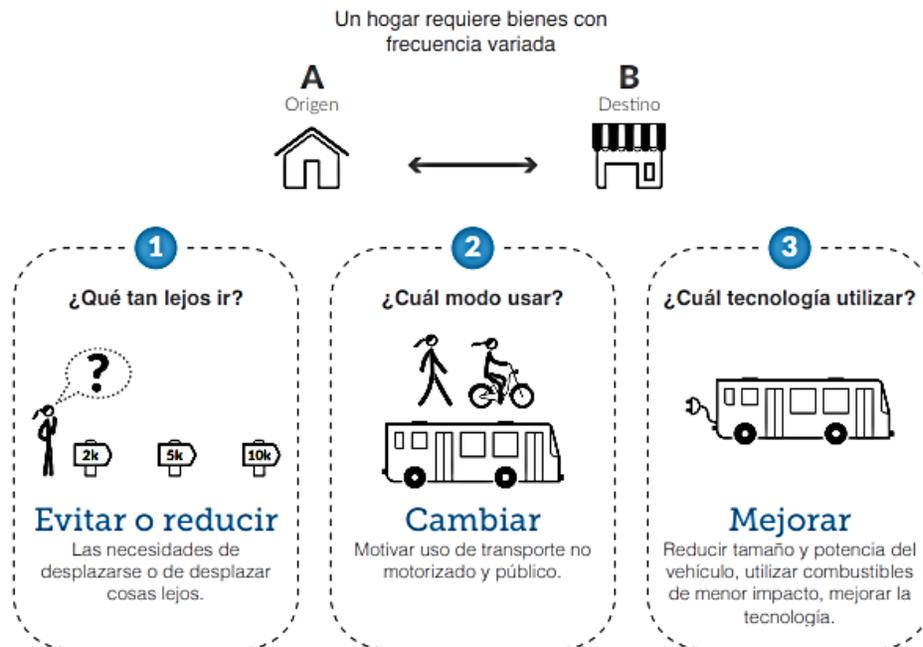
Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (Lima – Perú; 2017)

2.1.2.- Evitar-Cambiar-Mejorar

El mejoramiento de políticas de transporte hacia la sostenibilidad debe tener tres componentes:

- **Evitar:** se refiere a no efectuar o reducir los viajes en general, esto se traduce normalmente en mejores planes de ordenamiento o en el uso de tecnologías para reemplazar viajes reales con reuniones o trabajo virtual (esto puede tener un impacto significativo).
- **Cambiar:** se refiere a un esfuerzo por cambiar los modos de transporte hacia los más sostenibles (con beneficios a sus usuarios y co-beneficios a la ciudad). Es decir, viajes de bajas emisiones y una alta eficiencia en transporte público, bicicleta o a pie.
- **Mejorar:** implica la integración y utilización de tecnologías más limpias y eficientes, de tal forma que los viajes tengan menor consumo energético y menores emisiones.

Grafico 2. Enfoque Evitar-Cambiar-Mejorar y las decisiones relevantes.



Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (Lima – Perú; 2017)

2.1.3.- Ciclo-inclusión

A partir de estos conceptos es evidente que una ciudad con mayor proporción de viajes a pie o en bicicleta tiene condiciones de mayor seguridad, menores emisiones y consumo energético, y en general mayor calidad de vida en cuanto a los viajes y las condiciones de transporte, las políticas con mayor uso de bicicletas y viajes a pie se pueden vincular de manera muy efectiva con una política de planificación que fomente la mayor densidad y mejor combinación de usos de suelo. Todo esto facilita que los ciudadanos puedan reducir el uso indiscriminado del automóvil particular, incrementando aún más la calidad de vida en una ciudad.

2.1.4.- Componentes de una política ciclo-inclusiva

Se puede generar una política inclusiva mediante el avance en cinco componentes:

- 1) **Modelo de ciudad:** Se refiere a un concepto de ciudad que de por sí ya tenga en cuenta a la bicicleta como un modo legítimo de transporte y que se busca fomentar.
- 2) **Infraestructura:** Se refiere al desarrollo de una red de infraestructura que sea adecuada para andar en bicicleta, pero que no necesariamente se refiere a carriles segregados para bicicleta sino una red completa de infraestructura adecuada en la cual el ciclista se pueda mover por la ciudad.
- 3) **Regulación e instituciones:** Se refiere a la necesidad de tener instituciones de gobierno que contemplen la bicicleta tanto en su presupuesto como en el personal que se dedica (ojalá exclusivamente) al tema de políticas ciclo-inclusivas.
- 4) **Promoción, educación:** Se refiere a las estrategias de educación y promoción de la bicicleta que se consoliden desde el gobierno, pero también iniciativas ciudadanas que busquen fomentar el uso de la bicicleta, eduquen sobre su uso correcto y cuáles son sus derechos y deberes en vía.

- 5) **Monitoreo y seguimiento:** Es necesario contar con indicadores de uso de la bicicleta, su demanda de viajes, la percepción ciudadana, o los ahorros que su uso trae al estado, por nombrar algunos.

2.1.5.- Instrumentos disponibles

Para desarrollar una política ciclo-inclusiva es útil recurrir a los diversos instrumentos de gestión, planificación y diseño disponibles:

- Manuales técnicos y documentos descriptivos de políticas ciclo-inclusivas a nivel internacional.
- Manuales técnicos propios, que apoyan a los planificadores y diseñadores en el desarrollo de políticas, diseños y programas relacionados con la bicicleta en el contexto local.
- Marco normativo que puede utilizarse para estudiar la viabilidad de desarrollar infraestructura o regulaciones concretas, o la necesidad de reformularlo.
- Proyectos previos de infraestructura, regulación o educación que se pueden utilizar como referencia y para aprender lecciones relevantes.

2.1.6.- Integración de bicicletas con otros modos y servicios de transporte

(intermodalidad)

La integración exitosa de la bicicleta y el transporte público requiere de una red de infraestructura para bicicletas bien planificada que complementa el sistema de transporte público, para garantizar que los usuarios de la bicicleta puedan viajar a los puntos de acceso de transporte público de forma segura y cómoda. Una combinación de caminar (distancias cortas), uso de la bicicleta (distancias intermedias) y transporte público (distancias más largas) es la opción de

transporte más sostenible en términos urbanos, económicos y ambientales. Cada uno complementa al otro en términos de sus puntos fuertes y débiles.

Por otra parte, un sistema de transporte público realmente exitoso integra todos los modos de transporte. Esto implica incorporar los demás modos de transporte.

. 2.1.6.1.- La utilidad de tener viajes puerta a puerta

Todos los usuarios del transporte público tienen que viajar desde su origen hasta el paradero, y al final del viaje desde el paradero a su destino. Esto significa que los viajes de "acceso" y de "egreso" son una parte inevitable de los viajes en transporte público. Estos sistemas de transporte público, "alimentan" y se conocen como viajes de alimentación. Dadas sus características complementarias, el uso de la bicicleta es un modo de alimentación excelente.

Los temas clave para mejorar la integración de la bicicleta con el transporte público incluyen:

- Proporcionar mejores conexiones de rutas de bicicleta a estaciones de transporte público.
- Ofrecer transferencias/transbordos fáciles y seguros entre bicicletas y transporte público, y / o la inclusión de un estacionamiento para bicicletas en las estaciones de transporte público.
- Disponibilidad de bicicletas de alquiler o públicas para los viajes de egreso.

Se deben implementar medidas específicas en materia de infraestructura y operaciones y así lograr la multimodalidad. La integración no siempre significa traer más gente al sistema de transporte público: también puede significar una mejor distribución de los usuarios y un uso más eficiente de la infraestructura.

2.1.6.2.- Beneficios de la integración

Los beneficios de la integración modal incluyen:

- Servicio de puerta a puerta, competitiva con o incluso mejor que la ofrecida por los vehículos privados, en especial donde hay un sistema férreo o sistemas de bus rápido.
- Un mayor acceso para los usuarios, que pueden viajar más al mismo costo.
- Aumento de la cantidad de pasajeros para el transporte público: cuando el uso de la bicicleta se integra en un sistema de transporte público, el área de captación del sistema se incrementa en gran medida debido a las distancias recorridas por los ciclistas que son mayores a las peatonales.
- Mejor distribución de los pasajeros a través de los diferentes modos - en vías, autobuses y sistemas de metro, el cambio modal a las bicicletas para los trayectos más cortos pueden ayudar a aliviar la congestión; donde se utilizan sistemas de transporte público.
- La bicicleta se convierte en un sistema de alimentación de bajo costo para el transporte público: algunos sistemas de transporte público pueden tener rutas alimentadoras que se incluyen en la tarifa normal del sistema. Esto normalmente implica costos operativos significativos.

• **2.1.6.3.- Tipos de integración**

Se deben tener en cuenta diferentes opciones de aplicación:

Para el viaje de acceso: Con el fin de permitir un viaje seguro a un sistema de transporte público, la red debe ser optimizada. Esto implica esencialmente hacer más fácil el acceso a los modos de transbordo para aquellos que utilizan bicicletas.

Para el trasbordo al transporte público: Se requieren, los siguientes componentes:

- **Estacionamiento de bicicletas:** la provisión de plazas de estacionamiento de bicicletas cerca de o en las estaciones de transporte público.

- **Estaciones de bicicletas:** instalaciones para bicicletas mejoradas en lugares clave con diversos servicios, utilizados como una estación.

Durante el viaje en transporte público, y en algunos casos, a los usuarios se les puede permitir llevar sus bicicletas en el vehículo durante el viaje. Las opciones incluyen:

- **Bicicletas en autobuses:** suministro de “racks” de bicicletas en los autobuses, donde el transporte público se basa principalmente en autobús.
- **Bicicletas en los sistemas ferroviarios:** provisión de espacio y permiso para entrar en los vehículos ferroviarios (trenes, metros) en los tiempos y lugares específicos.

La transferencia desde y hacia el transporte público (Origen / Destino): Las bicicletas deben ser proporcionadas a la gente cuyo punto de origen o destino final está demasiado lejos de la estación de transporte público para que puedan completar su viaje a pie. Los servicios para satisfacer esta necesidad incluyen:

- **Bicicletas de alquiler:** bicicletas que son gestionados por una empresa específica y se alquilan y regresaron al mismo lugar, en su mayoría con fines turísticos.
- **Bicicletas públicas:** más o menos similares a las bicicletas de alquiler, pero organizadas en una escala más grande, como un servicio público y con retiro y devolución de bicicletas en varios lugares.

Las bicicletas públicas sirven para los viajes de acceso a las estaciones de transporte público, el estacionamiento de bicicletas en los puntos de acceso de transporte público es crucial.

2.1.7.- Tipos de Infraestructura para Ciclistas

Existe una variedad de tipos de infraestructura ciclo vial dependiendo de su ubicación que podría ser colindante con los carriles vehiculares, segregada parcialmente, segregada completamente, compartida con peatones, entre otros.

2.1.7.1.- Ciclovías

Carriles exclusivos para bicicletas colocados en la calzada y separados del tráfico motorizado mediante elementos segregadores físicos. Los elementos de segregación sirven para brindar mayor seguridad a los ciclistas y evitar la invasión por parte del tráfico motorizado del carril para bicicletas. La configuración de estas vías puede ser unidireccional o bidireccional.

2.1.7.2.- Cicloacera

Infraestructura ciclo vial segregada del tráfico motorizado. Estas discurren a la misma altura y de manera paralela a la vereda o acera. Su implementación no debe ser a costa del espacio de los peatones y deben disponer de una segregación clara con el espacio para la movilidad a pie.

2.1.7.3.- Ciclocarril

Área compartida entre la bicicleta y el tráfico motorizado. Esta infraestructura ciclo vial es habitualmente implementada en calles de carácter secundario o residencial en las que se limita la velocidad a 30 km/h.

2.1.7.4.- Ciclosendas

Área reservada para la movilidad en bicicleta fuera de las vías destinadas a la circulación motorizada. Suelen implementarse para atravesar parques lineales, malecones, alamedas, corredores verdes. En el diseño de las intersecciones de estas vías se debe priorizar el flujo peatonal.

2.1.8.- Estrategias para la Representación Inclusiva

Se recomienda promover la representación inclusiva en la infraestructura en situaciones donde se requiera colocar carteles informativos, entrega de afiches, logos propios de la ciudad, entre otros. Cabe notar que en la actualidad los logos y figuras que se pintan en las vías deben cumplir la normativa vigente.

2.1.9.- Usuarios Vulnerables

Se recomienda considerar en todo momento la disponibilidad de espacios adecuados para peatones y personas con movilidad reducida. En algunos casos las personas con movilidad reducida requieren acceder a vehículos al borde de la calzada en zonas que podrían entrar en conflicto con ciclovías. Se deben considerar espacios libres y seguros que permitan a este tipo de usuarios acceder a vehículos sin que los elementos segregadores ciclistas bloqueen el acceso.

2.1.10.- Intersecciones Seguras

Para lograr una ciclovía segura en el ámbito de una intersección, se deben aplicar los siguientes principios:

- **Derecho de paso.** El derecho de paso en una intersección es clave para poder segregar los movimientos de vehículos, peatones y ciclistas. En intersecciones no semaforizadas, el sistema de control que regula el derecho de paso vehicular deberá ser absolutamente claro y sin ambigüedades.
- **Compatibilidad entre geometría y sistema de control.** La implementación de ciclovías en intersecciones debe considerar dos elementos claves. Estos son la geometría de la intersección y el sistema de control de tránsito (señal de Pare, Ceda el Paso, Semaforización o Rotonda).
- **La reducción de puntos de conflicto con el flujo opuesto.** Esto se logra reduciendo rutas ondulantes, desvíos o excesiva señalización. Los ciclistas deben mantenerse en el campo visual del flujo opuesto para reaccionar oportunamente.
- **La reducción de puntos de conflicto con el flujo transversal.** El cruce de flujos es inevitable en una intersección, pero se puede reducir el número y tipo de conflictos con ciertos diseños.

- **Visibilidad.** Es importante que exista buena visibilidad entre los ciclistas y vehículos.
- **Velocidad.** Es recomendable que exista la menor diferencia posible entre la velocidad de los diferentes medios de transporte que usan una intersección, acercándola a 20 o 30 km/h que es la velocidad de un ciclista.
- **Calidad del pavimento.** La ciclovía debe estar libre de baches, hoyos, excesiva rugosidad, superficie excesivamente lisa, o interferencias (permanentes o temporales) que obliguen a los ciclistas a salirse de la ruta o realizar maniobras peligrosas.
- **Uniformidad.** Es recomendable que los diseños sean lo más uniformes posibles en todas las intersecciones de categoría similar.
- **Señalización y demarcación.** La ciclovía debe estar claramente demarcada con pavimento pintado de color rojo a través de la intersección, marcas en el pavimento y señalización vertical.
- **Continuidad.** La continuidad de una ciclovía en la intersección debe ser claramente distinguible tanto para el usuario del vehículo motorizado y no motorizado.

2.1.11.- Intersecciones Coherentes

Las intersecciones en general deben ser fáciles de entender y usar por todos los usuarios. El color, ancho y forma de la señalización de la infraestructura ciclista debe ser coherente, como se muestra en los ejemplos de esta guía, para que el ciclista se sienta cómodo y esté familiarizado con las maniobras que debe realizar.

2.1.12.- Intersecciones Directas

Existen dos criterios bajo los cuales se mide cuan directa es una ruta, estos son tiempo y distancia.

- **Tiempo:** Con respecto al tiempo, las rutas para ciclistas dentro de la intersección deben diseñarse con los radios adecuados e islas centrales, donde sea viable, para que los usuarios esperen y logren cruzar la calle en dos tiempos con o sin la presencia de semáforos.
- **Distancia:** Con respecto a la distancia, se debe acortar la distancia que necesitan cruzar los ciclistas reduciendo cuando sea posible el giro a la izquierda de dos etapas a una sola.

2.1.13.- Iluminación

La iluminación en intersecciones con infraestructura ciclista debe garantizar una adecuada visibilidad en la intersección. La iluminación correcta incrementa la seguridad y hace que una intersección sea más atractiva proporcionando mayor comodidad y tranquilidad a los usuarios de todos los modos de transporte.

2.1.14.- La bicicleta como mi transporte diario

Los beneficios del uso de la bici son muchos y se perciben a diferentes escalas:

A nivel ciudad:

1. Calidad ambiental (Reducción en la emisión de los gases de efecto invernadero).
2. Reducción del congestionamiento vehicular.
3. Eficiencia energética (ahorra los recursos no renovables).
4. No emite ruidos ni contamina.
5. Reducción en los tiempos de traslado de un punto a otro.
6. Promueve la convivencia social.
7. Uso eficiente y democrático del espacio urbano.
8. Genera y embellece el paisaje urbano de la ciudad.

A nivel personal:

1. Mejora la salud a través del ejercicio diario.
2. Promueve la educación vial en la sociedad.
3. Reducción del estrés.
4. Reducción del costo de transporte.
5. Mejora la autoestima.
6. Incentiva a realizar deporte constantemente.
7. Una nueva manera de generar un movimiento económico.
8. Implementación con un enfoque turístico.

El manejo de la bicicleta en la mancha urbana de la ciudad de Tarija es para todos, el circular por las calles es un acto de comunicación con los peatones, con los conductores de vehículos automotores (de cuatro y dos ruedas); y además con otros ciclistas, es fundamental tener una buena actitud a la hora de subir y montar una bicicleta. Asumir la responsabilidad de conducir manteniéndote alerta en la vía y hacer respetar el derecho de ocupar la calzada.

2.1.15.- Clasificación de las bicicletas

A lo largo de los años, las bicicletas fueron adquiriendo características específicas para el uso de este vehículo de dos ruedas.

Los tipos de bicicletas más comunes hoy en día son:

- 1. Bicicleta de montaña:** También es conocida como Mountain Bike o MTB. Han sido especialmente diseñadas para recorrer senderos montañosos, así que han sido provistas de ruedas anchas y de mejor agarre. Cuentan con manubrios rectos y mucho más altos que las bicis convencionales.

- 2. Bicicletas de ruta:** Han sido diseñadas para recorridos largos y a toda velocidad por carreteras pavimentadas. A diferencia de las bicis de montaña, las de ruta tienen ruedas más finas y más grandes. Disponen de manubrios de tipo drop-bar que ayudan al ciclista a adoptar una postura mucho más cómoda y aerodinámica.
- 3. Bicicletas urbanas:** Se trata de bicicletas concebidas para andar en la ciudad y soportar sus condiciones. Por eso son sumamente resistentes y sólidas. Sus ruedas y cuadros están elaborados de buen material para soportar baches o carreteras inestables. También incluye un guarda barro para proteger la bici de agua de lluvia o salpicaduras de barro.
- 4. Bicicletas híbridas:** Lo que más llama la atención es que combina elementos de las bicicletas de ruta con las bicicletas de montaña. Ideales para quienes están en las ciudades, pero que también disfrutan de recorridos por cualquier tipo de terreno.
- 5. BMX:** No son aptas para transporte pero sí para deportes. Se caracteriza por tener un cuadro pequeño y resistente, perfectos para llevar a cabo acrobacias y saltos. Las de ruedas anchas sirven para terrenos sueltos, pero las de ruedas finas son especialmente usadas en pistas o rampas.
- 6. Bicicletas eléctricas:** También conocidas como bicicletas de pedaleo asistido. Utilizan un motor para ayudar al ciclista a subir pendientes empinadas o andar por lugares donde el viento sopla muy fuerte en contra. Son útiles para largos recorridos.

Las bicicletas se han convertido en uno de los mejores inventos de los últimos tiempos.

Después de 200 años no han pasado de moda, por lo que se han convertido en uno de los objetos mejor valorados hasta la fecha.

2.1.16.- Partes de la bicicleta

Es fundamentalmente básico tener conocimientos de las partes que componen una bicicleta para su correcto manejo y funcionamiento además de su mantenimiento.

Grafico 3. Partes de la Bicicleta.



Fuente: Manual de Ciclismo Urbano – La Paz (2021)

UNIDAD III

3. MARCO HISTORICO

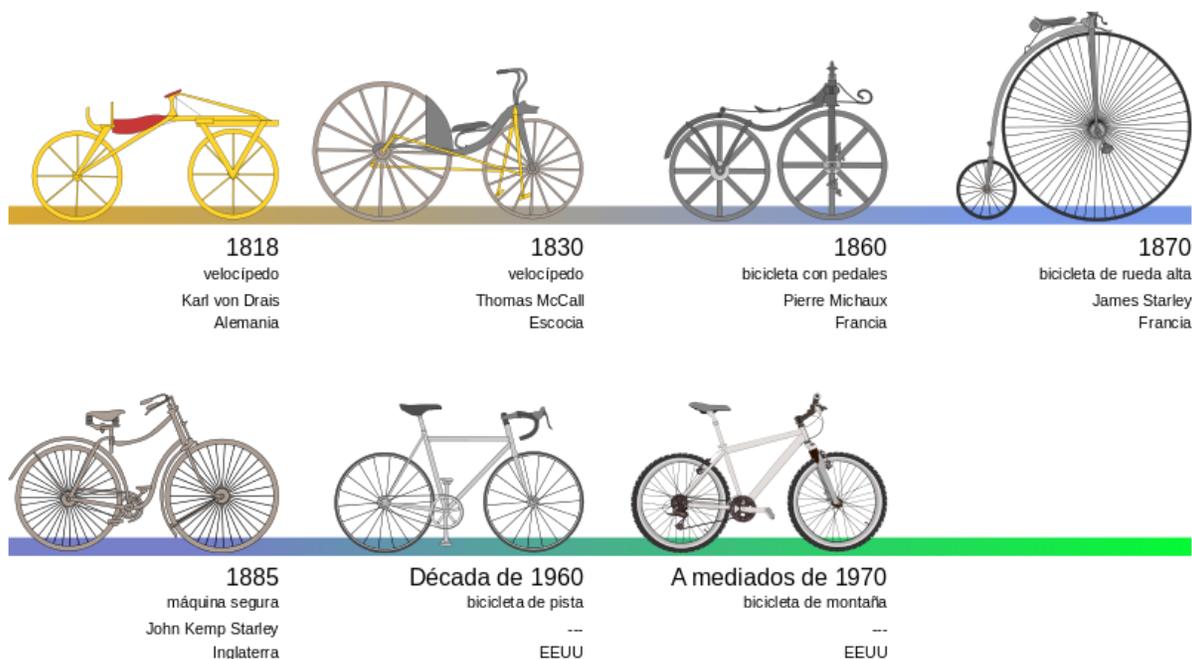
3.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA

3.1.1.- HISTORIA DEL CICLISMO URBANO

El ciclismo tiene una larga y compleja historia. En 1817, Karl von Drais tuvo el primer gran desarrollo cuando creó el primer prototipo de la bicicleta.

El boom del uso de las bicicletas empezó en la década de 1890. La gente comenzó a ver a la bicicleta como la primera manera de transportación privada económica para moverse dentro de la ciudad. Los caballos eran caros en esas épocas y los automóviles no existían de manera comercial, al menos no como en la actualidad. Este uso de la bicicleta solamente creció con los años. Por lo tanto, más gente empezó a ver al ciclismo como una actividad divertida, además de útil.

Grafico 4. Línea del Tiempo – Evolución de la Bicicleta.



Fuente: WeRbikes – La historia de la bicicleta (2019)

3.1.2.- HISTORIA DE LAS CICLOVIAS

La historia de la infraestructura ciclista comienza poco después del auge de la bicicleta en la década de 1880, cuando se construyeron los primeros tramos cortos de infraestructura dedicada a la bicicleta, hasta el auge del automóvil a partir de mediados del siglo XX y el declive concomitante de la bicicleta como medio de transporte, hasta el regreso del ciclismo a partir de la década de 1970.

A fines del siglo XIX, el ciclismo estaba pasando de ser un pasatiempo a una forma de transporte establecida. Los ciclistas hicieron campaña para mejorar las carreteras y pistas existentes, a menudo mal pavimentadas. Un grupo estadounidense fue el Movimiento de Buenas Carreteras, otro la Liga de Ciclistas Estadounidenses. El equivalente en el Reino Unido fue el Cyclists' Touring Club (CTC), que distribuyó un tratado titulado Carreteras: su construcción y mantenimiento y que, con la Unión de bicicletas, formó la Asociación de mejora de carreteras en octubre de 1886. Las primeras ciclovías se construyeron alrededor de este tiempo.

En 1896 se crea la primera ciclovía de Estados Unidos partiendo la vía peatonal de Ocean Parkway (Brooklyn). Después de esta exitosa instalación, las "asociaciones de ciclovías" construyeron numerosos carriles para bicicletas separados de la calzada. En los Estados Unidos, el primero fue el Cycle-Way dedicado de nueve millas construido en 1897 para conectar Pasadena, California con Los Ángeles. Su derecho de paso siguió el lecho del arroyo del Arroyo Seco y requirió 1,250,000 pies tablares (2,950 m) de pino para construir. El peaje de ida y vuelta era de 15¢ US y estaba iluminado con luces eléctricas en todo su recorrido. La ruta no tuvo éxito y el derecho de paso se convirtió más tarde en la ruta de Arroyo Seco Parkway, una autopista para automóviles inaugurada en 1940.

El ciclismo en los Países Bajos comenzó en 1870 y en la década de 1920 era el modo de transporte más popular (alrededor del 75%). El primer carril bici se construyó en 1885 en la ciudad de Utrecht a lo largo del Maliebaan y en 1899 con dos carriles bici pavimentados junto a la carretera adoquinada Breda-Tilburg. En Alemania, surgieron preocupaciones sobre los conflictos entre ciclistas, caballos y peatones. Las primeras pistas para bicicletas se construyeron en Bremen en 1897, y ya en 1899 había amplios planes para Hamburgo.

3.1.3.- HISTORIA DEL CICLISMO EN BOLIVIA

Pasaron varias décadas desde la creación de la primera bicicleta, para que Bolivia pueda acceder a este medio de transporte. Aunque no se tienen datos exactos, se estima que la primera bicicleta llegó al país en la década de 1920.

El departamento que recibió las primeras bicicletas fue Oruro, debido a la presencia de centros mineros que albergaban trabajadores ingleses que promovieron este novedoso medio de transporte.

“¿Por qué en Oruro? Porque es ahí donde existía una importante colonia de emigrantes extranjeros que trabajaba en las minas, en la Bolivian Railway y en “casas importadoras”, y que practicaban deportes europeos”, explicó Walter Sánchez, docente del programa de Música de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS).

Avisos del periódico “El Heraldo”, entre enero a julio de 1925, anunciaban la venta de bicicletas inicialmente en Oruro. “Entre las fábricas inglesas de Bicicletas, la Remington Cycle Co. Ltd. Inglaterra, representa la última palabra, estos vehículos, son los únicos que han alcanzado una duración de 20 años, y nos han entregado su representación general en Bolivia”, informó el comerciante Serafín Ferrufino, en un comunicado del Heraldo de 1925, adjunto a un dibujo de la bicicleta.

Otros anuncios del mismo año ofertan el alquiler de todo tipo de bicicletas por días y horas, “para caballeros, damas y niños”. En algunos casos, el valor de las bicicletas se pagaba a través de un “sistema corporativo” y, ocasionalmente, se daba lugar a sorteos de bicicletas Remington mediante la compra de “acciones”.

Algunos testimonios señalan que la diferencia de estratos sociales se manifestaba en los modelos de bicicletas que lucían los miembros de las familias cochabambinas. “Yo recuerdo en esa época de mi infancia que había discriminación económica entre los grupos sociales, los hijos de las familias que tenían dinero, tenían una Raleigh Chopper que era carísima en esos tiempos y los que no tenían recursos una Taylor”, recuerda el arquitecto Fernando Ferrufino.

Cuando la bicicleta era una novedad en Bolivia, muy pocos pudieron acceder a ella ante los altos costos que representaba adquirirla. Por ello, la mayoría de ciclistas pertenecía a los estratos más adinerados. Sin embargo, después de unos años los costos fueron bajando. En ese momento, los obreros que trabajaban en las provincias llegaban a las obras en bicicleta, también quienes transportaban tarros de leche desde el campo para distribuir en la ciudad y escolares para ir a las escuelas.

En 1925 se fundó el “Ciclo Club Cochabamba”, con el impulso de Carlos Soruco, Luis Guzmán Oblitas y el famoso fotógrafo Rodolfo Torrico Zamudio, conocido como “El Turista”. El grupo deportivo conformado por más de 50 ciclistas siguió dos motivos: promover el ciclismo y por “fines patrióticos para avivar los espíritus aletargados en el campo deportivo”, según un comunicado del periódico El Heraldó de mayo de 1925.

El club de ciclistas destacó por su presencia en actividades artísticas y fiestas nacionales, cumpliendo tareas deportivas y, a la vez, inmiscuyéndose en la vida cultural de la ciudad.

Este club, que admitía como ‘socios’ a quienes tenían bicicletas, realizaba una serie de actividades: paseos por la ciudad, viajes a la campiña y a distintos pueblos, incluso muchas veces eran invitados por los alcaldes de otras provincias como Sacaba para que participen de sus eventos.

El 25 de mayo de 1925, los ciclistas realizaron un desfile desde la plaza Colón hasta la plaza principal, durante las festividades del primer grito libertario. Al llegar a su destino, fueron recibidos entre aplausos y el “tráfico quedó paralizado”, según una crónica del periódico El Herald.

3.1.4.- DIA DEL PEATON Y DEL CICLISTA EN DEFENSA A LA MADRE TIERRA

Internacionalmente el Día del Peatón se recuerda el 17 de agosto porque una fecha como esa en 1896 se dio en Inglaterra el primer accidente automovilístico contra un peatón. En Bolivia la Ley N° 150 del 11 de julio de 2011 decreta “Día Nacional del Peatón y del Ciclista en Defensa de la Madre Tierra” y declara que el primer domingo de septiembre de cada año sea celebrado, con el fin de concienciar sobre la protección del Medio Ambiente y el cuidado de la salud humana.

El “Día del Nacional del Peatón y del Ciclista en Defensa de la Madre” nació hace 24 años en Cochabamba como una iniciativa que surgió en el movimiento cívico en 1999 se ha fortalecido y anima a la población a cuidar el medio ambiente. La actividad se ha mantenido por el entusiasmo de la población y de las instituciones que cada año incorporan nuevas actividades a esta jornada. El reto de este día, además, es reducir la generación de basura y disminuir la contaminación atmosférica por la emisión de gases del parque automotor ya que la circulación de cualquier vehículo impulsado por algún tipo de carburante está prohibida.

3.1.5.- CICLOVIAS EN TARIJA

El proyecto de ciclovías para Tarija nació en 2012, con el apoyo de la cooperación suiza Swisscontact. Empezó con la realización de estudios y análisis para la implementación de una red integrada de ciclovías en la ciudad de Tarija. Desde 2013, se empezó la construcción de las mismas (ya existía una desde 2006, que fue cancelada). La primera ciclovía fue la de la ruta San Jacinto y luego se prosiguió con otras más. Ninguna de ellas conectaba entre sí, así que comenzaron a ser usadas como espacios de esparcimiento al aire libre más que como alternativas al transporte tradicional, contaminante y peligroso.

El Gobierno Autónomo Municipal de Tarija promulgó la Ley Municipal N° 162 “Uso de la Bicicleta”, el 13 de abril de 2018; con el objeto de “regular el uso de la bicicleta como medio de transporte en el Municipio de Tarija”. Con la cual se pretende incentivar el uso de la bicicleta mediante programas y proyectos, la prioridad en el uso de las vías de circulación de la ciudad y estacionamientos públicos y privados, así como la organización de actividades recreativas y deportivas. Esta normativa municipal establece, en su Artículo 8, la implementación progresiva del servicio municipal de bicicletas públicas. En cuanto a la infraestructura para el uso de la bicicleta, afirma que la planificación urbana debe contemplar infraestructura vial integrada y conectada entre sí, para la circulación preferente de la bicicleta como medio de transporte. También se establecen los lineamientos generales para la implementación de ciclovías con señalización y alumbrado público, estacionamientos para bicicletas, infraestructura para el ciclismo recreativo, deportivo y turístico; y se determina la asignación de recursos para el cumplimiento de la Ley.

UNIDAD IV

4. MARCO LEGAL

4.1.- LEY 3988 CODIGO DE TRÁNSITO Y SUS REGLAMENTOS.

CAPÍTULO III DE LA CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS, MOTONETAS Y BICICLETAS.

Artículo 26.- DISPOSICIONES ESPECIALES. - Los conductores de motocicletas, motonetas, bicicletas, además de observar las normas generales del presente Código, circularán con arreglo a las siguientes disposiciones especiales:

- a) Circularán por el lado derecho de la vía lo más cerca posible a la acera o berma.
- b) No llevarán personas ni carga mayores a la capacidad permisible para la que fueron fabricados los vehículos.
- c) No transitarán en grupos, debiendo hacerlo en columna de a uno, excepto en las franjas destinadas a su uso exclusivo.
- d) En las vías donde exista un carril especialmente demarcado no saldrán de éste.
- e) Están prohibidos de realizar actos de acrobacia o agarrarse a otro vehículo en movimiento.
- f) No se llevará, en estos vehículos, objetos ni bultos que dificulten el equilibrio o impidan que el conductor mantenga ambas manos en los puños del manubrio.
- g) No circularán por las aceras ni paseos públicos destinados a los peatones.

CAPITULO VII DE LAS SEÑALES.

Artículo 50.- SEÑAL DE TRANSITO. - Señal de tránsito es todo dispositivo, signo, demarcación e inscripción colocada por las autoridades con el objeto de informar, prevenir y reglamentar la circulación.

Artículo 51.- SEÑALIZACION. - En las vías públicas, habrá señales de tránsito destinadas a

los conductores y peatones.

Artículo 55.- VISIBILIDAD. - La señal del tránsito será colocada en posición que sea perfectamente visible de día y de noche y a distancias compatibles con la seguridad de la circulación.

Artículo 56.- FRANJAS DE PASO. - Los lugares de paso destinados a los peatones, serán señalizados por medio de franjas demarcadas en la propia calzada.

Artículo 58.- OBSTACULOS. - Toda obra, obstáculo o peligro para la circulación, deberá ser inmediatamente señalizada.

Será responsable de la señalización reglamentaria la entidad, empresa o persona particular que ejecuta la obra, o en su caso la autoridad competente.

Artículo 62.- CLASIFICACION DE SEÑALES. - Las señales de tránsito se clasifican en:

- | | |
|------------------|---|
| a) Verticales | c) Luminosas y sonoras. |
| b) Horizontales. | d) La de los Agentes de la Circulación. |

4.2 LEY MUNICIPAL N° 162 DE 13 DE ABRIL DE 2018 “USO DE LA BICICETA”.

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1, (Objeto). - La presente Ley Municipal tiene por objeto regular el uso de la bicicleta como medio de transporte en el Municipio de Tarija.

Artículo 2. (Fines). - Se constituyen como fines de la presente Ley Municipal:

- 1.- Fomentar y promover el uso de la bicicleta como medio de transporte seguro y responsable.
- 2.- Planificar y desarrollar el transporte en bicicleta, incluyendo el ordenamiento del tránsito urbano.
- 3.- Brindar seguridad vial a los ciclistas.
- 4.- Conformar una estructura organizada del sistema de seguridad vial.

5.- Aportar a que la seguridad y educación vial sea parte importante de la cultura ciudadana.

Artículo 3. (Marco Competencial y Legal).

- I. La presente Ley Municipal se fundamenta en las competencias exclusivas establecidas en los numerales 5 y 18 del párrafo I del artículo 302 de la Constitución Política del Estado.
- II. Leyes Municipales N° 117 y N° 144 “Ley de Movilidad Urbana y Transporte” y “Ley de Modificaciones a la Ley Municipal N° 117 de Movilidad Urbana Transporte”.

Artículo 4, (Ámbito de Aplicación). La presente Ley tiene como ámbito de aplicación toda la jurisdicción del Municipio de Tarija.

Artículo 5. (Definiciones). A efectos de Interpretación de la presente Ley Municipal se establecen las siguientes definiciones:

a) Bicicleta. - Vehículo terrestre no motorizado de propulsión humana impulsado mediante pedales y/o manivela.

b) Ciclovía. - Toda vía pública destinada a la circulación exclusiva de ciclistas, pudiendo ser de doble sentido.

c) “Plan de Movilidad Sostenible. - Estudio técnico que establece los lineamientos de la educación y el ordenamiento vial en armonía con el medio ambiente.

d) Servicio Municipal de Bicicletas Públicas. - Servicio Municipal de transporte público no motorizado, que se basa en el préstamo o alquiler temporal de bicicletas.

Artículo 6. (Principios). La presente Ley Municipal se rige bajo los siguientes principios:

1. Seguridad. - Consistirá en la protección integral del ciclista en la circulación y en el estacionamiento de las bicicletas; y el cumplimiento de las normas legales y de uso social vigentes.

2. Preferencia. - El uso de la bicicleta tiene preferencia como medio de transporte en el municipio.
3. Accesibilidad. - El ciclista tendrá acceso preferente en las vías de circulación e infraestructura en el municipio; Evitando restricciones para el uso de la bicicleta.

Artículo 7. (Incentivo para el uso de la Bicicleta en instituciones públicas y privadas).

- I. Las empresas y entidades públicas y privadas, podrán implementar programas y proyectos para incentivar y fomentar el uso de la bicicleta.
- II. . Todo ciudadano y ciudadana que haga uso de la bicicleta tendrá prioridad en el uso de las vías de circulación de la ciudad y estacionamientos públicos y privados en el Municipio de Tarija.
- III. El Órgano Ejecutivo Municipal de Tarija organizará actividades recreativas y deportivas, en sus diferentes modalidades o disciplinas.

Artículo 8. (Servicio Municipal de Bicicletas Públicas). El Órgano Ejecutivo Municipal de acuerdo a las condiciones técnicas, implementará de manera progresiva el servicio municipal de bicicletas públicas en el municipio de Tarija.

CAPÍTULO II INFRAESTRUCTURA PARA EL USO DE LA BICICLETA

Artículo 9. (Infraestructura Vial) La Planificación Urbana contemplará la infraestructura vial integrada y conectada entre sí, para la circulación preferente de la bicicleta como medio de transporte.

Artículo 10. (Ciclovías) El Órgano Ejecutivo Municipal implementará de manera progresiva ciclovías en lugares donde sean técnicamente viables en el Municipio de Tarija.

Artículo 11. (Señalización y alumbrado público de las ciclovías) Las ciclovías contarán con la señalización vertical y horizontal e iluminación acorde a las normas vigentes.

Artículo 12. (Estacionamientos y parqueos de bicicletas)

- I. Entidades públicas y privadas, dentro la jurisdicción del municipio de Tarija, habilitaran parqueos y/o estacionamientos de bicicletas para las y los trabajadores de su institución, así como para la población en general; que respondan a la seguridad de la bicicleta de los usuarios cuando se trate de parqueos públicos.
- II. El Gobierno Autónomo Municipal de Tarija incluirá en el sistema de información vial, la ubicación geográfica de parqueos y estacionamientos de bicicletas y de ciclovías.

Artículo 13. (Infraestructura para el ciclismo recreativo y deportivo) El Órgano Ejecutivo Municipal desarrollará infraestructura para el ciclismo recreativo y deportivo, y promoverá su práctica en todas sus disciplinas y especialidades.

Artículo 14. (Infraestructura para el ciclismo turístico) El Órgano Ejecutivo Municipal planificará e implementará rutas para el ciclismo turístico logrando la conexión del área rural con el área urbana, promoviendo el turismo ecológico y comunitario con las diferentes organizaciones del rubro.

CAPÍTULO II PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE.

Artículo 15. (Plan de Movilidad Sostenible).

- I. El Órgano Ejecutivo Municipal, elaborará el plan de Movilidad Sostenible para el uso de la bicicleta en base a un estudio técnico que establecerá lineamientos de ordenamiento, educación vial y seguridad; ciclovías u otra infraestructura, dando preferencia al uso de la bicicleta en armonía con el medio ambiente.
- II. El Órgano Ejecutivo Municipal incluirá en el programa municipal de transporte - PROMUT el Plan de Movilidad Sostenible.

Artículo 16. (Educación vial y seguridad para al uso de la Bicicleta). El Órgano Ejecutivo Municipal dentro del Plan de Movilidad Sostenible, desarrollará las siguientes acciones:

- I. Implementación de programas de educación vial para establecer una cultura del uso de la bicicleta como medio de transporte y esparcimiento.
- II. Promoción y concientización sobre el uso de implementos de seguridad para el ciclista.
- III. Control, monitoreo y seguridad en las ciclovías municipales de acuerdo a la reglamentación de la presente ley.

CAPÍTULO V PRESUPUESTO.

Art. 17. (Presupuesto). El Órgano Ejecutivo Municipal en el marco de los procedimientos técnicos, administrativos y legales asignará los recursos para el cumplimiento de la presente ley, de acuerdo a disponibilidad financiera.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Disposición Transitoria Primera. - El Plan de Movilidad Sostenible elaborado de acuerdo al Art. 15 de la presente Ley deberá ser aprobado por el Órgano Ejecutivo Municipal, en un plazo no mayor a 180 días hábiles partir de la vigencia de la presente Ley.

Disposición Transitoria Segunda.

- I. Las entidades Públicas y Privadas adecuaran sus edificaciones para la implementación de parqueos o estacionamientos de bicicletas en un plazo no mayor a 360 días calendario.
- II. En el diseño, aprobación y ejecución de edificaciones públicas y privadas destinadas en la atención al público, el Órgano Ejecutivo Municipal exigirá la Implementación de parqueos o estacionamientos de bicicletas.

UNIDAD V

5. MARCO REAL (Análisis de modelos reales)

5.1.1.- CICLOVIAS EN TARIJA (¿Un fracaso?)

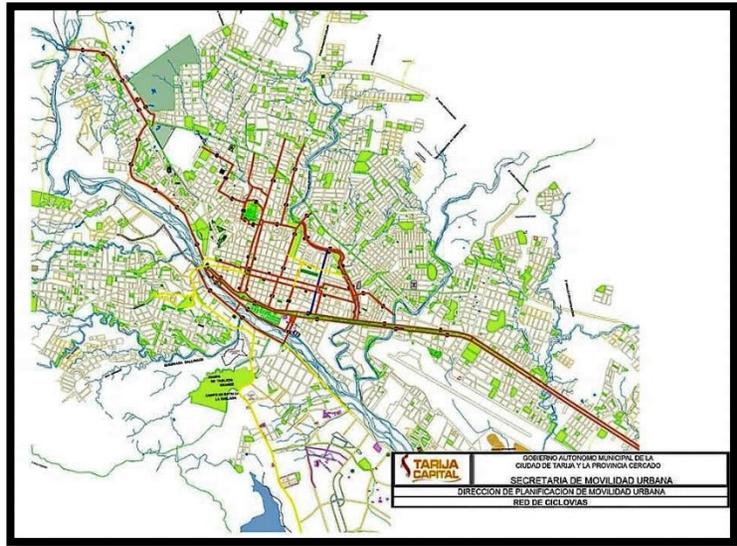
ANALISIS FUNCIONAL

Una vía para bicicletas debió unir a zonas alejadas con el centro de Tarija, cosa que nunca ocurrió. El proyecto, impuesto sin previo aviso en el casco viejo de la ciudad, afectó significativamente la vida cotidiana de la población en general, disminuyendo el trabajo para personas con discapacidad, redujo las ventas de comercios, ralentizó el tráfico y dificultó el acceso al centro de la ciudad.

ANALISIS DE MOBILIARIO Y SEÑALETICA

Mientras duro la ciclo vía se colocó el mobiliario y se pintó la señalética respectiva en las calles (lo más básico), pero por la falta de educación vial de la población estos se desgastaron o se rompieron no por el uso sino que eran actos intencionados, estos acto fueron criticados por los mismos ciclistas.

Grafico 5. Mapa de lo que debió ser la red de ciclovías en Tarija.



Fuente: A pedal Suelto Tarija – Publicación en Facebook (2020)

Grafico 6. Perfil de vía.



Fuente: A pedal Suelto Tarija – Publicación en Facebook (2020)

ANALISIS AMBIENTAL

La intención fue buena.

- Reducir el daño ambiental
- Mejorar la salud de los tarijeños
- Disminuir el gasto en transporte público o privado
- Descongestionar la ciudad

Pero las buenas intenciones no fueron suficientes.

ANALISIS PAISAJISTICO

La implementación de la red de ciclo vía; tiene un gran impacto visual en los tramos que todavía se mantienen y a los cuales se les realiza el respectivo mantenimiento, son muy pocos y aún tienen deficiencias.

Como:

- La falta de luminaria en los recorridos.
- La falta de la señalización correspondiente.
- La falta de mobiliario.
- La falta de una educación vial por parte de la población.

Además de que los recorridos no son continuos y se encuentran dispersos.

Grafico 7.



Fuente: Elaboración Propia

Grafico 8.



Fuente: Elaboración Propia

Grafico 9.

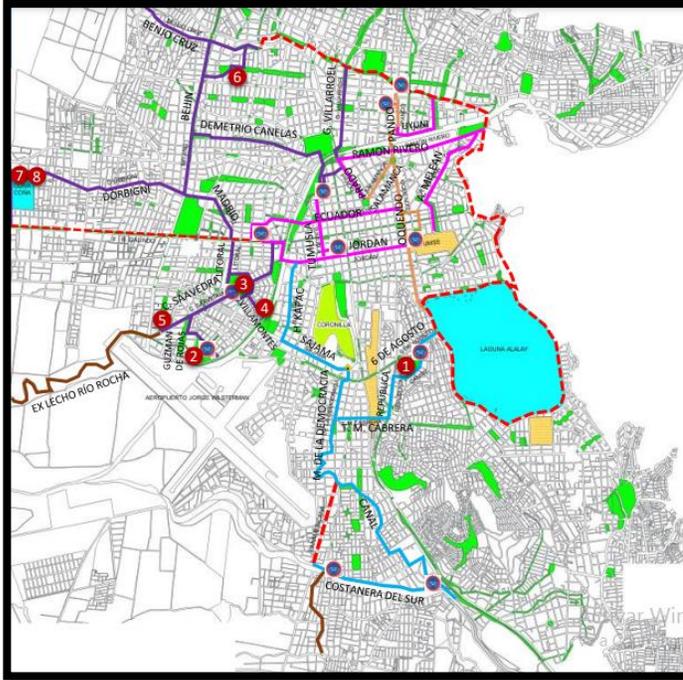


Fuente: Elaboración Propia

5.1.2.- CICLOVIA – COCHABAMBA (Una alternativa de transporte)

ANALISIS FUNCIONAL

Grafico 10. Circuito propuesta – carril bici.



La implementación de la red de circuitos conecta varios puntos de la ciudad, con una bastante aglomeración de personas.

CICLOVÍA CIRCUITO BOLIVIA	6,92 km.
CICLOVÍA NORTE Y ESTE	8,18 km.
CICLOVÍA B. GALINDO	7,90 km.
CICLOVÍA PANAMERICANA	2,48 km.
TOTAL	25,48 km.

PRIMERA FASE (1º CIRCUITO)	Purple line
SEGUNDO CIRCUITO	Orange line
TERCER CIRCUITO	Green line
CUARTO CIRCUITO	Blue line
QUINTO CIRCUITO	Red line

1	ESTADIO ATLETISMO
2	BICICROSS
3	PISCINA OLÍMPICA
4	SQUASH
5	PABELLON GIMNASIA
6	RAQUETBOL
7	PATINODROMO
8	PELOTA VASCA

Fuente: Secretaría de Planificación – Dirección de Planificación Estratégica Gobierno Autónomo Municipal de Cochabamba.

ANALISIS DE MOBILIARIO Y SEÑALETICA

Cuenta con un mobiliario y señalética

regular, además de la buena aceptación por parte de la población haciendo conciencia en el uso de la bicicleta.

Grafico 11.



Grafico 12.



ANALISIS AMBIENTAL

- Impacto potencial del uso de la bicicleta sobre la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- El uso de la bicicleta permite ahorrar recursos no renovables y reducir la dependencia energética.
- La bicicleta no emite ruido ni contaminación, tampoco afecta la calidad de vida de la población.

Grafico 13.



Grafico 14.



ANALISIS PAISAJISTICO

Tiene varios puntos a favor de los cuales destacan:

- Optimiza el espacio urbano.
- Genera educación vial y una mejor integración social.
- Mejora el estado de ánimo, de la salud y disminuye el estrés generado por la congestión vial.
- Genera armonía y convivencia sana entre ciclistas, peatones y automovilistas.

Grafico 15.



Grafico 16.



Como estos y otros aspectos fueron aceptados por la población cochabambina en un lento proceso de adaptación, que con los años generó una fuerte educación vial.

5.1.3.- SANTIAGO DE CHILE (Uso de la bicicleta)

ANALISIS FUNCIONAL

A pesar de tener una red de ciclo vía estas no se conectan o se integran en su totalidad con las comunidades rurales. Además de que solo el 29% del total cumplen con la normativa que las regula.



Grafico 17.

ANALISIS DE MOBILIARIO Y SEÑALETICA

En Chile existe una normativa que regula su mobiliario y su señalética, además de que cada año se va actualizando según la necesidad de la población.

Grafico 18.



ANALISIS AMBIENTAL

Chile siendo uno de los primeros países en implementar las ciclo vías en sus ciudades tiene una solidad educación vial, que con años se fue fortaleciendo con una normativa vial específica para los ciclistas.

Grafico 19.



ANALISIS PAISAJISTICO



Grafico 22.

Grafico 20.

Grafico 21.

En diferentes puntos estratégicos de la ciudad se encuentran conectados por una ciclo vía los mismos que en sus alrededores ofrecen paisajes muy llamativos y variados por el contraste que se genera.

5.2.- ANALISIS URBANO

5.2.1.- CONTEXTO REGIONAL.

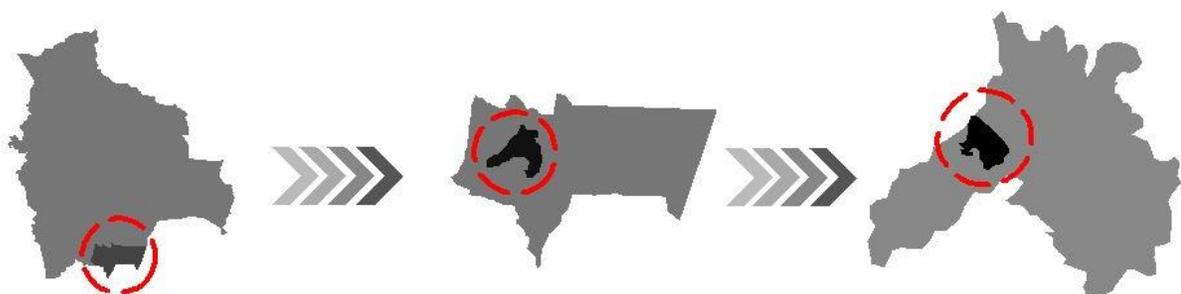
5.2.1.1.- UBICACIÓN.

El Departamento de Tarija está ubicado al extremo sur-sureste del país, limitando al este con la República del Paraguay desde el hito 10 de octubre hasta el trifinio del hito Esmeralda donde comienza su frontera sur con la República Argentina hasta Santa Victoria, norte de Salta, limita al norte y noroeste con el departamento de Chuquisaca, al suroeste con el departamento de Potosí. Con 37 623 km² es el departamento menos extenso, ocupando el 3,4% del territorio nacional. (Wikipedia, s.f.)

La provincia Cercado de Tarija o provincia de Cercado es una de las 6 provincias en las que se divide el departamento de Tarija, al sur de Bolivia. Está ubicada en el centro-oeste del departamento. Limita al norte, noroeste y oeste con la provincia Eustaquio Méndez Arenas, al este con la provincia del General Francis Burdett O'Connor, al sureste con la provincia de Aniceto Arce Ruiz, al sur y suroeste con la de provincia del General José María Avilés. Su capital es la ciudad de Tarija, que también lo es de todo el departamento.

(Wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Cercado_\(Tarija\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Cercado_(Tarija)), s.f.)

Grafico 23. Ubicación de la ciudad de Tarija.



Fuente: Elaboración propia.

La ciudad de Tarija limita al Sur con las comunidades de Guerrahuayco y Tolomosa Grande, al este con el Portillo, al oeste con Tomatitas y al norte con San Mateo.

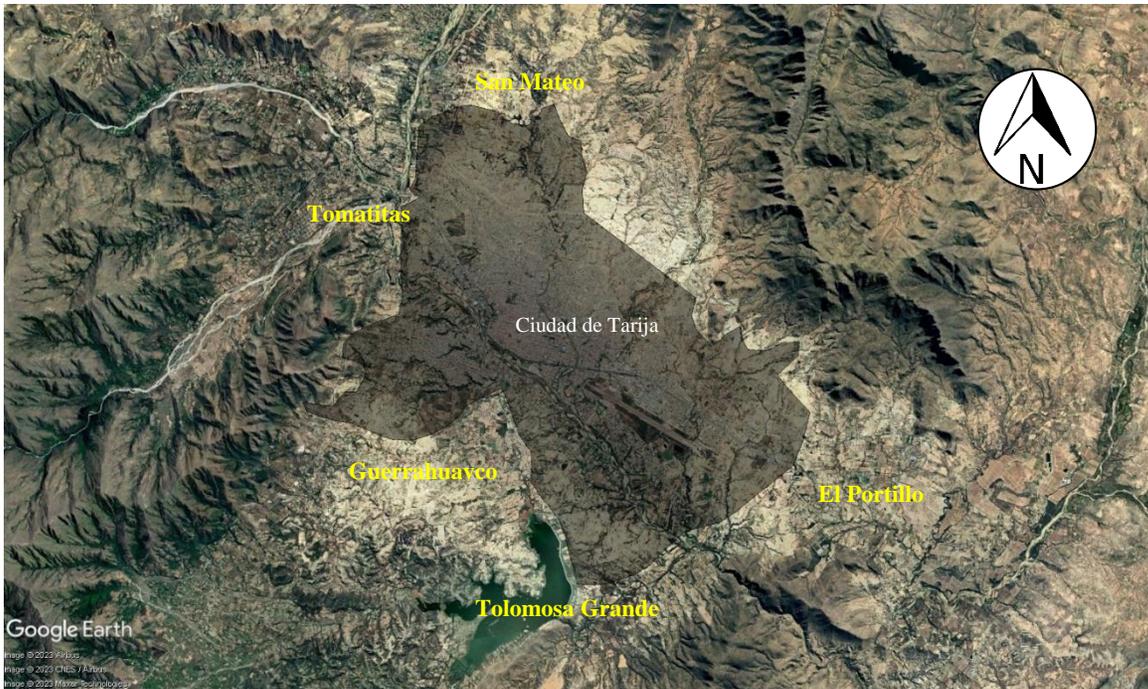
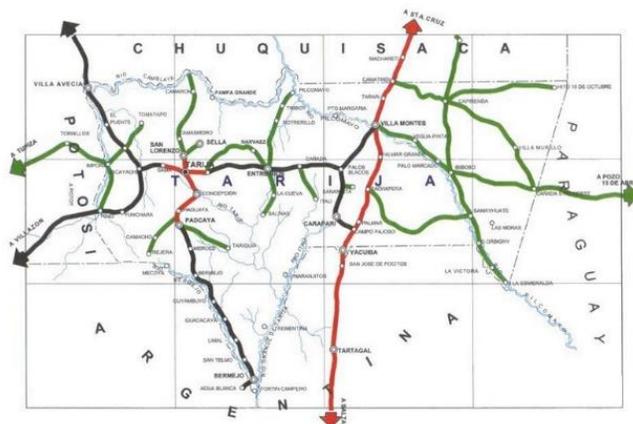


Grafico 24. Mancha urbana de la ciudad de Tarija.
Fuente: Elaboración propia – Google Earth.

La ciudad de Tarija, mediante la ruta nacional n° 1 se conecta con el sector norte del país, mientras que, por el sur mediante la carretera asfaltada a la población de Bermejo, permite al país establecer la conexión con la república argentina, en tanto que, por el este, la conexión con dos ciudades importantes del departamento como Yacuiba y Villamontes, se dificulta debido al estado precario de la ruta a la ciudad de Villamontes.

Fig. 25. Conexión de la ciudad de Tarija con el país y con el exterior.



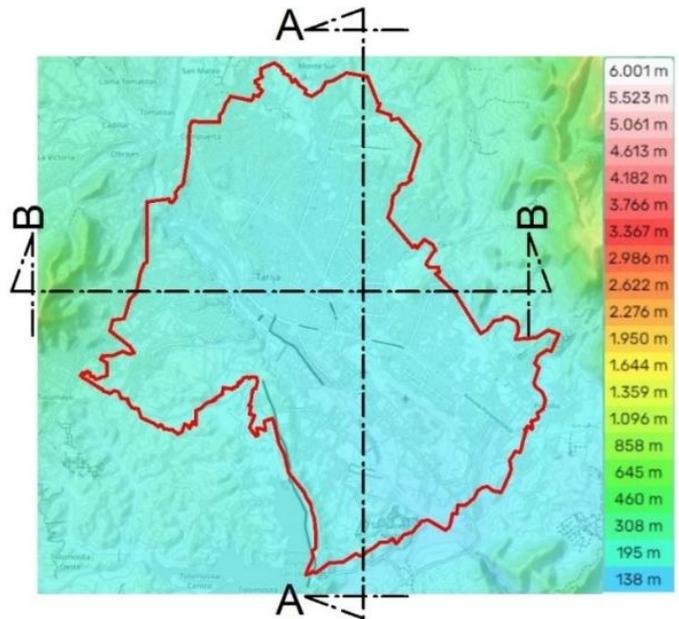
Fuente: (<https://www.mapacarreteras.org/e44-tarija.html>, s.f.)

5.2.2.- ASPECTOS FÍSICOS NATURALES.

5.2.2.1.- TOPOGRAFÍA.

La ciudad de Tarija presenta una topografía irregular, siendo su punto más bajo las orillas del río Guadalquivir con una cota de 1856 metros sobre el nivel del mar y su punto más alto se encuentra en la zona de Alto Senac con una elevación de 2050 metros sobre el nivel del mar.

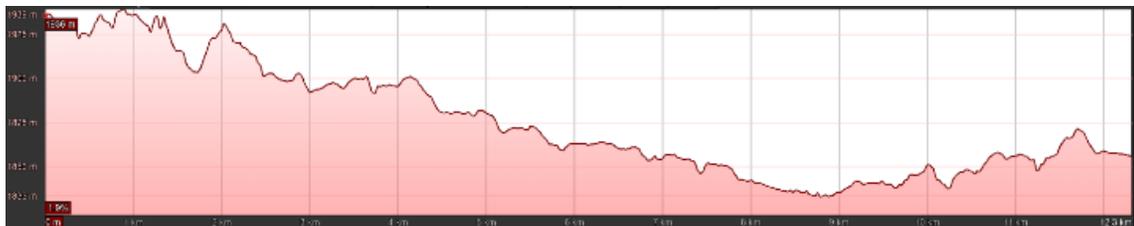
Grafico 26. Topografía de la ciudad de Tarija.



Fuente: (<https://es-ar.topographic-map.com/map-mvnnh/Tarija/?center=-21.58874%2C-64.73957&zoom=14>, s.f.)

Fig. 32. Sección A-A.

Grafico 27.



Fuente: Elaboración propia – Google Earth.

Distancia: 12.3 km.

Pendiente promedia: 3.6%, -3,6%

Pendiente máxima: 17.9%, -17.4%

Pendiente mínima: 1.6%, -1.1%

Fig. 33. Sección B-B.



Fuente: Elaboración propia – Google Earth.

Distancia: 12.2 km.

Pendiente promedio: 3.8%, -4,6%

Pendiente máxima: 26.1%, -32.2%

Pendiente mínima: 0.4%, -0.2%

Con los dos perfiles topográficos anteriores, se puede evidenciar que la zona a mayor altitud de la ciudad es Senac con una cota de 2050 metros sobre el nivel del mar, así mismo, la segunda zona más alta se encuentra al noroeste de la ciudad con una cota de 1936 m s.n.m.

Por otro lado, las pendientes promedio no superan el 5%, esto significa que no existen elevaciones muy bruscas en la ciudad. Salvo Alto Senac con una máxima del 32%.

5.2.2.2.- GEOLOGÍA.

En la ciudad de Tarija predominan los suelos arcillosos, gravosos, arenosos y limosos. Suelos de la época cuaternaria.

5.2.2.3.- HIDROGRAFÍA.

La hidrografía de la ciudad de Tarija comprende principalmente la cuenca hidrográfica del Río Guadalquivir y distintas quebradas que atraviesan la ciudad para depositar sus aguas en el río Guadalquivir, entre esas quebradas podemos destacar la Quebrada Verdún, Sagredo, San Pedro y la quebrada El Monte.

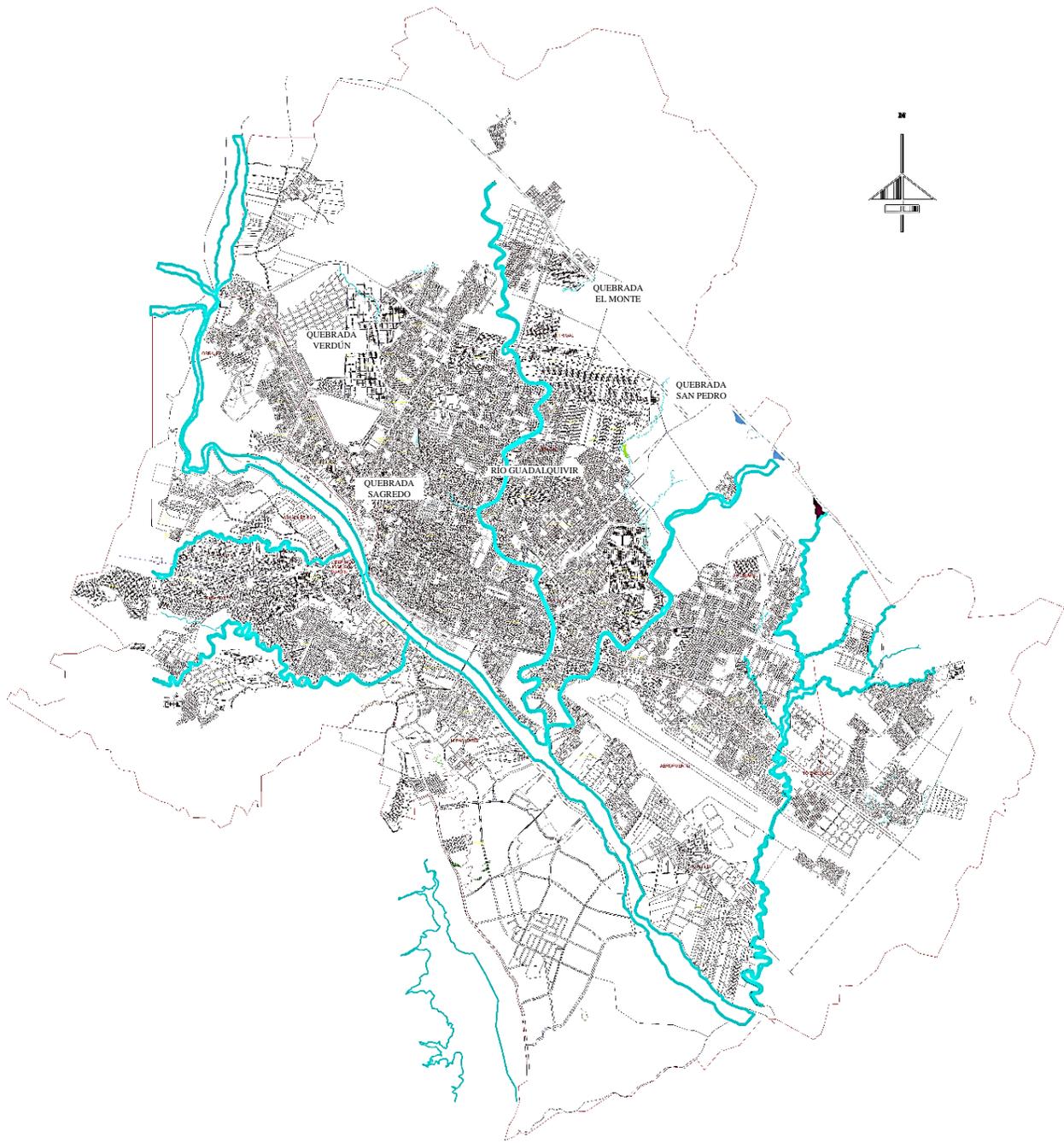


Grafico 29. Plano Hidrográfico de la ciudad de Tarija.
Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.4.- VEGETACIÓN.

Al tratarse de un valle, la ciudad de Tarija presenta una gran variedad de vegetación cuyo crecimiento está sustentado por las aguas de distintas quebradas y el río Guadalquivir que hacen del valle de Tarija una zona fértil.

5.2.2.5.- FICHAS DE VEGETACIÓN.

En la zona se puede apreciar principalmente vegetación alta, media y baja.

Vegetación alta.

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	
Familia:	Juglandaceae	Necesita un mínimo de precipitaciones, que está en torno a los 700mm. Es un árbol que no tolera las heladas primaverales tardías ni tampoco las temperaturas demasiado altas sin una humedad suficiente.	
Nombre científico:	Juglans regia	Respecto al terreno necesario para cultivar un nogal diremos que es un árbol muy neutro y flexible en este sentido aunque los suelos preferidos por este árbol son los suelos profundos y sueltos	
Nombre común:	Nogal común		
Estatus:	Alóctona	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Origen:	Oriente medio	Sol:	
Usos:	Ornamental, frutal	Semisombra:	
Ciclo de vida:	Caduca	Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO		PORTE	
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	
Familia:	Oleaceae	No le asustan ni las heladas ni tampoco el calor, si bien vegeta mejor en zonas donde el clima es templado, con veranos no demasiado cálidos e inviernos frescos.	
Nombre científico:	Fraxinus excelsior	Suele distribuirse por las riberas de los ríos y zonas húmedas, pero también puede verse en las montañas	
Nombre común:	Fresno común		
Estatus:	Alóctona	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Origen:	Europa	Sol:	
Usos:	Ornamental	Semisombra:	
Ciclo de vida:	Caduca	Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO		PORTE	
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	
Familia:	Fabaceae	Presenta susceptibilidad a los climas fríos y le afectan las heladas, sobre todo recién plantado o cuando aún es muy joven.	
Nombre científico:	Erythrina crista-galli	Suelos con gran capacidad de retención de humedad, profundos y con buen drenaje. En cuanto a los requerimientos nutricionales, es decir, la capacidad de materia orgánica del suelo, necesita moderados requerimientos nutricionales.	
Nombre común:	Celbo		
Estatus:	Nativa	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Origen:	Sudamérica	Sol:	
Usos:	Ornamental, medicinal	Semisombra:	
Ciclo de vida:	Caduca	Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO		PORTE	
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	
Familia:	anacardiaceae	Es muy resistente a la sequía y altas temperaturas, no soporta temperaturas inferior a los 5°C.	
Nombre científico:	Schinus molle L.	Árbol llorón, perennifolio y de rápido crecimiento. Esta especie se recomienda para el control de la erosión. No tiene exigencias en cuanto a suelo. Resiste la contaminación, la cal y la sal de suelo. Su porte llorón lo hace atractivo y su frondosa copa proporciona buena sombra	
Nombre común:	Molle, falso pimenter		
Estatus:	Nativa	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Origen:	Sudamérica	Sol:	
Usos:	Es utilizado con fines ornamentales zonas de clima cálido	Semisombra:	
Ciclo de vida:	perenne	Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO		PORTE	
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA		ROJA	
		Diámetro 5-7m.	
		ALTURA 7-9METROS DE ALTURA	

FICHA DE VEGETACIÓN		2	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	AracaceaeBercht.	Bosque subhúmedo en laderas de los valles	Vive naturalmente en suelo suelto, quebradas y laderas de los valles, con restos de bosques semihúmedos.
Nombre científico:	Parajubaea Burret	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Nombre común:	Palmera pasopaya	Sol:	
Estatus:	Nativa, especie en peligro	Semisombra:	
Origen:	Bolivia	Sombra:	
Usos:	Planta ornamental en plazas, avenidas y parques urbanos	ÉPOCA DE FLORACIÓN	
Ciclo de vida:	perenne	PLANTA	IMAGEN
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			
VERDE			ALTURA DE 2—26m

FICHA DE VEGETACIÓN		4		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO	
Familia:	Iauraceae	Puede soportar temperatura hasta menos 2°C de manera puntual	Crece sobre una amplia gama de suelos, con la principal característica de buena húmeda.	
Nombre científico:	Persea americana	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA		
Nombre común:	Palta aguacate	Sol:		
Estatus:	nativa	Semisombra:		
Origen:	La habra heights, california	Sombra:		
Usos:	Cultivos y jardines	ÉPOCA DE FLORACIÓN		
Ciclo de vida:	perenne	PLANTA	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE		
Primavera				
Verano				
Otoño				
Invierno				
TIPO				
Tapizante				
Arbustiva				
Forestal				
COLOR DE LA HOJA				
VERDE ORCURO		DIAMETRO DE 4-6m	ALTURA DE 8—12m	

Vegetación media.

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Caesal Pinaceae	Es un árbol de rápido crecimiento, con la humedad adecuada que tolerará condiciones frescas de 15-25° C	Prefiere suelos con pH neutro a básico. Enterrado en el suelo proporcionará al arbol el suelo arcilloso húmedo y profundo que necesita para producir dicho follaje.
Nombre científico:	Cassia carnaval sep.	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Nombre común:	Carnavalito	Sol:	
Estatus:	Nativa	Semisombra:	
Origen:	Tarija y selva argentina	Sombra:	
Usos:	Parques plazas	ÉPOCA DE FLORACIÓN	
Ciclo de vida:	Caducifolio	IMAGEN	PORTE
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			
		Diámetro 3 a 5 m.	Altura 5 a 6 m.

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Bigoniaceae	Requiere un clima suave en los que no se produzcan heladas y en los que el descenso de temperatura sea esporádico, con heladas débiles	Es una planta rústica en cuanto a tipo de suelo, aunque prefiere terrenos arenosillosos que mantengan la humedad.
Nombre científico:	Jacaranda Mirrosifolia	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Nombre común:	Jacaranda	Sol:	
Estatus:	Nativa	Semisombra:	
Origen:	Argentina, Bolivia y Paraguay	Sombra:	
Usos:	Parques, plazas	ÉPOCA DE FLORACIÓN	
Ciclo de vida:	Caducifolio	IMAGEN	PORTE
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			
		DIAMETRO 8 metros	ALTURA 8 a 10 metros

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Meliaceae	Resistente al frío, períodos prolongados de sequía y ambientes contaminados, pero no tolera los vientos fuertes.	Se adapta a cualquier tipo de suelo, desde arenosos hasta franco-arcillosos, incluso crece sobre suelos salinos de baja fertilidad.
Nombre científico:	Melia azedarach	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Nombre común:	Paraiso	Sol:	
Estatus:	nativa	Semisombra:	
Origen:	Asia tropical	Sombra:	
Usos:	Aislado o en grupos	ÉPOCA DE FLORACIÓN	
Ciclo de vida:	Caducifolio	IMAGEN	PORTE
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			
		DIAMETRO 6 a 8 metros	DIAMETRO 10 a 12 metros

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Rosaceae	Distribuida en zonas de clima subtropical y clima templado como los valles, el duraznero se desarrolla bien en temperaturas promedio de 18°C	El suelo debe tener un buen drenaje ya que las raíces requieren tanto humedad como oxígeno
Nombre científico:	Prunus persica	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Nombre común:	Duraznero	Sol:	
Estatus:	nativa	Semisombra:	
Origen:	China	Sombra:	
Usos:	Los árboles frutales	ÉPOCA DE FLORACIÓN	
Ciclo de vida:	caducifolio	IMAGEN	PORTE
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			
		DIAMETRO 3-4 metros	ALTURA 4—10 metros

FICHA DE VEGETACIÓN			
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	MIMOSACEAE	MUY RÍPIDO DE ZONAS SECA Y CALIDAS SUPERFICIAL LARVA VIDA	SE ACOMODA A TODOS LOS SUELOS HELIOSO O CALIDO, SEMBRE DADOS LOS RACES NO ES ACONSEJABLE PLANTAR EN COLOCACIONES
Nombre Científico:			
Nombre Común:	HOYUECO		
Estatus:	PERENNE		
Origen:	VALLE CENTRAL COCHABAMBA BOLIVIA	NECESIDADES DE SOLO SOMBRA	
Usos:	PLAZAS PARQUES	Sol:	
Ciclo de vida:	CADUCIFOLIO	Semisombra:	
		Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA FLOR			

FICHA DE VEGETACIÓN			
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	FAPURONIA	BUNDA SUAVISIMO EN LOS SUELOS DE CLAS QUE SON DE CLAS SUAVES LOS	
Nombre Científico:	COULELLE DECORTICANS		
Nombre Común:	CHAMAR CHURQUI		
Estatus:	PERENNE		
Origen:	ORIGEN CHAGUERO BOLIVIA	NECESIDADES DE SOLO SOMBRA	
Usos:	PLAZAS PARQUES	Sol:	
Ciclo de vida:	CADUCIFOLIO	Semisombra:	
		Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA FLOR			

FICHA DE VEGETACIÓN			
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	FABICAE	PREMIERE SUELOS HUMEDOS DELICADO ALAS HELADAS	PREMIERE SUELOS HUMEDOS DELICADO ALAS HELADAS
Nombre Científico:	DOMINOUSI		
Nombre Común:	CEBO		
Estatus:	PERENNE		
Origen:	ORIGEN EN BOLIVIA EN LA SIERRA DE LOS YANACOS	NECESIDADES DE SOLO SOMBRA	
Usos:	PLAZAS PARQUES	Sol:	
Ciclo de vida:	CADUCIFOLIO	Semisombra:	
		Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA FLOR			

FICHA DE VEGETACIÓN			
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	BIGNONACEAE	MUY RÍPIDO DE ZONAS SECA Y CALIDAS SUPERFICIAL SENCIBLOS ALAS SUAVES HELADAS	SUELOS MUY RÍPIDO DE ZONAS SECA Y CALIDAS SUPERFICIAL
Nombre Científico:	MIMOPOLA		
Nombre Común:	SHARANDA		
Estatus:	PERENNE		
Origen:	BOLIVIA FORMACION TUCUMANA BOLIVIA	NECESIDADES DE SOLO SOMBRA	
Usos:	PLAZAS PARQUES	Sol:	
Ciclo de vida:	CADUCIFOLIO	Semisombra:	
		Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PLANTA	IMAGEN
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA FLOR			

Vegetación baja.

FICHA DE VEGETACIÓN			1
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	scrophulariaceae	Tiene gran tolerancia a altas concentraciones de sal, se pueden colocar en zonas con climas cálidos y secos, esto debido a que a su bajo requerimiento de agua.	Normalmente se acomoda en su estado natural a suelos de consistencia arenosa, ya que tiene tolerancia a altas concentraciones de sal y aguanta bien las rocas calizas y el rociado del agua salada del mar.
Nombre científico:	Leucophyllum frutescens		
Nombre común:	cenizo		
Estatus:	ornamental		
Origen:	Norte de México, estados unidos, sud América	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Usos:	ornamental	Sol:	
Ciclo de vida:	caducifolio	Semisombra:	
		Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		IMAGEN	PORTE
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN			2
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	polypodiaceae	Los helechos normalmente necesitan sombra y luz indirecta además de un sustrato ligero y buen drenaje, necesitan niveles altos de humedad en el aire y el ambiente y se adaptan a climas fríos y templados y no soportan excesos de temperatura.	Normalmente crecen en la naturaleza y se pueden encontrar pegados a ramas o troncos pero a la hora de utilizarlos, es mejor asegurar un sustrato ligero húmedo constante.
Nombre científico:	Polypodium filixmax		
Nombre común:	Helecho		
Estatus:	Nativa		
Origen:	Zonas ecuatorianas, tropicales húmedas, América tropical	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Usos:	decorativo	Sol:	
Ciclo de vida:	caducifolio	Semisombra:	
		Sombra:	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		IMAGEN	PORTE
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		3	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Asteraceae	Se suelen adaptar en canchales durante la primavera.	El cardo santo se halla en terrenos áridos, secos y pedregosos, márgenes de cultivos, orillas de caminos, lugares abandonados.
Nombre científico:	Cnicus benedictus		
Nombre común:	Cardo santo	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Estatus:	Nativa	Sol:	
Origen:	Región mediterránea de Europa, Asia	Semisombra:	
Usos:	Medicinal	Sombra:	
Ciclo de vida:	caducifolio	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera		 Planta de Cardo santo	
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		4	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Lamiaceae	Se suelen adaptar a climas bastante soleados.	La Lavanda no solo necesita un sustrato alcalino, sino que además es fundamental para su correcto crecimiento. En caso de que nuestro suelo sea ácido, tendremos que compensar su acidez con un sustrato específico para elevar un pH. Además para que crezca es esencial que cuente con un buen drenaje, para ello es necesario un suelo arenoso.
Nombre científico:	Lavandula angustifolia		
Nombre común:	Lavanda	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Estatus:	Rústica	Sol:	
Origen:	Francia, España, Inglaterra	Semisombra:	
Usos:	Medicinal y decorativo	Sombra:	
Ciclo de vida:	caducifolio	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		1	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Lamiaceae	Tiene mucha facilidad para adaptarse a cualquier tipo de clima aunque no soporta las heladas, por lo que en invierno hay que protegerlas.	Es un cultivo muy adaptable a distintos tipos de suelos. Se encuentra también en ribazos y zonas húmedas.
Nombre científico:	Mentha spicata		
Nombre común:	Yerba Buena	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Estatus:	Medicinal y nativa	Sol:	
Origen:	Europa	Semisombra:	
Usos:	Medicinal	Sombra:	
Ciclo de vida:	Perenne	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		2	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Orchidaceae	Prefiere el clima fresco.	Crece en lugares secos interandinos en escurrimientos de tierras y en bosques abiertos de montaña, y en lugares pantanosos.
Nombre científico:	Bletia Catenulata		
Nombre común:	Orquídea	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Estatus:	Nativa	Sol:	
Origen:	Bolivia, Brasil, Ecuador, Colombia y Perú.	Semisombra:	
Usos:	Ornamental	Sombra:	
Ciclo de vida:	Perenne	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		3	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Geraniaceae	Zonas templadas protegidas de viento y lluvia. Resistentes al verano.	Los geranios son plantas de pocos cuidados. Para su desarrollo óptimo, basta con un suelo drenado, luz abundante y aire limpio.
Nombre científico:	Pelargonium spp.		
Nombre común:	Geranio	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Estatus:	Nativo	Sol:	
Origen:	Sudáfrica	Semisombra:	
Usos:	Ornamental	Sombra:	
Ciclo de vida:	Perenne	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA			

FICHA DE VEGETACIÓN		4	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		ADAPTACIÓN AL CLIMA	TIPO DE SUELO
Familia:	Asteraceae	Esta especie necesita estaciones cálidas con climas templados para su desarrollo, pero soporta bien las heladas y sequías.	Su hábitat natural son los prados y los lugares herbosos, así como los suelos arenosos y con silice y los prados secos. Vive en tierras de pastoreo y suelos pisoteados.
Nombre científico:	Anthemis nobilis		
Nombre común:	Manzanilla	NECESIDADES DE SOL O SOMBRA	
Estatus:	Nativa	Sol:	
Origen:	Región mediterránea	Semisombra:	
Usos:	Medicinal, ornamental	Sombra:	
Ciclo de vida:	Perenne	IMAGEN	
ÉPOCA DE FLORACIÓN		PORTE	
Primavera			
Verano			
Otoño			
Invierno			
TIPO			
Tapizante			
Arbustiva			
Forestal			
COLOR DE LA HOJA Y FLOR			

5.2.2.6.- CLIMA.

Los vientos predominantes de la ciudad de Tarija ingresan desde el sureste, los vientos predominantes y eventuales más fuertes desde el sur y rara vez desde el norte.

Viento promedio 10,7 km /h

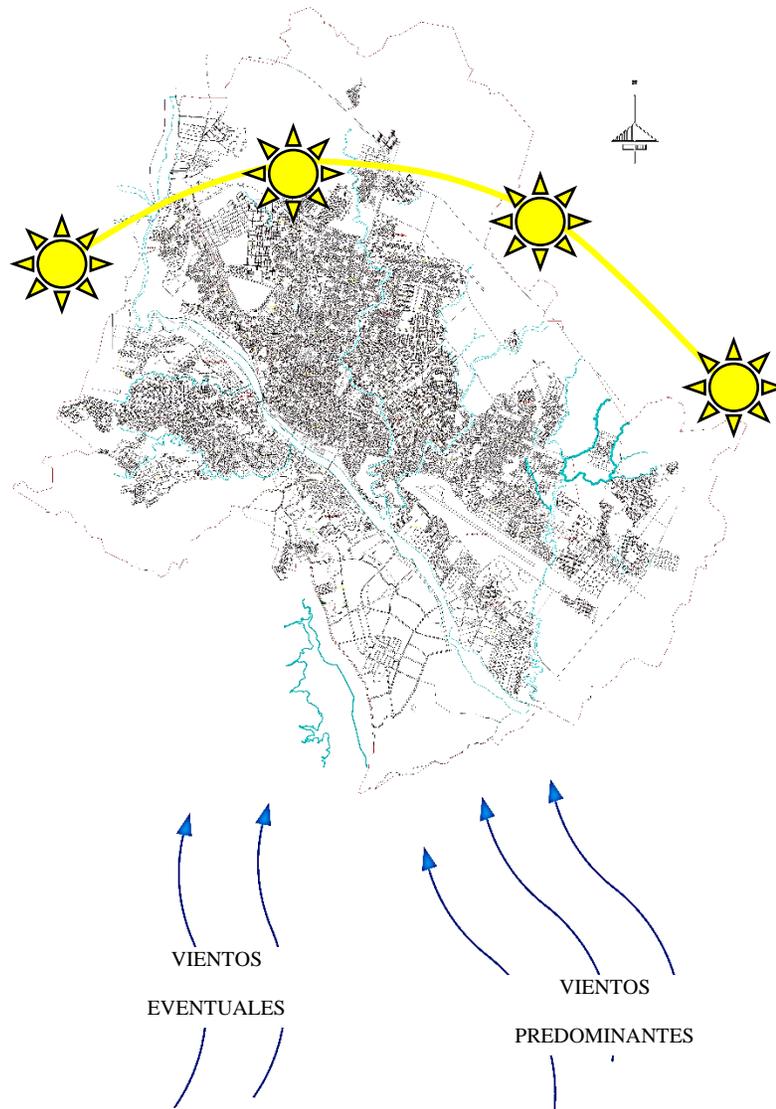


Grafico 30. Asoleamiento y vientos.
Fuente: Elaboración propia.

El ingreso de la luz solar en la ciudad de Tarija, generalmente se rige por dos estaciones, en verano el sol sale 05:30 am y la puesta el 19:30 pm, en invierno sale el sol 6:30 am y puesta a las 18:30 pm. El sol sale por el este y se pone por O

Precipitaciones las lluvias en la ciudad de Tarija tienen un periodo, generalmente empieza noviembre hasta marzo. El mes con más lluvias es enero con un promedio de 155 ml de lluvia.

5.2.3.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

5.2.3.1.- DEMOGRAFÍA.

Tabla 1. Datos poblacionales por sexo.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	CIUDAD	SEXO		
			Mujer	Hombre	Total
Tarija	/	/	283.798	289.532	573.330
Tarija	Cercado	/	105.853	99.522	205.375
Tarija	Cercado	Tarija	93.023	86.538	179.561

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (s.f.)

Grafico 31. Población por sexo en el depto. de Tarija.



Fuente: Elaboración propia - INE

Grafico 32



Fuente: Elaboración propia - INE

Grafico 33. Población por sexo en la ciudad de Tarija.



Fuente: Elaboración propia - INE

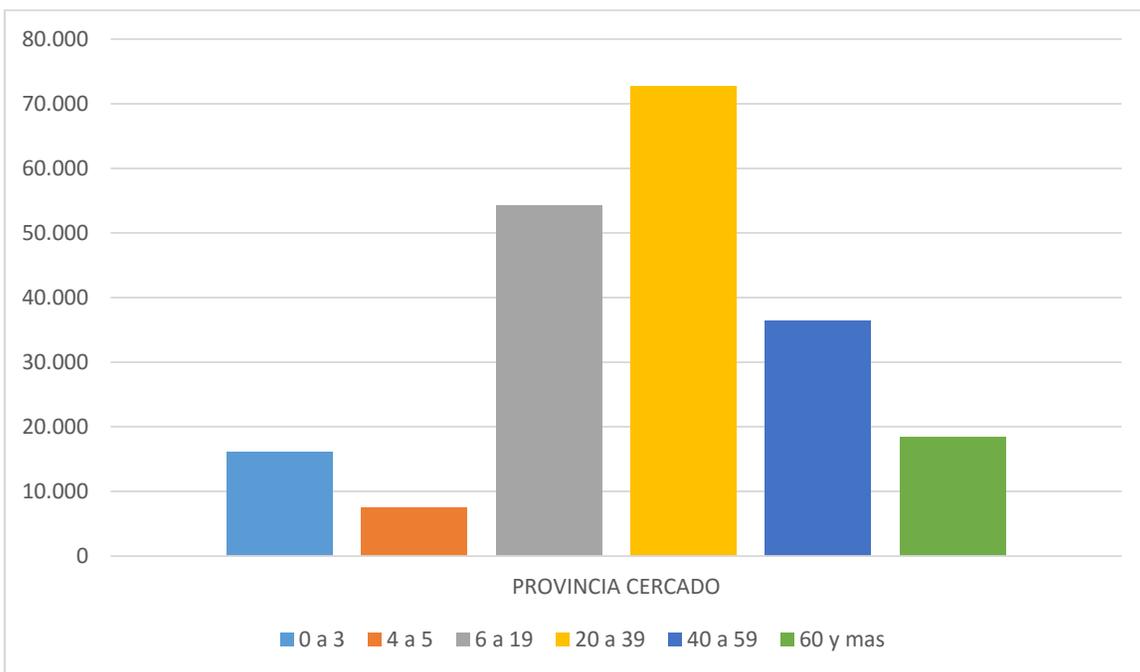
Población por grupos etarios.

Tabla 2. Población por grupos etarios.

GRUPO ETARIO	PROVINCIA CERCADO	CIUDAD DE TARIJA
0-3	16.088	13.963
4-5	7.541	6.490
6-19	54.300	47.206
20-39	72.719	65.212
40-59	36.371	31.387
60 y mas	18.356	15.303

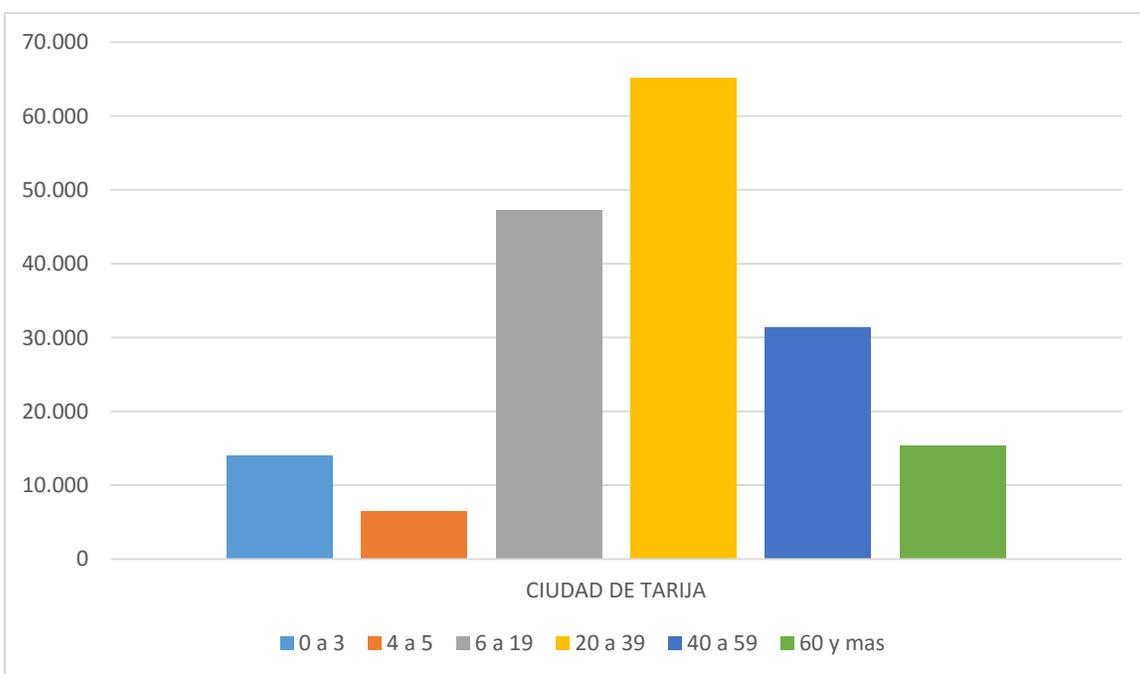
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (s.f.)

Grafico 34. Población de Cercado por grupos etarios.



Fuente: Elaboración propia - INE

Grafico 35. Población de Tarija por grupos etarios.



Fuente: Elaboración propia - INE

Población proyectada para el 2044 con un índice de crecimiento poblacional de 2,59%.

Tabla 3. Población proyectada para el año 2024.

PROVINCIA	CIUDAD	POBLACIÓN CENSO DEL 2012	PROYECCIÓN POBLACIONAL CON ÍNDICE DE CRECIMIENTO DE 2.59%	
			2024	2044
Cercado	/	205.375 hab.	279.130 hab.	351.360 hab.
Cercado	Tarija	179.561 hab.	237.885 hab.	307.197b.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (s.f.)

5.2.3.2.- ECONOMÍA.

La principal actividad económica de la población Tarijeña es el turismo, el comercio, la industria vitivinícola y la gastronomía.

En tanto al área rural, la principal actividad económica reside en la agricultura, destacándose el cultivo de la vid. También se realizan actividades de ganadería y crianza de animales para el consumo, tales como carnes avícolas, carne vacuna, extracción de leche, entre otros.

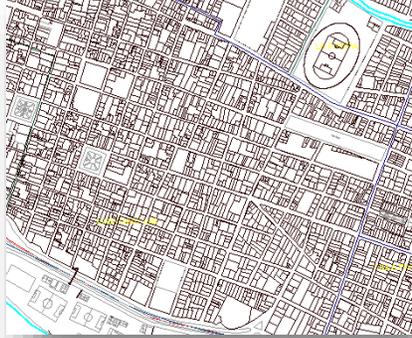
En cuanto al turismo, Tarija tiene varios atractivos, la mayoría de ellos naturales, dada su privilegiada ubicación geográfica y su agradable clima.

5.2.4.- INFRAESTRUCTURA URBANA.

El trazado urbano de la ciudad de Tarija es variado, con zonas que cuentan con trazado regular en damero, como es el caso del casco viejo de la ciudad, zonas donde el trazado urbano es irregular y condicionado por factores naturales con ser elevaciones topográficas, el río Guadalquivir o quebrada. Es válido mencionar que existen zonas que no fueron planificadas y

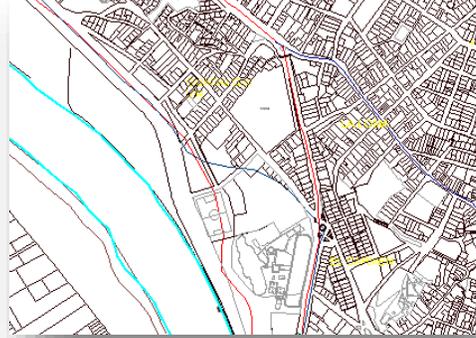
crecieron de manera desordenada con un trazado irregular, esto es muy evidente en las periferias de la ciudad.

Gráfico 36. Trazado urbano en damero.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 37. Trazado urbano irregular.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 38. Trazado urbano irregular, condicionado por factores naturales (quebrada El Monte).



Fuente: Elaboración propia

5.2.4.1.- VIALIDAD Y TRANSPORTE.

5.2.4.2.- VIALIDAD

El Plan de Uso de Suelo Área Urbana de la Ciudad de Tarija establece la siguiente categorización vial: vías regionales, principales, distritales, locales y vecinales. A continuación, se describen las categorías establecidas.

Vías regionales: A esta categoría pertenecen las vías que forman parte de la red fundamental y de la red departamental. Permiten la conexión de la ciudad a nivel departamental, nacional e internacional.

Dentro de esta categoría encontramos tres, una regional turística, ubicada al margen del Guadalquivir y es de responsabilidad municipal; una regional perimetral que se encuentra planteada dentro del área urbana, siendo de responsabilidad departamental y la vía en proyecto denominada Bioceánica, misma que es de responsabilidad nacional y forma parte de la red fundamental.

El Plan de Uso de Suelo establece las dimensiones de las vías dentro de esta categoría con perfiles mayores a 50 metros y menores a 100 metros, 4 metros para áreas laterales y calzadas de 10 y 11 metros.

Grafico 39. Vías Regionales.

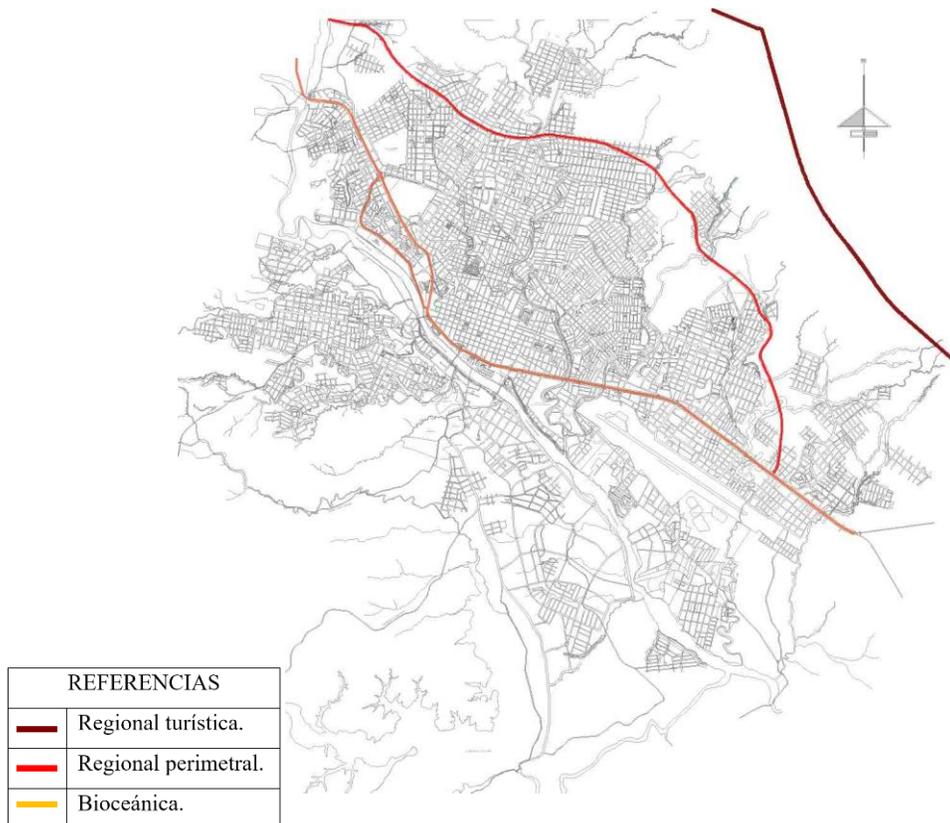
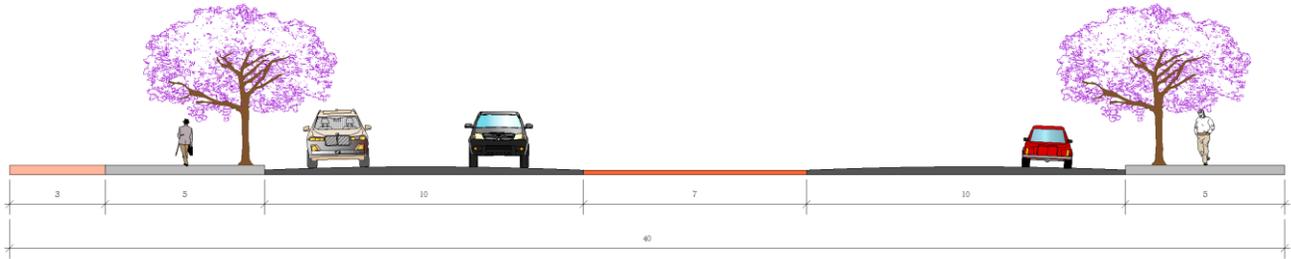


Grafico 40. Perfil vía Regional (Av. Integración)



Fuente: Elaboración Propia-
Plan de Uso de Suelo.

Vías principales: A esta categoría corresponden las vías que se interconectan con la red fundamental, son también denominadas vías departamentales y sirven de enlace entre las diferentes zonas urbanas. La sección transversal de estas vías es menor a 50 metros y mayor a los 30 metros.

Grafico 41. Vías Regionales y principales.

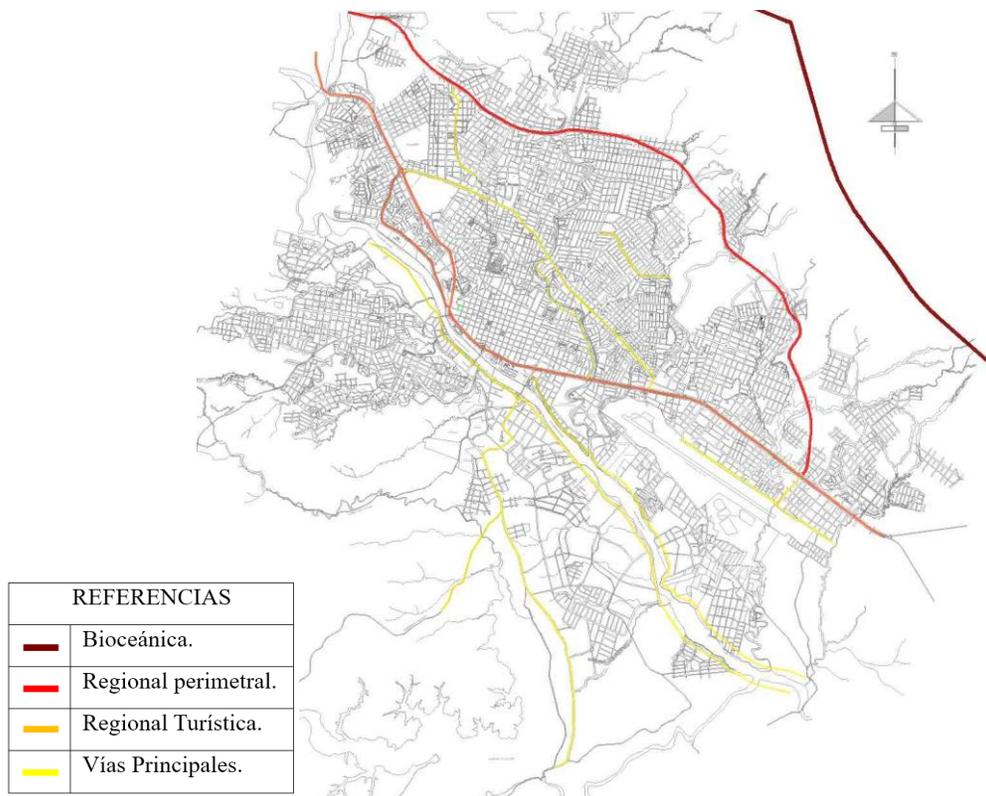
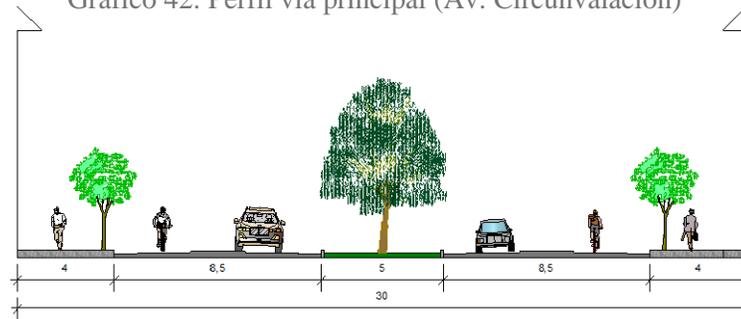


Grafico 42. Perfil vía principal (Av. Circunvalación)



Fuente: Elaboración Propia-
Plan de Uso de Suelo.

Vías Distritales: Brindan conexión entre el centro de la ciudad con las periferias urbanas. Pertenecen a la red municipal y son determinantes para la expansión urbana. Estas vías presentan un perfil desde los 24 metros hasta los 30 metros.

Grafico 43. Vías Regionales, principales y distritales.

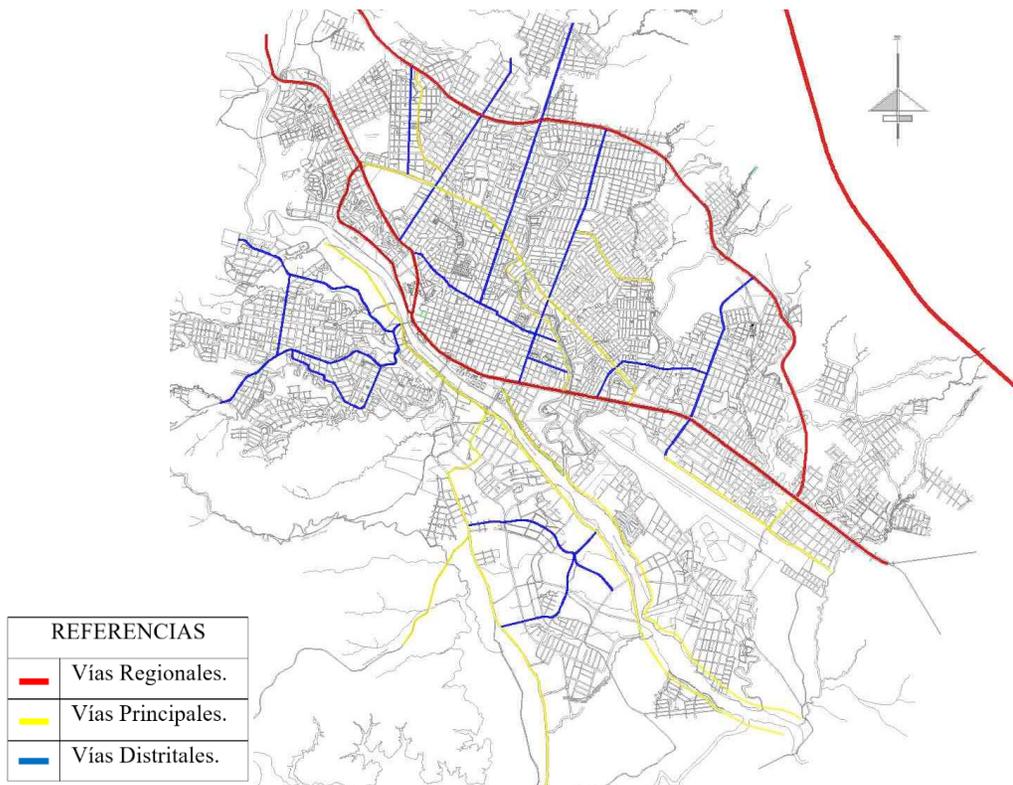
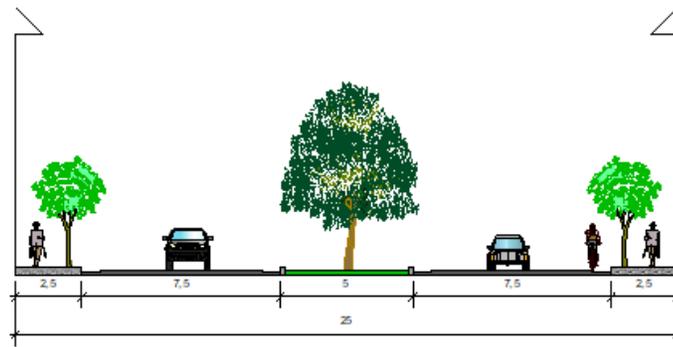


Grafico 44. Perfil de vía distrital. (Av. Cristóbal Colón)



Fuente: Elaboración Propia-
Plan de Uso de Suelo.

Vías locales: Estas vías pertenecen a la red municipal, proporcionan la organización dentro de los distritos. Corresponden a esta categoría vías cuyo perfil está entre los 20 a 24 metros.

Grafico 45. Vías Regionales, principales, distritales y locales.

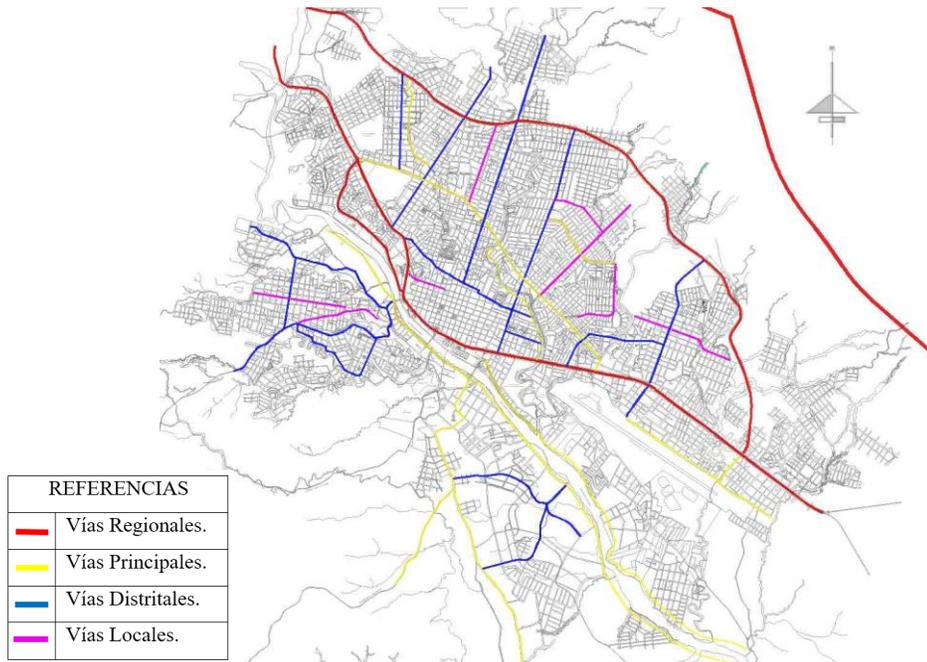
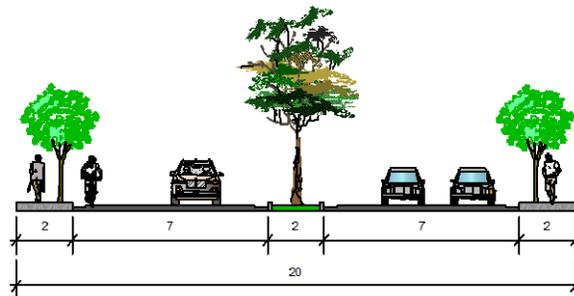


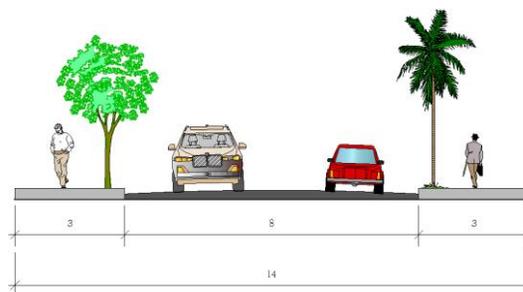
Grafico 46. Perfil de vía local (Av. Cap. Javier Castellanos Echazú)



Fuente: Elaboración Propia-
Plan de Uso de Suelo.

Vías vecinales: Son aquellas que sirven de colectoras del tráfico al interior de las vías locales, canalizando el tránsito entre barrios (pertenecen a la red municipal). Estas vías tendrán un ancho de vía de 14 m como mínimo hasta los 20m como máximo. El perfil mínimo corresponde a aceras de 3 m y calzadas de 8.

Grafico 47. Perfil de vía Vecinal (Av. Jerusalén)



Fuente: Elaboración propia

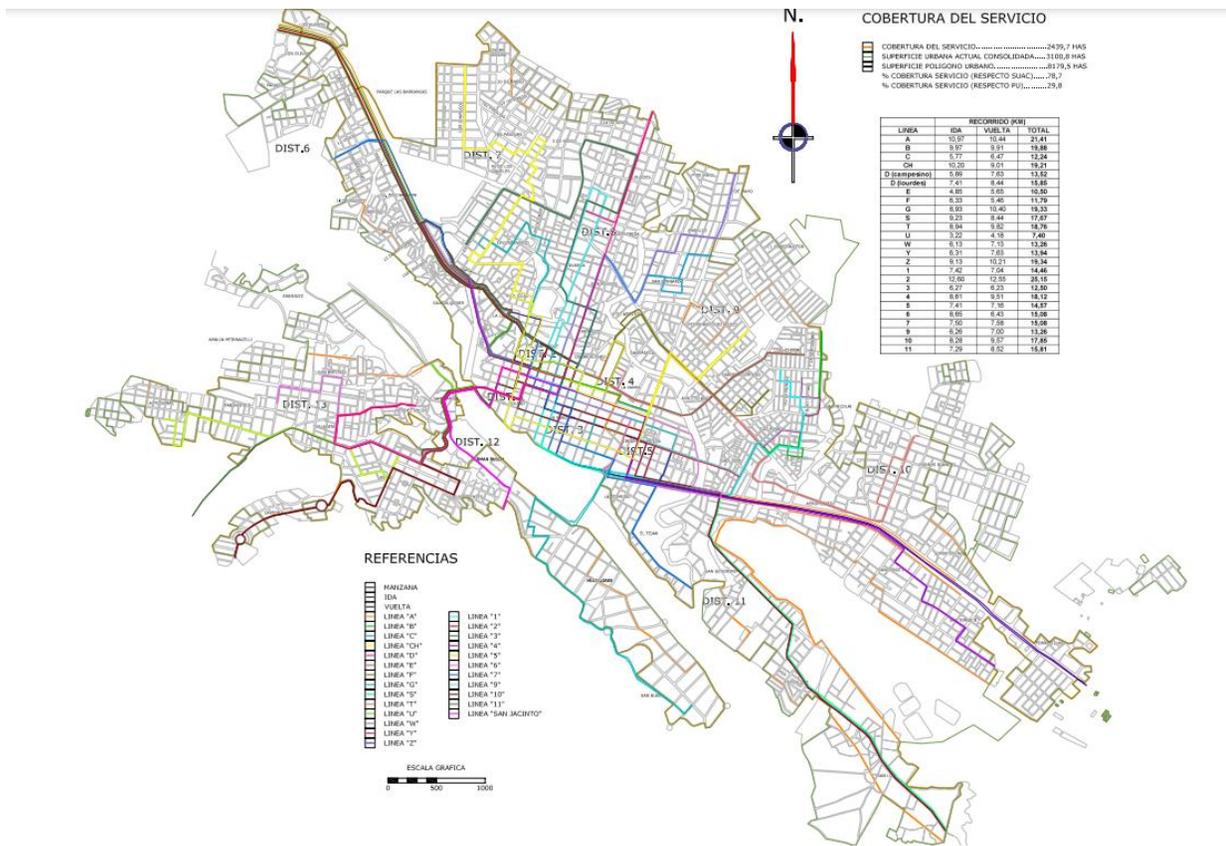
5.2.4.3.- TRANSPORTE.

El transporte público en Tarija y en el resto de Bolivia, representa un grave problema en tanto a educación vial se refiere, siendo infractores tanto los servidores del transporte público como los usuarios. La zona central de Tarija, por ejemplo, es una zona muy conflictiva ya que la gran

mayoría de líneas de buses de transporte público prestan sus servicios ahí generando congestión vehicular, contaminación acústica y ambiental.

Los denominados “taxi trufis”, con una tarifa un poco más alta, son una alternativa a los micros. Éstos hacen sus recorridos por las principales avenidas de la ciudad y no ingresan a la zona céntrica de la ciudad, enfocando sus servicios a las periferias e incluso llegando a zonas rurales. Sin embargo, los tiempos de espera en dichas zonas suelen ser hasta de media hora, haciéndose evidente la falta de cobertura del transporte público.

Grafico 48. Plano de líneas de transporte de Tarija.



Fuente: (<https://es.scribd.com/document/469527019/plano-de-lineas-de-transporte-de-tarija>, s.f.)

5.2.5.- IMAGEN URBANA.

La apacible y tranquila Tarija está dejando de ser, para sus habitantes, la pequeña ciudad evocada con nostalgia, pues se la empieza a concebir como una ciudad mediana en referencia a las ciudades más importantes del país. Aquí encontramos una importante diferencia en la forma de dimensionarla según cada grupo, puesto que los migrantes consideran en mayor proporción que es una ciudad mediana, en vías de convertirse en ciudad grande, a diferencia de los tarijeños. No obstante, ambos grupos coinciden en que ha crecido demasiado pero todavía no es grande.

Es así que, en el imaginario, la ciudad de Tarija está perdiendo uno de sus rasgos característicos, ser percibida como pequeña. (Scielo.com, s.f.)

Grafico 49. Tarija de antaño.



Fuente: (Bolivia, <https://historias-bolivia.blogspot.com/2017/06/recuerdos-de-la-tarija-de-antano.html>, s.f.)

El centro histórico de la ciudad presenta arquitectura de la época de la colonia como la Casa Dorada, el Castillo Azul, la casa Navajas, etc. Edificios cuyas fachadas se ven “manchadas” con la presencia de cables de instalación de diversos servicios.

Las calles son estrechas, propias de la época colonial, dispuestas en trama o damero. Esta estructura urbana organizada se va “perdiendo” conforme nos alejamos del centro histórico.

Grafico 50. Calle Gral. Trigo.



Fuente: (<https://lavozdetarija.com/2023/05/08/postales-de-tarija-507/>, s.f.)

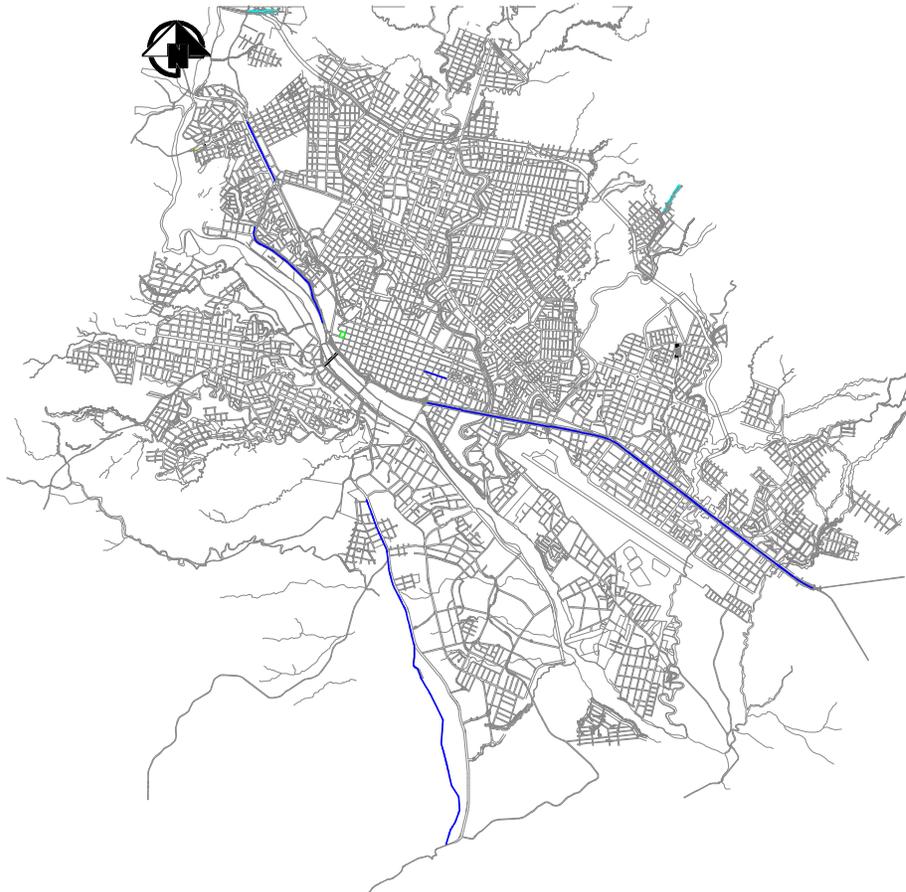
La ciudad de Tarija se fue expandiendo sobre el eje de la ruta a Tomatitas (Av. Panamericana) y sobre la ruta hacia el Portillo. Ambas vías de primer orden por donde circulan vehículos de transporte pesado y de transporte interdepartamental. También presentan ciclovías que el municipio está intentando implementar, aún sin conexión entre ellas.

5.3.- ÁREA DE INTERVENCIÓN.

5.3.1.- INFRAESTRUCTURA CICLOVIAL.

La infraestructura ciclovial en Tarija es escasa, con aproximadamente 13 km de ciclovías y bicisendas ocupando el tercer lugar entre las ciudades bolivianas, por debajo de Cochabamba y Santa cruz con 36 km y 21 km respectivamente.

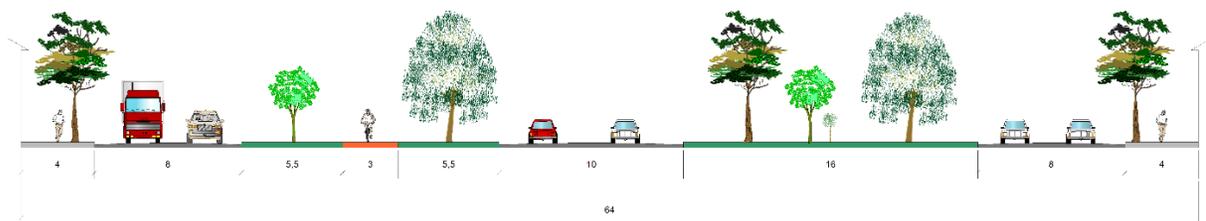
Grafico 51. Infraestructura ciclovial en la ciudad de Tarija.



Fuente. Elaboración

En las jardineras de la av. Jaime Paz Zamora y la av. Panamericana hacia el sur; se construyó una bicisenda bidireccional de aproximadamente 5.2 km y entre 3 a 2 m de ancho, misma que presenta en su recorrido soluciones muy interesantes para sus usuarios. Tenemos, por ejemplo, los pasos a nivel en rotondas e intersecciones, señalética horizontal y vertical, también se puede destacar la presencia de puentes exclusivos para la circulación de bicicletas.

Grafico 52. Av. Héroes del Chaco.



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 53. Bicisenda Bidireccional.



Fuente.
Elaboración propia.

Grafico 54. Paso a nivel



Fuente.
Elaboración propia.

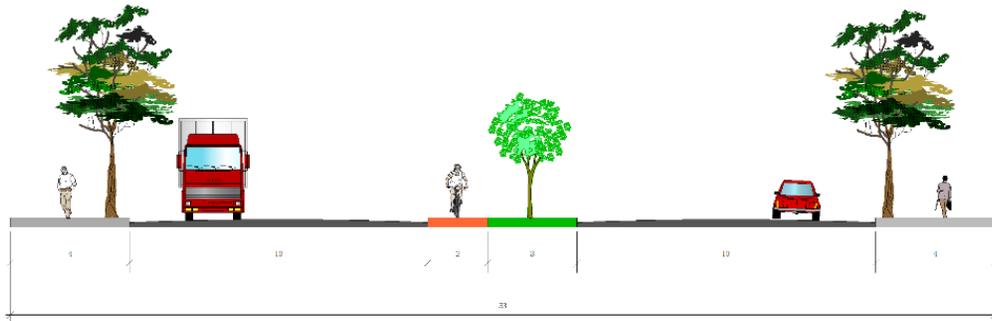
Grafico 55. Paso a nivel.



Fuente.
Elaboración propia.

En la avenida Panamericana con dirección hacia el norte, existe una bicisenda muy poco usada por ciclistas ya que es de difícil accesibilidad, la misma no tiene conexión alguna. Esta es una de las más peligrosas, no existe señalización ni una planificación para que el ciclista pueda acceder o salir de ella y muchos motociclistas la utilizan para circular, por todo lo anterior y porque los peatones la utilizan como peatonal, son muy pocos los ciclistas que la utilizan prefiriendo, la mayoría, circular por la calzada.

Grafico 56. Av. Panamericana.

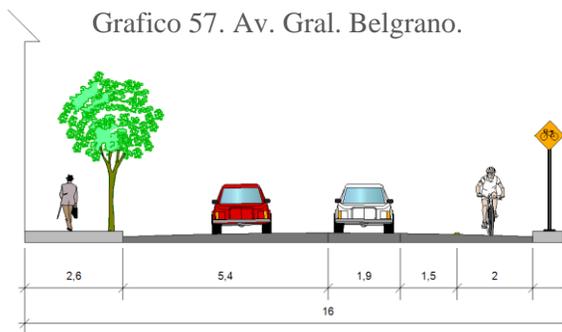


Fuente: Elaboración Propia.

En la ciudad de Tarija, tras el confinamiento del 2020 debido al Covid-19, se implementó ciclovías en la zona central, entre ellas tenemos la ciclovía de la Av. Belgrano. Esta ciclovía, que hasta la gestión 2023, empezaba con una vuelta en la Plazuela Sucre y finalizaba a alturas del colegio

Belgrano. Actualmente solo que queda de esta ciclovia un tramo desde la calle O'Connor hasta la Av. La Paz.

El perfil vial de la Av. Belgrano es de 16 m, donde la ciclovia tiene 2 m. y, cabe destacar, existen un espacio de 1,9 m para estacionamientos, además de un margen de 1,5 m. que sirve para que cuando las puertas derechas del vehículo se abran, no provoquen accidentes con los ciclistas que circulan por las ciclovias. Este corto tramo de ciclovia muy bien planificado, y ese sea tal vez el motivo por el que haya “sobrevivido” hasta estas fechas.



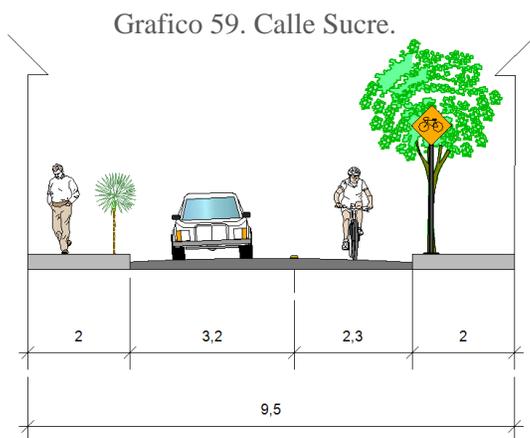
Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 58. Ciclovia Av. Gral. Belgrano.



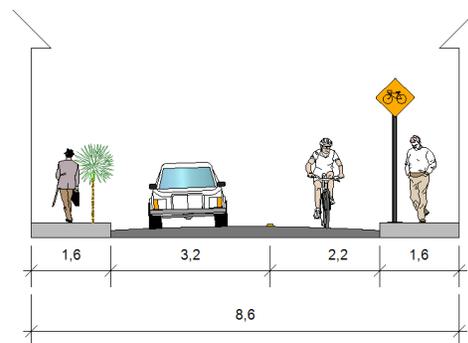
Fuente: Elaboración Propia.

Otras calles donde se implementaron ciclovias durante el confinamiento fueron la calle Sucre y la calle Gral. Trigo, sin embargo, estas ciclovias jamás son respetadas por los automovilistas y en la actualidad, no están ni siquiera pintadas y los separadores fueron retirados (no existen).



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 60. Calle Gral. Trigo.



Fuente: Elaboración Propia.



Grafico 61. Ciclovía calle Gral. Trigo.
Fuente: Elaboración propia.



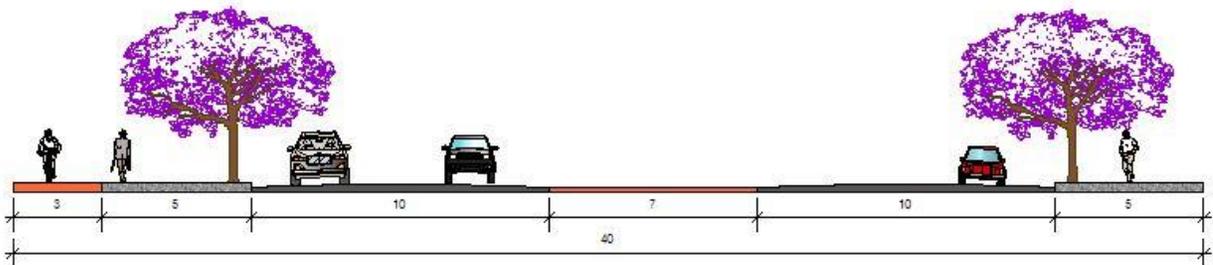
Grafico 62. Ciclovía Plaza Principal.
Fuente: Elaboración propia.

En el año 2023 se implementó la bisisenda de la Av Integración, dicha bisisenda se extiende desde el Colegio Aniceto Arce (al frente) hasta la calle 15 Cuestas. Se puede observar la presencia de mobiliario urbano para bicicletas en un pequeño sector frente al Raquet Municipal y señalética vertical para ciclistas.

Estamos ante una ciclovía planteada sin tomar en cuenta el orden de vulnerabilidad en la vía, ya que la peatonal se encuentra al centro y la franja para bicicletas a la orilla, lo cual es un error. Prueba de ello es que los peatones que circulan por ese sector prefieren caminar sobre la franja naranja.

No existen rampas para acceder a la bisisenda desde la calzada ni mucho menos señalética en las rotondas, además, la superficie no es la indicada habiendo baches muy peligrosos. En resumen, se trata de una fracción de la peatonal pintada de naranja.

Grafico 63. Av. Integración.



Fuente. Elaboración propia.

Grafico 64. Bicisenda Av. Integración.



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 65. Mobiliario urbano.



Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a las ciclovías de recreación, en Tarija existe una de casi 6 km de recorrido ininterrumpido, la mitad a orillas del lago San Jacinto. Esta ciclovía o bicisenda es una de las mas transitadas por ciclistas recreativos y deportivos, es, además, un importante atractivo turístico.

Grafico 66. Ciclovía a orillas del lago San Jacinto.



Fuente: Elaboración Propia

5.4.- F.O.D.A. (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)

Tabla 4. F.O.D.A.

ASPECTOS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
MOVILIDAD NO MOTORIZADA	-Accesibilidad multimodal a las infraestructuras de educación y salud.	-Red de ciclovía y estacionamiento para bicicletas. -Integración del río Guadalquivir a la ciudad. -Plan de aceras en el conjunto de la ciudad.	-Equilibrio de los modos de transporte en el (gran) centro.	- Congestionamiento vehicular.
TRANSPORTE PUBLICO	-Fortalecimiento de la Interinstitucional de Transporte.	-Planificación de un nuevo sistema de transporte público. -Acceso multimodal a la nueva terminal de buses.	-Falta de mantenimiento a las calles de la ciudad.	-Gran parte de los vehículos automotores son modelos antiguos.
OPTIMIZACION DE LA RED		-Mejoramiento de los flujos vehiculares en la red principal. -Nuevas conexiones sobre el Guadalquivir.	-Políticas de estacionamiento.	
ACCIONES TRANSVERSALES	-Fortalecimiento del gobierno municipal en temas de movilidad urbana. -Fortalecimiento del control de la circulación y transporte.	-Promoción de la movilidad urbana sostenible y educación vial. -Desarrollo normativo de la movilidad urbana.		-Poca aceptación por parte de la población en general.

Fuente: Elaboración Propia

UNIDAD VI

6. INTRODUCCION AL PROCESO DE DISEÑO

6.1.- USUARIOS

Los parámetros de diseño de la infraestructura se deben definir en función de las condiciones de vulnerabilidad y versatilidad del ciclista y de su bicicleta, así como de su modo y motivo de desplazamiento. Los ciclistas urbanos o cotidianos no deben considerarse como deportistas, puesto que su velocidad y propósito de viaje son completamente diferentes. Quienes utilizan la bicicleta de manera utilitaria (al trabajo, al estudio, de compras, etc.) buscan que sus desplazamientos sean cortos, directos, seguros y atractivos.

Los ciclistas, por su distinta condición física, edad, género, estatura, etc., no son un grupo homogéneo y por tanto se movilizan de acuerdo con sus habilidades físicas y mentales. Esto significa que pueden ir a diferentes ritmos o velocidades, que además deben considerarse frente a los demás actores de la vía.

El diseño y planificación de vías ciclo-inclusivas debe tener en cuenta que el ciclista se desplaza gracias a su esfuerzo físico y por tanto las condiciones de la infraestructura (cambios de nivel, textura del pavimento, desvíos) afectan directamente su rendimiento, comodidad y seguridad.

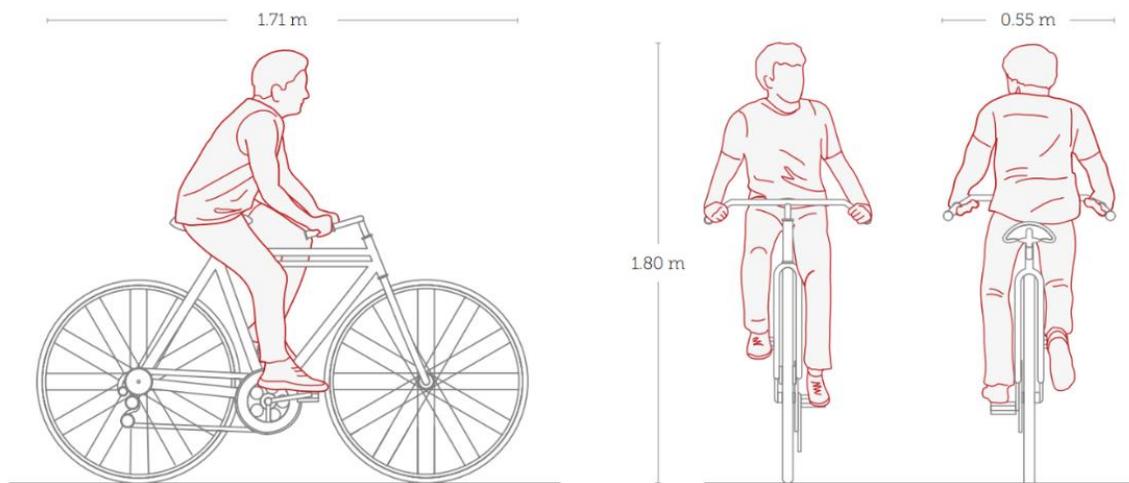
A diferencia de quienes se movilizan en vehículos motorizados, el ciclista se mueve al aire libre exponiéndose no solo a las condiciones climáticas, sino también a golpes directos sobre su cuerpo al no tener una carrocería de metal que lo resguarde.

Las bicicletas funcionan gracias al esfuerzo físico del usuario, aunque ahora también se encuentran bicicletas eléctricas de pedaleo asistido que apoyan al ciclista en caso de requerir mayor esfuerzo, por ejemplo, en pendientes. Como la bicicleta depende del equilibrio y habilidades del ciclista, estos no circulan de manera recta. Además, por su baja amortiguación, los cambios bruscos

de nivel o de textura en el pavimento afectan directamente la mecánica de la bicicleta y la estabilidad del ciclista. (ALCALDÍA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ, D.C. , 1999)

La bicicleta es un vehículo que no requiere mucho espacio para circular. Sus medidas y dimensiones varían según el modelo, talla o tipo de bicicleta, sin embargo, adoptaremos un estándar que será de 1,8 metros de alto, 1,9 metros de largo y 0,6 metros de ancho.

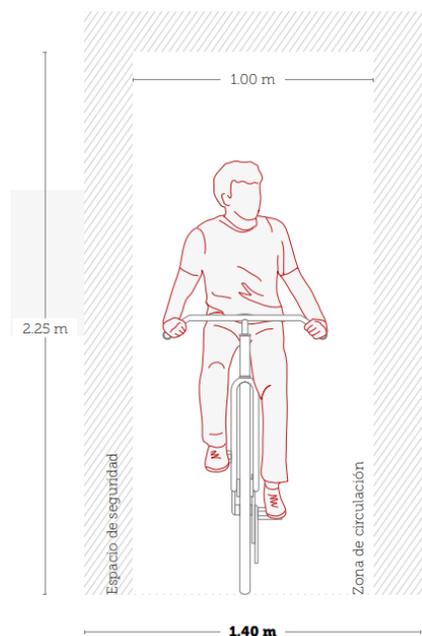
Grafico 67. Dimensiones de un ciclista y una bicicleta estándar.



Fuente: (ALCALDÍA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ, D.C. , 1999)

Las dimensiones indicadas en la anterior figura están tomadas haciendo la suposición de que el ciclista está en movimiento, pues necesita un espacio extra para poder maniobrar, realizar los movimientos de equilibrio y poder realizar el balanceo natural del pedaleo.

Grafico 68. Esquema unidireccional.



Fuente: (ALCALDÍA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ, D.C. , 1999)

6.1.1.- ESTUDIO SOBRE EL USO DE LA BICICLETA EN LA CIUDAD DE TARIJA POR EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN ESTADÍSTICA DE LA UPDS.

Este estudio realizado por el “Centro de Investigación Estadística de la UPDS” dio a conocer varios detalles acerca del uso de la bicicleta en Tarija, tales como los motivos y los obstáculos para hacer de este vehículo un medio de transporte masivo. También se dio a conocer las opiniones que tiene un sector de la población acerca de la implementación de infraestructura para las bicicletas en la ciudad de Tarija

El estudio comprende una serie de preguntas realizadas a 1600 personas de ambos sexos, con edades mayores a los 15 años.

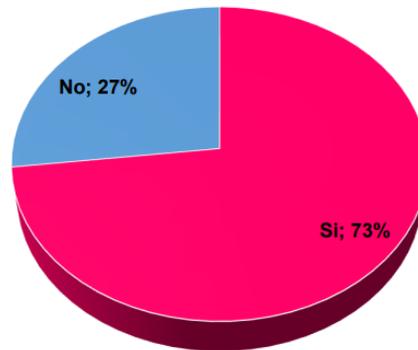
Tabla 5.

¿Tiene bicicleta en su hogar?		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	1170	73%
No	430	27%
Total	1600	100%

(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

¿Tiene bicicleta en su hogar?

Grafico 69.



(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

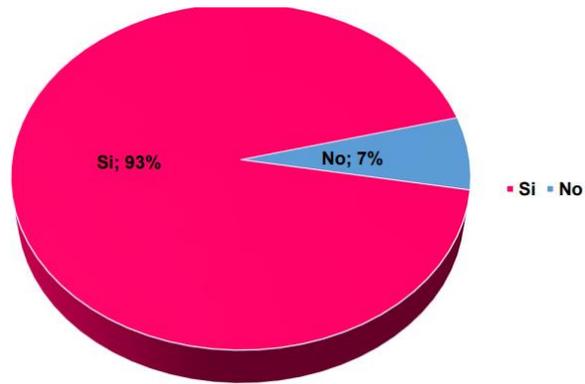
Tabla 6.

¿Sabe manejar bicicleta?		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	1491	93%
No	109	7%
Total	1600	100%

(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

¿Sabe manejar bicicleta?

Grafico 70.



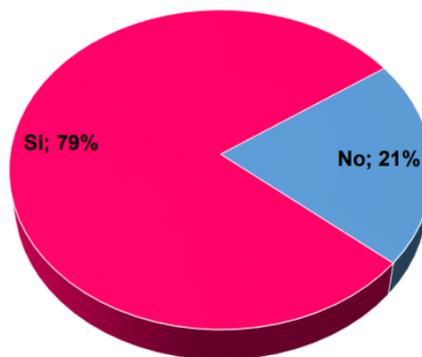
(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

Tabla 7.

¿Desearía poder llegar a su fuente laboral o de estudio en bicicleta?		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	1267	79%
No	333	21%
Total	1600	100%

(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

Grafico 71.



(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

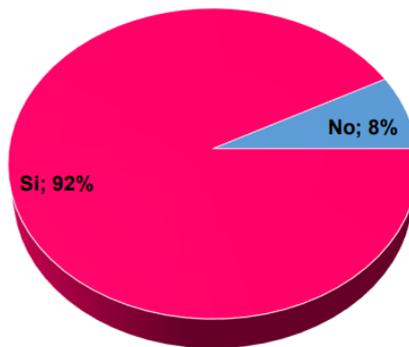
Tabla 8.

¿Le gustaría hacer uso de su bicicleta con más frecuencia?		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	1475	92%
No	125	8%
Total	1600	100%

(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

¿Le gustaría hacer uso de su bicicleta con más frecuencia?

Grafico 72.



(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

Tabla 9.

¿Ud. cree que la bicicleta puede ser el medio de transporte del futuro en Tarija?		
Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	1074	67.1%
No	502	31.4%
No responde	24	1,5%
Total	1600	100%

(Centro Nacional de Investigación Estadística UPDS, 2020)

6.2.- ERGONOMETRIA – ANTROPOMETRIA

6.2.1.- DISEÑO GEOMÉTRICO

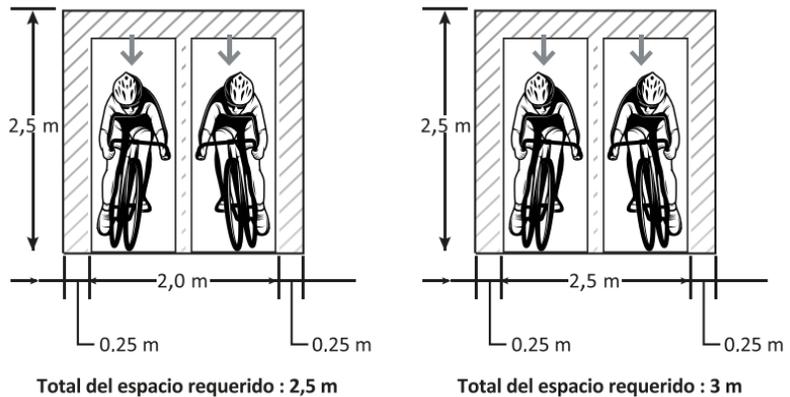
El diseño geométrico para las ciclovías propuestas responde a las experiencias de países colindantes, en los que se enfrentaron problemas de espacio en el casco viejo de las ciudades. El mejor ejemplo a seguir es Argentina, donde las ciclovías no responden a normas internacionales, pues sus características particulares son las que más se adecuan al contexto topográfico y a las características de las vías de la ciudad de Tarija.

DIMENSIONES DE LA CICLOVÍA

La sección de una vía para bicicletas de dos sentidos de circulación debe tener como mínimo 2,20 m de ancho, pero para aumentar la comodidad y la seguridad de los ciclistas, la sección debe ser igual o mayor a 2,50 m.

(Recomendable).

Grafico 73. Dimensión de la ciclovias.



Fuente: Manual de diseño de vías, 2016.

Grafico 74. Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta.

TIPO DE BICICLETA	ALTO	LARGO	ANCHO
Urbana	1,80 m	1,90 m	0,60 m
De carga	1,80 m	2,45 m	1,00 m
Triciclo	1,80 m	2,10 m	1,20 m

Fuente: Manual de diseño de vías - Ministerio de Transporte de Colombia (2016).

6.3.- PREMISAS DE DISEÑO

6.3.1.- PREMISAS FUNCIONALES

- Diseñar la red de la ciclovía con las dimensiones recomendadas según los diferentes manuales publicados en Latinoamérica.
- Adaptar la ciclovía a las diferentes características topográficas de la ciudad.
- Generar recorridos continuos, maximizando el tiempo de traslado de un lugar a otro.

Grafico 75

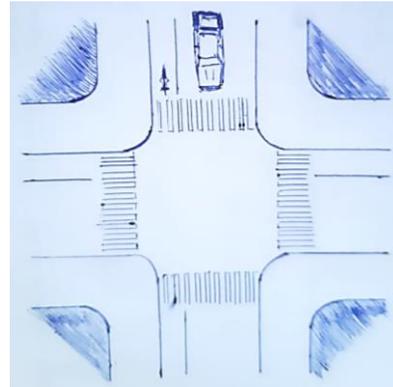


Grafico 76.

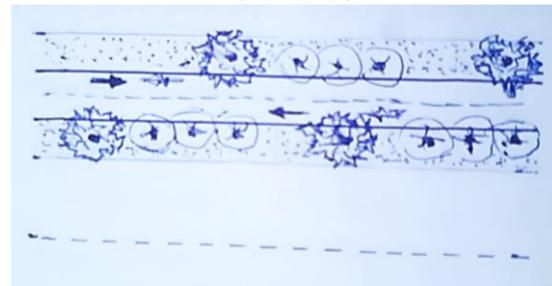


Grafico 77.



6.3.2.- MOBILIARIO URBANO Y SEÑALETICA

MOBILIARIO URBANO

- Combinar el mobiliario para que los mismos tengan más de una sola función o utilidad.

Grafico 78.

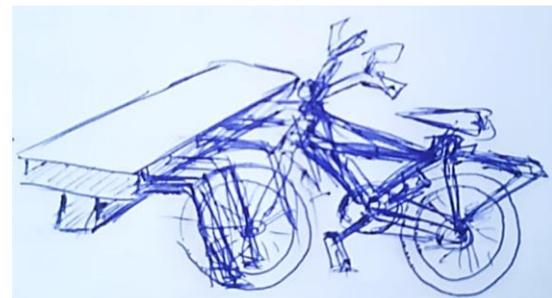
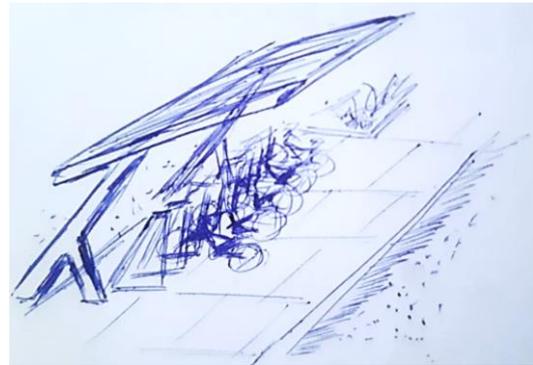


Grafico 79.



- Implementar en puntos estratégicos paradas especialmente diseñadas para el usuario de la ciclovía.

SEÑALETICA

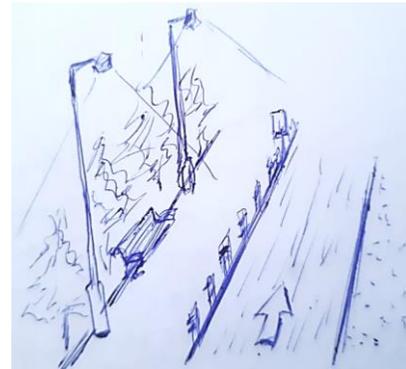
- Implementar toda la señalética indispensable, en todos los recorridos de la ciclovía.



Grafico 80.

- Innovar con los materiales para que estos sean más duraderos y con un menor costo de mantenimiento.

Grafico 81.



6.3.3.- PREMISAS AMBIENTALES

- Utilizar la vegetación como una barrera de protección y de seguridad para los usuarios de la ciclovía, además de ser un aislante del ruido de las movilidades.

Grafico 82.



Grafico 83.



- Proporcionar en la red de la ciclovía accesos hacia las diferentes áreas de recreación como ser parques, miradores y plazas, siendo estos lugares de descanso.

- Utilizar como amortiguador la topografía y los árboles que se encuentran a orillas del río Guadalquivir.

Grafico 84.



6.3.4.- PREMISAS PAISAJISTICAS

- Proporcionar vistas agradables de gran impacto visual en los recorridos de la ciclovía

Grafico 85.



Grafico 86.

- Disminuir la contaminación visual generada en la ciudad por el ser humano con la implementación de la vegetación.

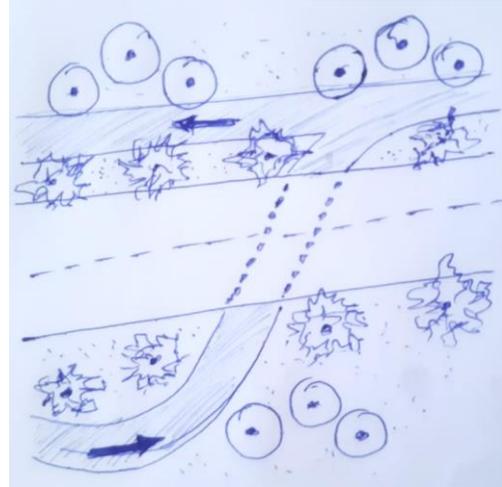


Grafico 87

- Destacar en los recorridos de la ciclovia los puntos de descanso y de encuentro.

