

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



“ANÁLISIS Y PROPUESTA DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA INCREMENTAR LA ACCESIBILIDAD Y COBERTURA DEL SERVICIO A LOS POBLADORES DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA 2022”.

TESIS

Presentado Por:

Bach. Arq. Milagros Michell Bedregal Fernández

Asesor:

Arq. Guillermo Augusto Jiménez Flores

Para Obtener el Título Profesional de:

ARQUITECTO

TACNA – PERÚ

2023

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

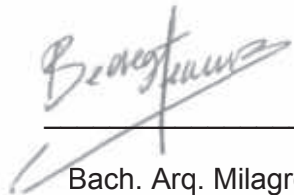
Yo, Milagros Michell Bedregal Fernández, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Arquitectura – Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, identificado con Documento de Identidad N°72228322.

Declaro bajo juramento lo siguiente:

1. Soy autora de la Tesis titulada: “ANÁLISIS Y PROPUESTA DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA INCREMENTAR LA ACCESIBILIDAD Y COBERTURA DEL SERVICIO A LOS POBLADORES DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA 2022”. La misma que presento para optar el Título Profesional de Arquitecto.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en la investigación son reales, no han sido falseados, ni publicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Privada de Tacna cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a la Universidad y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionarse, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias sanciones que de mi acción se deriven, sometiénome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



Tacna, Octubre del año 2023

Bach. Arq. Milagros Michell Bedregal Fernández

DNI: N°72228322

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación con mucho amor a mis
padres, hermanos, amigos y pequeña rochi;

Miriam me enseñaste a creer en mí; a no tener miedo a
nada ni a nadie, a ser constructiva y productiva en la vida; a mi
padre Abel por darme un lugar seguro.

A los grandiosos profesionales que he conocido en mi corta experiencia que
me motivan a seguir aprendiendo y a mis hermanos que son mis amigos.

AGRADECIMIENTO

Agradecida con Dios por todo lo que ha dado.

A la Universidad Privada de Tacna en especial con los docentes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo por la permitirme ver la belleza de la Arquitectura desde sus ojos y por la educación brindada.

A mi asesor; Arq. Guillermo Jiménez Flores por toda la dedicación, paciencia, tiempo y orientación en esta investigación que comenzó durante el curso de tesis, Plan de tesis y finalmente en el desarrollo de mi Proyecto de Tesis.

ÍNDICE GENERALIDADES

Título de la investigación:

“Análisis y propuesta de un sistema integrado de transporte público para incrementar la accesibilidad y cobertura del servicio a los pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, 2022”

Autor:

Bach. Arq. Milagros Michell Bedregal Fernández

Asesor:

Arq. Guillermo Augusto Jiménez Flores

Línea de investigación:

Ciudad y Territorio

Delimitación del tema:

Mixta – (Cuantitativa y Cualitativa)

Localidad:

Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna – Perú

RESUMEN

En el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa se ha configurado una red caótica y desordenada de transporte público que no contribuye a la prestación de un servicio eficiente, tanto en el traslado hacia otros distritos como en los traslados dentro del distrito que permitan el acceso a los equipamientos de salud, educación, comerciales, entre otros, lo cual ha traído como consecuencia que en un periodo de tres años las unidades de mototaxi en el distrito se han incrementado en 71%, pasando de 750 mototaxis en el año 2019 a 1,285 mototaxis en el año 2022, lo cual incrementa los índices de contaminación ambiental y atenta contra la economía de los habitantes del distrito.

El transporte público es clave para garantizar la capacidad de las personas para acceder a las oportunidades que ofrece la ciudad, uno de los aspectos más relevantes de la investigación, es que se desarrolla en el marco de la Política Nacional de Transporte Urbano, el objetivo es diseñar e implementar un Sistema Integrado de Transporte Público para incrementar la accesibilidad y cobertura del servicio a los pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2022, articulando los vialidades peatonales, ciclovías y secciones viales de transporte público, con los nodos primarios y secundarios de actividad urbana.

La red vial propuesta facilita la reducción de la necesidad de transporte motorizado y la accesibilidad, entendida como la facilidad con que cada persona puede superar la distancia que separa dos lugares y de esta forma ejercer su derecho como ciudadano, respetando los requerimientos respecto a la calidad y cantidad del servicio prestado, velocidad, seguridad, índices de contaminación ambiental, uso de modos de transporte alternativos como vialidades peatonales y ciclovías y consumo energético, a la vez que se garantizan las interacciones entre las actividades económicas y sociales.

Palabras clave: accesibilidad, modos transporte alternativo y sistema integrado de transporte.

ABSTRACT

In the district of Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, a chaotic and disorderly public transport network has been configured that does not contribute to the provision of an efficient service, both in transfers to other districts and in transfers within the district that allow access to facilities health, education, commercial, among others, which has brought as a consequence that in a period of three years the motorcycle taxi units in the district have increased by 71%, going from 750 motorcycle taxis in 2019 to 1,285 motorcycle taxis in the year 2022, which increases the rates of environmental pollution and threatens the economy of the inhabitants of the district.

Public transport is key to guarantee the ability of people to access the opportunities offered by the city, one of the most relevant aspects of the research is that it is developed within the framework of the National Urban Transport Policy, the objective is design and implement an Integrated Public Transport System to increase accessibility and service coverage to the inhabitants of the Gregorio Albarracín Lanchipa 2022 district, articulating pedestrian roads, bicycle lanes and public transport road sections, with the primary and secondary nodes of urban activity.

The proposed road network facilitates the reduction of the need for motorized transport and accessibility, understood as the ease with which each person can overcome the distance that separates two places and thus exercise their right as a citizen, respecting the requirements regarding quality. and amount of service provided, speed, safety, environmental pollution rates, use of alternative modes of transportation such as pedestrian roads and bicycle lanes, and energy consumption, while ensuring interactions between economic and social activities.

Keywords: accessibility, alternative transport modes and integrated transport system.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Capítulo I: Planteamiento del Problema..... | 1 |
| 1.1. Descripción de la Situación Problemática..... | 1 |
| 1.1.1. Desactualización del plan regulador de rutas: | 4 |
| 1.1.2. Distribución de la población por Sectores..... | 12 |
| 1.1.3. Densidad de rutas de transporte público por sectores..... | 15 |
| 1.1.4. Mototaxi una alternativa de movilidad urbana..... | 22 |
| 1.1.5. Contaminación ambiental | 32 |
| 1.1.6. Contaminación sonora | 38 |
| 1.1.7. Virus Coronavirus – Covid 19..... | 38 |
| 1.1.8. identificación de nodos de actividad urbana | 40 |
| 1.1.9. Estratificación por ingreso a nivel de manzana en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa..... | 47 |
| 1.1.10. Parque urbano como espacio de enlace intermodal | 49 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 56 |
| 1.2.1. Pregunta General | 56 |
| 1.2.2. Problemas Específicos | 56 |
| 1.3. Objetivos | 57 |
| 1.3.1. Objetivo General..... | 57 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 57 |
| 1.4. Justificación de la Investigación | 58 |
| 1.4.1. Importancia de la Investigación..... | 58 |
| 1.4.2. Vialidad de la Investigación | 61 |
| 1.4.3 Limitaciones de la Investigación | 63 |
| Capitulo II: Marco Teórico..... | 63 |
| 2.1. Antecedentes | 63 |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales..... | 63 |

| | |
|---|-----|
| 2.2. Bases Teóricas | 76 |
| 2.2.1. Urbanismo Sustentable..... | 76 |
| 2.2.2. Teoría de la Red Urbana | 79 |
| 2.2.3. Enfoque de Movilidad Urbana Sostenible..... | 88 |
| 2.2.4. Urbanismo Táctico | 92 |
| 2.3. Definición de Términos..... | 96 |
| Sistema | 96 |
| Características..... | 96 |
| Sistema Integrado de Transporte Publico | 96 |
| BTR- bus Rapid Transit (en español Buses de transporte rápido) | 97 |
| Accesibilidad | 99 |
| Cobertura Urbana..... | 104 |
| Capitulo III: Hipótesis y Variables | 107 |
| 3.1. Hipótesis | 107 |
| 3.1.1. Hipótesis General | 107 |
| 3.1.2. Hipótesis Específicas | 108 |
| 3.2. Variables | 108 |
| 3.2.1. Variable Independiente | 108 |
| 3.2.2. Variable Dependiente | 109 |
| Capitulo IV: Metodología..... | 109 |
| 4.1. Tipo y Nivel de Investigación..... | 109 |
| 4.1.1. “Según el propósito” | 109 |
| 4.1.2. “Según el nivel de profundización en el objeto de estudio” | 109 |
| 4.1.3. “Según el tipo de datos empleados”..... | 110 |
| 4.1.4. Según el grado de manipulación de las variables | 110 |
| 4.1.5. Según el tipo de inferencia | 110 |

| | |
|--|-----|
| 4.2. Niveles de Investigación..... | 111 |
| 4.2.1. “Descriptivo” | 111 |
| 4.2.2. “Aplicativo” | 111 |
| 4.3. Interconexión a las “Metas del Objetivos Desarrollo Sostenible” | 111 |
| 4.4. Diseño Metodológico..... | 112 |
| Capítulo V: Diagnóstico | 113 |
| 5.1. Principales Vías Longitudinales de CGAL: | 113 |
| 5.2. Principales Vías Transversales de CGAL..... | 126 |
| 5.3. Recorrido de rutas de transporte público en CGAL: | 131 |
| 5.4. Paraderos de rutas de transporte:..... | 145 |
| 5.5. Densidad vehicular:..... | 155 |
| 5.6. Nodos generadores de flujos:..... | 165 |
| 5.7. Plan de desarrollo urbano – Zonificación CGAL: | 175 |
| 5.8. Recorrido de sistema vehicular no motorizado: | 209 |
| 5.9. Paradero de vehículos menores:..... | 211 |
| 5.10. Diagnóstico de Transporte Público: | 213 |
| 5.11. Paraderos De Vehículos Menores:..... | 215 |
| CAPITULO VI: PROPUESTA | 225 |
| 6.1. Principios y fundamentos teóricos de la propuesta:..... | 225 |
| 6.1.1. PROPUESTA | 228 |
| Conclusiones..... | 319 |
| Recomendaciones..... | 323 |
| Bibliografía | 325 |
| Anexos | 328 |
| | |
| ÍNDICE DE FIGURAS | |
| Figura 1 | 1 |

| | |
|--|----|
| Crecimiento Poblacional en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa | |
| Figura 2 | 2 |
| Grafica de la Evolución de la población al 2025 de los Distritos de mayor población. | |
| Figura 3 | 4 |
| Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 2B | |
| Figura 4 | 5 |
| Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 202 | |
| Figura 5 | 6 |
| Recorrido de la ruta de transporte público - 14 | |
| Figura 6 | 6 |
| Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 11. | |
| Figura 7 | 7 |
| Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 101. | |
| Figura 8 | 7 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 1. | |
| Figura 9 | 8 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 15 | |
| Figura 10 | 9 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 13. | |
| Figura 11 | 9 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 203 | |
| Figura 12 | 10 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 90. | |
| Figura 13 | 10 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 102. | |
| Figura 14 | 11 |
| Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 06. | |
| Figura 15 | 11 |
| Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 10-B | |
| Figura 16 | 12 |
| Red vial utilizada por el transporte público de pasajeros en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. | |
| Figura 17 | 15 |
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 01. | |
| Figura 18 | 15 |
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 02. | |
| Figura 19 | 16 |
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 03 | |
| Figura 20 | 16 |
| Rutas de transporte público que atiende al Sector 04 | |
| Figura 21 | 17 |
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 05. | |
| Figura 22 | 18 |
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 06. | |
| Figura 23 | 18 |
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 07. | |
| Figura 24 | 19 |

| | |
|--|----|
| Rutas de transporte público que atienden al Sector 08. | |
| Figura 25 | 23 |
| Paradero de mototaxis en el Mercado Santa Rosa- DCGAL | |
| Figura 26 | 25 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 01 | |
| Figura 27 | 26 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 02 | |
| Figura 28 | 27 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 03 | |
| Figura 29 | 27 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 04 | |
| Figura 30 | 28 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 05 | |
| Figura 31 | 28 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 06 | |
| Figura 32 | 29 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 07 | |
| Figura 33 | 30 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 08 | |
| Figura 34 | 30 |
| Ubicación de Paraderos de mototaxi en Distrito CGAL. | |
| Figura 35 | 31 |
| Ubicación de paraderos de mototaxis con radio de acción de 1,500 metros – Distrito CGAL. | |
| Figura 36 | 34 |
| Material particulado (PM 10) y (PM 2.5) promedio 24 horas. | |
| Figura 37 | 35 |
| Dióxido de azufre (SO ₂) y dióxido de nitrógeno (NO ₂) promedio 24 horas | |
| Figura 38 | 36 |
| Cantidad de vehículos por año de fabricación circulando en Tacna – 2018 | |
| Figura 39 | 37 |
| Vehículos inspeccionados por la SGTP – MPT año 2015 | |
| Figura 40 | 37 |
| Relación de enfermedades causadas por la contaminación del aire. | |
| Figura 41 | 40 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 01- Distrito CGAL. | |
| Figura 42 | 40 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 02- Distrito CGAL. | |
| Figura 43 | 41 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 03- Distrito CGAL. | |
| Figura 44 | 42 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 04- Distrito CGAL. | |
| Figura 45 | 42 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 05- Distrito CGAL. | |
| Figura 46 | 43 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 06- Distrito CGAL. | |
| Figura 47 | 43 |

| | |
|---|----|
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 07- Distrito CGAL. Figura 48 | 44 |
| Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 08- Distrito CGAL. Figura 49 | 45 |
| Ubicación de los Principales nodos de actividad urbana en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. Figura 50 | 48 |
| Estratificación por ingreso a nivel de manzana Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa. Figura 51 | 48 |
| Población y manzanas (unidades) Figura 52 | 49 |
| Población y manzanas (Porcentaje %) Figura 53 | 51 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 01- Distrito CGAL. Figura 54 | 52 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 02 - Distrito CGAL. Figura 55 | 53 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 03 - Distrito CGAL. Figura 56 | 53 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 04 - Distrito CGAL. Figura 57 | 54 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 05 - Distrito CGAL. Figura 58 | 54 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 06 - Distrito CGAL. Figura 59 | 55 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 07 - Distrito CGAL. Figura 60 | 55 |
| Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 08 - Distrito CGAL. Figura 61 | 58 |
| Congestión vehicular mercado Santa Rosa Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa Figura 62 | 69 |
| La nueva era de TransMilenio: un sueño que se hará realidad Figura 63 | 71 |
| Accesibilidad Universal Figura 64 | 77 |
| Urbanismo Sustentable- 1er Premio Espacio Público y Movilidad. Figura 65 | 78 |
| Impulso a la movilidad no motorizada. México | |

| | |
|--|-----|
| Figura 66 | 81 |
| Teoría de la red Urbana-Posición de nodos y conexiones | |
| Figura 67 | 82 |
| Teoría de la red Urbana-Concentraciones excesivas de nodos y conexiones | |
| Figura 68 | 86 |
| Teoría de la red Urbana-Trayectorias vehiculares, ciclo pistas y peatonales. | |
| Figura 69 | 89 |
| Movilidad Urbana Sostenible | |
| Figura 70 | 90 |
| Ciudades adaptadas para personas discapacitadas | |
| Figura 71 | 92 |
| Metodologías participativas y experimentales del pilote en Urbanismo Táctico | |
| Figura 72 | 93 |
| Intervenciones de Urbanismo Táctico | |
| Figura 73 | 95 |
| Calles conscientes y seguras: Urbanismo Táctico es el primer paso para la transformación: Rediseño de cruces | |
| Figura 74 | 97 |
| Buses de tránsito rápido (BRT) | |
| Figura 75 | 100 |
| Accesibilidad Urbana: integración de pisos podotáctiles en la arquitectura | |
| Figura 76 | 102 |
| Componentes del concepto de accesibilidad y su interacción | |
| Figura 77 | 105 |
| Esquema Metodológico de análisis de cobertura. | |
| Figura 78 | 111 |
| Ciudades y Comunidades Sostenibles-ODS | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 | 2 |
| Incremento poblacional intercensal 2007 – 2017 Distrito G. Albarracín Lanchipa | |
| Tabla 2 | 3 |
| Ubicación de la institución educativa que asiste la población del Distrito Cnel. Albarracín Lanchipa. | |
| Tabla 3 | 3 |
| Ubicación de su centro de trabajo que asiste la población del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa. | |
| Tabla 4 | 4 |
| Listado de Rutas que operan en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. | |
| Tabla 5 | 13 |
| Población estimada al año 2022 por sectores urbanos ocupados | |

| | |
|--|----|
| Tabla 6 | 13 |
| Densidad neta por sector de área urbana ocupada al 2022. | |
| Tabla 7 | 19 |
| Sistema Vial ocupado (metros) por Sector y densidad poblacional al año 2022 | |
| Tabla 8 | 20 |
| Área ocupada por Sector (Ha) y sistema vial ocupado en metros. | |
| Tabla 9 | 20 |
| Sistema Vial ocupado por el transporte público(metros) por habitante al 2022. | |
| Tabla 10 | 21 |
| Sistema Vial ocupado por el transporte público (metros) por hectárea al 2022. | |
| Tabla 11 | 23 |
| Registro de Mototaxis del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa - 2019. | |
| Tabla 12 | 24 |
| Registro de Mototaxis del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa - 2022. | |
| Tabla 13 | 31 |
| Densidad de paraderos de mototaxis por hectárea. | |
| Tabla 14 | 32 |
| Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire (MINAN) | |
| Tabla 15 | 33 |
| Porcentaje de emisiones contaminantes procedentes de fuentes móviles en ciudad de Tacna. | |
| Tabla 16 | 34 |
| Porcentaje de emisiones de fuentes fijas y móviles en ciudad de Tacna | |
| Tabla 17 | 35 |
| Emisiones contaminantes en la ciudad de Tacna. | |
| Tabla 18 | 45 |
| Cantidad de Nodos de actividad urbana por Sector en Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. | |
| Tabla 19 | 46 |
| Cantidad de hogares que tienen automóvil o camioneta en el Distrito CGAL. | |
| Tabla 20 | 46 |
| Cantidad de Población con discapacidad en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. | |
| Tabla 21 | 47 |

Cantidad de Personas con discapacidad según lugar de trabajo.

Tabla 22 319

Tiempo para recorrer vialidades longitudinales propuestas en buses transporte público.

Tabla 23 319

Tiempo para recorrer vialidades longitudinales propuestas en bicicleta.

Tabla 24 320

Tiempo para recorrer vialidades transversales propuestas en bicicleta.

Tabla 25 320

Tiempo para recorrer vialidades longitudinales propuestas a pie.

Tabla 26 320

Tiempo para recorrer vialidades transversales propuestas a pie.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el crecimiento acelerado de la urbanización, hace que la población urbana se incremente del tal manera que para el año 2050 el 81% de la población de América Latina y el Caribe será urbano, este proceso va a continuar y lo va a hacer más rápido en los países de ingresos bajos y medios, lo cual obliga a prestar especial atención a los diferentes aspectos de la ciudad como lo son el alojamiento, la energía, el transporte, los servicios educativos y sanitarios o el empleo, con la finalidad de satisfacer las necesidades de los ciudadanos. La región Tacna tiene un 93% de población urbana, siendo el “Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa” el que más ha incrementado su población a razón de la migración, pasando de 68,989 habitantes en el año 2007 a 110,417 habitantes el 2017. Lo cual implica un crecimiento de 60% equivalente a 41,428 habitantes en diez años y con una tendencia sostenida de crecimiento superior al promedio nacional.

En la ciudad de Tacna, se ha configurado una centralidad que genera que la población de los diferentes distritos migre al centro de la ciudad con la finalidad de realizar sus actividades, incrementando la acumulación de vehículos motorizados, el “Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa” presenta la mayor deficiencia de movilización en el transporte, debido a la alta congestión vehicular existente en horas punta, saturando las principales vías de ingreso y salida del distrito. Según el censo 2017, el 51.98% es decir 26,883 de la población se trasladan a su centro de trabajo ubicado en otro distrito y el 53.32% es decir 20,053 de la población estudiantil su institución educativa a la que asiste se encuentra en otro distrito. La velocidad promedio de las unidades de transporte público en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa es de 18.62 km/hora, lo cual hace necesario declarar la red vial del distrito como vías saturadas respecto a la gestión del servicio de transporte público regular de personas.

Se ha configurado una red caótica y desordenada que no contribuye a la prestación de un servicio eficiente, tanto en el traslado hacia otros distritos como en los traslados dentro del distrito, lo cual ha traído como consecuencia que en un periodo de tres años las unidades de mototaxi en el distrito se han incrementado en 71%, pasando de 750 mototaxis en el año 2019 a 1,285 mototaxis en el año 2022. El objetivo de la presente investigación es diseñar e implementar un Sistema Integrado de Transporte Público para incrementar la accesibilidad y cobertura del servicio a los pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2022.

El transporte público es clave para garantizar la capacidad de las personas para acceder a las oportunidades que ofrece la ciudad, uno de los aspectos más relevantes de la investigación, es que se desarrolla en el marco de la Política Nacional de Transporte Urbano, la misma que se constituye en un instrumento que establece un conjunto de objetivos y prioriza acciones orientados a resolver un problema que afecta a gran porcentaje de la población que habita en las principales ciudades del país.

Para efectos de la presente investigación vamos a tomar los principios del urbanismo sustentable relacionados a la peatonalización de las ciudades que implica diseñar vialidades donde se privilegie el uso peatonal y conectividad urbana entendida como la conexión rápida entre puntos generadores de flujos evitando la contaminación generada por el tránsito vehicular, aplicando los principios de la Teoría de Red Urbana de Nikos Salingaros, de la Movilidad Sostenible y del urbanismo táctico como herramienta que permite acelerar el proceso de diseño e implementación de proyectos urbanísticos y de transporte.

La investigación cuenta de cuatro capítulos, el primer capítulo está enfocado en el planteamiento y la descripción de la situación problemática, la formulación del problema que contiene la pregunta general y las preguntas específicas, los objetivos de la investigación tanto general como específicas, la justificación de la investigación que describe la importancia de la investigación, vialidad y limitaciones de la misma. En el segundo capítulo se desarrolla el Marco Teórico de la Investigación, que contiene antecedentes nacionales e internacionales, bases teóricas de la investigación sustentadas en los principios del Urbanismo Sustentable, la Teoría de la Red Urbana, Movilidad Sostenible y el Urbanismo Táctico y la definición de conceptos, adicionalmente se ha considerado un marco referencial.

El tercer capítulo está enfocado en la definición de las variables de la investigación y en la operacionalización de las mismas a través de los indicadores diseñados para tal fin, el planteamiento de las hipótesis de la investigación tanto general como específicas. Asimismo, se alinea la investigación con los Objetivos del Desarrollo Sostenible. El cuarto capítulo destinado al Marco Metodológico de la Investigación y diseño de la misma. Finalmente se describen las conclusiones de la investigación, con las respectivas recomendaciones

Capítulo I: Planteamiento del Problema

1.1. Descripción de la Situación Problemática

Según el “Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas”, en la actualidad el 81% de la población de América Latina y el Caribe incrementará su población para el año 2050, para Lina Bassarsky oficial de asuntos de población “la urbanización va a continuar y lo va a hacer más rápido en los países de ingresos bajos y medios”. El aumento de la población urbana – sobre todo en los países de ingresos medios y bajos, que son los que lideran la tendencia – involucra prestar atención a los diferentes aspectos de la ciudad como lo son el alojamiento, la energía, el transporte, los servicios educativos y sanitarios o el empleo, con la finalidad de satisfacer las necesidades de los ciudadanos.

Figura 1

Crecimiento Poblacional en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa



Nota. Imagen tomada por la misma autora en la Plaza Pérez Gamboa del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2023.

En el periodo intercensal 2007 - 2017 según datos del INEI, la población del departamento de Tacna ha crecido desmesuradamente en especial el “Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa” que incremento su población en un mayor porcentaje a razón de la migración, pasando de 68,989 habitantes en el año 2007 a 110,417

habitantes el 2017. Lo cual implica un crecimiento de 60% equivalente a 41,428 habitantes en diez años y con una tendencia sostenida de crecimiento superior al promedio nacional. Este crecimiento poblacional se refleja, el desmesurado crecimiento de la mancha urbana se produce a un ritmo más acelerado que el de la oferta y disponibilidad, en consecuencia, da lugar a un aprovisionamiento inadecuado de servicios y equipamientos públicos.

Tabla 1

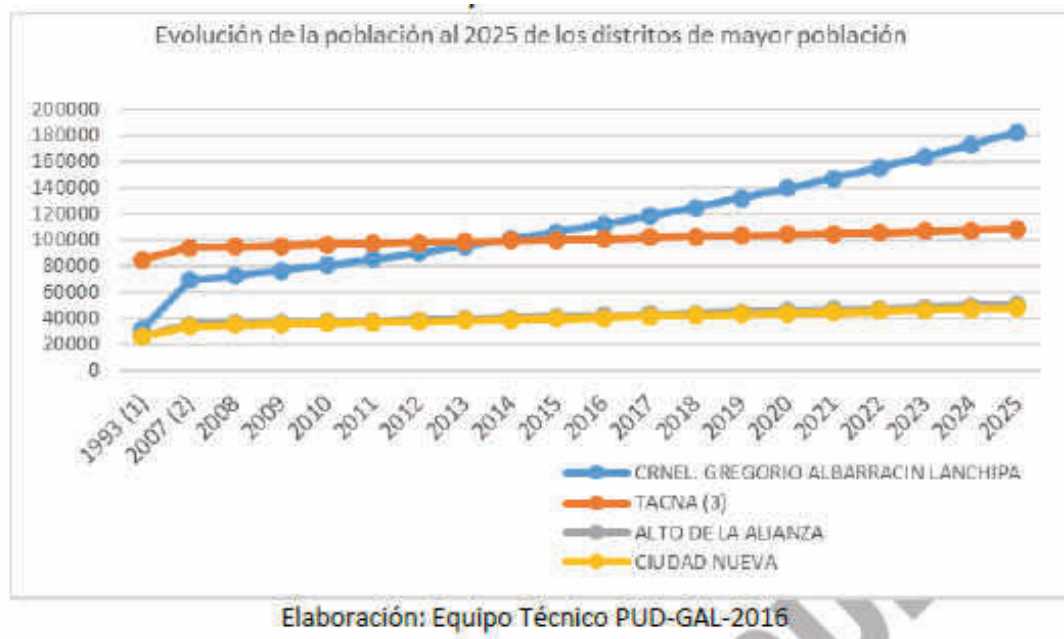
Incremento poblacional intercensal 2007 – 2017 Distrito G. Albarracín Lanchipa

| CENSO INEI | 2007 | 2017 |
|------------|--------|---------|
| Población | 68,989 | 110,417 |

Nota. La tabla fue realizada por la autora, usando los resultados del Censo Población y Vivienda 2017, sobre el crecimiento poblacional (**ver figura 2**).

Figura 2

Grafica de la Evolución de la población al 2025 de los Distritos de mayor población.



Nota. La imagen fue tomada del PUD-GAL-2016, para el año 2022 la población en el Distrito CGAL. es de 160,000 habitantes

El hacinamiento de servicios y equipamientos en el centro de la ciudad de Tacna, configura una centralidad que genera que la población de los diferentes distritos migre al centro de la ciudad con la finalidad de realizar sus actividades,

incrementando la acumulación de vehículos motorizados, el “Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa” presenta la mayor deficiencia de movilización en el transporte, debido a la alta congestión vehicular en horas punta que existe, saturando las principales vías de ingreso y salida del distrito. Según el censo 2017, el 51.98% es decir 26,883 de la población se trasladan a su centro de trabajo ubicado en otro distrito y el 53.32% es decir 20,053 de la población estudiantil su institución educativa a la que asiste se encuentra en otro distrito.

Tabla 2

Ubicación de la institución educativa que asiste la población del Distrito Cnel. Albarracín Lanchipa.

| CENSO INEI | CASOS | % |
|-------------------|---------------|------------|
| En este Distrito | 17,553 | 46.68 |
| En otro Distrito | 20,053 | 53.32 |
| T O T A L | 37,606 | 100 |

Nota. La tabla fuera elaborada por la autora, usando los resultados del Censo Población y Vivienda 2017.

Tabla 3

Ubicación de su centro de trabajo que asiste la población del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

| CENSO INEI | CASOS | % |
|-------------------|---------------|------------|
| En este distrito | 24,835 | 48.02 |
| En otro distrito | 26,883 | 51.98 |
| T O T A L | 51,718 | 100 |

Nota. La tabla fuera elaborada por la autora, usando los resultados del Censo Población y Vivienda 2017.

Según la tabla 2 y tabla 3 en el año 2017, 46,936 pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa se trasladaban a otro distrito con fines de estudio y de trabajo, haciendo una proyección al año 2022 el número de personas que sale del distrito por razones de estudios y/o trabajo superará las 68,057 personas.

En la provincia de Tacna el transporte urbano e interurbano de pasajeros está evolucionando de manera acelerada a tal punto que se ha convertido en un tema

crítico para las autoridades involucradas, lo cual repercute en la población al percibir un servicio de transporte inadecuado, agudizándose en los siguientes aspectos:

1.1.1. Desactualización del plan regulador de rutas:

Mediante Ordenanza Municipal N° 0035-07 de fecha 22 de octubre del 2007, se aprueba el Ordenamiento y Actualización del Plan Regulador de Rutas de la Provincia de Tacna 2007, emitida por la Municipalidad Provincial de Tacna. En consecuencia, ha originado que los recorridos de las rutas se adecuen al crecimiento de la población, y a la oferta de las empresas de transporte.

Tabla 4

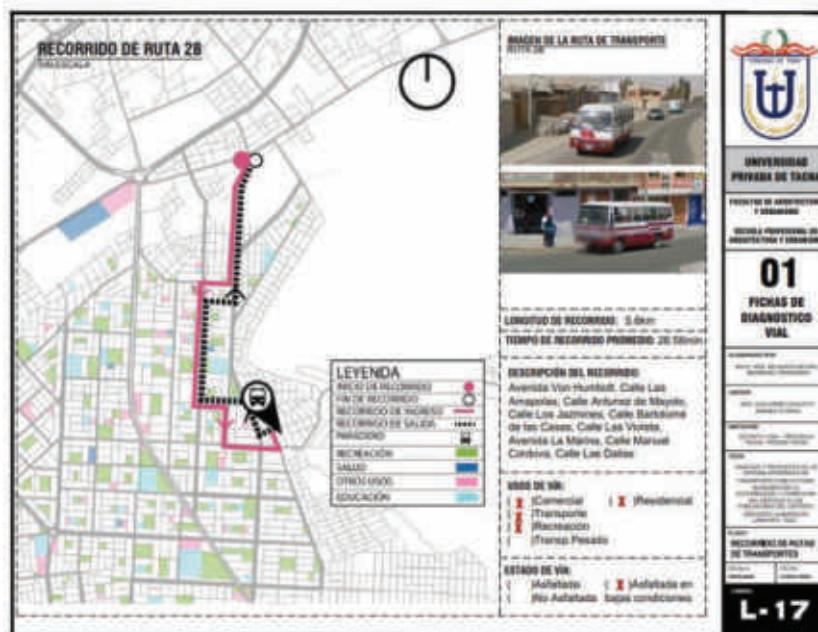
Listado de Rutas que operan en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

| RUTA | RECORRIDO KM. | TIEMPO (MIN.) | Velocidad km/h. |
|------|---------------|---------------|-----------------|
| 2B | 5.60 | 27 | 12.44 |
| 202 | 9.70 | 31 | 18.77 |
| 14 | 14.00 | 53 | 15.85 |
| 11 | 14.30 | 42 | 20.43 |
| 101 | 17.40 | 55 | 18.98 |
| 1 | 13.40 | 41 | 13.40 |
| 15 | 9.40 | 26 | 21.69 |
| 13 | 17.2 | 47 | 21.96 |
| 203 | 21.80 | 58 | 22.55 |
| 90 | 11.70 | 36 | 19.50 |
| 102 | 6.20 | 22 | 16.90 |
| 6 | 12.40 | 34 | 21.88 |
| 10B | 12.70 | 43 | 17.72 |

Nota. Lista de rutas que operan en el Distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, la velocidad mínima es de 13.40km/h realizada por la Ruta - 1 y la velocidad máxima de 22.55 km/h realizada por la Ruta – 203.

Figura 3

Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 2B



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público - 2B.

Figura 4

Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 202



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público - 2B.

Figura 5

Recorrido de la ruta de transporte público - 14



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público – 14.

Figura 6

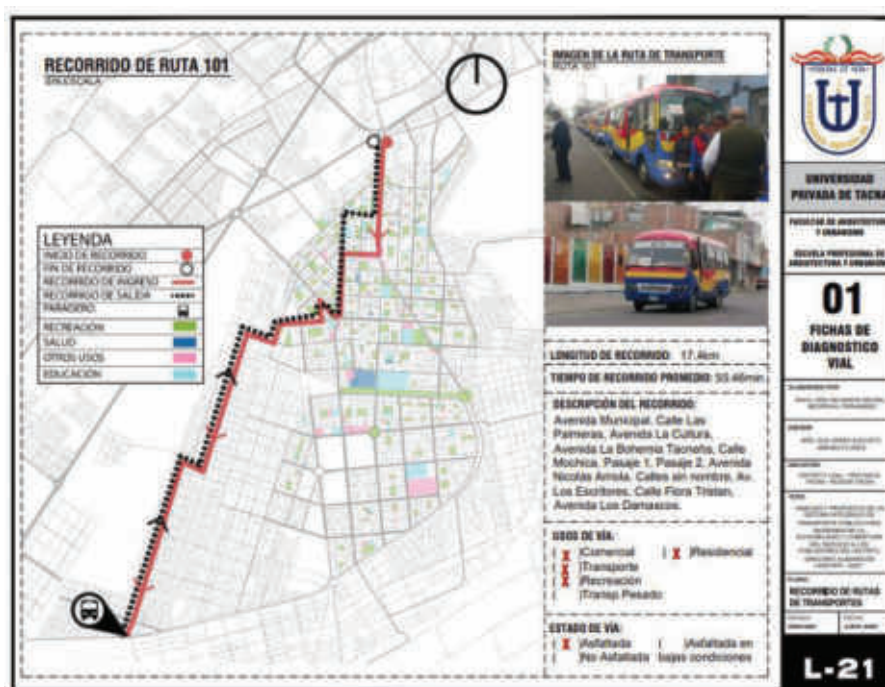
Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 11.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público – 11.

Figura 7

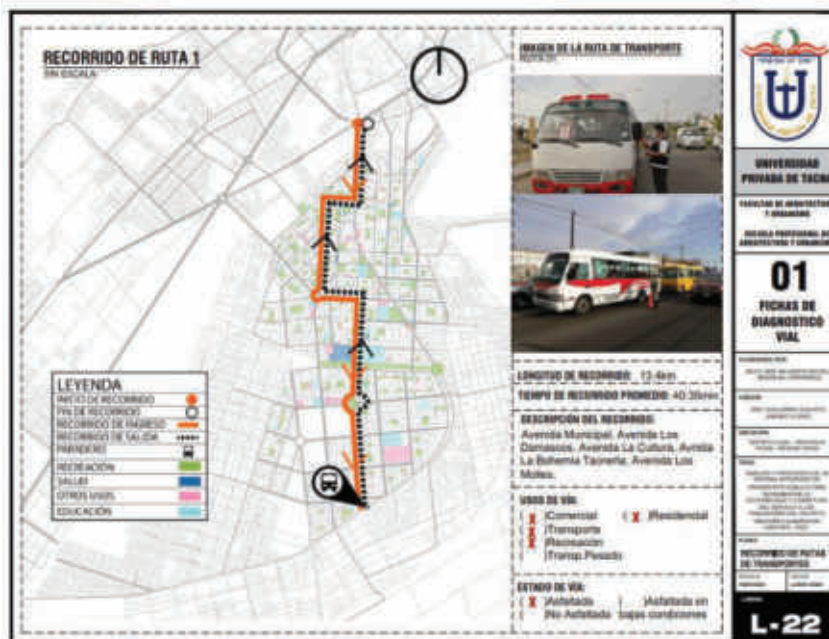
Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 101.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público – 101.

Figura 8

Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 1.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público – 1.

Figura 9

Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 15



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público – 15.

Figura 12

Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 90.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, del recorrido de la Ruta de Transporte público – 90.

Figura 13

Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 102.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, recorrido de la Ruta de Transporte público – 102.

Figura 14

Recorrido de la ruta de transporte público – Ruta 06.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, recorrido de la Ruta de Transporte público – 06.

Figura 15

Recorrido de la ruta de transporte público - Ruta 10-B



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora acerca del recorrido de la Ruta de Transporte público – 10-B.

La velocidad promedio de las unidades de transporte público en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa es de 18.62 km/hora, lo cual hace necesario declarar la red vial del distrito como vías saturadas respecto a la gestión del servicio de transporte público regular de personas, según lo establecido en “la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, y el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC”.

En la figura 16 se ha graficado la red vial utilizada por el transporte público y la densidad de rutas, las mismas que configuran una red caótica y desordenada que no contribuye a la prestación de un servicio eficiente.

Figura 16

Red vial utilizada por el transporte público de pasajeros en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad Vehicular que prevalece en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.1.2. Distribución de la población por Sectores

Sobre la base de información catastral de la Municipalidad Distrital Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa el Plan Urbano Distrital “estimó la distribución de la población del distrito en los 8 sectores que componen el área urbana ocupada. La información recogida muestra que el sector 02 posee la mayor cantidad de población,

concentrando el 52% de la misma, mientras que el 31% se concentra en el sector 04, que corresponde a la primera expansión del distrito. El sector 02 se caracteriza por ser un sector urbano ya consolidado, mientras que el sector 04 se encuentra en proceso de consolidación, con vías no pavimentadas o asfaltadas y una dotación de servicio provisional y de poca cobertura. La población restante, que concentra aproximadamente el 18% de la población del distrito, se distribuye en sectores no consolidados o con niveles bajos de consolidación”.

Tabla 5

Población estimada al año 2022 por sectores urbanos ocupados

| SECTOR | POBLACION | % |
|------------------|------------------|------------|
| SECTOR 1 | 5,072 | 3.17 |
| SECTOR 2 | 82,880 | 51.80 |
| SECTOR 3 | 5,440 | 3.40 |
| SECTOR 4 | 49,072 | 30.67 |
| SECTOR 5 | 16,480 | 10.30 |
| SECTOR 6 | 224 | 0.14 |
| SECTOR 7 | 224 | 0.14 |
| SECTOR 8 | 592 | 0.37 |
| T O T A L | 160,000 | 100 |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, con la información recopilada por el área de Sub Gerencia de Catastro y Margesí de bienes de la Municipalidad Distrital Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

En este punto el PUD “ha estimado la densidad neta del distrito, tomando en cuenta la cantidad de habitantes por hectáreas, tomando en cuenta exclusivamente las áreas destinadas al uso urbano. Para hallar la densidad neta se tomó una muestra poblacional por cada uno de los 8 sectores que componen el área urbana copada del distrito. La muestra se construyó sobre la información recopilada por el área de Catastro sobre el número de lotes y el promedio de habitantes por vivienda”.

Tabla 6

Densidad neta por sector de área urbana ocupada al 2022.

| Sector | Número de AA.HH. | Número de lotes | Habitantes x vivienda | Población estimada | Área Ha. | Densidad poblacional |
|--|------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | 4 | 1,141 | 4.45 | 5,072 | 198.21 | 25.59 |
| 2 | 64 | 16,801 | 4.93 | 82,880 | 519.94 | 159.40 |
| 3 | 8 | 2,656 | 2.05 | 5,440 | 139.34 | 39.04 |
| 4 | 79 | 13,156 | 3.73 | 49,072 | 389.87 | 125.87 |
| 5 | 17 | 4,282 | 3.84 | 16,480 | 112.48 | 146.51 |
| 6 | 1 | 963 | 0.23 | 224 | 25.80 | 8.68 |
| 7 | 1 | 913 | 0.25 | 224 | 22.62 | 9.90 |
| 8 | 1 | 2474 | 0.24 | 592 | 65.10 | 9.09 |
| Población Total del conglomerado urbano | | | | 160,000 | 1,473.36 | 108.59 |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, con la información recopilada por el área de Sub Gerencia de Catastro y Margesí de bienes de la Municipalidad Distrital Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Existe una fuerte relación entre el urbanismo y la movilidad urbana y, es que, la forma de hacer ciudad condiciona el número de viajes y la distancia de los mismos, en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa se está generando una ciudad difusa con una baja densidad poblacional que en promedio llega 108 habitantes / hectárea, cuando según indicadores urbanos del Municipio Vitoria y Gasteiz es necesario tener una densidad poblacional entre 250 a 300 habitantes / hectárea para lograr una adecuada dinámica urbana.

Según Samir Awad Núñez, especialista de la Universidad Politécnica de Madrid en el impacto de la planificación territorial y urbana en el transporte y la movilidad “la ciudad dispersa obliga a recorrer distancias más largas y su baja densidad hace ineficientes los servicios de transporte público, que tienen que atender grandes distancias, realizando unos recorridos cuando menos peculiares. Ante esta dificultad para prestar servicios de transporte público de calidad y el aumento del tiempo empleado en el viaje, el transporte público deja de resultar atractivo y se tiende a utilizar más el vehículo privado. Además, algunas de estas zonas carecen de aceras adecuadas y algunos de los nuevos desarrollos se ocupan antes de que el transporte público llegue a la zona, por lo que el uso del coche pasa de ser una elección a una necesidad, muchas veces con una ocupación escasa o incluso con un solo viajero”.

1.1.3. Densidad de rutas de transporte público por sectores.

Figura 17

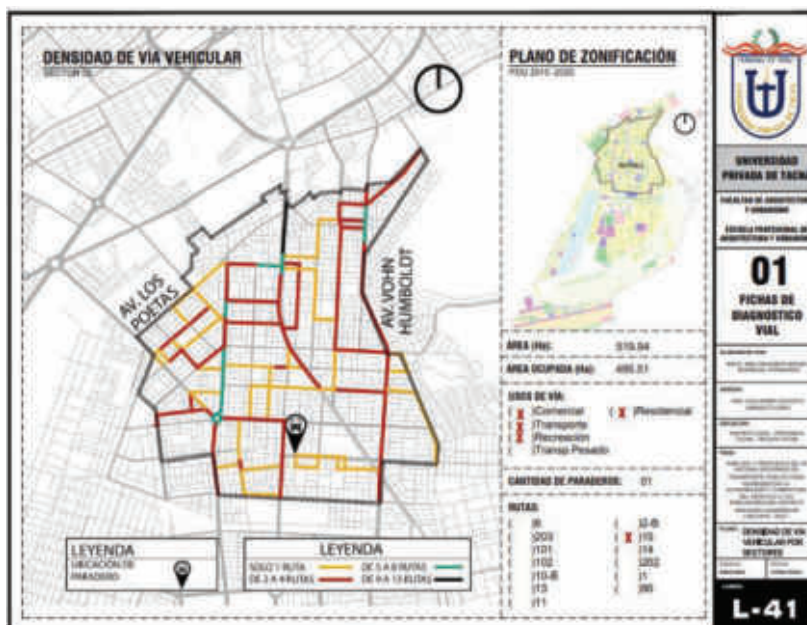
Rutas de transporte público que atienden al Sector 01.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 01 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 18

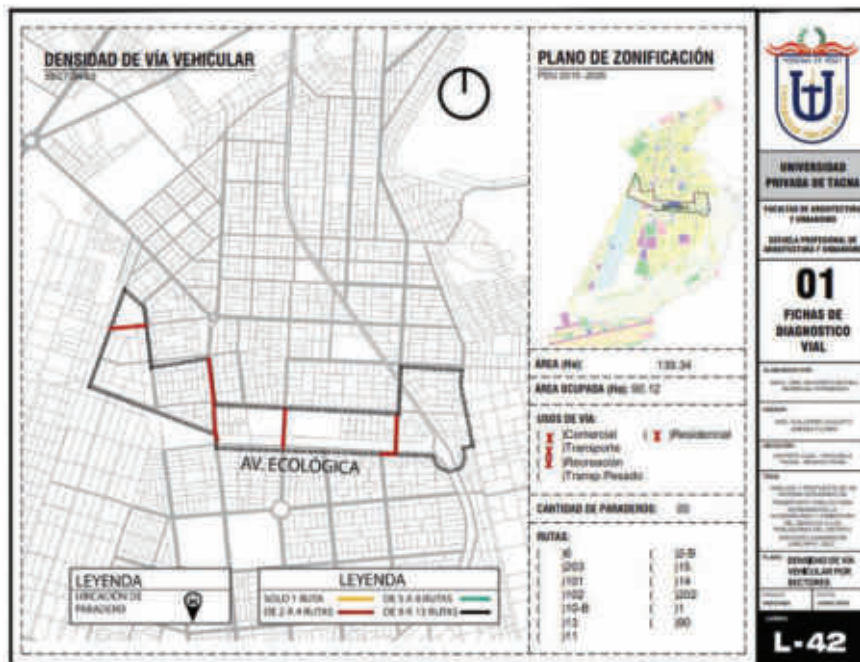
Rutas de transporte público que atienden al Sector 02.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 02 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 19

Rutas de transporte público que atienden al Sector 03



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 03 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 20

Rutas de transporte público que atiende al Sector 04



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 04 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 21

Rutas de transporte público que atienden al Sector 05.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 05 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 22

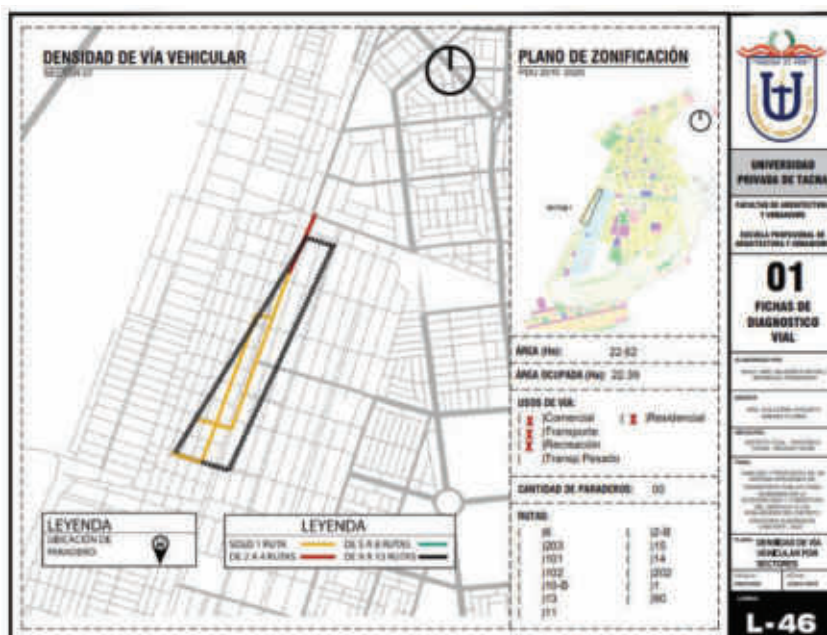
Rutas de transporte público que atienden al Sector 06.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 06 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 23

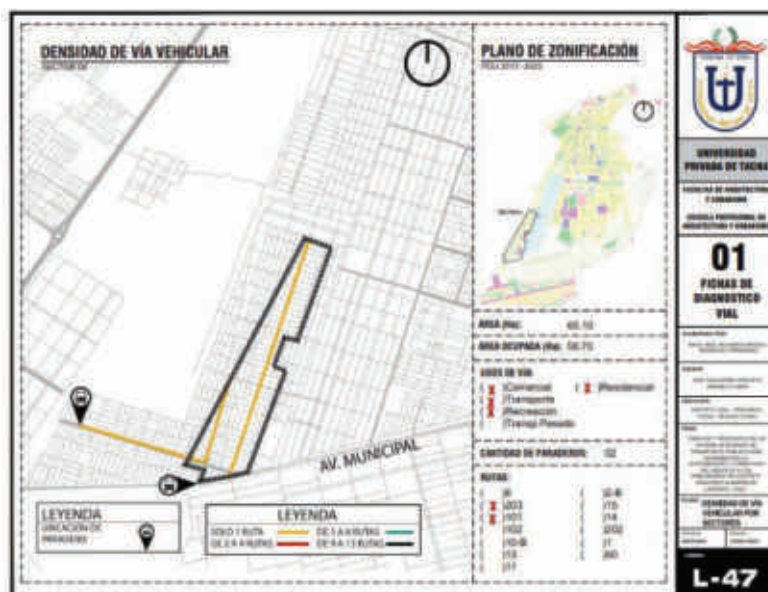
Rutas de transporte público que atienden al Sector 07.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 07 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 24

Rutas de transporte público que atienden al Sector 08.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 08 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Tomando como referencia los datos de la Tabla 5 (de población estimada para el año 2022) y Tabla 6 (densidad poblacional en el área urbana 2022) y estableciendo una correlación con la Tabla 7 (sistema vial ocupado en metros por Sector y densidad poblacional) y Tabla 8 (área ocupada por Sector y sistema vial ocupado).

Tabla 7

Sistema Vial ocupado (metros) por Sector y densidad poblacional al año 2022

| SECTOR | POBLACION | DENSIDAD (hab / Ha) | Sistema Vial Ocupado (metros) |
|----------|-----------|------------------------|----------------------------------|
| SECTOR 1 | 5,072 | 25.59 | 1,375.09 |
| SECTOR 2 | 82,880 | 159.40 | 29,457.19 |
| SECTOR 3 | 5,440 | 39.04 | 1,731.14 |

| | | | |
|------------------|----------------|--------|------------------|
| SECTOR 4 | 49,072 | 125.87 | 10,433.34 |
| SECTOR 5 | 16,480 | 146.51 | 2,719.10 |
| SECTOR 6 | 224 | 8.68 | 531.20 |
| SECTOR 7 | 224 | 9.90 | 1,722.36 |
| SECTOR 8 | 592 | 9.09 | 3,673.19 |
| NO RESIDENCIAL | | | 4,673.05 |
| T O T A L | 160,000 | | 56,315.66 |

Nota. Esta tabla fue elaborada por la autora, con la información recopilada por el área de Sub Gerencia de Catastro y Margesí de bienes de la Municipalidad Distrital Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Tabla 8

Área ocupada por Sector (Ha) y sistema vial ocupado en metros.

| SECTOR | Número de AA.HH. | Número de lotes | Área Ha. | Sistema Vial Ocupado (metros) |
|---------------|-------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 01 | 4 | 1,141 | 198.21 | 1,375.09 |
| 02 | 64 | 16,801 | 519.94 | 29,457.19 |
| 03 | 8 | 2,656 | 139.34 | 1,731.14 |
| 04 | 79 | 13,156 | 389.87 | 10,433.34 |
| 05 | 17 | 4,282 | 112.48 | 2,719.10 |
| 06 | 1 | 963 | 25.80 | 531.20 |
| 07 | 1 | 913 | 22.62 | 1,722.36 |
| 08 | 1 | 2474 | 65.10 | 3,673.19 |

Nota. Esta ficha técnica fue elaborada por la autora, en referencia a la densidad vehicular que circula en el Sector 08 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Obtenemos las Tablas 9 y 10, que nos van a permitir establecer cuáles son los sectores que son atendidos de manera adecuada y cuáles son los sectores con déficit de atención.

Tabla 9

Sistema Vial ocupado por el transporte público(metros) por habitante al 2022.

| SECTOR | POBLACION | Sistema Vial | |
|----------------|----------------|---------------------|--------------------------------|
| | | Ocupado (metros) | Metros de vía por habitante |
| SECTOR 1 | 5,072 | 1,375.09 | 0.27 |
| SECTOR 2 | 82,880 | 29,457.19 | 0.35 |
| SECTOR 3 | 5,440 | 1,731.14 | 0.32 |
| SECTOR 4 | 49,072 | 10,433.34 | 0.21 |
| SECTOR 5 | 16,480 | 2,719.10 | 0.16 |
| SECTOR 6 | 224 | 531.20 | 2.37 |
| SECTOR 7 | 224 | 1,722.36 | 7.69 |
| SECTOR 8 | 592 | 3,673.19 | 6.20 |
| NO RESIDENCIAL | | 4,673.05 | |
| TOTAL | 160,000 | 56,315.66 | 0.35 |

Nota. Esta tabla fue elaborada por la autora con los datos del PDU-CGAL

Tabla 10

Sistema Vial ocupado por el transporte público (metros) por hectárea al 2022.

| Sector | Número de AA.HH. | Área Ha. | Sistema Vial Ocupado (metros) | Metros de vía por hectárea |
|--------------|---------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 4 | 198.21 | 1,375.09 | 6.94 |
| 2 | 64 | 519.94 | 29,457.19 | 56.76 |
| 3 | 8 | 139.34 | 1,731.14 | 12.45 |
| 4 | 79 | 389.87 | 10,433.34 | 26.82 |
| 5 | 17 | 112.48 | 2,719.10 | 24.28 |
| 6 | 1 | 25.80 | 531.20 | 20.58 |
| 7 | 1 | 22.62 | 1,722.36 | 76.12 |
| 8 | 1 | 65.10 | 3,673.19 | 56.51 |
| TOTAL | | 1,473.36 | 51,642.61 | |

Nota. Esta tabla fue elaborada por la autora con los datos del PDU-CGAL.

En el Sector 2 existe la mayor densidad poblacional con 159.40 habitantes por hectárea, motivo por el cual este sector presenta la mayor aglomeración de unidades de servicio de transporte público, llegando en algunos casos a circular hasta 13 líneas de transporte público en una sección vial. Asimismo, el Sector 2 presenta el

valor más alto equivalente a 0.35 metros lineales de vía usada por el transporte público por habitante y 56.76 metros lineales de vía usada por el transporte público por hectárea, concluyendo que el Sector 2 es una zona de tránsito y presenta la mayor dinámica urbana del distrito, la misma que se ya presenta evidencias de deterioro urbano por la aglomeración de actividades y saturación de vías de transporte público.

En el sector 4 se presenta una densidad poblacional de 126 habitantes por hectárea, con potencial de crecimiento, pero con un bajo valor respecto al número de metros lineales de vía usada por el transporte público por habitante, equivalente a 0.21 y 26.82 metros de vía utilizada por el transporte público por hectárea, lo cual representa casi el 50% de los valores alcanzados por el Sector 2. Asimismo, en el sector 4 se ubica el paradero final de seis líneas de transporte público, concluyendo que es un sector con baja accesibilidad al transporte público.

En el sector 5 se presenta una densidad poblacional de 147 habitantes por hectárea, con potencial de crecimiento, pero con un bajo valor respecto al número de metros lineales de vía usada por el transporte público por habitante, equivalente a 0.16 y 24.28 metros de vía utilizada por el transporte público por hectárea, lo cual representa casi el 45% de los valores alcanzados por el Sector 2. Asimismo, en el sector 5 se ubica el paradero final de dos líneas de transporte público, concluyendo que es un sector con baja accesibilidad al transporte público.

En los sectores 1, 3, 6, 7 y 8 se presenta una bajísima densidad poblacional de 26, 39, 8, 9 y 9 habitantes por hectárea, presentando bajos valores entre 0.27 y 7.69 metros lineales de vía usada por el transporte público por habitante, y entre 6.94 y 76.12 metros de vía utilizada por el transporte público por hectárea. Asimismo, solo en el sector 8 se ubica el paradero final de una línea de transporte público, siendo los sectores 1, 3, 6 y 7 sectores de tránsito, con una nula accesibilidad al transporte público.

1.1.4. Mototaxi una alternativa de movilidad urbana

Es cada vez más frecuente que las personas busquen la manera de optimizar el tiempo que invierten diariamente para movilizarse de un lugar a otro, el incremento poblacional del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa ha saturado la infraestructura vial en algunos sectores, en especial el Sector 2. Por esta razón, las personas han optado por buscar nuevas alternativas de movilidad como el mototaxi.

Básicamente, los mototaxis son un sistema parecido al taxi que interactúa con el servicio de transporte público (buses y microbuses) donde caben en promedio entre dos a tres pasajeros más el conductor. El precio de mototaxi es bastante asequible en comparación con otros sistemas de transporte, también es mucho más rápido que sistemas de transporte convencionales al ser más pequeño y compacto hace que movilizarse dentro del tráfico denso sea sencillo. Por otro lado, para los pasajeros o el público en general es una nueva posibilidad para desplazarse de un lugar a otro.

Figura 25

Paradero de mototaxis en el Mercado Santa Rosa- DCGAL



Nota: La imagen fue tomada por la autora. Paradero de mototaxis ubicados en los exteriores del mercado Santa Rosa -DCGAL.

De acuerdo con los datos proporcionados por el Sub Gerente de Transportes y Seguridad Vial de la Municipalidad Distrital Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa Ing. Luis Alberto Duran Condori, se reporta los siguientes datos:

Tabla 11

Registro de Mototaxis del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa - 2019.

| RAZON SOCIAL | Número de conductores | Número de vehículos |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Asociación de Mototaxis Santa Cruz | 56 | 56 |
| Asociación de Mototaxis Santa Rosa | 100 | 100 |

| | | |
|---|------------|------------|
| Asociación de Mototaxis los Rivales | 70 | 70 |
| Asociación de Mototaxis Jóvenes Unidos I | 62 | 62 |
| Asociación de Mototaxis super torito | 78 | 78 |
| Asociación de Mototaxis Bajajar Torito Bajaj | 73 | 73 |
| Asociación de Mototaxis los Dinámicos | 47 | 47 |
| Asociación de Mototaxis los Albarracinos Unidos | 24 | 24 |
| Asociación de Mototaxis las Bugambillas | 43 | 43 |
| Asociación de Mototaxis Pioneros del Sur 114 | 82 | 82 |
| Asociación de Mototaxis Estrella Azul | 87 | 87 |
| Asociación de Mototaxis Viñani Sur | 28 | 28 |
| T O T A L | 750 | 750 |

Nota: La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos otorgados por el área de la Sub Gerente de Transportes y Seguridad Vial -MDCGAL.

Tabla 12

Registro de Mototaxis del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa - 2022.

| RAZON SOCIAL | Número de conductores | Número de vehículos |
|---|------------------------------|----------------------------|
| Asociación de Mototaxis Santa Cruz | 56 | 56 |
| Asociación de Mototaxis Santa Rosa | 120 | 120 |
| Asociación de Mototaxis Super Kyro | 42 | 42 |
| Asociación de Mototaxis Tarapacá VIP | 60 | 60 |
| Asociación de Mototaxis los Rivales | 70 | 70 |
| Asociación de Mototaxis Nuevo Exclusivo | 39 | 39 |
| Asociación de Mototaxis Jóvenes Unidos I | 62 | 62 |
| Asociación de Mototaxi los Rayos 30 de agosto | 27 | 27 |
| Asociación Radio Moto Unión VIP | 26 | 26 |
| Asociación de Mototaxis Super Torito | 110 | 110 |
| Asociación de Mototaxis Bajajar Torito Bajaj | 82 | 82 |
| Asociación de Mototaxis los Dinámicos | 55 | 55 |
| Asoc. de Mototaxis Motomix Leguia Cono Sur | 31 | 31 |
| Asociación de Mototaxis los Albarracinos Unidos | 30 | 30 |
| Asociación de Mototaxis las Bugambillas | 45 | 45 |

| | | |
|--|--------------|--------------|
| Asociación de Radio Motos VIP Pervil Al | 27 | 27 |
| Asociación de Mototaxis Pioneros del Sur 114 | 82 | 82 |
| Asociación Super Exclusivos | 19 | 19 |
| Asociación de Mototaxis Estrella Azul | 87 | 87 |
| Asociación de Mototaxis Primero de Mayo | 54 | 54 |
| Asociación de Mototaxistas Héroes del Cenepa | 27 | 27 |
| Asociación de Mototaxis Metropolitano | 65 | 65 |
| Asociación de Mototaxis Viñani Sur | 18 | 18 |
| Asociación Alo Mimoto | 51 | 51 |
| TOTAL | 1,285 | 1,285 |

Nota: La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos otorgados por el área de la Sub Gerente de Transportes y Seguridad Vial -MDCGAL.

Según los datos expuestos en las tablas 11 y 12, en un periodo de tres años las unidades de mototaxi en el distrito se han incrementado en 71%, pasando de 750 mototaxis en el año 2019 a 1,285 mototaxis en el año 2022. Según datos de campo el 85% de unidades registradas son flota activa, equivalente a 1,092 vehículos con un promedio de 25 viajes diarios por unidad, trasladando un promedio de 1.5 pasajeros por viaje, lo que hace un total de 40,950 personas trasladadas dentro del distrito.

Figura 26

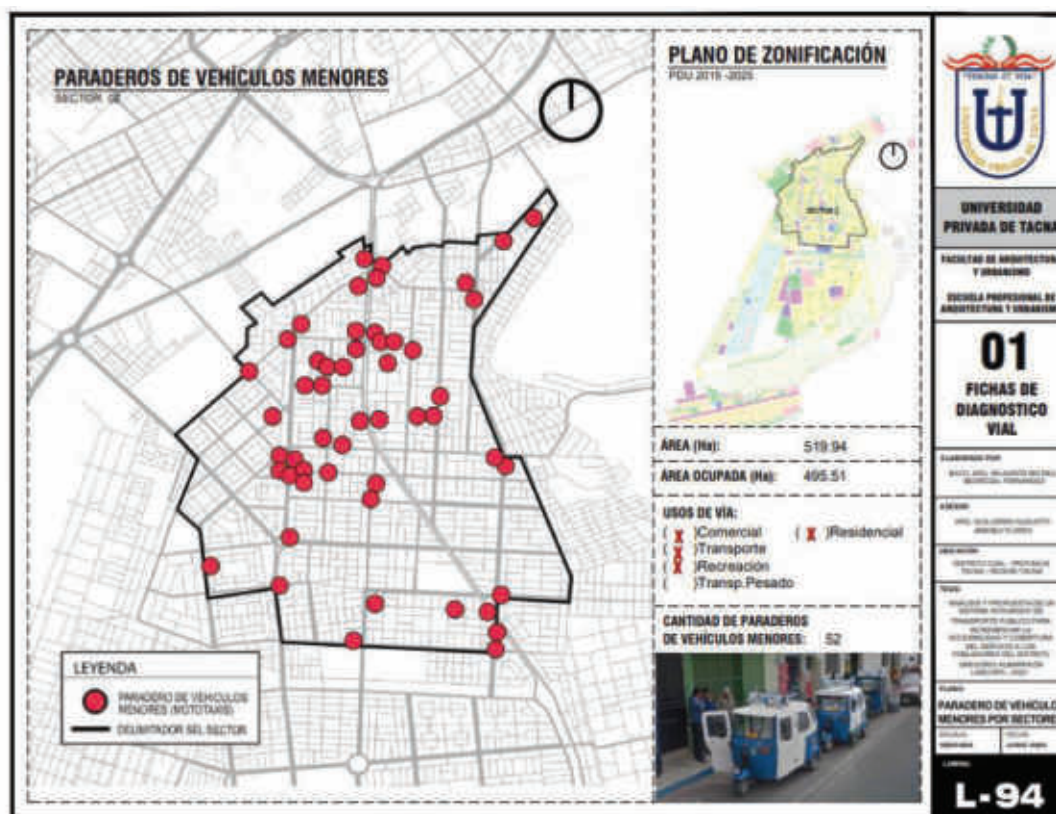
Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 01



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 01 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 27

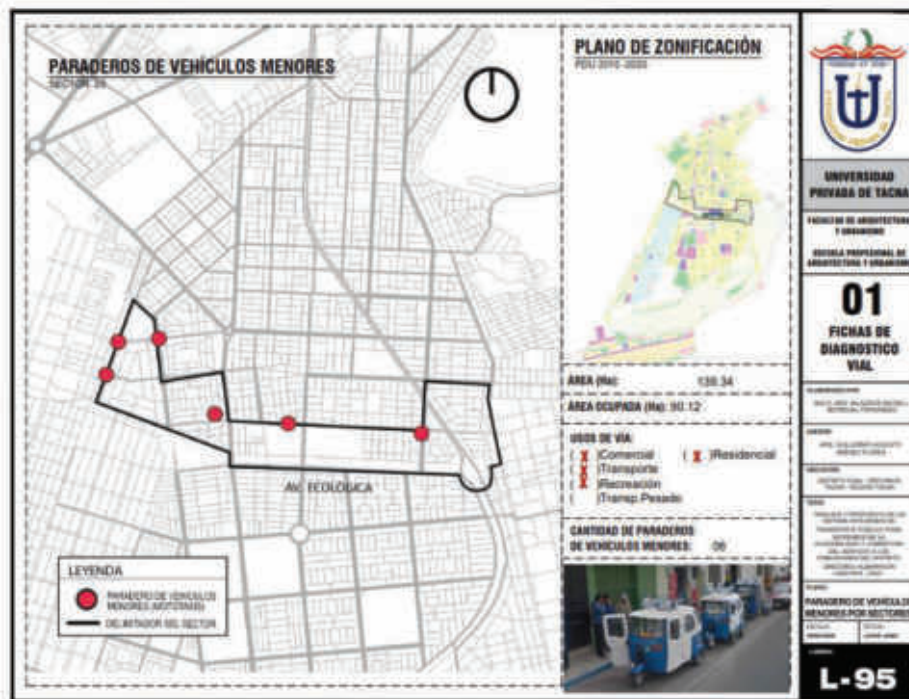
Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 02



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 02 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 28

Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 03



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 03 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 29

Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 04



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 04 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 30

Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 05



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 05 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 31

Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 06



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 06 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 32

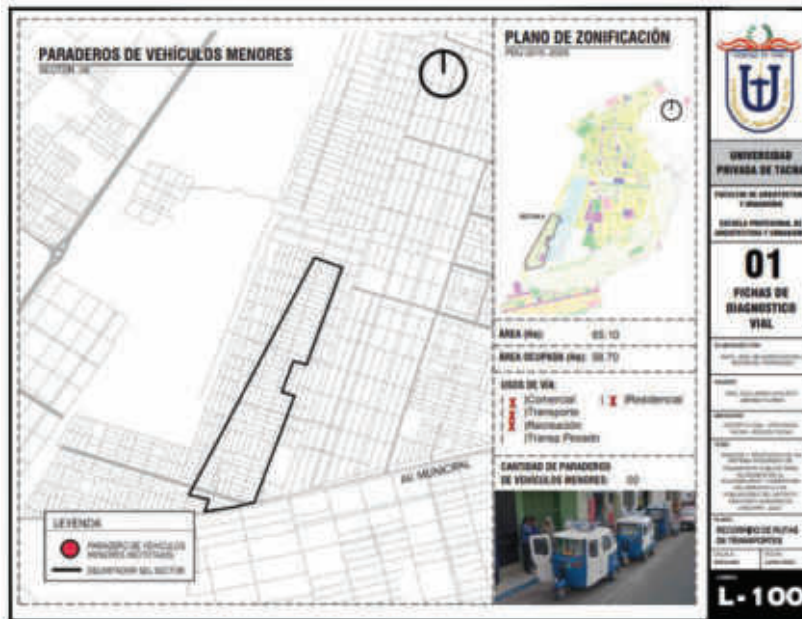
Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 07



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 07 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 33

Ubicación de Paraderos de mototaxi en el Sector 08



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Sector 08 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 34

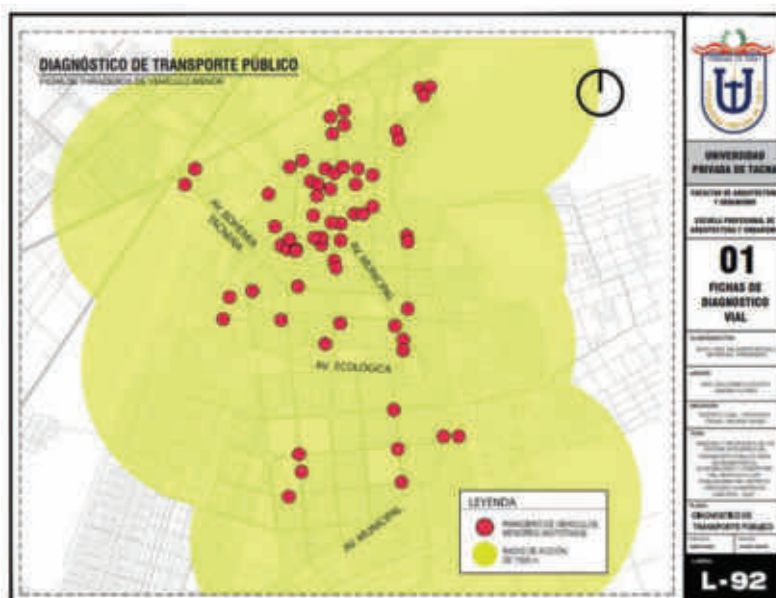
Ubicación de Paraderos de mototaxi en Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 35

Ubicación de paraderos de mototaxis con radio de acción de 1,500 metros – Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los paraderos de mototaxis con radio de acción en el DCGAL

De la evaluación y conteo de paraderos de mototaxis por sectores, tenemos:

Tabla 13

Densidad de paraderos de mototaxis por hectárea.

| SECTOR | PARADEROS VEHICULO MENOR | PARADERO/HA DENSIDAD |
|--------|--------------------------|----------------------|
| 01 | 7 | 1/28 |
| 02 | 57 | 1/9 |
| 03 | 6 | 1/23 |
| 04 | 8 | 1/48 |
| 05 | 0 | 0 |
| 06 | 1 | 1/26 |
| 07 | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|-----------|---|
| 08 | 0 | 0 |
| TOTAL | 79 | |

Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con referencia la densidad de paraderos en el DCGAL.

1.1.5. Contaminación ambiental

De acuerdo a la información levantada en campo, podemos establecer que muchas líneas de transporte público se aglomeran en limitadas secciones viales, lo cual genera la saturación de vías y la consiguiente congestión vehicular. Asimismo, hemos evidenciado el crecimiento acelerado de la circulación de vehículos menores (mototaxis) que cubren rutas cortas y de carácter transversal en el Distrito y también son fuentes generadoras de contaminación ambiental.

La contaminación ambiental está afectando a los ciudadanos con enfermedades respiratorias y la disminución del funcionamiento pulmonar. Según el Ministerio de Ambiente (MINAM) en el informe nacional de la calidad del aire en el año 2013-2014 diagnosticó que Tacna presentaba entre 25.1 – 125 concentración de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ evaluándola como una mala calificación del aire, debido al exceso de vehículos motorizados que existe.

El Ministerio del Ambiente (MINAM) ha establecido una clasificación para evaluar la calidad del aire que va desde buena, a moderada, a mala y a umbral de cuidado, especificando cuales son los cuidados y recomendaciones a seguir (ver tabla 14).

Tabla 14

Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire (MINAM)

| CATEGORIA | CUIDADOS | RECOMENDACIONES |
|-----------|---|--|
| BUENA | La calidad del aire es satisfactoria y no representa un riesgo para la salud. | La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades al aire libre. |
| MODERADA | La población sensible (niños, tercera edad, madres gestantes, personas con | La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades al aire libre con |

| | | |
|----------------|---|--|
| | enfermedades respiratorias crónicas y cardiovasculares) podría experimentar algunos problemas de salud. | ciertas restricciones para la población sensible. |
| MALA | La población sensible podría experimentar problemas de salud. La población en general podría sentirse afectada. | Mantenerse atento a los informes de calidad del aire. Evitar realizar ejercicio y actividades al aire libre. |
| UMBRAL CUIDADO | Toda la población puede verse afectada gravemente en la salud. | Implementar estados de alerta |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos de la tabla de Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire- Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014.

El Informe Nacional de la Calidad del Aire al 2013 - 2014 presenta la información recopilada de los monitoreos de la Calidad del Aire realizados en treinta y una ciudad calificada como Zonas de Atención Prioritaria (en adelante ZAP) entre las que se encuentra la ciudad de Tacna, siendo los resultados de programas de vigilancia de la calidad del aire, establecidos permanentemente en algunas de estas

Tabla 15

Porcentaje de emisiones contaminantes procedentes de fuentes móviles en ciudad de Tacna.

| EMISIONES CONTAMINANTES | PORCENTAJE (%) |
|--------------------------------|-----------------------|
| Óxido de nitrógeno (NOX) | 93% |
| Óxido de azufre (SOX) | 2% |
| Material particulado (MP) | 5% |
| T O T A L | 100% |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos de la tabla de Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire- Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014.

En los motores de combustión interna, la mayoría de los NO_x que se producen son dióxidos de nitrógeno (NO₂), un gas especialmente peligroso para la salud que puede producirnos una disminución de la capacidad pulmonar, bronquitis aguda, asma, alergias o irritación ocular y de las mucosas.

Tabla 16

Porcentaje de emisiones de fuentes fijas y móviles en ciudad de Tacna

| EMISIONES CONTAMINANTES | FUENTES FIJAS (%) | FUENTES MOVILES (%) |
|---------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Porcentaje emisiones PTS/PM | 12 | 82 |
| Dióxido de azufre (SO ₂) | 2 | 98 |
| Óxido de nitrógeno (NO ₂) | 0 | 100 |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos de la tabla de Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire- Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014.

Los valores de los intervalos correspondientes a los parámetros evaluados material particulado PM₁₀ y PM_{2,5}, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno se presentan a continuación:

Figura 36

Material particulado (PM 10) y (PM 2.5) promedio 24 horas.

| Material particulado (PM10) promedio 24 horas | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Intervalo del INCA | Intervalo de concentraciones (µg/m ³) | Ecuación |
| 0-50 | 0-75 | $I (PM_{10}) = [PM_{10}] * 100/150$ |
| 51-100 | 76-150 | |
| 101-167 | 151-250 | |
| > 167 | > 250 | |

| Material particulado (PM2,5) promedio 24 horas | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Intervalo del INCA | Intervalo de concentraciones (µg/m ³) | Ecuación |
| 0-50 | 0 -12,5 | $I (PM_{2,5}) = [PM_{2,5}] * 100/25$ |
| 51-100 | 12,6-25 | |
| 101-500 | 25,1-125 | |
| > 500 | >1 25 | |

Nota. La imagen fue tomada de la tabla de Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire- Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014.

Figura 37

Dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂) promedio 24 horas.

| Dióxido de azufre (SO ₂) promedio 24 horas | | |
|--|---|-----------------------------|
| Intervalo del INCA | Intervalo de concentraciones (µg/m ³) | Ecuación |
| 0-50 | 0-10 | $I(SO_2) = [SO_2] * 100/20$ |
| 51-100 | 11-20 | |
| 101-625 | 21-500 | |
| > 625 | > 500 | |

| Dióxido de nitrógeno (NO ₂) promedio 1 hora | | |
|---|---|------------------------------|
| Intervalo del INCA | Intervalo de concentraciones (µg/m ³) | Ecuación |
| 0-50 | 0-100 | $I(NO_2) = [NO_2] * 100/200$ |
| 51-100 | 101-200 | |
| 101-150 | 201-300 | |
| > 150 | > 300 | |

Nota. La imagen fue tomada de la tabla de Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire- Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014.

Tabla 17

Emisiones contaminantes en la ciudad de Tacna.

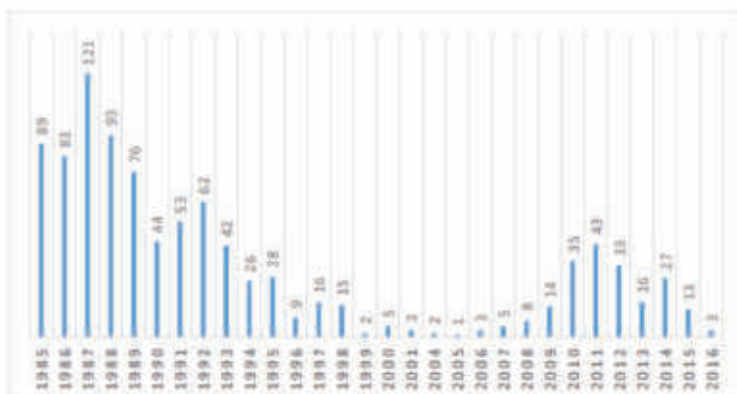
| EMISIONES CONTAMINANTES | Ug/m3 | CATEGORIA |
|----------------------------------|-------|--|
| Concentración promedio PM 10 | 76 | Buena, no representa riesgo para la salud. |
| Concentración promedio PM 2.5 | 34 | Mala, se puede experimentar problemas de salud |
| Concentración promedio SO 2 | 18 | Moderado, presenta algunos problemas de salud |
| Valores máximos NO 2 | 25 | Buena, no representa riesgo para la salud. |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos de la tabla de Cuidados y recomendaciones según categoría de Calidad del Aire- Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014.

Esta contaminación también es generada por el bajo control por parte de las autoridades que no cumplen con el correspondiente retiro de los vehículos de transportes públicos con una antigüedad mayor de 15 años según el Decreto Supremo N.º 016-2021-MTC Art Nº08.03. Según diagnóstico MPT en el año 2018 el parque automotor con más de 20 años de antigüedad es un problema que incrementa debido a la deficiente fiscalización para su retiro y/o a la falta de programas para la revisión de mantenimiento correspondiente de los vehículos de transporte público.

Figura 38

Cantidad de vehículos por año de fabricación circulando en Tacna – 2018



Nota. La imagen fue tomada del Plan de gestión Integral del Transporte Público Urbano e interurbano de pasajeros por la Provincia de Tacna

La antigüedad del parque automotor se encuentra en un 73% de vehículos que cuentan con más de 20 años de antigüedad, de un total de 970 vehículos autorizados para el transporte urbano e interurbano de pasajeros.

La falta de responsabilidad y concientización en realizar la revisión técnica según el Decreto Supremo N.º 033-2001-MTC Sección II. Condiciones de Seguridad Art. 241 en los transportistas, ocasiona fallas mecánicas, incrementando la emisión de los gases tóxicos CO₂, generando la inseguridad vial y respiratorias en los transeúntes. El diagnóstico hecho por la Municipalidad Provincial de Tacna en el año 2018 establece que “la contaminación ambiental originada por los vehículos de

transporte urbano e interurbano de pasajeros, fue medida mediante la prueba de opacidad para el control de emisiones de gases y partículas contaminantes. Esta prueba consiste en hacer pasar parte de los gases de escape por un opacímetro que en definitiva es un sistema capaz de medir el contenido en partículas sólidas o dicho más sencillo, la oscuridad del gas de escape”. De la evaluación realizada en las rutas de transporte urbano e interurbano de pasajeros se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 39

Vehículos inspeccionados por la SGTP – MPT año 2015



Nota. La imagen fue tomada de la tabla de Control de opacidad realizada en las rutas de transporte urbano e interurbano por la SGT-MPT 2015.

Los resultados de la inspección de la prueba de opacidad, descritos en la figura 39 evidencian el nivel de contaminación del aire en la ciudad de Tacna, debido al insuficiente control en el mantenimiento que existe en el parque automotor.

La contaminación ambiental tiene efectos dañinos en el cuerpo humano, los cuales derivan en dolor de cabeza, estrés, fatiga, desmayos, enfermedades bronquiales, desarrollo mental deficiente, enfermedades en la sangre y cáncer. De acuerdo al análisis de la situación de salud del año 2012 y 2013, publicado por la Dirección Ejecutiva de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud Tacna, se tiene que las infecciones respiratorias agudas – IRAS ocupa el primer lugar.

Figura 40

Relación de enfermedades causadas por la contaminación del aire.

| Nº DE ORDEN | DESCRIPCION | CANTIDAD | % |
|-------------|--|----------|--------|
| 1 | Infecciones de agua de las vías respiratorias superiores | 66 019 | 21.00 |
| 2 | Enf. De la cavidad bucal, de glándulas salivales y maxilares | 50 020 | 16.60 |
| 3 | Obesidad y otros de hiperalimentación | 29 088 | 9.50 |
| 4 | Enfermedades infecciosas intestinales | 13 887 | 4.40 |
| 5 | Otros trastornos maternos relac. Principalmente con embarazo | 13 180 | 4.20 |
| 6 | Enfermedades crónicas de vías respiratorias inferiores | 9 491 | 3.00 |
| 7 | Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno | 8 394 | 2.70 |
| 8 | Dermatitis y eczema | 5 647 | 1.80 |
| 9 | Otras enfermedades del sistema urinario | 5 554 | 1.80 |
| 10 | Sistema y signos generales | 5 327 | 1.70 |
| TOTAL | | 314 293 | 100.00 |

Nota. La imagen fue tomada de la tabla del Plan de Gestión integral del transporte urbano e interurbano de pasajero para la provincia de Tacna, usando los datos de la Dirección Regional de Salud -Tacna

1.1.6. Contaminación sonora

Según el estudio de Organismo de evaluación y fiscalización ambiental (OEFA) realizada en el año 2016 y disposición de la Ordenanza Municipal 011 – 2019 de fecha 25 de octubre 2019, los distritos con mayor contaminación sonora se establecen en los distritos de Ciudad Nueva, Tacna y GAL con un mayor a 71 decibeles, cuando lo normal sería que encuentre entre los 50 – 60 decibeles en las zonas residenciales.

1.1.7. Virus Coronavirus – Covid 19

Adicionalmente a los problemas mencionados, debemos agregar el impacto ocasionado por la pandemia COVID 19, inclusive durante una pandemia, el transporte público (TP) ha sido un medio indispensable para la mayoría de la población, según encuesta aplicada por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, gran parte de los encuestados (54.6%) utilizó el Transporte Público al menos una vez, entre estos usuarios que utilizaron el Transporte Público, la gran mayoría (77.1%) lo hicieron para atender al menos un viaje de trabajo.

Movilizarse en el tiempo de pandemia no ha sido una tarea fácil, pues las empresas transportistas redujeron la oferta de sus servicios, de la población (75.6%) que se movilizaba en el Transporte Público, reportaron la desmejora en su servicio, especialmente en los buses con menor frecuencia en su ruta habitual (54.2%).

Empresas tuvieron que cancelar recorridos, por lo cual (6.0%) los encuestados manifestaron no contar con un servicio en su ruta habitual. Asimismo, la oferta de servicios se redujo en todas las ciudades, donde las poblaciones (75.3%) económicamente vulnerables pertenecientes al segmento económicos D y E, dependen más del transporte público para movilizarse.

De la encuesta a los que no hicieron uso del transporte público, su mayoría (70.6%) no tuvo la necesidad de viajar, debido a las medidas de confinamiento y/o a la disposición del trabajo remoto. Con un porcentaje medio (25.9%) utilizaron otro medio de transporte como caminata, auto o bicicleta, finalmente con un porcentaje mínimo (3.3%), no consiguieron viajar por la falta de servicio en su ruta habitual. En cuanto a los usuarios que no hicieron uso del Transporte Público (68.7%), esperan que se levanten las medidas de aislamiento y distanciamiento social. Sin embargo, el remanente de usuarios se dividió entre indecisos (23.3%) y usuarios que no desean hacer uso del Transporte Público (8.0%).

En el “Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa”, el transporte público ha sido el medio principal de movilización durante la pandemia. Para muchos pobladores de los segmentos más vulnerables que necesariamente realizaron trabajo presencial, se expusieron a contraer algún tipo de contagio durante su uso. “La dependencia del transporte público no va a cambiar en el mediano plazo, considerando las largas distancias de viaje (8.7 km promedio)”, la clave es realizar propuestas que garanticen la continuidad del servicio y una movilidad segura para todos. Con la reactivación paulatinamente de la economía, los usuarios volverán a moverse en la ciudad, debiendo estar preparado para ofrecer un servicio de Transporte Público seguro y de calidad.

“Por otra parte, no se debe descuidar el panorama del largo plazo la calidad de vida y la productividad urbana empeorarán si se incrementa la congestión vial”. En la actualidad, se da privilegio al uso del espacio vial para el uso del transporte activo, incluyendo ciclovías e incrementando los espacios públicos para el peatón.

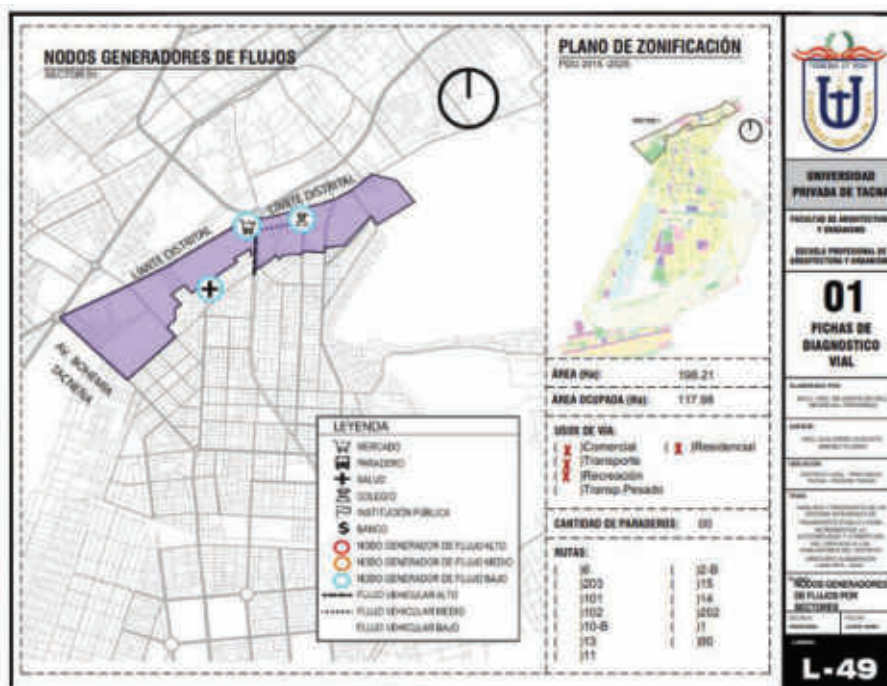
Se debe desarrollar con urgencia un sistema de transporte urbano que permita resolver el constante incremento de la congestión y la contaminación, mejorando la accesibilidad e incentivar el desplazamiento de la población.

1.1.8. identificación de nodos de actividad urbana

Los desplazamientos que se dan al interior del Distrito que en su gran mayoría se realizan mediante los mototaxis, los mismos que son generados por los distintos nodos de actividad urbana, tales como: equipamientos educativos, equipamiento de salud, equipamientos comerciales tales como mercados de abastos, paraderos de transporte público y paraderos de mototaxis, equipamientos administrativos gubernamentales entre otros, que tienen diferentes jerarquías según los flujos de ciudadanos que genera. Este levantamiento de información está relacionado a las condiciones de accesibilidad de los nodos de actividad urbana dentro del Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 41

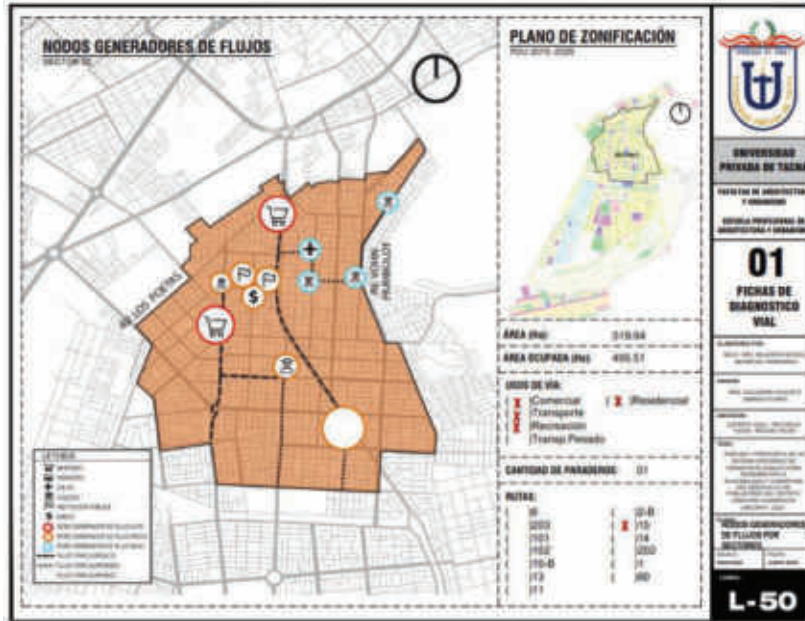
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 01- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 01 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa

Figura 42

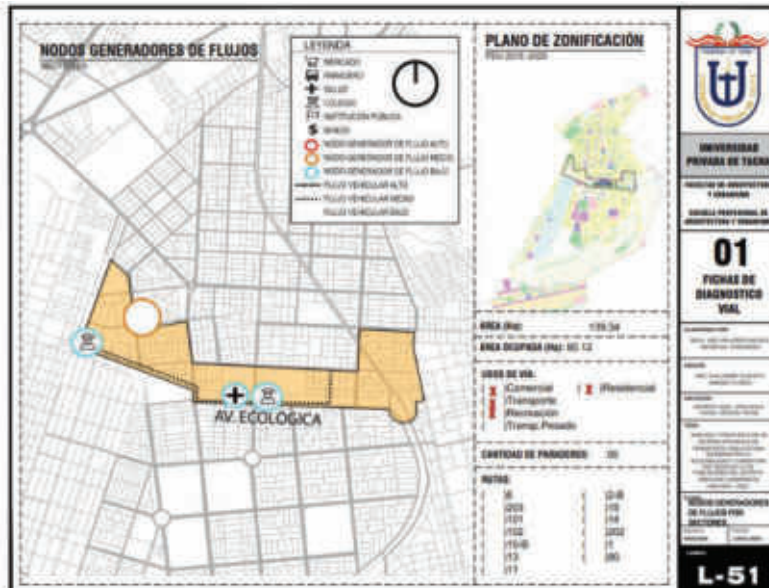
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 02- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 02 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 43

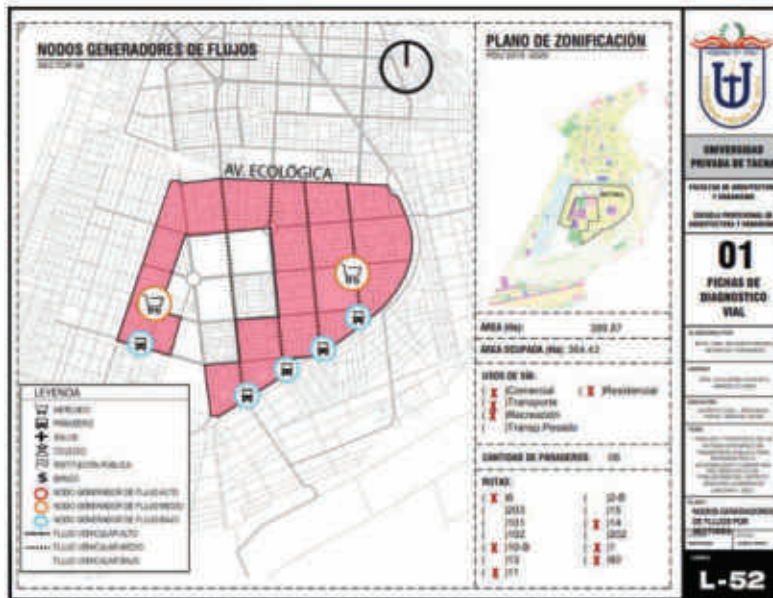
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 03- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 03 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 44

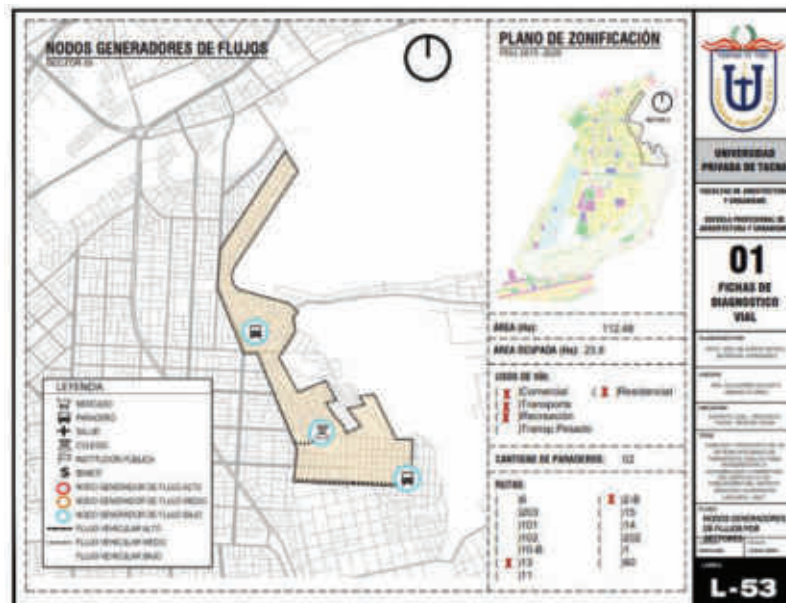
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 04- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 04 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 45

Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 05- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 05 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 46

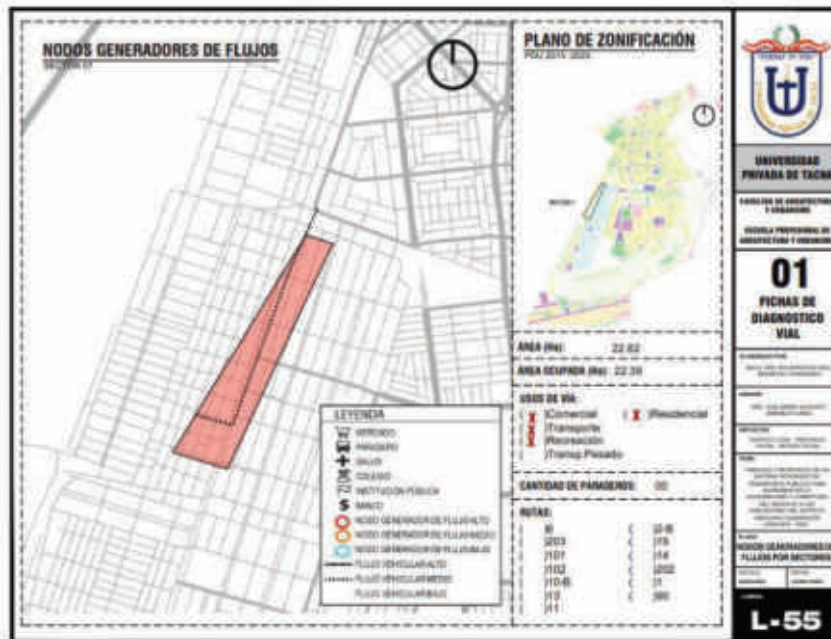
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 06- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 06 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 47

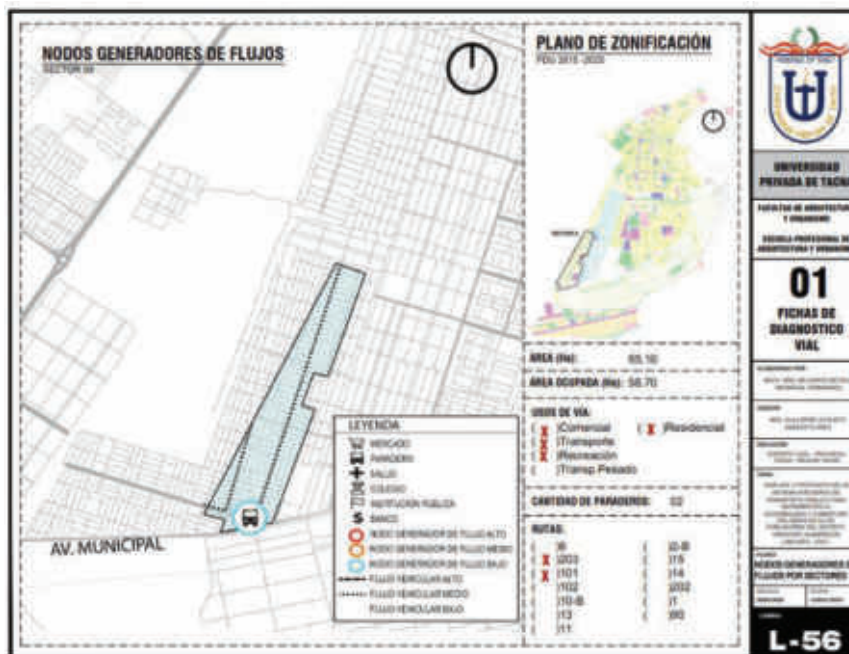
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 07- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de los nodos de actividad urbana en el Sector 07 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 48

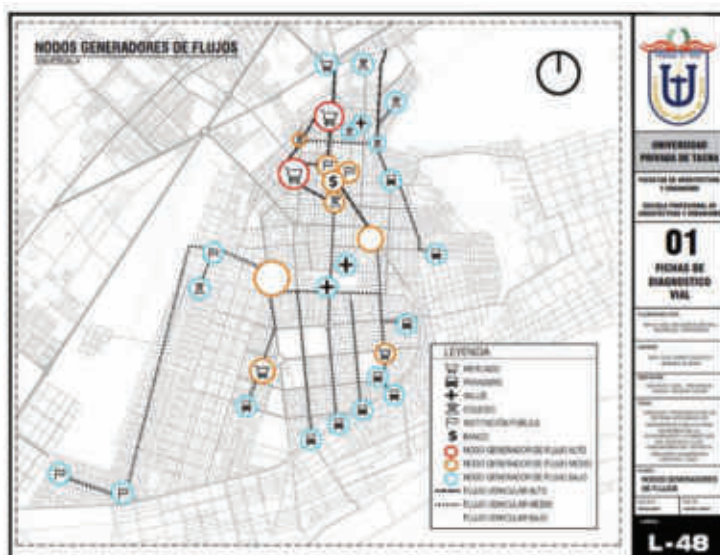
Ubicación de los nodos de Actividad Urbana en el Sector 08- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación del nodo de actividad urbana en el Sector 08 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 49

Ubicación de los Principales nodos de actividad urbana en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de lo(s) nodo(s) de actividad urbana en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

La distribución de los nodos de actividades urbanas se encuentra concentrados en el Sector 02 con un total de doce nodos, seguidos por el Sector del sector 04 con un total de siete nodos y los sectores 01, 03 y 05 con tres nodos de actividad urbana. El Sector 8 presenta un nodo de actividad urbana y los sectores 06 y 07 sin ningún nodo de actividad urbana generador de flujos.

Los nodos que ejercen la mayor influencia en el Distrito están ubicados en el Sector 2 y corresponde al Mercado Santa Rosa y el Mercado Héroes del Cenepa equipamientos comerciales que son los mayores generadores de flujos en el Distrito, seguidos de los equipamientos educativos que generan flujos importantes de estudiantes de los sectores menos consolidados hacia sectores con mayor consolidación como los sectores 02 y 04. Sin embargo, los nodos consolidados por la acción de los paraderos de transporte público están concentrados en el Sector 04.

Tabla 18

Cantidad de Nodos de actividad urbana por Sector en Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

| SECTOR | NODOS FLUJO ALTO | NODOS FLUJO MEDIO | NODOS FLUJO BAJO | TOTAL |
|--------------|---------------------|----------------------|------------------------|-----------|
| 01 | 0 | 1 | 2 | 03 |
| 02 | 2 | 6 | 4 | 12 |
| 03 | 0 | 1 | 2 | 03 |
| 04 | 0 | 2 | 5 | 07 |
| 05 | 0 | 0 | 3 | 03 |
| 06 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08 | 0 | 0 | 1 | 01 |
| TOTAL | 2 | 10 | 17 | 29 |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, con los datos obtenidos de la ficha de Principales nodos de actividad urbana en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa

Para un mejor entendimiento de las características y los modos de desplazamiento hemos considerado necesario acceder a la información del porcentaje de hogares que cuentan con movilidad particular.

Tabla 19

Cantidad de hogares que tienen automóvil o camioneta en el Distrito CGAL.

| MEDIO LOCOMOCION | SI TIENE | NO TIENE |
|------------------|----------|----------|
| AUTO O CAMIONETA | 16.58% | 83.42% |
| MOTOCICLETA | 7% | 93% |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos del Censo Población y Vivienda INEI 2017.

Asimismo, con la necesidad de brindar accesibilidad universal hemos obtenido información de las personas que viven el Distrito y tienen discapacidad para moverse o caminar y discapacidad para ver, con la finalidad de generar las condiciones para que todos los habitantes del Distrito puedan participar de las dinámicas urbanas más importantes.

Tabla 20

Cantidad de Población con discapacidad en el Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

| DISCAPACIDAD | CASOS | % |
|--|--------------|-------------|
| TIENE DISCAPACIDAD PARA MOVERSE O CAMINAR | 2,386 | 2.16 |
| TIENE DISCAPACIDAD PARA VER | 6,663 | 6.03 |
| T O T A L | 9,049 | 8.19 |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos del Censo Población y Vivienda INEI 2017.

Tabla 21

Cantidad de Personas con discapacidad según lugar de trabajo.

| DISCAPACIDAD | TRABAJA EN EL DISTRITO | TRABAJA EN OTRO DISTRITO |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| TIENE DISCAPACIDAD PARA MOVERSE O CAMINAR | 435 | 411 |
| TIENE DISCAPACIDAD PARA VER | 1,213 | 1,368 |
| TOTAL | 1,648 | 1,779 |

Nota. La tabla fue elaborada por la autora, usando los datos del Censo Población y Vivienda INEI 2017.

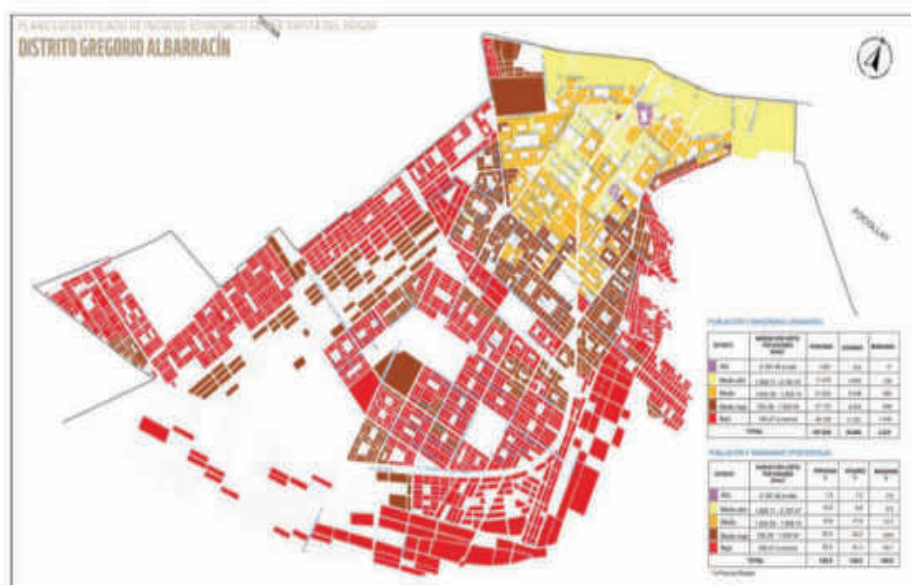
1.1.9. Estratificación por ingreso a nivel de manzana en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI “el uso de los planos estratificados servirá para facilitar la definición de prioridades para la asignación de políticas públicas en áreas dentro de la ciudad donde se concentra la pobreza en sus diferentes dimensiones y permitirá identificar las diferencias en las condiciones de los hogares y de la población a nivel de áreas menores (manzanas).” Es preciso señalar que, en el documento se presenta la estratificación de las manzanas por núcleos urbanos, en función de los ingresos estimados de los hogares, permitiendo distinguir al interior de la ciudad, zonas con mayor o menor nivel de ingreso. En ese sentido, los niveles de ingresos estimados de los hogares se han clasificado en cinco estratos: Alto, Medio Alto, Medio, Medio Bajo y Bajo, mediante

procedimientos estadísticos que optimizan la homogeneidad intra estrato y maximizan las diferencias entre estratos, para evitar errores de focalización.

Figura 50

Estratificación por ingreso a nivel de manzana Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.



Nota. Nota. La imagen fue tomada del Plano estratificados por ingreso a nivel de manzana de las Grandes Ciudades (INEI)

Figura 51

Población y manzanas (unidades)

| ESTRATO | INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Soles)* | PERSONAS | HOGARES | MANZANAS |
|--------------|---|----------------|---------------|--------------|
| Alto | 2,187.48 a más | 1,081 | 370 | 17 |
| Medio alto | 1,509.11 - 2,187.47 | 11,476 | 3,602 | 139 |
| Medio | 1,024.55 - 1,509.10 | 21,422 | 6,546 | 284 |
| Medio bajo | 782.28 - 1,024.54 | 27,132 | 8,874 | 549 |
| Bajo | 782.27 a menos | 46,728 | 17,301 | 1,242 |
| TOTAL | | 107,839 | 36,693 | 2,231 |

Nota. La imagen fue tomada del Plano estratificados por ingreso a nivel de manzana de las Grandes Ciudades (INEI)

Figura 52

Población y manzanas (Porcentaje %)

| ESTRATO | INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Soles)* | PERSONAS % | HOGARES % | MANZANAS % |
|--------------|---|--------------|--------------|--------------|
| Alto | 2,187.48 a más | 1.0 | 1.0 | 0.8 |
| Medio alto | 1,509.11 - 2,187.47 | 10.6 | 9.8 | 6.2 |
| Medio | 1,024.55 - 1,509.10 | 19.9 | 17.8 | 12.7 |
| Medio bajo | 782.28 - 1,024.54 | 25.2 | 24.2 | 24.6 |
| Bajo | 782.27 a menos | 43.3 | 47.2 | 55.7 |
| TOTAL | | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

* A Precios Reales

Nota. La imagen fue tomada del Plano estratificados por ingreso a nivel de manzana de las Grandes Ciudades (INEI)

Según el plano de estratificación por ingreso a nivel de manzana, podemos observar que más del 47.2% de hogares tienen un ingreso inferior a los 782.27 soles y ocupan el 55.7% de las manzanas. Este es un dato muy importante dado el interés de atender a aquellos hogares con difícil accesibilidad al sistema de transporte público.

“Por otra parte, no se debe descuidar el panorama del largo plazo la calidad de vida y la productividad urbana empeorarán si se incrementa la congestión vial”. En la actualidad, se da privilegio al uso del espacio vial para el uso del transporte activo, incluyendo ciclovías e incrementando los espacios públicos para el peatón. Se debe desarrollar con urgencia un sistema de transporte urbano que permita resolver el constante incremento de la congestión y la contaminación, mejorando la accesibilidad e incentivar el desplazamiento de la población.

1.1.10. Parque urbano como espacio de enlace intermodal

El parque urbano es un espacio, debido a las funciones que el parque sirve como espacio de transición y de enlace, permitiendo comunicar a las personas con

zonas, equipamientos y paradas o estaciones de transporte (paraderos). También es un espacio que permite a las personas transitar de manera segura, ya que brinda mejores condiciones de continuidad, accesibilidad y permeabilidad en el espacio, debido a las propias características que conforman al parque.

Este espacio funciona como punto de transición e integración entre escalas de movilidad. Esto es debido a las formas que se integran los sistemas y la manera en que se integran a las diferentes escalas urbanas. Casos como el microbús, adquieren una función de movilidad a nivel metropolitana, sin embargo, el punto de contacto y de integración que son las estaciones de transporte, no siempre se encuentran las condiciones necesarias para la facilidad de acceso y de tránsito para los peatones, de forma que a nivel local estos sistemas se encuentran desvinculados.

Vemos como los redes o sistemas de transporte a esta escala no están integrados con las redes urbanas locales. Una de las formas de movilidad más recurrentes en el parque es el caminar. Esto adquiere una mayor importancia debida a que los espacios públicos como la banqueta o calles, en ocasiones cumple con las condiciones necesarias para el tránsito de las personas, el parque permite a las personas tener canales con las condiciones de enlace y conexión necesarias para acceder a estos transportes públicos metropolitanos y en la creación de redes urbanas de movilidad.

Reconocer al parque como un espacio intermodal, creo que abre una posibilidad a replantear el rol del parque urbano en el desarrollo y planeación de la ciudad, empezando con el ordenamiento y la integración de sistemas de movilidad. Poner en primera persona al peatón en la construcción de la movilidad urbana, es una prioridad. Pues se habla mucho sobre ciclovías, rutas de camión, líneas de tren o nuevas rutas de BRT, que, si bien son claramente necesarias, no pone en el centro a la persona, si no existen las redes peatonales necesarias que den soporte o conecten y sustente a estos sistemas de transporte, la viabilidad y efectividad de este enfoque de desarrollo de la movilidad de la ciudad se pone en riesgo.

Otro rasgo que resalta es la necesidad de incorporar en el espacio público donde se construyen estas redes peatonales, cualidad de confort. No basta ya, simplemente con construir o renovar banquetas, no basta con que las banquetas cumplan con funciones solo de tránsito. Se tiene que incorporar funciones y cualidades en el espacio público, que busque reforzar las condiciones de recreación

y confort en estos espacios, las actividades y contenidos que existen en el espacio público.

Condiciones naturales como, vegetación y arbolado, aspectos que traen un mejoramiento estético, atmosférico evitando islas de calor y un ambiente agradable para la estancia, tránsito y convivencia, por poner algún ejemplo, ya que existen diversas formas de incorporar estas condiciones en el espacio. Sin embargo en el parque urbano ya existen estas condiciones, el parque urbano ya cuenta con las condiciones naturales que ofrecen una serie de servicios ecosistémicos a la población, ya existen condiciones de integración con actividad diversas que signifique a la población una invitación al transitar el espacio, pasando de transitar por necesidad a transitar por disfrute del espacio.

El parque urbano significa no solo una opción, sino una necesidad cuando el espacio público de su contexto no presenta las condiciones adecuadas para que las personas transiten. El parque urbano entonces como espacio multifuncional e intermodal significa un punto en que las personas se resguardan, se recreen y transiten, no solo de punto (a) al punto (b). Sino que se transite en una red compleja, donde se tiene diversas opciones de flujo. Es en este contexto, que los parques como espacio intermodal adquieren importancia no solo en la construcción de redes peatonales, en la construcción e integración de sistemas de transporte si no en satisfacer las necesidades de movimiento de una población.

Cuando un parque no tiene un desarrollo o mantenimiento del contexto natural, así como la existencia de una correcta integración del espacio público inmediato, donde también no existe una actividades y arraigo por parte de la población hacia el parque. El parque adquiere un papel negativo, convirtiéndose en un polo de inseguridad y contaminación entre otras consecuencias. Cuando estas condiciones existen, el parque urbano adquiere el papel contrario, siendo un elemento integrador y promotor de beneficios y espacio de cumplimiento de necesidades humanas.

Figura 53

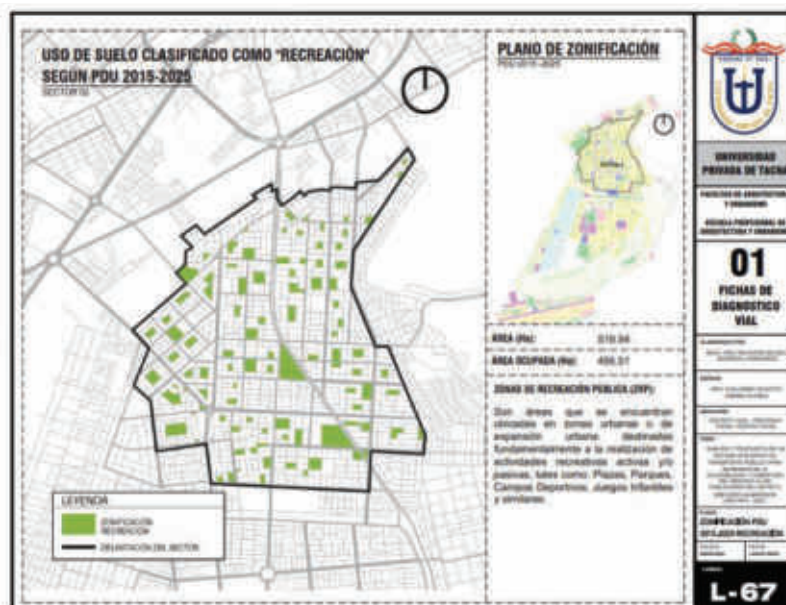
Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 01- Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 01 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 54

Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 02 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 02 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 55

Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 03 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 03 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 56

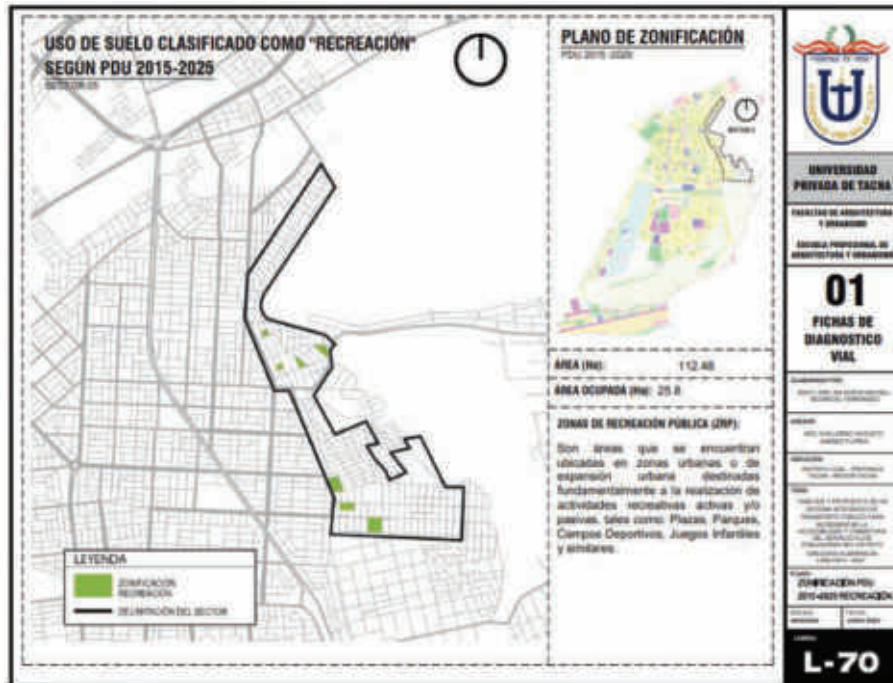
Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 04 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 04 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 57

Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 05 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 05 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 58

Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 06 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 06 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 59

Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 07 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 07 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 60

Ubicación de Zonas recreativas (Parques) ubicados en el Sector 08 - Distrito CGAL.



Nota. La imagen fue tomada de la ficha técnica elaborada por la autora, con la ubicación de Zonas recreativas (Parques) en el Sector 08 del Distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Pregunta General

- ¿De qué manera el diseño e implementación de un Sistema Integrado de Transporte Público permitirá incrementar la accesibilidad y cobertura del servicio a los pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2022?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera la identificación de vías para uso exclusivo permitirá la selección del itinerario más adecuado a las necesidades de movilidad de los pobladores del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022?
- ¿De qué manera el diseño de Estaciones de Transferencia Intermodal permitirá la integración de la bicicleta a los sistemas de transporte público en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022?
- ¿De qué manera la implementación de ensanche de vialidad peatonal permitirá mejorar la accesibilidad y conectividad de los sectores periféricos en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022?

- ¿De qué manera el diseño de paraderos permitirá mejorar el tiempo de desplazamiento, la fiabilidad, la seguridad personal y operacional, el confort y el nivel de información del usuario en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022?
- ¿De qué manera la conformación de una malla de circulación vial legible y estructurada facilitará el aprovechamiento de la infraestructura existente en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- “Diseñar e implementar un Sistema Integrado de Transporte Público para incrementar la accesibilidad y cobertura del servicio a los pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- “Identificar las vías de uso exclusivo para seleccionar el itinerario más adecuado a las necesidades de movilidad de los pobladores del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”
- “Diseñar las Estaciones de Transferencia Intermodal para integrar la bicicleta a los sistemas de transporte público en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”
- “Implementar ensanche de vialidad peatonal para mejorar la accesibilidad y conectividad de los sectores periféricos en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”
- “Diseñar paraderos para mejorar el tiempo de desplazamiento, la fiabilidad, la seguridad personal y operacional, el confort y el nivel de información del usuario en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”
- “Conformar una malla de circulación vial legible y estructurada para facilitar el aprovechamiento de la infraestructura existente en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Importancia de la Investigación

La problemática de movilidad en áreas urbanas guarda una relación directa con el rápido crecimiento urbanístico de las ciudades y el desarrollo de asentamientos suburbanos en zonas periféricas, los cuales generan un elevado número de viajes y a la vez mayores problemas de movilidad como la congestión, entendida como el exceso de demanda de viajes sobre su oferta, que trae consigo impactos sobre el medio ambiente urbano como lo son el consumo energético de fuentes no renovables, el incremento en los niveles de contaminación atmosférica, emisiones de gases contaminantes y ruido; problemas característicos de los sistemas de transporte público colectivo que emplean buses que se desplazan en vías no exclusivas, y el incremento del parque automotor de vehículos particulares en las ciudades.

Figura 61

Congestión vehicular mercado Santa Rosa Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa



Nota. Imagen tomada por la misma autora. Exterior del mercado Santa Rosa del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2023.

El transporte público es clave para garantizar la capacidad de las personas para acceder a las oportunidades que ofrece la ciudad. A diferencia de otros medios de transporte, como el automóvil, este es el que menos peso monetario recarga sobre los usuarios, lo que lo convierte en el medio que más económico para la

movilidad. La accesibilidad a bienes, servicios y oportunidades es clave para el bienestar de las personas.

Este es el dispositivo más económico y relevante de la accesibilidad, lo que significa que una persona que tiene que desplazarse en la ciudad encuentra en el transporte público la forma más económica de hacerlo. Más allá de que implica gastos, el transporte público es el medio que menos capacidad de pago le demanda al individuo. Esa menor demanda supone que, en cierta medida, sea más independiente del desempeño de la persona en el mercado laboral. La importancia del transporte público debe analizarse desde tres variables básicas:

Es importante proporcionar acceso a la movilidad a toda la población. “La disponibilidad de opciones de transporte es crucial para acceder al empleo y a los servicios básicos relacionados con la vida cotidiana. Una movilidad justa y para todos se centra en proporcionar soluciones de movilidad pública accesibles y asequibles para todos los ciudadanos y en todos los territorios, incidiendo en la movilidad cotidiana y la movilidad inclusiva. Uno de los puntos cruciales es la movilidad como herramienta de inclusión. La movilidad es necesaria para acceder a los derechos y oportunidades más básicas, como el trabajo, la educación, la sanidad, la justicia o el ocio. Es por tanto que la ausencia de movilidad genera exclusión.” (Observatorio de Movilidad Sostenible, 2022, p. 23)

Uno de los aspectos más relevantes de la investigación, es que se desarrolla en el marco de la Política Nacional de Transporte Urbano, la misma que se constituye en un instrumento que establece un conjunto de objetivos y prioriza acciones orientados a resolver un problema que afecta a gran porcentaje de la población que habita en las principales ciudades del país.

La propuesta de intervención en el distrito de Gregorio Albarracín, busca priorizar el transporte público y los modos alternativos, sobre el transporte particular, en beneficio de los/as usuarios/as y ciudadanía en general. Según lo dispuesto por el MTC (2020) en el Plan Nacional de Transporte Urbano.

El sistema de transporte priorizará el transporte público (masivo, colectivo, compartido) y los modos alternativos de transporte no motorizado (peatonal y bicicletas) sobre el transporte particular. Se desincentivará el uso ineficiente del automóvil en zonas urbanas, ofertando a los/as usuarios/as alternativas para utilizar

servicios de transporte público urbano en condiciones de calidad, seguridad y oportunidad.

Los sistemas de transporte considerarán y facilitarán la integración del transporte no motorizado (peatones y bicicletas), dadas sus ventajas económicas, ambientales, sociales, de salud pública y bienestar. El manejo logístico del transporte público individual (taxis – mototaxis) y el transporte particular deberá ser coherente y concordante con la operación del sistema de transporte urbano de personas. (p. 26)

El proyecto de investigación propone desarrollar sistemas integrados de transporte urbano, social y ambientalmente sostenibles, bajo el concepto de multimodalidad de los desplazamientos, en el distrito. MTC (2020) en Plan Nacional de Transporte Urbano “el sistema de transporte urbano brindará accesibilidad y cobertura de servicio para el 100% de la población del distrito. Contribuirá a mejorar la competitividad y productividad de la ciudad, optimizando la red de servicios y los viajes de los/as usuarios/as y propiciando el menor costo de transacción (costos asociados a deficiencias de calidad del servicio, de infraestructura, gestión y de transferencia entre modos). Potenciará los modos existentes (previa verificación de su eficiencia a través de estudios técnicos que así lo demuestren) y trabajará bajo el concepto de multimodalidad de los desplazamientos.” (p. 26)

MTC (2020) “el sistema de transporte deberá ser ambientalmente sostenible, social y, en lo posible, económicamente rentable, considerando todos los costos, externalidades y beneficios sociales, ambientales, de salud y seguridad pública. Se establecerá condiciones de operatividad que logren una gestión sostenible del servicio “(p. 26)

Asimismo, se plantea desarrollar un sistema de transporte eficiente, eficaz, seguro, confiable, inclusivo, accesible y de calidad. MTC (2020) “se asegurará las condiciones necesarias para que las personas puedan acceder a los servicios de transporte urbano

público, considerando entre otros la suficiente cobertura del servicio en zonas de poblaciones vulnerables” (p. 26)

Finalmente, el sistema propuesto busca reducir los efectos de la emisión de gases de combustión de los mototaxis, porque trae consecuencias para la salud de los pobladores del distrito, especialmente en los problemas respiratorios.

1.4.2. Vialidad de la Investigación

La investigación es viable debido a información y propuestas generadas por organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo que apoya iniciativas dirigidas a promover una movilidad urbana (i) productiva, que favorezca un uso eficiente del espacio vial; (ii) limpia, que mitigue las problemáticas de contaminación y cambio climático; (iii) multimodal, e integrada con el ambiente urbano y; (iv) inclusiva, asequible y segura para todos; (v) innovadora en la prueba y adopción de nuevas tecnologías y (vi) gobernable, transparente y fiscalmente sostenible. Asimismo, tiene publicaciones destacadas como: Transporte urbano y pobreza – Efectos de los Sistemas de Transporte Rápido de Autobuses apoyados por el BID sobre la movilidad y el acceso Cali y Lima, Como impulsar el Ciclismo Urbano – Recomendaciones para América Latina y el Caribe, Comparativo de tres proyectos de Transporte Urbano apoyados por el BID – Casos de Estudio en Lima, Cali y Montevideo, Retos y lecciones aprendidas en la implementación de proyectos de transporte público: cinco casos de Latinoamérica, entre otros.

Estudios desarrollados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – ONU, donde se ha analizado las características de las actuales políticas de transporte urbano en América Latina y propone un marco conceptual para una política integrada y sostenible de movilidad. El trabajo forma parte de las actividades que la Unidad implementa en el proyecto: “Estrategias para la sostenibilidad ambiental: cambio climático y energía”. En el desarrollo específico de la política de movilidad integrada y sostenible propuesto por CEPAL, se considera que el contenido debería incluir, por lo menos, los siguientes capítulos: (i) gestión de la demanda; (ii) servicios de transporte público; (iii) transporte privado; (iv) transporte no motorizado y movilidad peatonal; (v) servicios de transporte de carga; (vi) Otros tipos de servicios de transporte; (vii) infraestructura vial; (viii) estacionamiento; (ix) seguridad de tránsito; (x) gestión de tránsito. CEPAL ha desarrolla investigaciones que han sido publicadas, tales como: Transporte público, bienestar y desigualdad: cobertura y capacidad de pago en la ciudad de Montevideo, Políticas integradas y sostenibles de movilidad: revisión y propuesta de un marco conceptual, entre otros.

El Banco Mundial, que el transporte es fundamental para respaldar el crecimiento económico, crear empleo y conectar a las personas con los servicios esenciales, como la atención de la salud o la educación. Sin embargo, en muchos países en desarrollo, estos beneficios no se materializan. También el Banco Mundial

considera necesario reducir con urgencia el impacto climático de este sector. El transporte nacional e internacional ya aporta el 20 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI). A medida que crecen las poblaciones, las economías y la necesidad de movilidad, las emisiones provenientes del transporte podrían aumentar hasta un 60 % para 2050 (i) si no se les pone freno.

Con el fin de encaminar el sector hacia la sostenibilidad climática, el Banco Mundial está trabajando con los países para implementar enfoques que permitan: evitar el traslado motorizado innecesario de personas y bienes; adoptar soluciones de transporte menos contaminantes; hacer más eficientes la infraestructura y los servicios de transporte, y fortalecer los sistemas de transporte para incrementar la resiliencia. Ampliando las alternativas de transporte sostenible, especialmente en comunidades vulnerables o de bajos ingresos, es una forma efectiva de la que disponen los países para impulsar el desarrollo humano y la inclusión social.

En el ámbito nacional, se ha publicado el Plan Nacional de Transporte Urbano. MTC (2020)

El documento también presenta los objetivos prioritarios y lineamientos de política, los cuales fueron diseñados y planteados recogiendo la orientación de las guías técnicas normativas proporcionadas por CEPLAN, pero fundamentalmente interpretando lo expresado por los actores públicos y privados involucrados en los talleres de trabajo realizados en las principales ciudades del país. Así también se identificaron trece servicios, los mismos que se encuentran articulados a los cuatro objetivos de política y que beneficiarán directamente a los ciudadanos a nivel nacional. Los servicios de la política se encuentran enmarcados en aspectos de eficacia del transporte, mejora de la gobernanza, adecuada infraestructura y la concordancia del transporte con el desarrollo urbano. Los servicios identificados cuentan con estándares de cumplimiento y como característica fundamental la obligación de ser medidos con indicadores de desempeño. Para finalizar, se puede indicar que la presente Política Nacional del Transporte Urbano tiene como objeto generar acciones que contribuyan con la mejora de los tiempos de viaje, la consecuente disminución de costos del transporte, la disminución de los accidentes de tránsito, así como de la contaminación del aire; como resultado, todos estos aspectos incrementarán la calidad de vida de la población de las ciudades del Perú; además es importante señalar que el éxito en la implementación de este instrumento dependerá del compromiso de las autoridades locales, los operadores del servicio,

los usuarios y la sociedad civil debidamente organizada, así como del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que asume su responsabilidad como órgano rector del sector transporte. (p. 9)

En el ámbito local, la Municipalidad Provincial de Tacna publicó en el año 2018 el Plan de Gestión Integral del transporte urbano e interurbano de pasajeros para la Provincia de Tacna, “donde considera que se están agudizando los siguientes aspectos: Contaminación ambiental, siendo el transporte público uno de los principales agentes contaminantes, parque automotor obsoleto, con más de 20 años de antigüedad y con un inadecuado programa de mantenimiento, daños a la salud por enfermedades respiratorias, incremento de accidentes, debido a un inadecuado control de las normas de tránsito y de transporte, congestión vehicular en algunos puntos de la ciudad, con la consiguiente pérdida de horas/hombre, afectando la economía de la ciudad” (parr. 3). El Plan de Gestión Integral del Transporte Urbano e Interurbano de Pasajeros para la provincia de Tacna tiene como finalidad, implementar alternativas de solución que satisfaga las necesidades de la población mediante la prestación del servicio de transporte de pasajeros en condiciones de calidad, eficiencia, oportunidad, comodidad y seguridad, dando cabal cumplimiento a las normas de ambientales, de salud, de seguridad, de tránsito y de transporte vigentes.

1.4.3 Limitaciones de la Investigación

La investigación no ha encontrado mayores dificultades para el levantamiento de información ni trabajo de campo. Asimismo, no se han presentado limitaciones para acceder a experiencias confiables o proyectos referenciales.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Tesis: “La Movilidad Urbana como un derecho a la ciudad. Caso del BRT en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2010-2016”

Autora: Karen Barenka Ortiz Sánchez

La “movilidad urbana” representa un tema de vital importancia para el traslado de la población, la cual permite acceder a un incontable número de bienes y servicios urbanos brindados por la ciudad. “La Ciudad Juárez adoptó políticas dirigidas a la creación de un transporte urbano masivo BRT (Bus de Tránsito Rápido)” con el objetivo de modernizar y optimizar su transporte público. Tomando como referencia los datos del “Censo de Población y Vivienda de INEGI”; se determinó la ubicación de la red troncal por donde transitará el BRT permitiendo una amplia accesibilidad a los “servicios y equipamientos urbanos” ofrecidos en la ciudad.

“La presente investigación tiene por objeto de estudio analizar los impactos sociales de la implementación del sistema de transporte masivo urbano BRT en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2010-2016”. Con el propósito es analizar los impactos que el sistema de transporte masivo urbano BRT puede producir, se inventario las mejoras al “sistema de transporte público”. Asimismo, esta medida permite visibilizar las tendencias respecto a las desigualdades sociales y aspectos de segregación espacial de los diversos grupos sociales para acceder a los equipamientos urbanos a través del sistema de transporte que permita una mejor conexión con la ciudad.

La deficiencia que presenta el transporte público y los otros medios de transporte, repercuten de forma negativa en los desplazamientos. Sin embargo, los segmentos poblacionales de mayor nivel social y económico están mejor posicionados, con estándares adecuados de calidad tanto espacial como calidad ambiental, ofreciendo mejor accesibilidad y disponibilidad de servicios públicos, “equipamiento urbano” y de cercanía a los espacios de actividad laboral. Otra consecuencia de la movilidad, fue priorizar los vehículos de uso particular como medio de transporte, originado la segregación espacial.

La presente investigación, hace uso de dos metodologías: el enfoque cuantitativo y cualitativo. El enfoque cuantitativo, permite calcular la accesibilidad con el empleo de indicadores y con la recolección de datos empleando el “derecho a la ciudad” como fundamento teórico. Mientras que, el enfoque cualitativo, se materializa con la recolección de datos de fuentes primarias tomados de los usuarios directos del servicio.

Este documento se compartimental izado en 5 capítulos: el Marco Teórico se construye en el primer capítulo, siendo de suma importancia para fundamentar la investigación, argumentando el “concepto de derecho a la ciudad”.

El segundo capítulo está referido al marco contextual, aquí se desarrolla las características de la “dinámica urbana” que se presenta en la Ciudad Juárez, aplicando el método de la problematización de la “movilidad urbana”, destacando en todo momento las consecuencias de su expansión territorial y urbana, el incremento de la tasa de motorización y el decrecimiento en el uso del “transporte público.”

En el capítulo tres, se hace un inventario de las “estrategias metodológicas” que se han empleado, aquí se aplica y desarrolla los conceptos, se describe las fuentes de información y las herramientas y técnicas que permitirán poner a prueba la hipótesis de trabajo. En el capítulo cuatro, se analiza los datos teniendo en cuenta los indicadores que se han establecido en el capítulo tres, lo cual permitirá corroborar o rechazar la hipótesis planteada. Finalmente, en el capítulo cinco, se van a redactar las “conclusiones y recomendaciones” sustentadas en la evaluación de los “niveles de accesibilidad” que posee el ámbito urbano de la ciudad de Juárez. En conclusión, la investigación busca mostrar, en términos de accesibilidad, la trascendencia que tiene el “transporte público”, en la “movilidad urbana” de los ciudadanos que participan de las dinámicas de la ciudad.

Tesis: “Estación Intermodal de Transporte Público Salitre Central – Colombia”

Autores: “Carmen Julia Baquero Alarcón Wilser Manuel López Pantoja”

La investigación determina que la movilidad se ve alterada por las inadecuadas instalaciones que facilitan los diversos medios de “transporte público”, al mismo tiempo, el constante incremento del parque automotor y el “crecimiento poblacional y territorial”, que día a día dificultan los traslados en el transporte, ocasionando las congestiones viales.

Bogotá debe “mejorar la calidad de vida” de su población, optimizando la prestación de sus servicios, dando prioridad al transporte público como principal estructurador que permite el desarrollo de incontables actividades. Asimismo, incrementar la seguridad ciudadana, ampliar la vialidad y mejorar la cobertura y movilidad para la población. Es por esta razón, se propone una “estación intermodal” que permita articular los diferentes medios de transporte público, como una solución a la revitalización y recuperación de sectores que han perdido vitalidad urbana.

Está “intervención urbana y arquitectónica” buscar dar un sentido al proyecto, para que entre en actividad con el sector, teniendo en cuenta los planes a el futuro de la ciudad propuestos por el distrito en temas de movilidad y renovación urbana.

Como opción para mejorar la movilidad de la ciudad se propuso como primer proyecto la implementación de carriles segregados, pero, no paso mucho para volver a su condición caótica. En 1996, la “Agencia Internacional de Japón (JICA)” inicio el desarrollo del “Plan Maestro de Transporte Urbano”, que propuso un sistema de vías y rutas exclusivas con el proyecto TransMilenio. Este sistema se basó en modificar el sistema tradicional y la renovación de sectores, implementando ciclovías, corredores para el tránsito peatonal y alamedas con la finalidad de reducir la emisión de gases que contaminan. Como resultado, el cambio de imagen de la ciudad fue positiva con una contribución importante a la “integración y funcionalidad” de la ciudad, estableciéndose como un exclusivo “transporte público masivo”.

En la ciudad de Bogotá, en los últimos años los sistemas de movilidad ciudadana están presentando un estancamiento en su desarrollo. El sistema de TransMilenio, está llegando a un punto no lo suficiente para satisfacer a la población. El nuevo proyecto consiste de una estación Intermodal, tomando en cuenta el desarrollo de las diferentes actividades en especial la movilidad pero que también la configuración urbana, por su cercanía a importantes equipamientos, cercano al uso habitacional e industrial.

La importancia de la aplicación del “urbanismo ecológico”, es revertir la situación de deterioro de las ciudades y la consecuente fragmentación de la sociedad, con la dotación de “espacios abiertos” promoviendo la actividad peatonal y el uso de bicicletas, incentivando el uso del transporte público masivo.

La justificación de la investigación radica en la preocupación principal es el mejoramiento de las condiciones urbanas a través de los “sistemas de movilidad” implementados. Para eso es necesario mejorar el “sistema de transporte masivo” para facilitar la llegada a los puntos estratégicos. Los planes a futuros para Bogotá, están dirigidos al “desarrollo del metro y al tren de cercanías como medio alternativo de transporte público masivo”, el cual ayudaría reduciendo el problema actual de cobertura del servicio y de esta manera complementar el “sistema de movilidad urbano, rural y regional”. Proporcionando un sistema eficiente. Además, la articulación de los “sistemas de transporte público, redes peatonales, corredores

viales específicos y de ciclo ruta intercambiadores modales y centros de control de tráfico”.

La hipótesis plantea como posición estratégica, contará con un aparato unificado de “transporte público”, que permitirá diversas alternativas de desplazamiento a través de una estación intermodal. Este planteamiento es en beneficio de las condiciones de “movilidad urbana” asunto de vital importancia para la generación de proyectos que impacten en el desarrollo de las dinámicas urbanas en la ciudad. La estación toma en cuenta que el comercio de la zona siga proyectándose como punto central de la ciudad y el país. Además de brindar una imagen de ciudad funcionalmente integral y con propósitos. El diseño está pensado en el logro de un espacio que permita la integración social, la inclusión y “cohesión social” dinamizando el “espacio público” y favoreciendo la conectividad tanto en el ámbito metropolitano como en el ámbito regional.

Se propone como objetivo general: “Diseñar una estación intermodal como medio articulador de los diferentes modos de transporte público en la ciudad.” Como objetivos específicos: “Articular el terminal de transportes de Bogotá con otros modos de transporte público, impulsar el desarrollo del corredor férreo y la conectividad con la ciudad y la región, fortalecer los flujos peatonales y red de ciclo ruta, crear un nuevo hito que promueva el desarrollo económico para el sistema de transporte urbano, rehabilitar y recuperar el espacio público sobre el lugar a intervenir y que permita la continuidad de este en ciudad salitre.” (p. 10)

Tesis: “Referencias a la Movilidad Urbana Problemas y Estrategias en la Ciudad de Santiago”

Autora: Daniela Alejandra Alonso Cifuentes

La presente investigación inicia con la pregunta sobre cómo actuar o resolver el problema de la movilidad en las ciudades modernas, específicamente en las ciudades próximas a convertirse en grandes metrópolis. Principalmente en la ciudad de Santiago, que, requiere de la participación de todos los que vivimos en ella, teniendo presente sus necesidades básicas, sociales y el desplazamiento de los ciudadanos.

Es tan importante el tema de la movilidad urbana, ya que responde a los problemas que se detectan en la sociedad, como a los actos y los usos sobre la

ciudad. La movilidad es un derecho que tienen todos los ciudadanos de trasladarse de un punto a otro libremente. Estos espacios son determinantes no solo por cómo nos movemos, sino también en cómo se estructura la ciudad, siendo más complejo de abordar el tema.

Santiago se encuentra en un punto de crítico, por sus grandes conflictos, siendo uno de ellos, la movilidad. El uso del automóvil como primordial medio de transporte, ha generado el incremento de problemas en la congestión vehicular y un mal desempeño de otros medios de transporte. Actualmente la ciudad está convertida en un modelo pensado para el automóvil. Por esta razón, la ciudad necesita un cambio del sistema actual con mayor consideración en la calidad de vida de la sociedad, con mejoras en las condiciones de los tiempos de movilización y una mayor conciencia por la contaminación ambiental.

Para esto se estudiaron diferentes casos de ciudades en el mundo con conflictos de movilidad. Analizando y proponiendo múltiples puntos de vista y formas de desplazamientos urbano. El objetivo principal es identificar las estrategias empleadas para dar solución a los conflictos de la movilidad urbana y detectar la situación de Santiago en la actualidad.

Se considera como problema principal, la movilidad que actualmente está en situación crítica, por motivo del constante crecimiento prorrogado de las ciudades, en particular, Santiago. Una ciudad fraccionada por monumentales infraestructuras que han logrado desintegrar y complejizar el espacio urbano. Asimismo, ha excedido su capacidad de carga en el transporte, que ha disminuido de la velocidad y la inmovilidad originando la congestión vehicular. Finalmente, la preocupación por las consecuencias medioambientales generada por las emisiones contaminantes de los transportes motorizados.

Alcance del Proyecto – Contexto Bogotá: Descripción del Sistema Transmilenio

“El Sistema de Transporte Masivo del Tercer Milenio, Transmilenio, es una red de buses articulados comúnmente conocida como Autobús de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés). Opera en troncales metropolitanas por carriles exclusivos y tiene paradas regulares en estaciones fijas confinadas y relativamente equidistantes. A éstas solo se puede acceder como usuario mediante el pago de una tarifa única en las taquillas ubicadas en la entrada de cada estación.” (Sánchez, 2008, p. 15)

Figura 62

La nueva era de TransMilenio: un sueño que se hará realidad



Nota. Implementación de Transmilenio a Bogotá, un sistema de transporte modelo que brinda a los bogotanos rapidez, eficiencia y seguridad. Tomada de *La nueva era de Transmilenio: un sueño que se hará realidad* [fotografía], Transmilenio.gov, 2019. <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151117/la-nueva-era-de-transmilenio-un-sueno-que-se-hara-realidad/>

En este sistema se aplicaron innovaciones a la operatividad de los BRT, que en otras ciudades como Curitiba no se tenían, como la implementación de puertas de accesos de pasajeros en el costado izquierdo de los buses, lo cual permite que las estaciones funcionen en los dos sentidos de la vía, por lo que se encuentra ubicadas en el separador del medio, lo cual resulta en una ventaja, ya que permite el tránsito de pasajeros y el intercambio de rutas y sentidos sin necesidad de pago adicional. Otra novedad que tuvo este sistema fue el de integrar rutas alimentadoras por medio de buses sencillos, cuyo costo está integrado al del pasaje de las rutas troncales. Este sistema alimentador favoreció principalmente a sectores de la población de menores recursos y constituye hoy en día una de las principales ventajas competitivas del sistema, aunque estas rutas no son de uso generalizado.

Otro aspecto novedoso es el de la doble vía exclusiva a lado y lado de las estaciones, lo cual permite que los buses puedan adelantarse y con lo cual puedan existir rutas expresas y corrientes, las cuales pueden ser modificadas y planeadas mediante el estudio de la demanda. Trazado general del sistema. Transmilenio está constituido actualmente por ocho troncales que conectan el centro de la ciudad con zonas perimetrales. Estas son el producto de dos fases de desarrollo y por el momento se realizan las obras de una tercera. Este estado incipiente del sistema

limita por el momento su capacidad para satisfacer la demanda de transporte de toda la ciudad y por esto es que compite con otros sistemas de transporte público como buses y colectivos.

Otro aspecto de este estado inicial es que en la actualidad el sistema no configura una red consolidada, sino que cada troncal sirve de manera independiente a un sector periférico de la ciudad. Únicamente el centro de la ciudad está relativamente confinado por el sistema lo cual facilita su accesibilidad desde la periferia. Esto determina que son muy pocas y distantes las intersecciones que han surgido entre troncales, por lo que es relativamente complicado pasar de una zona operativa a otra. (p. 17)

Existen cinco tipos de estaciones:

Sencillas:

“Están ubicadas aproximadamente cada 500 metros una de la otra. Estas estaciones son las más comunes en el sistema; su función es únicamente para el servicio corriente de llegada y salida de pasajeros. No cuentan con mucho espacio ni albergan actividades complementarias diferentes a las de las taquillas y los accesos.” (Sánchez, 2009, p. 21)

De transferencia:

“Estas son escasas, se ubican en las intersecciones entre troncales y su función es precisamente la de facilitar el tránsito entre plataformas a través de un túnel subterráneo en la zona pagada. Actualmente solo existen dos de estas estaciones y ambas se encuentran en el centro de la ciudad.” (Sánchez, 2008, p. 21)

Sin intercambio:

“Estas estaciones están limitadas por el ancho del separador vial, lo cual les impide una plataforma con suficiente espacio para poder operar en ambos sentidos, existen cinco estaciones de este tipo. Aunque su funcionamiento es el mismo que el de las estaciones sencillas no permiten el cambio entre sentidos norte-sur a sur-norte.” (Sánchez, 2009, p. 21)

Intermedias:

“Son seis, en estas se tiene acceso al servicio de alimentadores y se caracterizan por ser cercanas a núcleos poblacionales muy densos, de pocos recursos, con difícil acceso a transporte público, pero con alta demanda de éste.” (Sánchez, 2008, p. 21)

Cabecera o Portales:

“Están ubicados hacia el final de las troncales y en las entradas de la ciudad. Cuentan con numerosas plataformas a la que además de los alimentadores y los buses articulados, llegan autobuses intermunicipales de la zona metropolitana. Estos portales cuentan además con otros servicios, como ciclo parqueos, para que el usuario pueda acceder en bicicleta a través de la red de ciclorrutas, zonas de teléfonos y baños públicos.” (Sánchez, 2008, p. 21)

En todas las estaciones existen dispositivos de información para el usuario, rutas del sistema y tableros electrónicos que anuncian el tiempo aproximado de llegada de los articulados e información y avisos de la compañía. También hay personal encargado de la asesoría a los usuarios.

Un aspecto distintivo de Transmilenio es la accesibilidad universal de personas con discapacidad, para las que existen rampas y elevadores de acceso a las estaciones y autobuses, igualmente en todos los portales hay servicios de ambulancia en el caso de alguna emergencia. El desarrollo del Transmilenio también ha implicado la construcción de andenes, alamedas, ciclorrutas y plazoletas, que han mejorado notablemente la imagen de la ciudad, por lo que la implementación del sistema por lo general involucra procesos de renovación urbana.

Figura 63

Accesibilidad Universal



Nota. Inclusión de accesibilidad en el transporte, de manera cómoda y segura para los usuarios con discapacidad. Tomada de *Accesibilidad Universal: Obejtivo 2017*, [fotografía], ZICLA, 2017, <https://www.zicla.com/blog/accesibilidad-universal/>

Ventajas del sistema. Sánchez (2008, p. 21)

- La construcción de la infraestructura del sistema no es muy complicada por lo que se pueden construir más líneas en menos tiempo y a menos costo que en otros sistemas de transporte masivo.

- Posee una capacidad operativa comparable al de sistemas masivos de transporte.

- El uso del carril exclusivo anexo a la malla vial existente es una buena forma de implementar sistemas de masivos de pasajeros, aunque esta depende mucho del tráfico.

- Contribuyó significativamente a mejorar la prestación del servicio del transporte en Bogotá principalmente en términos de seguridad y la velocidad de desplazamiento.

- A diferencia de sistemas como el Metro una de las ventajas más grandes que tiene Transmilenio es la posibilidad de reconfigurar sus sistemas de rutas y planificarlas de acuerdo con el estudio de la demanda del servicio, esto sin necesidad de modificar dramáticamente la infraestructura.

- Mejoró la accesibilidad al transporte de niños, ancianos, personas con discapacidad y mujeres embarazadas, ya que cuenta con las instalaciones y el personal para garantizarles una correcta prestación del servicio.

- También hubo mejoras en cuanto a la eficiencia del transporte ya que el sistema tiene la facilidad de hacer transbordos sin necesidad de pagar un pasaje adicional, lo cual se traduce en un ahorro para el usuario. Los viajes se realizan también en menor tiempo.

- Este sistema genera menos ruido y menos contaminación que otros vehículos de transporte público.

- Ha ayudado en el mejoramiento arquitectónico y urbanístico de ciertas partes de la ciudad. (p. 24)

Objetivos relacionados con la Forma Física de la ciudad.

“Fomentar la movilidad local como parte de una visión descentralizadora de la ciudad, haciendo más eficiente la conectividad interna de las localidades haciendo énfasis en la movilidad local y en la jerarquía de sistemas de transporte para ello.” (Sánchez, 2008, p. 28)

“Crear elementos urbanos que permitan la conectividad peatonal entre áreas separadas por trazado de la infraestructura vial, facilitar el acceso de personas dentro de la ciudad y cerrar brechas urbanas que entorpecen la movilidad, contribuir con otras redes de tránsito como ciclorrutas y alamedas.” (Sánchez, 2008, p. 28)

“Implementar infraestructura pública en espacios poco desarrollados de la ciudad: mejorando la infraestructura urbana disponible, recuperando espacios poco utilizados pero privilegiados por su ubicación e implementando infraestructura pública en espacios poco desarrollados de la ciudad, haciendo uso de espacios poco utilizados para incorporar elementos urbanos al servicio de la movilidad pública.” (Sánchez, 2008, p. 28)

Objetivos relacionados con la Movilidad Urbana y su Integración.

Se propone generar una visión de movilidad de acuerdo con las necesidades de una ciudad contemporánea, estableciendo un potencial frente a las realidades que afronta la ciudad.

“Generar una visión de movilidad como un servicio público, crear elementos que contribuyan al bienestar de la población, así como a la sostenibilidad de sus actividades y su inclusión en el desarrollo urbano, contrarrestar el sistema competitivo que existe actualmente con la implementación de sistemas complementarios, establecer una jerarquía de medios de transporte y elementos que distribuyan correctamente su complementación en intercambio de pasajeros.” (Sánchez, 2008, p. 28)

“Integrar sistemas de transporte público masivo a través del fortalecimiento de centralidades locales como puntos de acopio y repartición de pasajeros, articulación de la red de movilidad transversal a TRANSMILENIO, integrándola con este sistema, el establecimiento de espacios de complementación entre sistemas de transporte y el diseñar un marco de gestión integral para el desarrollo, operación y control de la propuesta con base en los planteamientos del Plan Maestro de Movilidad.” (Sánchez, 2008, p. 28)

Objetivos relacionados el Sistema operativo de TRANSMILENIO.

Desarrollar elementos que se articulen con el funcionamiento del sistema Transmilenio hoy y en el futuro, Lograr una inserción del proyecto dentro de un escenario futuro de Transmilenio, en donde el sistema opera como una red integrada e implementada por los principales corredores de la ciudad, Desarrollar la propuesta bajo los requerimientos tecnológicos implementados en el futuro (biarticulados) como parte del funcionamiento evolutivo del sistema, Garantizar una cobertura eficiente y suficiente en la prestación mediante la integración del servicio de transporte público y masivo en un solo sistema, Establecer una red de alimentadores y estaciones de alimentación, diversificar y establecer puntos de acceso para otro tipo de movilidad (bicicleta, peatonal) y facilitarles su tráfico propio entendiéndolos como red complementaria.

Mejorar la accesibilidad al sistema integrado TRANSMILENIO para desestimular el uso del automóvil particular, hacer más eficiente la conectividad interna de las localidades haciendo énfasis en la movilidad local y en la jerarquía de sistemas de transporte para ello, complementar el sistema masivo de transporte en puntos estratégicos configurando circuitos de movilidad pública, ampliar el radio de influencia de la estación de tal manera que permita acceder al sistema mediante

automóvil particular y complementar estaciones de alta capacidad con parqueaderos para autos particulares.

Mejorar las condiciones actuales de las estaciones para que acepten un mayor número de usuarios y servicios complementarios. Impulsar las actividades de intercambio en los puntos de unión entre las actividades del transporte y las áreas complementarias, aumentar y optimizar el sistema operativo de una estación de Transmilenio de acuerdo con su contexto, aplicar las ventajas de una integración tarifaria del sistema, articular de las estaciones con actividades complementarias y servicios urbanos aledaños y economizar en la necesidad de viajes, el número de escalas y los intercambios modales. (p. 30)

Objetivos relacionados con el Medio Ambiente.

“Complementar los sistemas naturales principales con los circuitos de movilidad, potencializar los corredores naturales donde se tenga la posibilidad de implementar redes de tráfico no motorizado, mitigar el impacto de la operación de sistemas alimentadores paralelos a los corredores ambientales, apertura de áreas públicas, parques y alamedas en grandes lotes de uso restringido.” (Sánchez, 2008, p. 31)

Objetivos relacionados con el usuario y el uso del Sistema.

“Aproximar el cubrimiento de Transmilenio hacia nuevos usuarios de diversas procedencias, incentivar el uso de transporte masivo y su integración con otras formas de movilidad y garantizar una mejor prestación del servicio del transporte. 4. Mejorar las capacidades y la accesibilidad del sistema.” (Sánchez, 2008, p. 31)

La propuesta parte de cuatro aproximaciones hacia la estación y el sistema, en donde se busca integrar, articular, optimizar y consolidar la estación con las actividades del contexto circundante, de igual manera se busca que la intervención también de solución a varias problemáticas puntuales de carácter urbano (accesibilidad, déficit de espacio público, mejoría del confort, etc.). En primer lugar, se parte de los circuitos de movilidad pública en donde se busca obtener un sistema integral, en segundo lugar, se valora la relación del sistema con su contexto inmediato; en tercer lugar, se valoran los aspectos funcionales y espaciales de la estación como objeto de servicio público y por último se tiene en cuenta la relación que ocurre entre el sistema de movilidad y las cualidades ambientales de la zona.

Modelo de integración corredor transversal de alimentación y estación sencilla.

Establece como prioritarias las estaciones del sistema TRANSMILENIO que son susceptibles por su ubicación de complementarse con Rutas alimentadoras. Esta red de alimentación es de carácter lineal con paradas en cada estación que cruzan, sin embargo, cada alimentador es una ruta independiente dentro de un sistema de menor jerarquía y alcance que las troncales del Transmilenio y las atraviesa en sentido longitudinal, conformando una red local de movilidad.

Esta red local involucra un aumento considerable de usuarios del sistema, ya que mediante la integración se obtendría una mejoría en el acceso de la población y la demanda al sistema, lo cual tiene incidencia directa en la estación como objeto formal y funcional, así como en los vínculos que esta tiene con su contexto inmediato y con las actividades que alrededor de esta se realizan.

Modelo de articulación de estación con parqueo, comercio, actividades complementarias afines y servicios locales.

Este aspecto del modelo parte del contexto inmediato de la estación y de su área de cubrimiento, en donde lo que se busca es una mejor interacción entre la actividad de la movilidad, los puntos de acopio y los servicios urbanos que se prestan a su alrededor. Esta intervención busca optimizar la articulación dentro de la infraestructura de movilidad y los equipamiento o escenarios urbanos de carácter colectivo, mediante acceso a parqueo público y áreas de servicios complementarias, descentralización de ventas, integración y optimización de rutas peatonales y ciclorrutas y aprovechamiento de accesos elevados para actividades de intercambio.

Dentro de esta perspectiva también se considera la accesibilidad al transporte público por parte de usuarios de vehículos privados, con lo cual se obtendría una disminución considerable de tráfico particular en las calles con lo que se optimizaría la movilidad en la ciudad, así como sus impactos nocivos para la población y el medio ambiente. (p. 34)

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Urbanismo Sustentable

Hernández (2008) sostiene que “el urbanismo sustentable o nuevo urbanismo, es una manera de hacer a las ciudades sustentables, en lo referente a los aspectos

urbanos. La mayoría de las ciudades importantes de la actualidad son metrópolis que han crecido de manera desorganizada, y han perdido a su vez, la identidad que al inicio las caracterizaba, además de su funcionalidad y su estética. El urbanismo sustentable integra aspectos de estética, sustentabilidad y funcionalidad de las ciudades para otorgarles a sus habitantes o usuarios una mayor calidad de vida” (p. 298).

Figura 64

Urbanismo Sustentable- 1er Premio Espacio Público y Movilidad.



Nota. Proyecto de Urbanismo Sustentable, 1er Premio Espacio Público y Movilidad del Área Central de la Ciudad de Resistencia, propuesta de la creación de una red modular de macro manzanas con eco-movilidad. Tomada de *Urbanismo Sustentable* [fotografía], ARQUIMASTER, 2021, <https://www.arquimaster.com.ar/web/proyecto-1o-premio-espacio-publico-y-movilidad-del-area-central-de-la-ciudad-de-resistencia-karla-montauti-elizabeth-vergara/>

Hernández (2008) “en lo referente al urbanismo sustentable, particularmente se define como: una manera actual de ver a la actividad de la planeación urbana de las ciudades, desde el enfoque sustentable y reciente, conforme a las nuevas necesidades y requerimientos de la ciudad, en donde se tratan de integrar las actividades que ahí se realizan, por ejemplo: aminorando el uso de vehículos y acercando a la comunidad en sus distintas actividades, así como agilizando y

optimizando la función de la infraestructura y los servicios urbanos y del uso del suelo” (p. 300)

Para efectos de la presente investigación vamos a tomar los principios del urbanismo sustentable relacionados a la peatonalización de las ciudades que implica diseñar vialidades donde se privilegie el uso peatonal y conectividad urbana entendida como la conexión rápida entre puntos generadores de flujos evitando la contaminación generada por el tránsito vehicular.

Hernández (2008) considera que los beneficios aportados por la aplicación de los principios del nuevo urbanismo en materia de movilidad urbana son “menor tráfico de vehículos, mejor conectividad de un lugar a otro, reducción importante de la contaminación e impacto ambiental, incremento de actividades comerciales y ventas debido a la peatonalización de las ciudades, ahorro económico en el transporte, ahorro en estacionamientos que funciones de manera mixta con otras actividades comerciales y reducción del impacto hacia la infraestructura urbana debido al menor uso de los automóviles” (p. 302).

Figura 65

Impulso a la movilidad no motorizada. México



Nota. Urbanismo Sustentable - Implementación de ciclovías, para los vehículos no motorizados. Tomada de *Impulso a la movilidad no motorizada* [fotografía], PASAJERO 7, 2020, <http://www.pasajero7.com/impulso-a-la-movilidad-motorizada/>

Hernández (2008) “concluye que el urbanismo sustentable o nuevo urbanismo está encaminado a proveer una mejor calidad de vida en los usuarios o habitantes, de disminuir la contaminación ambiental y de hacer más cómodas y funcionales las ciudades; para esto es necesario realizar modificaciones, adecuaciones y reestructuraciones a la normativa urbana junto con algunas políticas públicas que no están funcionando, así como a lo actualmente construido y urbanizado, en relación con el eje de desarrollo sustentable adoptado por países como México; asimismo, surge la necesidad de incrementar el desarrollo tecnológico en nuestro país, la investigación aplicada a este tema, y finalmente, pero muy importante, mejorar la conciencia y cultura de la sustentabilidad en todas las áreas del conocimiento.” (p. 306)

2.2.2. Teoría de la Red Urbana

Nikos Salingaros (2006) “se enfoca al análisis de los procesos conectivos del tejido urbano a partir de los cuales elabora una teoría de la red urbana, que por un lado explica la ciudad y sus interconexiones internas, por el otro proporciona reglas de aplicación en el diseño urbano para la obtención de ambientes exitosos. Ernesto Philibert propone el uso de la ciencia de las redes para un mejor entendimiento de la ciudad y de su complejidad, por lo cual la ciudad se identifica como un conjunto de nodos, conexiones y jerarquías, al que es posible aplicar un sistema de evaluación de la conectividad y de los proyectos, así como de su impacto sobre la ciudad misma.” (p. 4)

Nikos Salingaros (2006) El proceso que genera la red urbana puede ser resumido en términos de tres principios. Aunque no es exhaustivo, son completamente generales, y este escrito describirá cómo se traducen en reglas prácticas de diseño para situaciones específicas. Todo tiene que ver con conexiones y la topología de las mismas. Los tres principios pueden ser indicados de la manera siguiente:

Nodos: La red urbana se basa en nodos de actividad humana cuyas interconexiones conforman la red. Existen distintos tipos de nodos: habitación, trabajo, parques, tiendas, restaurantes, iglesias, etc. Los elementos naturales y arquitectónicos sirven para reforzar los nodos de actividad humana y sus trayectorias de conexión. La red determina el espacio y la organización en planta de los edificios,

no viceversa. Los nodos que están muy separados no se pueden conectar con una senda peatonal.

Conexiones: Los pares de conexiones se forman entre los nodos complementarios, no como nodos. Las trayectorias peatonales consisten en tramos cortos y rectos entre los nodos; ninguna sección debe exceder cierta longitud máxima. Para acomodar conexiones múltiples entre dos puntos, algunas trayectorias deben ser necesariamente curvadas o irregulares. Muchas conexiones que coinciden sobrecargan la capacidad del canal de conexión. Las trayectorias acertadas son definidas por el borde entre regiones planas que contrastan y forman a lo largo de los límites.

Jerarquía: Cuando se permite, la red urbana se auto-organiza creando una jerarquía ordenada de conexiones en muchos y diferentes niveles de escala.

Se vuelve múltiplemente conectada pero no caótica. El proceso de organización sigue un estricto orden: comienza con las escalas menores (sendas peatonales), y progresa hacia escalas superiores (calles de creciente capacidad). Si no existe cualquiera de los niveles de conectividad, la red se vuelve patológica. Una jerarquía rara vez se puede establecer toda al mismo tiempo. (p. 6)

La clave para una red urbana, es establecer conexiones múltiples entre nodos que se complementen. Una trayectoria solo de nodos iguales es realmente deficiente. Por esta razón, se necesita un balance entre nodos semejantes y contradictorios. La teoría de la red urbana considera que el principal rol de los nodos en las dinámicas urbanas es “atraer a la gente por alguna razón, entonces, un edificio o un monumento será un nodo solo si ahí existe una actividad bien definida. Los grandes edificios y los monumentos que también proveen un nodo para la actividad humana actúan como foco para las trayectorias, y tiene éxito. En contraste, los sitios arquitectónicos que no refuerzan la actividad humana, fracasan, se aíslan ellos mismos de la red urbana.” (Salingaros 2006, p. 6)

La teoría de la red urbana plantea una diferenciación entre las trayectorias que articulan los desplazamientos físicos de los ciudadanos y las conexiones visuales, para lo cual cita a Kevin Lynch (1960) “las conexiones visuales son necesarias para la orientación, y para la creación de una imagen coherente del ambiente urbano.” (p. 7). Las múltiples conexiones de carácter funcional entre distintos nodos de actividad humana son sumamente complejos. Por esta razón, “se tiende a ignorarlos siempre

que una ciudad es planeada basándose en términos visuales. Lo que en realidad determina totalmente la forma de una red urbana funcional es la complejidad organizada y no los términos visuales (ver figura 1). La organización combina la conectividad múltiple con el orden jerárquico. Una pieza de red urbana puede verse organizada, pero estar desconectada. Por el contrario, otra pieza puede verse desorganizada en planta, pero estar altamente conectada y ser funcional.” (Salingaros 2006, p. 7)

Para efectos de poder ilustrar las afirmaciones de Salingaros, es necesario graficar las conexiones que se pueden dar entre cuatro de actividades en dos contextos diferenciados, uno de ellos representa a cuatro nodos de actividad con una conexión de tipo lineal y el otro representa cuatro nodos de actividad con múltiples conexiones (**ver Figura 66**).

Figura 66

Teoría de la red Urbana-Posición de nodos y conexiones

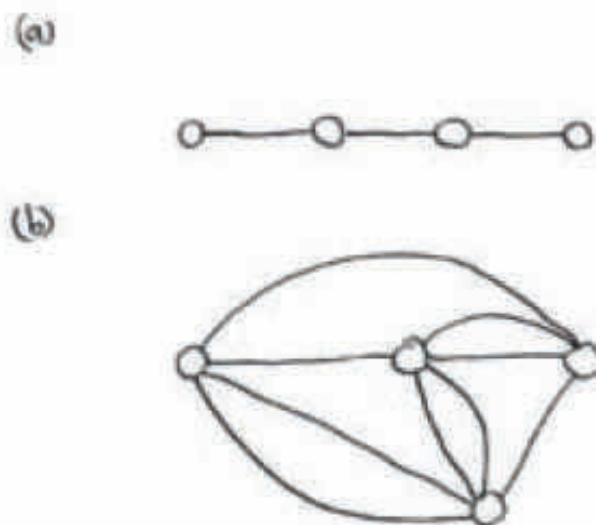


Figura 1. La posición de los nodos y las conexiones entre ellos deben ser optimizadas para la actividad humana. (a) Cuatro nodos se colocan de modo que parezcan “regulares” desde el aire, pero esta regularidad no permite más que las mínimas conexiones. (b) Conectividad múltiple entre los mismos cuatro nodos, vistos en planta.

Nota. Posición de nodos y conexiones entre estos mismos resultan ser óptimos para la actividad humana. Tomada de *Teoría de la red Urbana [fotografía]*,

Salíngaros, 2021, <https://veredes.es/blog/teoria-de-la-red-urbana-nikos-a-salingaros/#:~:text=La%20red%20urbana%20se%20basa,y%20sus%20trayectorias%20de%20conexi%C3%B3n>.

La teoría de la red urbana también considera que las trayectorias de conectividad pueden ser múltiples e irregulares. “Cada elemento en un conjunto urbano tien

e un significado en la medida que se relacione con las actividades humanas. Los diferentes nodos de una red urbana se conectan mediante un complejo proceso de organización. Las conexiones permiten llegar fácilmente a cualquier punto, y preferentemente por muchas y distintas trayectorias; la imagen que da un barrio a los pasajeros de un avión es por mucho irrelevante. Un ambiente urbano ordenado que está fuertemente conectado casi siempre se ve irregular desde el aire. La regularidad geométrica en planta, aunque es útil como principio de organización, no es necesariamente experimentada así a nivel de piso” (Ghel, 1987; Hillier, 1996) citados por (Salingaros 2006, p. 7). Para ilustrar la argumentación **(ver Figura 67)**.

Figura 67

Teoría de la red Urbana-Concentraciones excesivas de nodos y conexiones

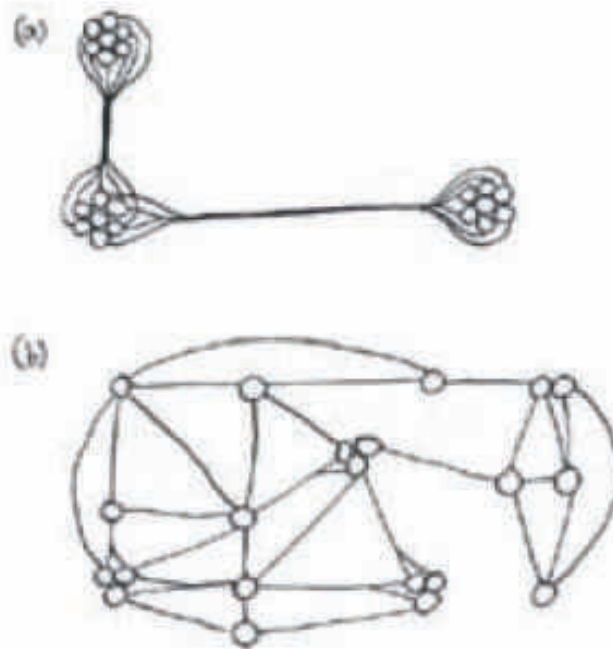


Figura 2. Las concentraciones excesivas de nodos y conexiones crean singularidad. (a) Los nodos están concentrados en tres conjuntos separados, y todas las conexiones están forzadas en dos canales. Estas conexiones exceden la capacidad de carga de los canales. (b) La misma cantidad de nodos son distribuidos con conexiones que trabajan mucho mejor.

Nota. Las concentraciones excesivas de nodos y conexiones crean una singularidad. Tomada de *Teoría de la red Urbana [fotografía]*, Salíngaros, 2021, <https://veredes.es/blog/teoria-de-la-red-urbana-nikos-a-salingaros/#:~:text=La%20red%20urbana%20se%20basa,y%20sus%20trayectorias%20de%20conexi%C3%B3n>.

La teoría de la red urbana sostiene que no es necesario ni deseable que todas las calles tengan curvas. “En principio, no hay nada malo con un plan de retícula regular, y provee obvias ventajas de organización. Lo que es criticable es la rigidez de su aplicación más común, que frecuentemente limita el número de conexiones. Es posible sobreponer otra retícula con un ángulo para crear diagonales; esto proveerá conectividad múltiple. Como se explica luego en este escrito, se debe permitir que las trayectorias se entrecrucen en una retícula de calles rectangular.” (Salingaros 2006, p. 8)

Sin embargo, Salingaros (2006) cree que:

Se podría conservar la claridad de una retícula rectangular y disminuir la fineza de sus subdivisiones. El cortar en la retícula con trayectorias paralelas (de vehículos o peatonales) crea conexiones en forma de cruz, y si son vehiculares, se disminuye el tamaño de la cuadra. En nuestros días, las ciudades grandes y las cuadras suburbanas frustran la conectividad cruzada y no permiten la creación de trayectorias internas. En el caso de los grandes núcleos comerciales, residenciales o complejos de edificios gubernamentales, es necesario cortar las trayectorias a través de cada grupo, si no, esa región estará aislada de la trama urbana. Las grandes planchas grises de estacionamiento son “tierra de nadie” para el peatón, así que las trayectorias deben ser protegidas por pavimentos y guarniciones elevadas. Las conexiones individuales a través de una región urbana están compuestas de muchos segmentos más pequeños y son múltiples e irregulares. (p. 8)

La teoría de la red urbana también aborda el tema de la estabilidad contra la pérdida de conexiones. “La sugerencia puede basarse en que las ciudades funcionales complejas son las que tienen un alto grado de redundancia en el uso del concepto de la red. Si se consiguen cada vez más formas de atravesar una ciudad a través de sus nodos, y después se interrumpe alguna unión entre dos de ellos, la ciudad todavía trabaja. Esto funciona como el cerebro. Si se pierden algunas conexiones entre las neuronas (por una lesión, intervención quirúrgica o como resultado natural de envejecimiento), el cerebro todavía trabaja en su mayoría.” (Fischler y Firschein, 1987) citados por (Salingaros, 2006, p. 8)

También es importante evitar la sobrecarga de los canales usados para la conexión entre nodos de diferentes actividades o nodos de actividad primaria. “Existen razones funcionales para la conectividad múltiple, las trayectorias comúnmente se unen dentro de un canal, cuando las conexiones son todas del mismo tipo, compiten entre ellas y exceden la capacidad de flujo del canal. La singularidad se manifiesta tanto en sentido peatonal como en un embotellamiento vehicular. En los casos donde las coinciden conexiones de distintos tipos, las conexiones más débiles desaparecen en conjunto. Por ejemplo, las sendas peatonales o las ciclo pistas no pueden coexistir con una avenida. Las conexiones de muy distintos niveles pueden cruzarse, pero no coincidir.” (Salingaros, 2006, p. 8)

En las escalas humanas y conexiones en tramos. “Los peatones requieren cierto rango limitado de escalas, fuera de las cuales no pueden funcionar” (Gehl, 1987) citado por Salingaros, 2006 (p. 11). La gente no camina más allá de una

distancia prudente entre los nodos. Las conexiones peatonales son formadas por pequeñas unidades lineales.

Dos nodos tienen la posibilidad de estar conectados para crear trayectorias, en caso de tener una distancia considerable se necesita introducir nodos intermediarios donde requiera una distancia de menor longitud. Es así como la red urbana se genera.

Respecto a la prioridad en la creación de trayectorias peatonales. Salingaros (2006). La red urbana está formada por redes de conexiones traslapadas. No hay razón para suponer, como muchos planeadores lo hacen, que las diferentes redes deben coincidir. Existen diferentes tipos de conexiones en las diferentes escalas, por lo tanto, matemáticamente no pueden coincidir. La red tiene fuerza estructural sólo cuando las redes de los distintos niveles se crucen y traslapen, propiciando la conectividad cruzada. Cuando las conexiones son forzadas a coincidir se vuelven singulares (muchas conexiones se concentran a lo largo una trayectoria). Las conexiones singulares no funcionan porque sobrecargan la capacidad del canal.

El número de trayectorias peatonales en la red urbana debe ser mucho mayor al que existe hoy. Una tendencia desafortunada de los últimos 70 años ha sido la de limitar las sendas peatonales por la imposición arbitraria de una retícula rectangular (o restrictiva) para todas las conexiones. El segundo error ha sido el de dar prioridad a las sendas vehiculares sobre las sendas peatonales. Alexander y asociados observaron dentro del proceso del establecimiento de conexiones en las redes (Alexander, Neis et al., 1987). Concluyeron que existe una secuencia óptima que puede seguirse: definir primero el espacio peatonal y verde, seguido por las conexiones peatonales, edificios y caminos, en ese orden. Las mejores ciudades del pasado fueron construidas siguiendo este orden. Un estudio cuidadoso de la red urbana muestra claramente que si se sigue el orden inverso, como se hace en estos días, se elimina a los peatones y a las áreas verdes realmente utilizables.

Los nodos de un barrio deben estar conectados mediante sendas peatonales funcionales. En nuestros días esto ocurre sólo en algunos barrios antiguos (anteriores a 1940). Los conjuntos de casas deben estar conectados también por ciclo pistas. Esto no significa necesariamente separar la variedad de pavimentos, sino hacer un camino confiable para andar en bicicleta sin la necesidad de bajarse de ella o con el constante peligro que existe para un ciclista en una calle transitada.

Cuando los conjuntos de casas están conectados solo por una calle local, las conexiones peatonales y de bicicletas se descuidan. En la mayoría de los casos, por otra parte, esta calle no es estrictamente local sino una avenida de doble sentido muy transitada, lo que hace que la situación sea peor. Las sendas peatonales no tienen que estar estrictamente distintas y separadas de las ciclo pistas. Tampoco necesariamente distintas o separadas de las calles; todo depende de la densidad del tráfico. De hecho, los peatones anhelan la conexión visual que proporciona una senda peatonal a lo largo de una calle. Esto incrementa los requerimientos de seguridad, pues las sendas peatonales desoladas son peligrosas. Mientras que el flujo vehicular no sea mucho que resulte incómodo, una senda peatonal puede correr paralelamente y al lado de una calle. Las sendas peatonales pueden también coincidir con avenidas si se toman las medidas apropiadas para disminuir la velocidad vehicular (Gehl, 1987). (p. 14)

La teoría de la red urbana sostiene que existe un límite para establecer trayectorias entre nodos. “Como en todos los sistemas naturales conectados, sólo deben establecerse aquellas conexiones que funcionen; aquellas que sean verdaderamente necesarias para la conectividad múltiple. Existen algunas pautas que ayudan al juzgar cuando una conexión va a ser utilizada y cuándo no. Se recomienda evitar las conexiones que, por cualquier razón, no sean utilizadas. Por ejemplo, haciendo más pequeño el tamaño de las cuadras – una solución urbana comúnmente propuesta – no siempre garantiza que las calles recién creadas serán utilizadas por el tráfico suficiente. Es necesario justificar el costo adicional de su construcción y ofrecer seguridad contra el crimen” (Hillier y Hanson, 1984) citados por (Salingaros, 2006, p. 14).

La teoría de la red urbana establece el patrón de las calles como principio de organización. “El tránsito vehicular está diseñado para facilitar la actividad humana. Después de que se establezcan los elementos naturales, los arquitectónicos y las conexiones peatonales se pueden introducir las calles para organizar las conexiones dentro de una escala mayor” (**ver Figura 68**) (Alexander, 1987 y Greenberg, 1995) citados por (Salingaros, 2006, p. 15).

Figura 68

Teoría de la red Urbana-Trayectorias vehiculares, ciclo pistas y peatonales.

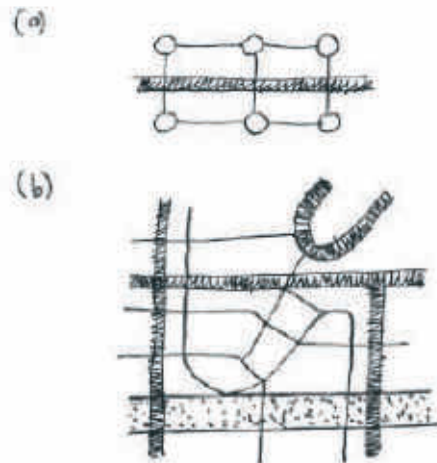


Figura 9. Existen diferentes redes de trayectorias desde las peatonales, las ciclistas y las vehiculares, todas con distintas capacidades. Sólo las conexiones que no son tan anchas y tienen diferentes flujos se pueden alinear o intersectar, y las conexiones más débiles deben ser protegidas de las más fuertes. (a) Las trayectorias peatonales se cruzan y se conectan con una calle local. (b) Los caminos locales se alimentan por medio de la calle, con sendas peatonales y ciclistas sobrepuestas.

Nota. Redes de trayectorias desde las peatonales, las ciclovías y las vehiculares.

Tomada de *Teoría de la red Urbana* [fotografía], Salíngaros, 2021,

<https://veredes.es/blog/teoria-de-la-red-urbana-nikos-a-salingaros/#:~:text=La%20red%20urbana%20se%20basa,y%20sus%20trayectorias%20de%20conexi%C3%B3n.>

Es esencial establecer calles vehiculares en la jerarquía apropiada. “En cualquier sistema complejo, la organización debe establecerse de la escala pequeña a la grande. Cada tipo de calle sirve diferentes densidades de tráfico, y un solo tamaño no puede satisfacer las necesidades de todas las calles. Muchas redes de conexión independientes tendrán que interceptarse en puntos diferentes. Cada tipo de intersección presenta un problema especial a resolver, de otro modo, la circulación sería interrumpida” (Alexander, 1977; Greenberg, 1995) citados por (Salíngaros, 2006, p. 15)

Existe hoy una gran cantidad de calles vehiculares de media densidad que tratan de satisfacer (con efectividad limitada) a muy distintos flujos de tráfico. “Las calles curvas y sin salida evitan el tráfico en las nuevas subdivisiones suburbanas. La red de conexiones debe continuar en todas direcciones, para que en cualquier lugar que se termine una calle, las sendas peatonales y la gente en bicicleta pueda

continuar su camino sobre una trayectoria entre las casas. Las sendas peatonales y ciclo pistas deben constituir redes totalmente independientes de los caminos locales.” (Alexander, 1977) citados por (Salingaros, 2006, p. 15)

La organización jerárquica requiere que los componentes de distintos tamaños encajen perfectamente en el todo. “Las piezas de la red urbana son simples, e interactúan de forma sencilla; aunque su unión es muy compleja. El método para colocarlas juntas debe respetar esta complejidad” (Alexander, 1964; 1965) citados por (Salingaros, 2006, p. 15). Los sistemas jerárquicos dependen de la interacción adecuada de los elementos conectados en muchos y distintos niveles, y requieren necesariamente un proceso dinámico para su crecimiento. Un intento simplista de organización está limitado por la falta de conexiones que contribuyan a la estabilidad interna.

2.2.3. Enfoque de Movilidad Urbana Sostenible

ONU (2013) “las tendencias mundiales, tales como la rápida urbanización y motorización, plantean enormes desafíos a la movilidad urbana y a la accesibilidad. Sin embargo, el entorno cambiante en el que se producen y la experiencia generada presentan nuevas oportunidades para avanzar en políticas y programas innovadores de desarrollo sostenible. El punto central es explicar las implicaciones concretas que conlleva el cambio de enfoque desde la mejora de la eficiencia del transporte urbano hacia la mejora de la accesibilidad en el conjunto de la ciudad.” (p. 64)

Debido a la dispersión urbana, las distancias entre los destinos se han ampliado; la congestión generalizada de tráfico ha hecho aumentar los tiempos de viaje; y los elevados costes operativos han provocado un incremento de los costes de la accesibilidad. En consecuencia, se desincentiva de manera estructural a diversos grupos sociales de acceder a muchas partes de las ciudades en las que viven y, por lo tanto, se les priva de los beneficios de la urbanización. Asimismo, estas dificultades de acceso han reducido la eficiencia y la funcionalidad de muchas ciudades. Otra tendencia que se destaca en este informe es el aumento sostenido de la cuota modal del transporte privado motorizado, junto a unos índices extremadamente altos de motorización en los países en desarrollo. Los efectos negativos que esto genera, más allá de la desigualdad inherente que conlleva, son muy importantes.

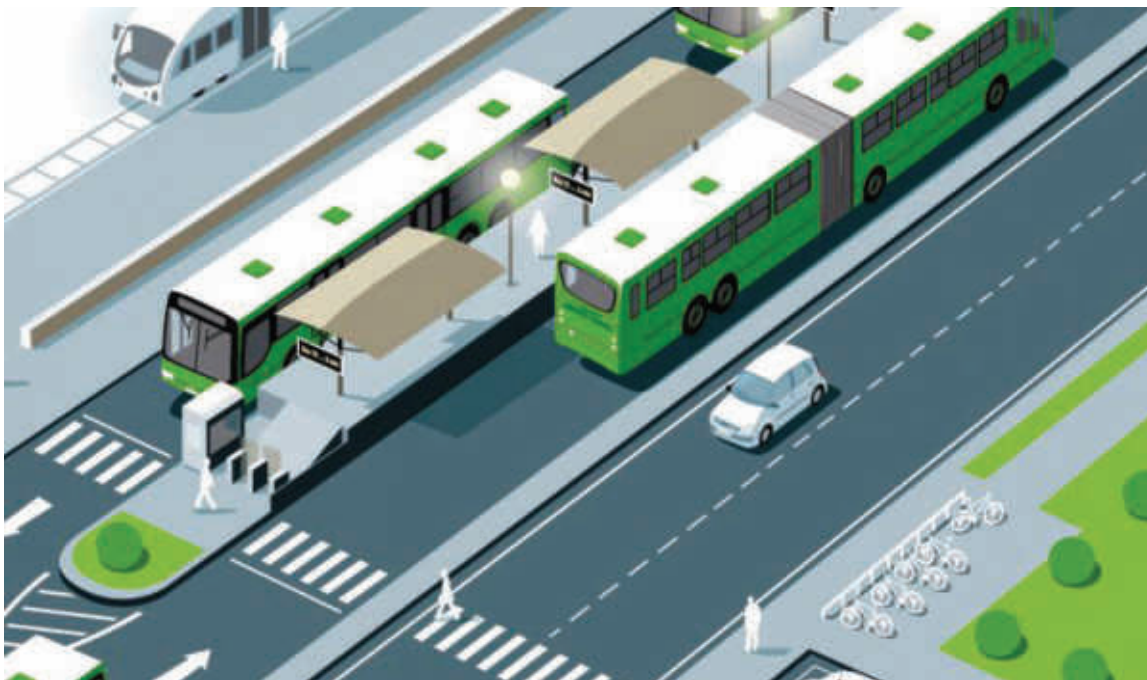
La configuración de las ciudades en cuanto a su forma, estructura y función ha estado muy influida por el predominio de las infraestructuras, instalaciones y servicios del transporte privado. El dominio de este modo de movilidad ha marcado el trazado y el diseño de calles y barrios, la dispersión de la población y la ubicación de las actividades. La perpetuación de este modelo ha generado una crisis repetitiva de la accesibilidad urbana. Al mismo tiempo, en la mayoría de las ciudades, la falta de atención hacia la distribución urbana de mercancías y el transporte de carga –tanto en la planificación urbanística como de movilidad – tiende a hacer de este sector un obstáculo importante para la movilidad sostenible. Los principios de gestión y las normas que orientan la planificación, diseño e implementación agravan aún más la situación. Además, los instrumentos reguladores no son totalmente compatibles con las exigencias de la sostenibilidad. (p. 64)

El informe ONU (2013) “aboga por un cambio de paradigma en el tratamiento de la movilidad urbana. Se hace hincapié en el carácter multidimensional del transporte sostenible en la ciudad, tanto por lo que se refiere a las implicaciones políticas como operativas. También se resumen algunos de los principales rasgos para reevaluar cómo las ciudades están diseñadas y planificadas, y cómo los servicios de transporte urbano se organizan con el fin de lograr sistemas de movilidad más sostenibles.” (p. 65)

“La movilidad urbana está finamente integrada en la trama espacial, social, económica, política y ambiental de las ciudades. Para avanzar significativamente en el trazado de un futuro modelo de movilidad sostenible, es necesario reconocer el carácter sistémico de los problemas (una mala política de precios conduce a un exceso de tráfico en las carreteras en horas punta; los modelos de dispersión de los asentamientos urbanos restan eficacia a los sistemas de transporte público; el diseño urbano pensado en el vehículo crea ciudades para los coches en lugar para las personas. Existe, pues, una necesidad urgente de actuar y pensar de una manera integral y sistematizada.” “ONU 2013, p. 65).

Figura 69

Movilidad Urbana Sostenible



Nota. WBCSD Lanza iniciativa para transformar la movilidad urbana hacia la sostenibilidad. Tomada de *WBCSD lanza iniciativa para transformar la Movilidad urbana hacia la Sostenibilidad* [fotografía], Comunicarse, 2019, <https://www.comunicarseweb.com/noticia/el-wbcds-lanza-iniciativa-para-transformar-la-movilidad-urbana-hacia-la-sostenibilidad>

Es esencial reconocer los desplazamientos como una “demanda derivada”; es decir, el transporte es un medio, no un fin. Esta comprensión prevé ciudades, barrios, regiones y sistemas de movilidad como instrumentos que promueven resultados sociales deseables – como la habitabilidad y el acceso asequible, donde el transporte juega un papel de apoyo. Desde un punto de vista operativo, esto puede formar comunidades compactas y de uso mixto que acortan drásticamente las distancias de recorrido y mejoran las infraestructuras del peatón y la bicicleta.

Las ciudades accesibles no sólo ubican los espacios (por ejemplo, los hogares y los puestos de trabajo, o sea, los “puntos de origen y destino de los desplazamientos”) más cerca los unos de los otros, sino que también ofrecen opciones de transporte público asequibles y de alta calidad y espacios seguros para peatones y ciclistas. Este tipo de urbes son inclusivas, imaginativas y orientadas a las personas con menos recursos. Las políticas de movilidad urbana, por tanto, deberían dar prioridad a la accesibilidad en lugar de al transporte. (p. 65)

Figura 70

Ciudades adaptadas para personas discapacitadas



Nota. La ciudad debe de ser accesible para todos sus habitantes. Tomada de *Ciudades adaptadas para personas discapacitadas* [fotografía], GIRODMEDIAS, 2016, <https://girodm medias.es/ciudades-adaptadas-para-personas-discapacitadas/>

“La creciente preocupación por el cambio climático, el aumento de los precios de la gasolina, la congestión del tráfico y la exclusión social han despertado un renovado interés por explorar la relación entre la movilidad y la configuración del espacio urbano. A pesar de ello, la mayoría de las ciudades, especialmente en los países en desarrollo y en economías emergentes, siguen dando prioridad al transporte motorizado y a su infraestructura relacionada.” (ONU, 2013, p. 27)

“Hay una amplia variedad de formas urbanas, que se definen por los usos del suelo y los sistemas de transporte que no suponen modos eficientes de movilidad urbana. No cabe duda de que un diseño de barrios, ciudades y regiones enfocado a reducir la dependencia del coche privado, a promover formas urbanas más saludables y sostenibles y a fomentar una diversidad de soluciones en los desplazamientos puede hacer de la ciudad un espacio más accesible para todos.” (ONU, 2013, p. 27)

“La accesibilidad se encuentra en el centro de la preocupación por lograr una forma urbana que sea ambientalmente sostenible, socialmente equitativa e inclusiva. La movilidad sostenible es el resultado de cómo las ciudades y los barrios se diseñan y toman forma, pero también contribuye a moldear el propio espacio urbano. Por lo tanto, es necesaria una noción renovada de la planificación urbana.” (ONU, 2013, p. 27)

“La movilidad urbana”, es un derecho social de la población, por lo tanto, debe garantizar criterios de sostenibilidad para conseguir un balance entre las necesidades de movilidad y fácil accesibilidad que permita disfrutar la ciudad, además de mejorar el desarrollo económico, cultural y educativo de los ciudadanos.

2.2.4. Urbanismo Táctico

El urbanismo táctico —también llamado temporal, incremental, adaptativo, o *pop-up*, entre otros. Romero (2021) “es un movimiento que comienza a popularizarse en 2011 cuando Mike Lydon y Anthony Garcia, directores fundadores de The Street Plans Collaborative, publican su trabajo *Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change*. Los autores defienden un nuevo método de entrega de proyectos de transporte, urbanismo y gestión del espacio público que utiliza intervenciones y políticas estratégicas a corto plazo, de bajo coste y escalables para catalizar el cambio urbano en el espacio público a largo plazo.” (p. 88).

Figura 71

Metodologías participativas y experimentales del pilote en Urbanismo Táctico



Nota. Peatonalización para la salud ciudadana: metodologías participativas y experimentales de piloto en urbanismo técnico Rionegro Calle Consciente. Tomada de *Peatonalización para la salud ciudadana participativas y experimentales del piloto en urbanismo táctico Rionegro Calle Consciente* [fotografía]. Egger & Palacio, 2020, <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/peatonalizacion-para-la-salud-ciudadana-metodologias-participativas-y-experimentales-del-piloto-en-urbanismo-tactico-rionegro-calle-consciente/>

El urbanismo táctico acelera el proceso de diseño e implementación de proyectos urbanísticos y de transporte, y otorga un rol más central a la ciudadanía en la reconfiguración de su ciudad o su barrio interviniendo desde el primer momento, dando forma y adaptando el proyecto a sus necesidades con sus comentarios a medida que avanza la construcción de este e incluso una vez construido. La naturaleza experimental y temporal de estos proyectos hace que estas propuestas sean de menor coste y riesgo, si se cuenta con la participación y la aprobación de los ciudadanos (Romero, 2021, p. 88).

Podemos diferenciar dos grandes tipos de intervenciones de urbanismo táctico, dependiendo de si son o no sancionadas. Entre las intervenciones no sancionadas, encontramos proyectos temporales para mostrar el potencial de mejora a través del rediseño de calles y otros espacios públicos, rediseñando intersecciones o introduciendo carriles-bici pintados con pintura no permanente (**Figura 47**).

Figura 72

Intervenciones de Urbanismo Táctico



Nota. Intervenciones en la Ciudad de San Nicolás de los Garza a 2030, que se lleva a cabo a través de ONU-HABITAT y el gobierno del municipio. Con la finalidad de recuperar espacios públicos de la ciudad. Tomada de *ONU-Habitat presenta resultado del plan urbanismo tactico en SNG* [fotografía], Hernandez, 2021, <https://centrourbano.com/urbanismo/onu-habitat-urbanismo-tactico-sng-2/>

Finalmente, Romero (2021) “el urbanismo táctico está cobrando mayor protagonismo también en el desarrollo de proyectos ligados a la movilidad urbana, se utilizan materiales temporales y baratos, como una forma de implementar mejoras físicas y operativas en proyectos de transporte público de una forma rápida mientras se lleva a cabo la planificación a largo plazo. Estos proyectos tácticos mejoran la velocidad y fiabilidad del servicio con carriles exclusivos para autobuses, el acceso y la seguridad con plataformas temporales de embarque, o la experiencia del pasajero, con nuevos asientos, arte público, sistemas de orientación urbana, etc.” (p. 90)

En efecto, “una serie de pequeñas mejoras incrementales en las infraestructuras de transporte público, bicicletas, peatones y vehículos compartidos pueden generar grandes beneficios en términos de reducción de la demanda de viajes en vehículos de un solo ocupante y aumento de la cantidad de pasajeros en transporte público y usuarios de movilidad activa. A su vez, pequeñas reducciones en la demanda de viajes pueden producir reducciones sustanciales en el tiempo de viaje, las horas de viaje del vehículo, las emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora de las operaciones de tráfico” (García, 2020) citado por Romero, 2021 (p. 92).

En algunas ciudades se ha redistribuido el espacio dedicado al automóvil para poder albergar a la bicicleta, en calles principales se ha optado por la implementación de carriles para bicicleta segregados o protegidos instalándolos entre la acera y el carril de estacionamiento. De esta manera, los coches aparcados funcionan como protector del carril-bici para aumentar la seguridad ciclista. En calles locales o periféricas, que suelen tener menos tráfico y velocidades más bajas, se instalaron ciclo carriles compartidos con el tráfico motorizado pintando señales en el pavimento y se mejoraron los cruces para dar prioridad a ciclistas y peatones, se prestó mucha atención al rediseño de los cruces, ya que aquí es donde aumentan los accidentes.

Romero (2021) “el urbanismo táctico y la metodología de construcción rápida de proyectos se han convertido en una nueva herramienta de gran valor para los urbanistas, los planificadores de transporte y los gobiernos locales, así como para cualquier ciudadano que quiera llamar la atención sobre los problemas con los que se enfrenta a diario en la ciudad. Involucrar al ciudadano y a las diversas partes implica-das desde el principio y evaluar el funcionamiento del proyecto antes de

realizar mayores inversiones de dinero público serán clave para planificar, construir, rehabilitar o regenerar la ciudad.” (p. 95).

Figura 73

Calles conscientes y seguras: Urbanismo Táctico es el primer paso para la transformación: Rediseño de cruces



Nota. Rionegro-Colombia, fue piloto en la transformación de la ciudad, que busca la movilidad activa, segura y generar un espacio público de alta calidad, antes y después. Tomada de *Calles conscientes y seguras: urbanismo táctico es el primer paso para la transformación* [fotografía], Alejandro Arango, 2020, <https://la.network/calles-conscientes-y-seguras-urbanismo-tactico-es-el-primer-paso-para-la-transformacion/>

Romero (2021) El urbanismo táctico no viene a sustituir al urbanismo tradicional, sino a complementar-lo, especialmente en tres escenarios. Primero, como una acción ciudadana no autorizada y organizada por individuos o grupos de individuos que tienen el objetivo de mejorar y reequilibrar el espacio público para peatones y ciclistas. Segundo, como fase cero, proyecto piloto o de prueba en la implementación de un proyecto, planeado entre el gobierno, la ciudadanía y otras partes interesadas con el objetivo de probar y experimentar las propuestas que se convertirán en permanente más adelante. Tercero, como proceso de participación pública a través de proyectos piloto colaborativos. (p. 95).

2.3. Definición de Términos

Sistema

“En sentido amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común”. Un sistema implica conocer quien procederá la clasificación y el análisis. Sin embargo, antes de proceder el análisis de un sistema, es conveniente conocer la clasificación total de los sistemas.

Características

Se sabe que, un grupo de elementos vinculados con un mismo objetivo forman un sistema. Entonces, un conjunto de personas son un sistema, debido a que, comparten un mismo mayor o menor nivel. Las siguientes características son:

- Propósito u objetivo: Cada sistema tiene uno o varios propósitos u objetivos.
- Ambiente: Referido a todo lo exterior con respecto al sistema.
- Recursos: Son los medios utilizados para cumplir los objetivos.
- Componentes: Son las tareas o actividades que se llevan a cabo para cumplir los objetivos.
- La administración: Presenta dos funciones elementales:
 - La planificación: Se atiende los aspectos más relevantes
 - El control: Implica en el análisis y la planificación de los planes.
- Globalismo o totalidad: Todo sistema tiene una naturaleza orgánica donde, cada acción ocasiona un cambio en una o más unidades del sistema.

Sistema Integrado de Transporte Publico

La integración en los Sistemas de Transporte es definida como “la forma en que las partes de la red de transporte público son encajadas en la cadena de movilidad global”. Es decir, es un sistema organizado a través del sistema de transporte público. Que tiene como finalidad la interrelación conjunta para el mejoramiento del sistema en la calidad de sus servicios. También, es una serie de estados flexibles que se ajustan a las necesidades presentes.

Los planificadores y responsables tienen como objetivo la búsqueda de un punto idóneo en la integración. Mediante las experiencias ajenas para la toma de

decisiones, evaluando los aspectos, sociales, económicos y ambientales, que se podrán corregir durante el proceso.

Así también, un proceso óptimo de integración, genera proyectos de manera eficaz y segura, siendo estos los resultados idóneos y seguros de la integración. Aun así, es complicado anticipar si los procesos serán los más óptimos, ya que existe un alto riesgo en la toma de decisiones con referencia al tema.

Es así como la integración, es una definición muy indispensable, debido a que únicamente por su comparación entre otros sistemas se obtiene las conclusiones útiles. Existen muchos estudios que indican la variedad de soluciones (mayor o menor compatibilidad) para incorporar el transporte público a la cadena de la movilidad. La amplitud es fundamental para comprender la funcionalidad de la integración a través de la multitud de aspectos.

BTR- Bus Rapid Transit (en español Buses de Transito Rápido)

CEPAL (2018) “un sistema BRT (Bus Rapid Transit) es, por sus características, un modo operativo que puede tomar formas distintas. Esto tiene que ver con el hecho de que ofrece la posibilidad de construir cada sistema a medida, a veces con el aprovechamiento de la infraestructura y los vehículos existentes. Con lo cual, la solución que una ciudad encuentra puede tener pocos puntos de contacto con la que se implementa en otro lugar. Por eso, sistemas muy diversos pueden recibir la denominación BRT.” (p. 1)

“De todas las mejoras que pueden aplicarse a un corredor, la única que resulta fundamental es la de la circulación por carriles exclusivos. En un orden de magnitud secundario, ya sin ser “obligatorias”, se ubica el resto de las mejoras, entre las que se destacan el uso de estaciones en lugar de paradas, y el desarrollo comunicacional del sistema. Sin embargo, cualquier combinación de elementos, si está bien aplicada, puede marcar enormes diferencias” (CEPAL, 2018, p. 3)

Figura 74

Buses de tránsito rápido (BRT)



Nota. Este método de estrategia para la movilidad sostenible ha dado óptimos resultados como la reducción de tiempo de viaje y la disminución de uso de vehículos particulares en todo el mundo. Tomada de *Buses de transporte rápido (BRT): Priorizando el transporte público* [fotografía], Elneser, 2021, <https://transecto.com/2021/02/buses-de-transito-rapido-brt-priorizando-el-transporte-publico/>

El BRT ha tomado un lugar preponderante como instrumento accesible para la articulación de un sistema integrado de transporte, especialmente en los países en desarrollo. Teniendo en cuenta todas las cuestiones vistas, y la necesidad de contar con una definición aceptada que abarque las variedades de BRT existentes, CEPAL (2018) propone:

- BRT es un modo de transporte automotor que utiliza buses operando en carriles con derecho de paso exclusivo, con el objetivo de aumentar la velocidad comercial, mejorar la confiabilidad de los tiempos de operación y el confort del pasajero.
- Este sistema puede incorporar medidas tecnológicas y de infraestructura tendientes a maximizar la eficiencia de la operación y reducir la resistencia del pasajero a su utilización, como estaciones con plataformas a nivel, aire acondicionado, pago antes del abordaje, utilización de los Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS, por sus siglas en inglés) y el desarrollo comunicacional del sistema.

- El uso de los carriles exclusivos no necesariamente debe hacerse en la totalidad del recorrido de los *buses*, pudiendo admitirse que éstos circulen en tráfico mixto antes o después de su trayecto en el corredor BRT.
- La definición de carriles exclusivos admite la circulación de vehículos de emergencia (cuando se encuentran cumpliendo tal función), pero no de taxis u otros vehículos con alta ocupación que no sean los *buses* asignados al corredor BRT.
- Por último, un sistema BRT requiere la publicidad suficiente como para distinguirlo de los sistemas de buses tradicionales de manera de imponer la idea de que la política pública se está realizando de manera activa y lograr, en la medida de lo posible la aceptación general sobre el mismo. (p. 4)

De esta definición se desprende que el BRT es, CEPAL (2018)

En primer lugar, una intervención sobre la infraestructura vial que puede estar (o no) acompañada por el uso de vehículos específicos como *buses* articulados o por modificaciones en la forma de abordaje, incluyendo el pago fuera de la unidad rodante, pero éstos no son aspectos determinantes a la hora de definir si se trata o no de un BRT. Los tres objetivos de la operación de estos sistemas (mejora de la velocidad, confiabilidad y confort) se logran de manera casi excluyente mediante la aplicación efectiva de los carriles exclusivos: cuando los buses circulan en tráfico mixto, las maniobras y detenciones imprevistas del resto de los vehículos genera que aumente el número de frenadas bruscas, que el desplazamiento se produzca permanentemente en zigzag, y que muchas veces las detenciones sean lejos de las aceras. La conjunción de factores, además de aumentar el tiempo de viaje, genera que los tiempos de llegada sean imprevisibles, ya que fuera de los corredores cerrados es imposible determinar de antemano con exactitud cuántos vehículos van a estar circulando, y aún si se supiera no habría forma de contrarrestarlo para que no se vean afectados los tiempos de operación. (p. 4)

Accesibilidad

La definición de accesibilidad por la Real Academia Española (RAE) lo define como “Calidad de ser de fácil acceso”. Ofrece a su libre disposición hacer uso de la infraestructura de sus servicios públicos, edificaciones y demás, de manera equitativa a la población. Se comprende con tres formas básicas de actividad social: comunicación, comprensión y movilidad; sujetas a restricciones.

Schelotto (2004) citado por Santos y de la Riva (2008) “entendemos por accesibilidad urbana, el conjunto de atributos y de capacidades que hacen a la posibilidad de que toda la población acceda a los beneficios de la vida urbana. En ese sentido, el concepto de accesibilidad urbana es claramente más amplio y abarcativo que el de movilidad urbana, y lo incluye. Por accesibilidad entendemos no sólo la capacidad de desplazamiento de las personas sino al conjunto de los dispositivos que promueven, permiten, estimulan y alientan al uso social del espacio urbano, de las infraestructuras y de los equipamientos. En la vida contemporánea, la accesibilidad de todas y cada una de las personas, en condiciones lo más igualitarias posibles, es un desafío y una aspiración. En este sentido, la noción de accesibilidad guarda directa relación con el uso y la apropiación democráticos de la ciudad. Acceder a espacios y a lugares; acceder a oportunidades, acceder a recursos y acceder a servicios. Acceder a expectativas y acceder a realidades.” (p. 21)

La accesibilidad urbana se entiende como tener acceso, paso o entrada a un lugar o actividad sin limitación y la movilidad urbana parece concebirse como la capacidad de movimiento, que supone un requisito indispensable para llevar a cabo las actividades de la vida diaria. Santos y de la Riva (2008) “mientras la movilidad urbana es la capacidad de desplazarse dentro de un entorno, la accesibilidad urbana sería la capacidad para poder llegar a ciertos lugares en un tiempo y un esfuerzo razonable. La clave urbanística en su distinción reside realmente en que la movilidad se refiere a las personas y la accesibilidad se refiere a los lugares; sólo así debería entenderse la extendida idea de que la accesibilidad es la facilidad con la que se puede llegar a un sitio, es decir, es una característica propia del objeto – lugar, no del sujeto que se mueve y accede.” (p. 23)

La Ley catalana de la movilidad (2003) citada por Santos y de la Riva (2008): considera a “la accesibilidad como la capacidad de llegar en condiciones adecuadas a los lugares de residencia, trabajo, formación, asistencia sanitaria, interés social, prestación de servicios u ocio, desde el punto de vista de la calidad y disponibilidad de las infraestructuras, redes de movilidad y servicios de transporte. Movilidad: conjunto de desplazamientos que las personas y los bienes deben hacer por motivo laboral, formativo, sanitario, social, cultural o de ocio, o por cualquier otro.” (p.23)

Figura 75

Accesibilidad Urbana: integración de pisos podotáctiles en la arquitectura



Nota. La accesibilidad es una importante característica en el diseño de la arquitectura. Tomada de *Accesibilidad* [fotografía], Cao, 2020, <https://www.archdaily.pe/pe/952389/por-que-integrar-superficies-podotactiles-en-la-arquitectura>

Hernández (2012) citado por el BID (2018) explica que “existen varias formas de definir y nombrar a la accesibilidad. Una de las primeras definiciones describe la accesibilidad como una medida de la distribución especial de actividades en torno a una localización, ajustada por la habilidad y deseo de las personas o empresas de superar esa separación espacial. Basado en un enfoque de acceso a oportunidades, también puede definirse como el grado de ajuste entre las estructuras de oportunidades de movilidad y los recursos con que cuentan los hogares para aprovecharlas.” (p. 6)

BID (2018) concretamente:

La accesibilidad se trata de un concepto cuyo eje central es la capacidad potencial de las personas, para llegar a los lugares donde se desarrollan actividades en las que necesitan o desean participar. En ese sentido, su pregunta central se enmarca en la preocupación por que las personas puedan participar de las actividades y satisfacer sus necesidades, cumplir sus deseos o, capitalizando las diversas definiciones, participar de la vida en sociedad a partir de aprovechar

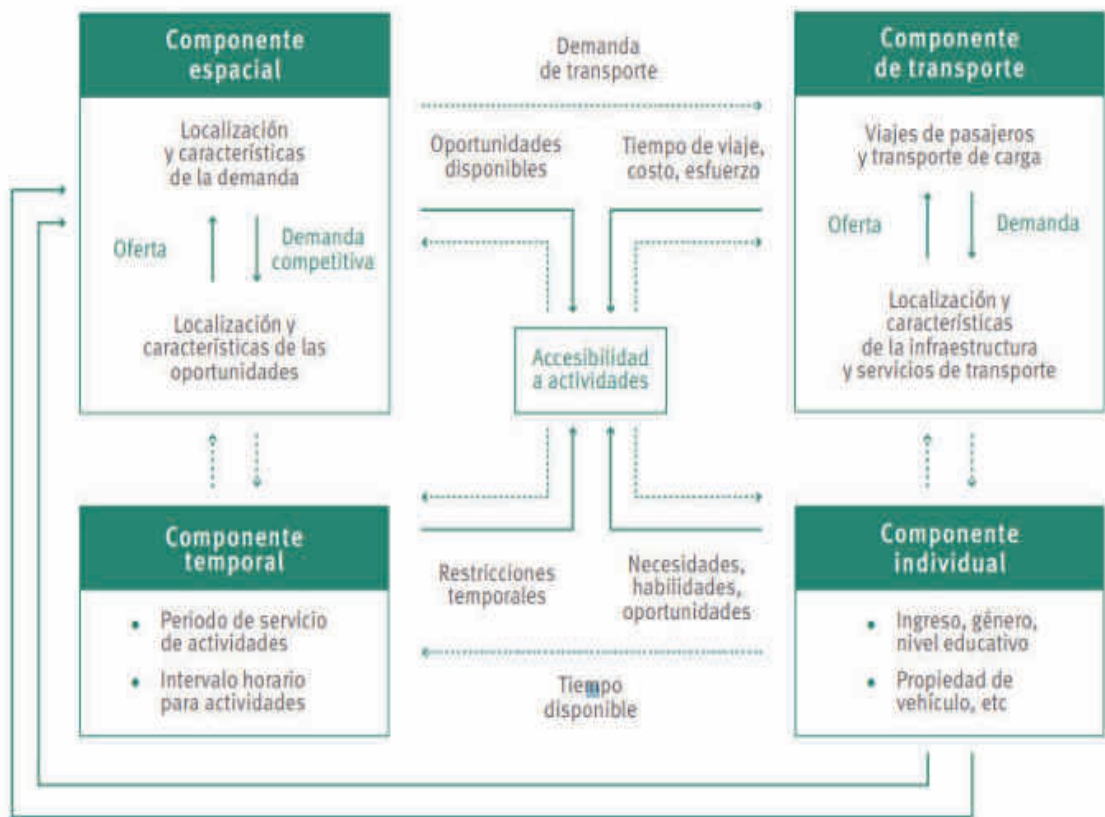
recursos y oportunidades urbanas. Es entonces que el núcleo de la discusión es cuánto las personas acceden –y participan, garantizan su bienestar, etc.– y no cuánto las personas se mueven. Allí justamente radica una de las implicancias centrales a la hora de discutir accesibilidad, se trata de una capacidad que no necesariamente se observa de forma evidente. A diferencia de la movilidad observada, que es medible de forma relativamente sencilla, la accesibilidad de una persona requiere ir más allá de cuánto se mueva. Se trata de una noción potencial que se podría denominar “movilidad potencial” y que, como ya se comentó, trasciende la movilidad observada, más allá que ésta última sea un componente fundamental de la accesibilidad. Entre otros factores, el análisis de la accesibilidad deberá considerar aspectos individuales tales como la capacidad de pago de las personas, disponibilidad de medios privados de movilidad o la variedad de destinos en el que las personas podrían llegar a satisfacer sus necesidades. (p. 7)

BID (2018) “el concepto de accesibilidad refiere a una cuestión de fondo, que tiene que ver con la capacidad de las personas para superar las distancias geográficas o, expresado de otra manera, si puede participar en todas las actividades que necesita cuando se requiere de desplazamiento. Es muy poco factible abordar desde el punto de vista empírico este nudo central, hacerlo podría llevar a niveles de detalle que difícilmente podría alcanzar un sistema de información relacionado a políticas públicas. En esta sección el documento se enfoca en las posibles preguntas empíricas a través de las cuales se puede abordar el análisis de la accesibilidad.” (p. 13)

Los distintos componentes de la accesibilidad urbana (ver Figura) interactúan de manera directa o indirectamente, poniendo de manifiesto algunos procesos de retroalimentación de cuya existencia da cuenta la literatura sobre accesibilidad, incluyendo aquella que aborda movilidad y exclusión. BID (2018) sostiene que “estos procesos son relevantes en tanto la accesibilidad es una condición para obtener bienes y servicios, que pueden a su vez, llegar a ser determinantes para el bienestar de personas y hogares. Estas dimensiones son las que a posterior se convierten en subcomponentes concretos que, a su vez, se transforman en los principales obstáculos a la accesibilidad.” (p. 9)

Figura 76

Componentes del concepto de accesibilidad y su interacción



Nota: La imagen fue tomada de BID-Banco Interamericano de Desarrollo. Tomada de Fuente: *¿que implica la accesibilidad en el diseño e implementacion de políticas publicas urbanas?* [fotografía], Hansz , Hernández, & Rubinstein, 2018, https://webimages.iadb.org/publications/2019-01/Nota_Tecnica_14.12.18.pdf

En términos conceptuales, la accesibilidad responde a la identificación de la combinación entre cada componente. Sin embargo, en términos empíricos implicaría disponibilidad de información que muchas veces no existe siquiera a niveles básicos, ej. la distribución de las oportunidades en el territorio sin información alguna sobre el perfil sociolaboral—. Más aún, uno de los componentes —el temporal— es difícilmente abordable en tanto implica conocer las actividades —y su secuencia— que realiza cada miembro del hogar a lo largo del día, así como el horario de funcionamiento de los lugares donde se debe llegar. Todo esto sin tener en cuenta la dimensión subjetiva de la accesibilidad, que podría ser clasificada dentro de los atributos individuales. Esto es, la forma en que cada persona decodifica y toma decisiones a partir de su percepción sobre sus capacidades para llegar a los lugares, y su reacción a ésta, a su vez, condicionada por el entorno urbano, socioeconómico y hasta familiar. Es por esto, que más allá de la definición conceptual, es claro que la forma en que cada uno

de estos componentes sean tratados operativamente tiene mucho que ver con la información disponible. Por supuesto, esto no le resta riqueza a la adopción de este tipo de instrumentos de análisis y a su potencial para describir cuantitativamente territorios en su totalidad –p. ej. el nivel de accesibilidad en una ciudad–, pero es evidente que la validez del constructo que se termine gestando dependerá de la profundidad que la información disponible permita alcanzar. (p. 10)

Cobertura Urbana

El desarrollo urbano sostenible de una ciudad está basado en diferentes aspectos, como la estructura urbana, el uso del suelo y el comportamiento de la movilidad o infraestructura del transporte. Escobar (2017) considera que “las estrategias de distribución espacial o buenas políticas de gestión del transporte no son suficientes para llegar al desarrollo deseado, en cambio se deben aplicar estrategias de desarrollo que promuevan estas bases como un conjunto. La distribución espacial de áreas residenciales, de trabajo y de comercio (uso del suelo) contribuye a la generación de patrones de viaje condicionando las distancias y modos de viaje y, a su vez, afectando los consumos de energía y emisiones de contaminantes. Dentro de estos usos del suelo se deben enmarcar los denominados, Nodos de Actividad Primaria, cuyo principal fin es suplir, como mínimo, las principales necesidades de la población como lo son la educación (jardines, escuelas, colegios y universidades), salud y seguridad.” (p. 178)

Los Nodos de Actividad Primaria son importantes en las ciudades debido a la necesidad diaria de la población para acceder a estas actividades de manera rápida, siendo un papel fundamental la planeación de la localización de este tipo de nodos y la construcción de infraestructura del transporte que permita llegar a los mismos.

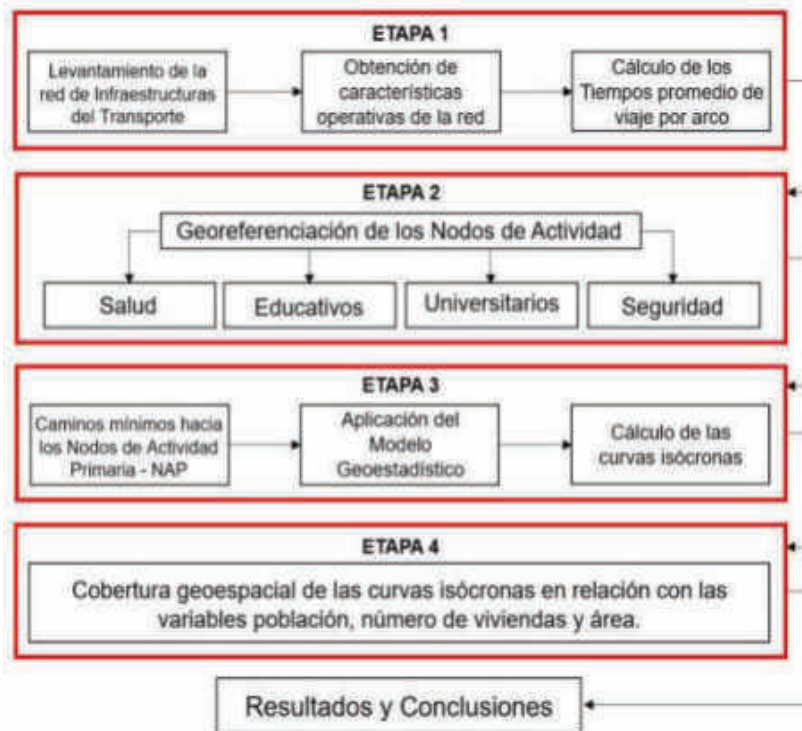
Una definición concreta del concepto de cobertura se ha planteado como la cercanía o proximidad entre un lugar y otro; otra definición recogida por Escobar (2017) “define la cobertura como la facilidad con que se puede llegar a un uso del suelo determinado desde cualquier ubicación usando un sistema de transporte específico. Es necesario entonces ofrecer un sistema de transporte que combine el adecuado acceso a las actividades (bienes y servicios) y usos del suelo, lo cual debe realizarse de forma medioambientalmente sostenible con el fin de no poner en peligro las oportunidades de las generaciones futuras.” (p. 179)

Para Escobar (2017) "la cobertura en el marco de la metodología de desarrollo orientado al transporte busca lograr tres objetivos: la reducción de viajes motorizados, el incremento de viajes en modos no motorizados y la reducción de las distancias de viajes motorizados; lo anterior se lograría al crearse ambientes que impulsen el uso del transporte público y mejoren las características de accesibilidad y movilidad, mediante la promoción de conexiones multimodales para lo cual debe contarse con mezcla de usos del suelo y una estación de transporte público en un área de alta densidad que permita la generación de adecuados espacios urbanos." (p. 179)

Escobar (2017) "los análisis de cobertura poseen cuatro componentes principales: uso del suelo, transporte, temporalidad e individualidad; a partir del estudio de dichos componentes es posible definir cuatro tipos diferentes de estudios de cobertura: infraestructura, localización de actividades, medidas de carácter individual y beneficios económicos; así mismo, existen criterios teóricos, de operatividad, de comunicación, de evaluación social y evaluación económica. Es importante comprender la cobertura como una necesidad primaria no percibida, ya que por medio de ésta se pueden explicar las posibilidades existentes para llegar a diversas actividades como el empleo, la cobertura a los nodos de actividad salud y educativos." (p. 179)

Figura 77

Esquema Metodológico de análisis de cobertura.



Nota. La metodología de investigación se compone a través de cuatro etapas principales. Tomada de *La metodología de investigación* [fotografía] Escobar, Urazán, & Moncada, 2017, https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642017000500018

Es necesario para efectos del trabajo de investigación que estamos realizando, compartir los resultados de la investigación hecha por Escobar (2017) respecto a la cobertura de nodos de actividad primaria.

Nodos de Actividad Primaria Salud: Escobar (2017) “los análisis de cobertura de las variables área, población y número de viviendas, permiten establecer conclusiones respecto a los sectores donde se concentra dicha actividad en relación con las características operativas de la red vial. Se observa que la mayor cobertura se obtiene para las variables población y número de viviendas con valores cercanos al 8% para tiempos medios de viaje de entre 5,5 y 6 minutos. Por otra parte, se observa que la variable área presenta un valor máximo de cobertura de 4,6% correspondiente a un tiempo medio de viaje de entre 5,5 y 6 minutos.” (p. 183)

Nodos de Actividad Primaria Educativos: Escobar (2017)

La evaluación de la accesibilidad ofrecida por la red de infraestructura del transporte hacia los Nodos de Actividad Primaria Educativos, se observa que éstos se

encuentran cubiertos por tiempos medios de viaje entre 1 y 20,5 min. la mayor cobertura se presenta para las variables población y número de viviendas con un 9,5% para las curvas isócronas que van de 3,5 a 4 minutos. Así mismo, se obtuvo que la variable área presenta un valor máximo de cobertura de 5,5% correspondiente a un tiempo medio de viaje de entre 5 y 5,5 min. Se concluye que el 25% de la población y del número de viviendas logran acceder a un NAP Educativo si se invierten máximo 2,5 min. de tiempo medio de viaje; de igual forma, para el 50% de cobertura de las mismas variables, se logran al invertir máximo 4 minutos de tiempo medio de viaje; en relación con la variable área, los valores correspondientes a los mismos porcentajes de cobertura, se obtienen tiempos medios de viaje casi el doble al obtenido para las otras variables analizadas. (p. 184)

Nodos de Actividad Primaria Seguridad: Escobar (2017) "permiten evaluar la accesibilidad media integral ofrecida por la red de infraestructura del transporte en relación con los NAP Seguridad; se obtuvo que, para alcanzar dichos nodos, se deben invertir tiempos medios de viaje entre 2 y 25 min. De igual forma es posible apreciar que el 50% de la población y número de viviendas se podría cubrir si se invierten mínimo 8,5 min. de tiempo medio de viaje, mientras que el 50% del área se cubriría invirtiendo mínimo 13,5 min. de tiempo medio de viaje. Se puede apreciar de la misma manera, aunque en menor proporción que lo observado en los otros nodos de actividad primaria que los nodos de seguridad presentan mejor cobertura para las variables población y número de viviendas para la variable área, lo cual se relaciona directamente con las características de densidad poblacional de la ciudad." (p. 186)

La metodología empleada por Escobar (2017) nos ha servido para establecer la cobertura a los nodos de actividad primaria como educación, salud, equipamientos comerciales, equipamientos administrativos gubernamentales y espacios públicos recreativos existentes en el distrito.

Capítulo III: Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

- "El análisis y propuesta de un Sistema Integrado de Transporte Público permitirá incrementar la accesibilidad y cobertura del servicio a los pobladores del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa 2022".

3.1.2. Hipótesis Específicas

- “La identificación de las vías de uso exclusivo permitirá seleccionar el itinerario más adecuado a las necesidades de movilidad de los pobladores del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”.
- “El diseño de las Estaciones de Transferencia Intermodal permitirá integrar la bicicleta a los sistemas de transporte público en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”.
- “La implementación ensanche de vialidad peatonal permitirá mejorar la accesibilidad y conectividad de los sectores periféricos en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”.
- “El diseño de paraderos permitirá mejorar el tiempo de desplazamiento, la fiabilidad, la seguridad personal y operacional, el confort y el nivel de información del usuario en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”.
- “La conformación de una malla de circulación vial legible y estructurada permitirá facilitar el aprovechamiento de la infraestructura existente en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2022”.

3.2. Variables

3.2.1. Variable Independiente

“Sistema Integrado de Transporte Público.”

Indicadores

1. Incremento en el radio de cobertura (metros lineales) para acceder al “Sistema Integrado de Transporte Público”.
2. Incremento (%) del número de paradas establecidas en puntos generadores y/o atractores de viajes.
3. Distancia en metros de las viviendas al “Sistema Integrado de Transporte Público”.
4. Incremento de conectividad (metros lineales de caminería) para acceder al “Sistema Integrado de Transporte Público”.

5.- Intervalo (minutos) de operación de las unidades del “Sistema Integrado de Transporte Público”.

6.- Incremento en (%) de la intermodalidad del “Sistema Integrado de Transporte Público”.

7.- “Norma Técnica GH.020 Componentes de Diseño Urbano”.

8.- “Norma Técnica A.110 Transportes y Comunicaciones”.

3.2.2. Variable Dependiente

Accesibilidad y Cobertura del Servicio.

Indicadores

1.- Porcentaje (%) de población con mejor servicio de accesibilidad al “Sistema Integrado de Transporte Público”.

2.- Accesibilidad (radio de cobertura y densidad poblacional)

3.- Porcentaje (%) de unidades de vivienda conectadas al “Sistema Integrado de Transporte Público”.

4.- Reducción (minutos) de los tiempos de viaje.

Capítulo IV: Metodología

4.1. Tipo y Nivel de Investigación

4.1.1. “Según el propósito”

4.1.1.1. “Investigación aplicada”

La investigación aplicada se caracteriza por ser una investigación enfocada en descubrir instrumentos, dispositivos o estrategias que posibiliten el logro o concreción de un objetivo establecido, como resolver aspecto de deterioro ambiental o urbano y conseguir mecanismo o herramientas que pueda ser útil a la sociedad.

4.1.2. “Según el nivel de profundización en el objeto de estudio”

4.1.2.1. “Descriptiva”

La investigación descriptiva tiene por objeto la descripción lo más amplia y coherente de un fenómeno, evento, situación concreta y medible, sin la necesidad de establecer causas ni consecuencias del fenómeno. Determina medidas de las características y condiciones observadas, la configuración, así como también los procesos que forman parte del fenómeno, sin establecer valoraciones.

4.1.2.2. “Explicativa”

Es un tipo de investigación que se desarrolla con mayor frecuencia en los aspectos a los que se avoca la ciencia. Es un tipo de investigación que se emplea con la finalidad de delimitar las posibles causas y efectos de un fenómeno tangible. La investigación explicativa averigua e indaga no solo “el qué sino el porqué de las cosas”, y cómo han arribado a la situación en que se encuentra. Para lo cual recurre al uso de diversos métodos, como “el método observacional, correlacional o experimental”.

4.1.3. “Según el tipo de datos empleados”

4.1.3.1. “Cuantitativa”

La “investigación cuantitativa” se sustenta en la observación, estudio y análisis de la situación real mediante de numerosos métodos sustentados en el cálculo y la medición. Esta característica posibilita un mayor nivel de “control e inferencia” que otros “tipos de investigación”, haciendo posible la realización de experimentos que permitan conseguir o extraer explicaciones que puedan ser contrastadas partiendo de las hipótesis formuladas. Los resultados de las investigaciones deben ser corroboradas a través de métodos estadísticos que permitan hacer generalizaciones.

4.1.4. Según el grado de manipulación de las variables

4.1.4.1. “No experimental”

La investigación no experimental se fundamenta básicamente en la observación como instrumento principal. En este caso las diversas variables que conforman un acontecimiento o suceso determinado no están sujetos a control.

4.1.5. Según el tipo de inferencia

4.1.5.1. “De método deductivo”

Este “tipo de investigación” se sustenta en el análisis y estudio de la realidad y la permanente búsqueda de “verificación o falsación” de las premisas básicas previamente establecidas y que necesitan ser comprobadas. A partir de una situación general se considera que derivarán situaciones particulares.

4.1.5.2. “De método hipotético-deductivo”

La aplicación del método hipotético – deductivo en la investigación es considerada científica. Se sustenta en la formulación de hipótesis que necesitan ser corroboradas a partir de los hechos que están sujetos a la observación, las hipótesis comprobadas generan teorías al ser confirmadas y/o falseadas mediante la experimentación.

4.2. Niveles de Investigación

4.2.1. “Descriptivo”

Este nivel de investigación hace la descripción de fenómenos de tipo social o clínicos en una “circunstancia temporal y geográfica determinada”. La finalidad es describir y/o establecer parámetros. Se describen “frecuencias y/o promedios”; que permitan establecer parámetros con “intervalos de confianza”.

4.2.2. “Aplicativo”

El nivel aplicativo propone dar solución a un problema o participar en la dinámica histórica y natural de los eventos analizados. Establece a la “innovación técnica, artesanal e industrial como la científica”. La metodología estadística aplicada está dirigida a evaluar los logros de participación en cuando a: “proceso, resultados e impacto”. Para ello es necesario identificar los indicadores más apropiados.

4.3. Interconexión a las “Metas del Objetivos Desarrollo Sostenible”

“Comunidades y ciudades sostenibles: Asegurar acceso a viviendas y servicios básicos; aumentar la urbanización inclusiva y sostenible; salvaguardar el patrimonio cultural y natural; reducir daños humanos causados por desastres; proporcionar acceso a zonas verdes y espacios públicos”.

Figura 78

Ciudades y Comunidades Sostenibles-ODS



Nota. Busca optimizar las condiciones de vida en los países en vías de desarrollo.

Tomada de Ciudades y Comunidades Sostenibles, el Objetivo 11 de los ODS

[fotografía], Ortiz Delgado, 2018,

<https://www.cosasdearquitectos.com/2018/09/ciudades-y-comunidades-sostenibles-el-objetivo-11-de-los-ods/>

4.4. Diseño Metodológico

1. Trabajo de campo realizado en el distrito, con la finalidad de medir el servicio de transporte público en los indicadores de distancia y tiempo, para determinar la velocidad promedio y compararla con la velocidad permitida en la sección vial con la finalidad de establecer si las vialidades están saturadas y necesitan replantear los recorridos establecidos.

Análisis de los recorridos de las líneas de transporte público correlacionado con la accesibilidad a los equipamientos urbanos de educación, salud, comercial, recreativos y otros usos. Para determinar el grado de accesibilidad permitido por los recorridos aprobados por la entidad competente.

Análisis de densidad poblacional por sectores para determinar el grado de dispersión urbana que impide la cobertura del servicio de transporte público y medios alternativos de transporte a través del servicio de mototaxi, identificando la cantidad de paraderos formales aprobados y el número de unidades en funcionamiento relacionados al promedio de viajes diarios y número de pasajeros movilizados, con la finalidad de demostrar la ineficiencia del sistema de transporte público.

2. Revisión estadística y bibliográfica de publicaciones oficiales de la Municipalidad Provincial de Tacna, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, del Banco Mundial – BM, Banco Interamericano de Desarrollo – BID, Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, entre otros.

3. Aplicación de técnicas e instrumentos para la recopilación y procesamiento de datos

4. Análisis urbano respecto a las variables uso de suelo, sistema vial, equipamientos urbanos y espacios públicos.

5. Premisas de diseño Urbano vinculado a las secciones viales del sistema propuesto en sus diferentes modos de transporte.

6. Conceptualización

7. Propuesta urbana

8. Elaboración de resultados, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo V: Diagnóstico

5.1. Principales Vías Longitudinales de CGAL: