

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“INFLUENCIA DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS EN
EL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL MERCADO
SANTA ROSA, DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN,
TACNA 2019”**

**PARA OPTAR:
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

**Bach. OSCAR JUVENAL PERCA CHAHUA
Bach. RUBÉN HUGO CHURATA QUISPE**

**TACNA – PERÚ
2021**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“INFLUENCIA DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS EN
EL CONGESTIONAMIENTO VEHÍCULAR EN EL MERCADO
SANTA ROSA, DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN,
TACNA 2019”**

Tesis sustentada y aprobada el 03 de diciembre de 2021; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Mtro. ROLANDO GONZALO SALAZAR CALDERÓN JUÁREZ

SECRETARIA : Mtra. ELVIRA ALVARADO AMONES

VOCAL : Mtro. SANTOS TITO GÓMEZ CHOQUEJAHUA

ASESOR : Mag. PEDRO VALERIO CRUZ MAQUERA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Rubén Hugo Churata Quispe y Oscar Juvenal Perca Chahua, en calidad de bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI N° 02064476 y N° 00505070 respectivamente declaramos bajo juramento que:

1. Somos autores de la tesis titulada: "*Influencia de Estacionamientos Subterráneos en el Congestionamiento Vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna 2019*", la misma que presentamos para optar el *Título Profesional de Ingeniero Civil*
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado 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 los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra

En consecuencia, nos hacemos responsables, frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

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

Tacna, 24 de junio de 2023



Rubén Hugo Churata Quispe

DNI: 02064476



Oscar Juvenal Perca Chahua

DNI: 0050507076

DEDICATORIA

A mis padres: Mario y Sofía quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional y el soporte necesario para conducirme por la vida y enseñarme a ser un buen padre para mi hija Raquel, a quien dedico mi vida, esfuerzo y este trabajo.

Bach. Rubén Hugo Churata Quispe

A mi esposa e hija quienes son el soporte de mi vida quien siempre apoyan mis decisiones a pesar de las circunstancias buenas y malas siempre están a mi lado a ellas dedicarles mi vida.

Bach. Oscar Juvenal Perca Chahua

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme la fortaleza y perseverancia para realizar y concluir la presente investigación.

Agradezco a mi alma mater la Universidad Privada de Tacna, por haberme acogido y permitido formarme en sus aulas.

Bach. Rubén Hugo Churata Quispe

Bach. Oscar Juvenal Perca Chahua

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos	6
1.3. Justificación e importancia	7
1.3.1. Justificación académica	7
1.3.2. Justificación social	7
1.3.3. Justificación económica	7
1.3.4. Justificación ambiental.....	8
1.4. Objetivos	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivos específicos	8
1.5. Hipótesis	8
1.5.1. Hipótesis general	8
1.5.2. Hipótesis específicas	9
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación.....	10
2.1.1. Internacional.....	10
2.1.2. Nacional	11
2.1.3. Local.....	13
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Infraestructura vial de la ciudad de Tacna	13

2.2.2.	Capacidad vial y niveles de servicio	16
2.2.3.	Volúmenes de tránsito	23
2.2.4.	Características de los volúmenes de tránsito	24
2.2.5.	Flujo vehicular	24
2.2.6.	Estacionamientos vehiculares.....	25
2.2.7.	Rescate de la vía publica	31
2.3.	Definición de términos.....	31
2.3.1.	Estacionamiento.....	31
2.3.2.	Parquímetros.....	31
2.3.3.	Aparcamiento	31
2.3.4.	Aparcamientos fuera de la vía	31
2.3.5.	Oferta de aparcamientos.....	32
2.3.6.	Demanda de aparcamientos	32
2.3.7.	Congestión vehicular.....	32
2.3.8.	Estacionamientos subterráneos.....	32
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO		33
3.1.	Diseño de la investigación	33
3.1.1.	Tipo de investigación	33
3.1.2.	Diseño de investigación	33
3.2.	Población y/o Muestra De Estudio	33
3.2.1.	Población	33
3.2.2.	Muestra	33
3.3.	Operacionalización de Variables.....	34
3.4.	Técnicas e Instrumentos para recolección de datos.....	34
3.4.1.	Oferta de espacios para estacionar	34
3.4.2.	Demanda de espacios para aparcar	35
3.4.3.	Duración y tiempo de Estudio.	36
3.4.4.	Estudio de tráfico	36
3.4.5.	Instrumentos para la recolección de datos	37
3.5.	Procesamiento de datos y su análisis.....	37
3.5.1.	Proceso analítico de la oferta de espacios para aparcar.	37
3.5.2.	Proceso analítico de la demanda de espacios para aparcar	44
3.5.3.	Proceso analítico de los flujos vehiculares	71
3.5.4.	Análisis de niveles de servicio y velocidades.....	84
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		91
4.1.	Resultados de la demanda y oferta de espacios para aparcar.....	91
4.1.1.	Resultados de la oferta	91

4.1.2.	Resultados de la demanda	91
4.2.	Resultados del Flujo vehicular	93
4.3.	Resultados de los niveles de servicio y velocidades	94
4.4.	Propuesta de edificación subterránea destinada a estacionamientos	95
4.4.1.	Diagnóstico situacional de la zona de estudio	95
4.4.2.	Demanda a cubrir en el déficit de espacios para aparcar	96
4.4.3.	Análisis de la ubicación dentro del contexto urbano	97
4.4.4.	Análisis de sitio	97
4.4.5.	Propuesta de una infraestructura subterránea en el centro de abastos Santa Rosa de Lima	99
4.4.6.	Presupuesto estimado de la propuesta.....	105
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....		106
CONCLUSIONES		108
RECOMENDACIONES		110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		111
ANEXOS		113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Intersecciones con nodos conflictivos según PDU TACNA 2015-2025	15
Tabla 2. Niveles de servicio en arterias	18
Tabla 3. Apoyo para la clasificación de una arteria categoría funcional y proyecto ...	19
Tabla 4. Clasificación de arterias según su categoría y función	20
Tabla 5. Desviaciones estándar de velocidades instantáneas	22
Tabla 6. Valores de para la constante k con respecto al nivel de confianza	22
Tabla 7. disposición y dimensiones de los estacionamientos	27
Tabla 8. Operacionalización de variables	35
Tabla 9. Ficha de recolección de características físicas de los estacionamientos	36
Tabla 10. Ficha de recolección de características físicas de los estacionamientos	36
Tabla 11. Formato de aforo por placas rotación y permanencia.....	37
Tabla 12. Cuadro de periodo y tiempo de aforo por matriculas	37
Tabla 13. Formato de observación de estudio de trafico	38
Tabla 14. Registro de estacionamientos disponibles según grafico	40
Tabla 15. Oferta destinadas para estacionamiento P-01	40
Tabla 16. Ofertas destinadas para estacionamiento P-02	41
Tabla 17. Ofertas destinadas para estacionamiento P-06	41
Tabla 18. Ofertas destinadas para estacionamiento P-04	42
Tabla 19. Oferta disponible de espacios para aparcar P-05.....	42
Tabla 20. Oferta de estacionamiento P-06	43
Tabla 21. Oferta total de estacionamientos en el centro de abastos Sta. Rosa.	44
Tabla 22. Tasa de vehicular x 1,000 habitantes (Unidades por mil habitantes)	45
Tabla 23. Población censada en la región Tacna, 1940 – 2017	46
Tabla 24. Factores de regionalización	47
Tabla 25. Determinación de número de espacios con parking generation	51
Tabla 26. Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-01	53
Tabla 27. Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-02.....	57
Tabla 28. Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-03.....	60
Tabla 29. Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-04.....	62
Tabla 30. Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-05.....	65
Tabla 31. Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-06.....	68
Tabla 32. Ubicación de estaciones de Aforo.....	72
Tabla 33. Conteo vehicular en estación de aforo EA-1.....	73
Tabla 34. Resumen semanal conteo vehicular tramo La Cultura sentido Norte-Sur	75

Tabla 35. Conteo vehicular en estación de aforo EA-2.....	76
Tabla 36. Resumen semanal conteo vehicular tramo La Cultura sentido sur-norte	78
Tabla 37. Conteo vehicular en estación de aforo EA-3.....	79
Tabla 38. Resumen semanal conteo vehicular en la calle Escritores sentido E-O.....	81
Tabla 39. Conteo vehicular en estación de aforo EA-4.....	82
Tabla 40. Resumen semanal conteo vehicular en la calle Escritores sentido E-O.....	81
Tabla 41. Longitud utilizada para determinar el flujo vehicular	84
Tabla 42. Tamaño de muestra para el análisis de velocidad.....	85
Tabla 43. Velocidades de recorrido en la av. municipal (sentido norte a sur)	87
Tabla 44. Clases de arteria	88
Tabla 45. Velocidades de recorrido en la Av. Municipal (Sentido Norte A Sur).....	89
Tabla 46. Clases de arteria	90
Tabla 47. Resultados de la demanda de espacios para aparcar	91
Tabla 48. Demanda actual durante el periodo de estudio	92
Tabla 49. Hoja resumen del indice de rotacion y tiempo permanencia de vehiculos. ..	92
Tabla 50. Resumen volumen de transito semanal.....	93
Tabla 51. Resumen de factores de máxima demanda	93
Tabla 52. Resumen de velocidades de recorrido.....	94
Tabla 53. Resultados de espacios disponibles para aparcar vehículos	94
Tabla 54. Demanda a cubrir por la propuesta de mejora.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Panorama de los problemas que se presentan en la actualidad.....	3
Figura 2. Invasión de espacios público por el comercio informal.....	3
Figura 3. Situacion actual de los espacio públicos en la av. los Escritores	4
Figura 4. Emplazamiento del centro de abastos Santa Rosa de Lima	4
Figura 5. Intersecciones viales críticas	5
Figura 6. Compatibilidad de uso de suelo según la zonificación del PDU 2015-2025..	5
Figura 7. Estacionamiento ocupada por el comercio de alimentos.....	6
Figura 8. Intersecciones viales con nodos conflictivos según PDU 2015-2025.....	14
Figura 10. Niveles de Servicio	17
Figura 11. Disposición de cajón tipo batería a < 30°	28
Figura 12. Disposición de cajón tipo batería a < 45.....	28
Figura 13. Disposición de cajón tipo batería a < 60°	28
Figura 14. Disposición de cajón tipo batería a < 90°	29
Figura 15. Disposición de cajón tipo cordón paralelo a la vía < 0°	29
Figura 16. Demanda de estacionamientos según el area y uso del suelo.....	31
Figura 17. Oferta de estacionamiento público y privado en el mercado Sta. Rosa	39
Figura 18. Recolección y documentación de espacios destinados a estacionar	44
Figura 19. Parque automotor x 1,000 habitantes en las regiones del Perú	46
Figura 20. Datos censales de población	46
Figura 21. Demanda promedio de estacionamiento pico.....	48
Figura 22. Imagen donde se muestra la situación actual del área rentable.....	50
Figura 23. Espacios destinados a estacionamientos en el mercado Sta. Rosa	52
Figura 24. Vista de la situación actual de los estacionamientos P-01	56
Figura 25. Vista de la situación actual de los estacionamientos P-02	59
Figura 26. Vista de la situación actual de los estacionamientos P-03	61
Figura 27. Vista de la situación actual de los estacionamientos P-04	64
Figura 28. Vista de la situación actual de los estacionamientos P-05	67
Figura 29. Vista de la situación actual de los estacionamientos P-06	70
Figura 30. Ubicación de los puntos de aforo elegidos	71
Figura 37. Distancia y recorrido a evaluar la calidad del flujo vehicular	84
Figura 38. Diagnostico situacional de la zona de estudio	95
Figura 39. Estacionamientos E – 07 calle los escritores.....	96
Figura 40. Ubicación propuesta dentro del contexto urbano	97
Figura 41. Zonificación de la zona comercial Sta. Rosa. PDU-TACNA 2015-2025.....	99

Figura 42. Ubicación de los accesos a estacionamientos subterráneos	100
Figura 43. Planimetría del anteproyecto de la edificación subterránea	101
Figura 44. Representación gráfica de la sección del anteproyecto subterráneo	102
Figura 45. Espacio propuesto para movilidad sostenible.....	102
Figura 46. propuesta de ingreso vehicular en la avenida La Cultura.....	103
Figura 47. propuesta de ingreso y salida vehicular en la avenida los Escritores.....	103
Figura 48. Sección transversal de la propuesta de recuperación de áreas	104
Figura 49. Disposición de espacios preferenciales	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	114
Anexo 2. Planimetría general de la propuesta de estacionamientos subterráneos en el parque Patricio Conti Olivares	115
Anexo 3. Area de influencia comercial considerada para la estimación de la demanda de estacionamientos	116
Anexo 4. Panel fotográfico de la situación actual	117

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal, conocer cómo la construcción de una infraestructura subterránea incide positivamente en la congestión vial en el mercado Santa Rosa de Lima del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna, 2019. Por ello, realizó una investigación de nivel explicativa propositiva, de diseño descriptivo transversal. Como muestra, se trabajó con dos vías, la primera vía, ubicada en la avenida La Cultura en ambos sentidos viales Sur-Norte y Norte-Sur; la segunda vía, evaluada será la avenida Los Escritores en su doble sentido vial. Como técnica, se consideró la observación para obtener información destinada a conocer la oferta y la demanda de estacionamientos, durante el proceso de registro y conteo vehicular, se usó como instrumentos, una libreta topográfica, un formulario de recopilación de datos, wincha, cronómetro, cámara fotográfica, computadora portátil y otros materiales. Finalmente, luego de realizar el levantamiento de información, se halló que, existe una demanda de 275 espacios de estacionamiento y una oferta de 76 espacios, por ello, la instalación de una infraestructura subterránea destinada a estacionamientos con un aforo de 122 vehículos, adicionalmente con espacios destinados para bicicletas y motocicletas, tendrá un efecto positivo ya que contribuye a descongestionar las vías en la zona afectada por el congestionamiento y la falta de espacio en el centro de abastos Santa Rosa de Lima del Distrito Coronel Gregorio Albarracín.

Palabras Claves: Demanda de estacionamientos; oferta de estacionamientos; implementación de estacionamientos subterráneos; congestión vial.

ABSTRACT

The main objective of the research was to determine how the implementation of underground parking has a positive influence on vehicular congestion in the Santa Rosa Market, in the Coronel Gregorio Albarracín District, Tacna, 2019. For this reason, it carried out a proactive explanatory level investigation, of design cross-sectional descriptive. As an example, we worked with two tracks, the first track, located on Av. La Cultura both the S-N uphill lane and the N-S downhill lane; the second road, located on Los Escritores street in both directions. As a technique, observation was considered to obtain information about the parking supply, parking demand and vehicle count. For this, a topographic notebook, a data collection form, a winch, a stopwatch, a camera, a laptop and other materials were used as instruments. Finally, after carrying out the information gathering, it was found that there is a demand for 275 parking spaces and a supply of 76 spaces, therefore, the implementation of underground parking with a capacity of 122 spaces for vehicles has a positive influence, because it will contribute to the decongestion of vehicles on the roads contained in the area of influence of the Santa Rosa market, in the Gregorio Albarracín Lanchipa district.

Keywords: Parking demand; parking supply; implementation of parking; vial congestion.

INTRODUCCIÓN

El incremento en la tasa poblacional en el departamento Tacna está vinculado a los cambios urbanísticos de la ciudad y la migración de zonas rurales y departamentales; actualmente, el distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa cuenta con la mayor tasa de densidad poblacional: 367,5 habitantes / km²" Equipo técnico PAT-PDU / MPT (2015-2025).

La av. Cusco y av. La Cultura son las vías más transitadas, por ser zonas de acceso y salida del distrito, asimismo, las condiciones comerciales del centro de abastos Héroes del Cenepa junto al el centro de abastos Santa Rosa de Lima contribuyen de manera directa a la aglomeración vehicular que perjudica directamente a las personas que se movilizan en su transporte propio o público, por los embotellamientos y los problemas que surgen al momento de buscar un espacio para estacionarse, poniendo en evidencia que, los estacionamientos actuales son insuficientes.

Es por ello que, en la presente investigación se busca profundizar en la problemática, respetando la normativa APA 7ma edición y la estructura dispuesta por la Universidad; la cual dispone de cuatro capítulos para desplegar la investigación en su totalidad.

En el primer capítulo, se encuentra el planteamiento del problema, donde se describe el problema y las causas que motivaron al investigador a llevar a cabo este trabajo, además, se establece el problema, objetivo e hipótesis general y específicos, que brindan dirección acerca del desarrollo del trabajo.

En el segundo capítulo, se presenta los antecedentes de nuestras variables y las bases teóricas, que son útiles para nutrir con información de valor, tanto al investigador como al lector para que entiendan y tome sentido los términos usados a lo largo del trabajo.

En el tercer capítulo, se halla la metodología que se ha usado en la investigación, en esta se precisa el tipo, nivel, diseño, muestra de estudio y los instrumentos necesarios para realizar el levantamiento de información.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se presentan los resultados hallados luego de haber realizado el diagnóstico y se acompaña con la propuesta de valor para dar solución a la problemática. Además, se complementa con la discusión del problema, las conclusiones y recomendaciones finales.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

El departamento de Tacna viene registrando en los últimos años cierto crecimiento comercial y económico este crecimiento esencialmente se aprecia en el sector urbano generando migraciones internas dentro del departamento y migraciones interregionales estos movimientos poblacionales generan un incremento poblacional dentro de la urbe de la provincia de Tacna y sus distritos cabe mencionar que distrito Gregorio Albarracín actualmente concentra la tasa más alta de población mostrándose como el distrito más poblado de la región lo que se refleja en el incremento del parque automotor por esta razón, se deben promocionar políticas públicas y privadas que impulsen la creación de espacios adecuados que no afecten las vías de circulación vehicular.

Mediante Convenio de Asistencia Técnica entre la Municipalidad Provincial de Tacna y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento N°963-2013-MVCS presentaron el documento denominado Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tacna 2015 al 2025 este documento considera un área aproximada según el uso destinado para estacionar es de doce hectáreas aproximadamente, estas áreas representan el 0.12 % del espacio público donde prevalece de manera indiscriminada el comercio informal, de manera constante otro fenómeno que se observa es la toma ilegal de espacios públicos para fines de paraderos para el servicio de taxis y mototaxis, un ejemplo de esta situación problemática se aprecia en el área de influencia del centro de abastos Santa Rosa de Lima.

Según el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tacna 2015-2025 identifica las intersecciones viales críticas y conflictivas y uno de estos nodos identificados se encuentran ubicados en la intersección de la avenida Los Escritores con la avenida la Cultura apreciándose una circulación intensa de tránsito vehicular generando congestión y caos lo que dificulta la movilidad de vehículos destinados al transporte público y privado.

La situación actual del espacio público en el entorno del centro de abastos Santa Rosa de Lima tal como se muestra en la figura 1, figura 2 y figura 3 no cumplen con los requisitos mínimos de seguridad debido a que los espacios públicos se encuentran tomados el comercio informal y por paraderos informales de taxis y vehículos menores (mototaxis), lo que pone en riesgo a los peatones, la toma ilegal de estacionamientos públicos para vehículos en la actualidad reduce la capacidad vial.

Figura 1

Panorama de los problemas que se presentan en la actualidad

**Figura 2**

invasión de espacios público por el comercio informal

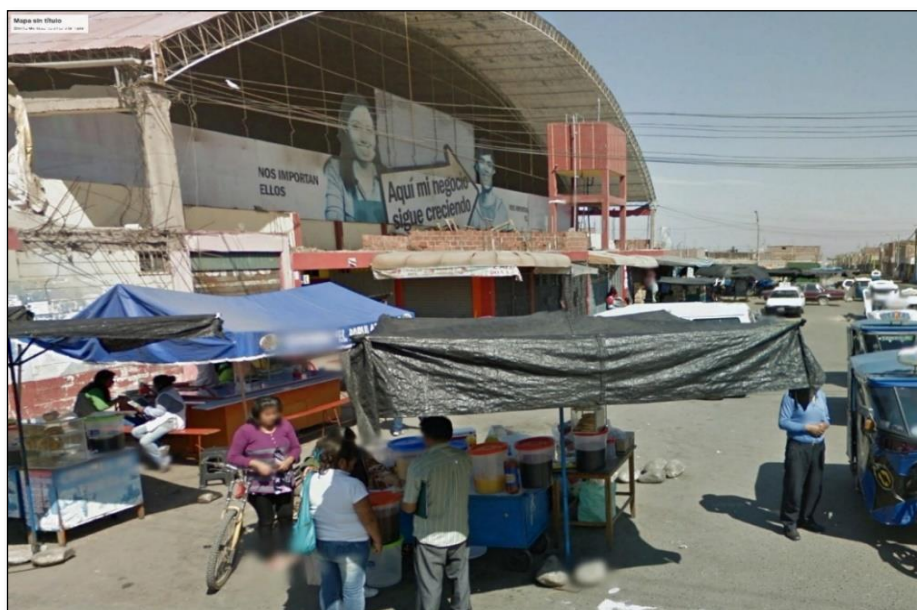
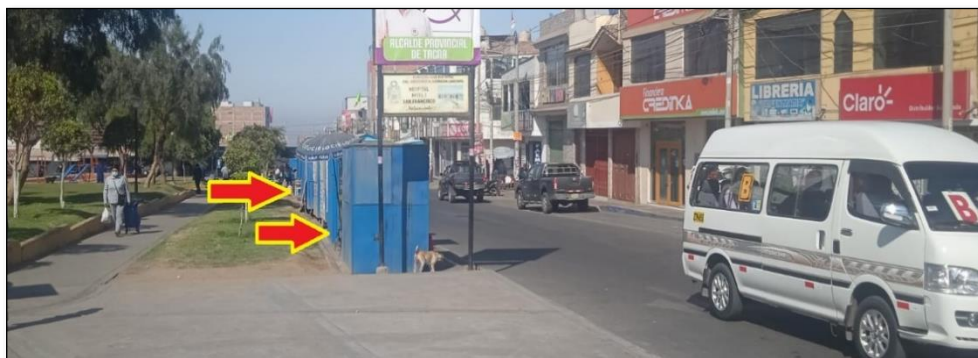


Figura 3

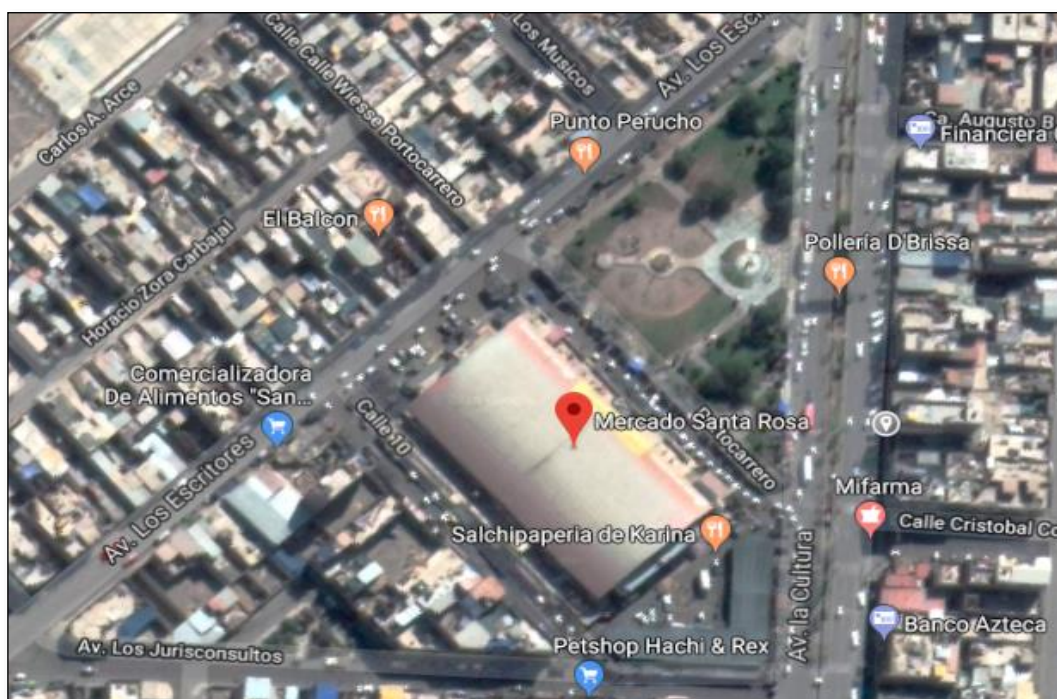
Situación actual de los espacio públicos en la av. los Escritores



El emplazamiento actual del centro de abastos Santa Rosa de Lima como se muestra en la figura 4 presenta problemas de congestión vehicular y seguridad para los peatones que acuden al centro de abastos estos problemas se reflejan por la falta de espacio público adecuado.

Figura 4

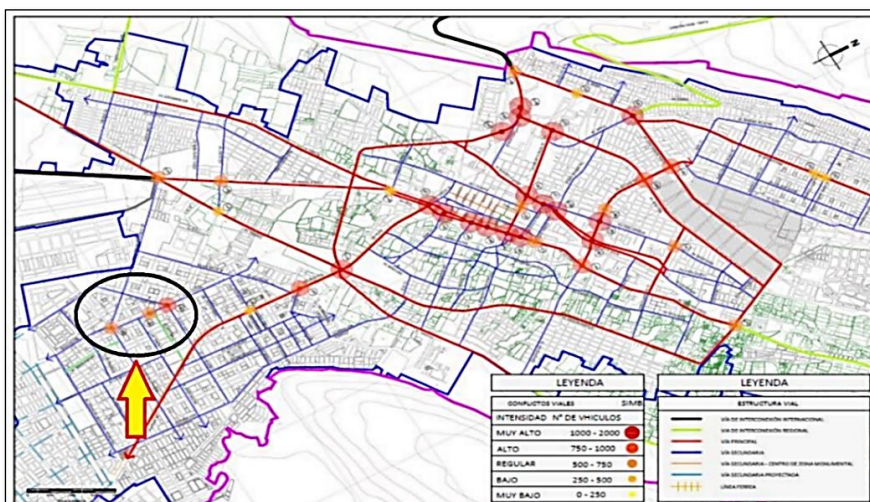
Emplazamiento del centro de abastos Santa Rosa de Lima



Nota. Imagen obtenida de Google Earth

La figura 5 que se muestra las intersecciones viales críticas dentro de los cuales se encuentran como crítica la zona de influencia directa del centro de abastos Santa Rosa de Lima

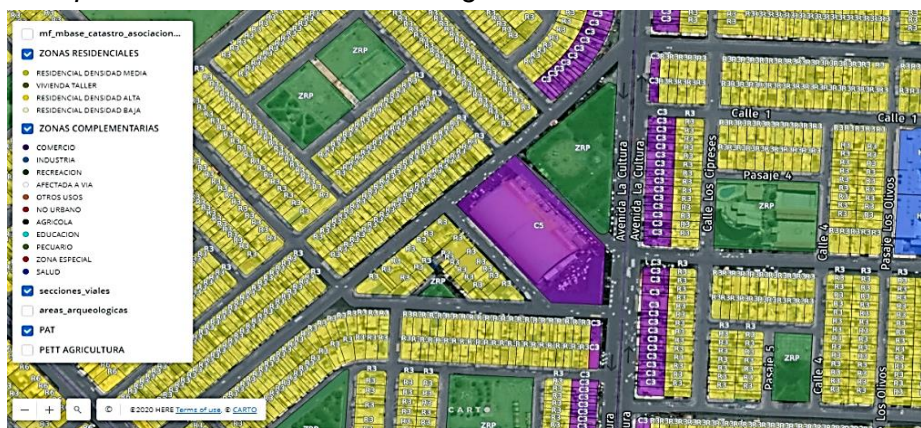
Figura 5
intersecciones viales críticas



Nota. Imagen obtenida del PDU 2015-2023

La figura 6 se muestra la actual compatibilidad de uso del suelo según el PDU 2014-2023, donde se aprecia la zona comercial y residencial sin embargo en la actualidad el uso del suelo es distinto al mostrado puesto que las zonas residenciales se pueden observar locales comerciales, oficinas, y centros de servicios complementarios al centro de abastos Santa Rosa de Lima

Figura 6
Compatibilidad de uso de suelo según la zonificación del PDU 2015-



2025

Nota. Imagen obtenida de PDU Tacna 2015-2025 Versión Arcgis v.10.3

La fig. 7, muestra que el diseño del centro de abastos contempla estacionamientos, que por la falta de espacio comercial fueron destinados para realizar actividades distintas a lo planificado en la actualidad el estacionamiento es usado como un patio de comidas.

Figura 7

Estacionamiento ocupado por el comercio de alimentos.



Nota. Imagen tomada y adaptada de Google Earth

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera influye la implementación de estacionamientos subterráneos en el congestionamiento vehicular en el área de influencia del centro de abastos Santa Rosa de Lima en el Distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna 2019?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la oferta y demanda actual de espacios para estacionar vehículos en el en el centro de abastos Sta. Rosa de Lima, del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, del departamento de Tacna, 2019?
- b. ¿Cómo influye la implementación de una infraestructura subterránea destinada a estacionamientos en la optimización del tránsito en el centro de

abastos Santa Rosa de Lima en el Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna 2019?

- c. ¿Cómo influyen una infraestructura subterránea destinada a estacionamientos en la demanda actual de estacionamiento vehicular en el centro de abastos Santa Rosa de Lima, del Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019?

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación académica

Es de importancia puesto que incentiva la investigación científica en la Universidad Privada de Tacna y propone posibles soluciones a futuro en la infraestructura urbana y vial, con la finalidad de solucionar el problema de congestión vehicular a favor del distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.3.2. Justificación social

El propósito de este estudio es estimar la cantidad y necesidad de estacionamientos que requiere la población con el fin de mejorar la calidad de los servicios públicos con condiciones razonables de comodidad y con un adecuado tránsito vehicular y que no se vean comprometidas por demoras, inconvenientes y embotellamientos. Un accidente en el distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.3.3. Justificación económica

El centro de abastos Santa Rosa de Lima es uno de los lugares económicamente más activos del distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, por lo que requiere contar con mayores espacios públicos destinados a estacionamientos, la presente investigación propone y busca alternativas para mejorar las condiciones económicas actuales del distrito y reducir los tiempos en búsqueda de espacios para aparcar o estacionar lo que en la actualidad ocasiona pérdidas de tiempo y perdidas de combustible.

1.3.4. Justificación ambiental

Esta investigación permitirá proponer soluciones al uso de vehículos a la hora de buscar plazas de aparcamiento y contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) nocivos para el medio ambiente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar como el desarrollo de un proyecto de una infraestructura subterránea destinada a estacionamientos tiene influencia positiva en el congestionamiento vial en el centro de abastos Santa Rosa de Lima, del Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Establecer la oferta efectiva de espacios para estacionar y la demanda actual de espacios requeridos, en el centro de abastos Santa Rosa de Lima, en el Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019.
- b. Analizar la influencia de la implementación de infraestructura destinada a estacionamientos subterráneos en la optimización del tránsito en el centro de abastos Santa Rosa de Lima, del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna, 2019.
- c. Analizar la influencia de una infraestructura subterránea destinada a espacios para estacionar en la demanda actual de espacios para estacionar en el Mercado Santa Rosa, del Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La implantación de una infraestructura subterránea destinada a estacionamientos tiene influencia positiva en el congestionamiento vial en el centro de abastos Santa Rosa de Lima, del Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, del departamento de Tacna, 2019.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. La oferta real de espacios para estacionar es menor que la demanda actual de estacionamientos en el centro de abastos Sta. Rosa de Lima del distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, en el departamento de Tacna, 2019.
- b. El establecimiento de los estacionamientos subterráneos optimizará el flujo del tránsito en el centro de abastos Sta. Rosa de Lima, del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, del departamento de Tacna, 2019.
- c. La instalación de un sistema de estacionamiento subterráneo Los cubrirá el déficit actual de espacios para aparcar vehículos en el centro de abastos Sta. Rosa de Lima, del Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, del departamento de Tacna, 2019.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacional

Cossío (1986) en la investigación denominada "Estudio del Problema de Estacionamiento en el Centro de Tampico y Propuestas de Solución", concluyo que el problema de falta de estacionamientos es causado por la mezcla de vehículos destinados al transporte público y particular, principalmente este problema es generado por la falta de lugares adecuados para estacionar, lo que ha resultado en la disminución de la capacidad de volúmenes vehiculares de la vía dificultando el servicio urbano.

Con base en esta investigación, la gravedad del problema se puede estimar de la siguiente manera: Todos los vehículos registrados estuvieron estacionados en la calle a la vez por 2 326 vehículos, de los cuales 937 estaban cerca de estacionamientos. 1 066 personas participaron de forma gratuita. 424 estaba en la zona de exclusión. 176 se registraron en la misma zona y 75 se registraron en la calle o en el estacionamiento de la calle. Finalmente, el estudio confirmó que la ciudad de Tampico es vulnerable a la seguridad vial, la interrupción y la falta de estacionamiento.

Amaya y Jiménez (2014) en la investigación denominada "Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4,5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua", concluye que: Como resultado de la investigación hecha determinó que la ejecución de una infraestructura tipo Edificio destinada a estacionamiento en la ciudad de Managua, capital de Nicaragua, causaría un impacto positivo y beneficios económicos y sociales a la población de dicha ciudad.

Se ha desarrollado un anteproyecto para atender el problema de estacionamiento de la ciudad de Managua. Enfocándonos en la escasez de estacionamientos, haremos propuestas que garanticen la eficiencia funcional acorde al movimiento actual de la capital. La investigación y su análisis determinan las condiciones generales que debe cumplir el diseño. De esta manera se determina la mejor ubicación para la propuesta y sus proyecciones, asegurando un confort climático adecuado para su uso y construcción del proyecto. También enfatiza la necesidad de modernizar el sistema de estacionamiento actualmente instalado en Nicaragua. La propuesta de construcción del parque se basa en la importancia del diseño arquitectónico moderno y reconoce la necesidad de tener una relación directa con los espacios con los que los ciudadanos de la capital interactúan a diario. Satisfacemos las

necesidades que requieren de una infraestructura adecuada para operar con tranquilidad.

López (2016) en la tesis titulada "diseño de un estacionamiento vertical para edificio Mariño, Quito" Según la investigación concluye que, El diseño de un sistema de estacionamientos verticales de 3 niveles con un sistema de elevación central es una alternativa viable generando beneficios económicos, optimización de los espacios en el edificio denominado Mariño, dotando a todos los departamentos tipo condóminos su propia área destinada a estacionamientos de vehículos.

Es posible llevar a cabo la construcción del edificio con estacionamientos en la ubicación sugerida sin que se vea influenciado por problemas geológicos o de hundimiento del suelo, ya que en la misma calle, a menos de 50 metros de distancia, hay edificios que son significativamente más grandes y altos.

La implementación de estacionamientos verticales tiene un costo inicial alto para los propietarios, pero la ventaja de tener un espacio de estacionamiento privado seguro, cómodo, y cercano justifica la implementación debido al costo de alquiler de estacionamiento público o privado multiplicador significativamente mayor.

2.1.2. Nacional

En la tesis de Monroy y Ballón (2018) se propone la implementación de un edificio de estacionamiento en el centro histórico de la ciudad de Cusco, específicamente en la esquina de Av. Pardo con Av. San Miguel, la cual es una ubicación estratégica y de fácil acceso. La construcción del estacionamiento es viable de acuerdo a la zonificación del predio y, al ser planteado como sótano de un nuevo parque recreativo, no impacta negativamente la imagen de la ciudad, contribuyendo así en la conservación del patrimonio del Centro Histórico de la ciudad del Cusco. Además, con una capacidad de 260 espacios, el estacionamiento del Club Internacional Cusco cubre el 21,03 % de la demanda de espacios de estacionamiento en el Centro Histórico de la ciudad, lo que fomenta la inversión en nuevos proyectos similares para disminuir la brecha entre oferta y demanda. Este proyecto satisface a un mercado de usuarios que realizan diversas actividades y residen dentro del centro histórico, que es el centro cultural, comercial, social y financiero de la ciudad del Cusco, y que sufrirá un incremento en el déficit de plazas de estacionamiento debido al proceso de rigidización del estacionamiento público en las calles cercanas.

Ramírez (2016) en la tesis titulada "*análisis de la demanda actual y demanda futura de estacionamientos públicos considerando la oferta actual de estacionamientos públicos, el flujo vehicular y la capacidad vial de la avenida la Cultura en el tramo*

comprendido entre el paradero Prado y Marcavalle", Según la investigación concluye que, Se llegó a determinar que la subhipótesis N°1 que indica "La demanda actual de estacionamiento será mayor a la oferta actual en la Av. La Cultura comprendido entre el paradero Prado y Marcavalle en la Ciudad del Cusco". Determinando que la demanda en la actualidad es de 4 007 vehículos la misma que es mayor a la oferta que en la actualidad ronda los 78 espacios para estacionar, lo cual solo provee la oferta a 2 tramos.

Se consiguió probar la hipótesis general: "La demanda de estacionamientos públicos actual y futura será mayor a la oferta actual de estacionamientos públicos considerando el flujo vehicular y la capacidad vial en la Av. La Cultura comprendido entre el paradero Prado y Marcavalle en la Ciudad del Cusco" esta demanda en la actualidad es de 4 007 vehículos en todo el tramo estudiado y con una oferta de 78 estacionamientos, demostrando una oferta insuficiente para la demanda requerida, resultando en un 55,38 % de vehículos estacionados en la misma vía, reduciendo la capacidad vial en un 27,94 %, por lo tanto, el nivel de servicio F. En 2035 se prevé disponer de 174 259 vehículos y 333 espacios destinados a estacionamientos, cabe indicar que, frente a la oferta actual de 78 plazas, habrá un déficit de 255 plazas de aparcamiento.

Según Lucano (2018), en su investigación titulada "Análisis de los estacionamientos subterráneos en Rivera Navarrete", se busca examinar el proyecto de estacionamientos subterráneos y evaluar las consideraciones de diseño en esta infraestructura, así como determinar si cuenta con políticas de gestión de estacionamientos adecuado. El objetivo es determinar si la construcción de estos estacionamientos mejora las condiciones de movilidad de las personas.

El estudio concluye que los estacionamientos subterráneos en Rivera Navarrete cuentan con sistemas de gestión innovadores en el país, y su mejora urbanística resulta atractiva para las personas. La evaluación global de todos los aspectos es positiva, pero es importante destacar que es necesario implementar medidas de fiscalización más estrictas en las áreas rodeadas. A pesar de las ordenanzas establecidas por la municipalidad que restringen el estacionamiento en ciertas partes del centro financiero, todavía existen conductores que no las cumplen.

2.1.3. Local

Según Urbina y Torres (2018), la congestión representa un desafío crítico que debe ser abordado con una planificación cuidadosa para mantenerla bajo control y garantizar niveles de servicio adecuados. Para lograr esto, es necesario mejorar la infraestructura vial, gestionar el tráfico de manera eficiente y promover mejores prácticas de conducción. Con el fin de enfrentar este problema, es efectivo implementar medidas como el mantenimiento y la ampliación de las vías, siempre y cuando se complementen con otras acciones que prevengan su obsolescencia prematura.

Y concluye que el grado de saturación o relación volumen a capacidad, obtenido en la simulación actual del tráfico, en la intersección vial de la Av. Bolognesi con Av. Gustavo Pinto, al ser mayor que 1, nos indicó un exceso de demanda de vehículos sobre la capacidad que estas vías tienen, produciéndose por ello en horas pico congestión vehicular, indicando que la intersección de la Av. Bolognesi con Av. Gustavo Pinto presentó un nivel de servicio F, el cual no fue adecuado, ya que mostró demoras elevadas en el paso de los vehículos por la intersección, generando retrasos de viaje, largos tiempos de espera y colas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Infraestructura vial de la ciudad de Tacna

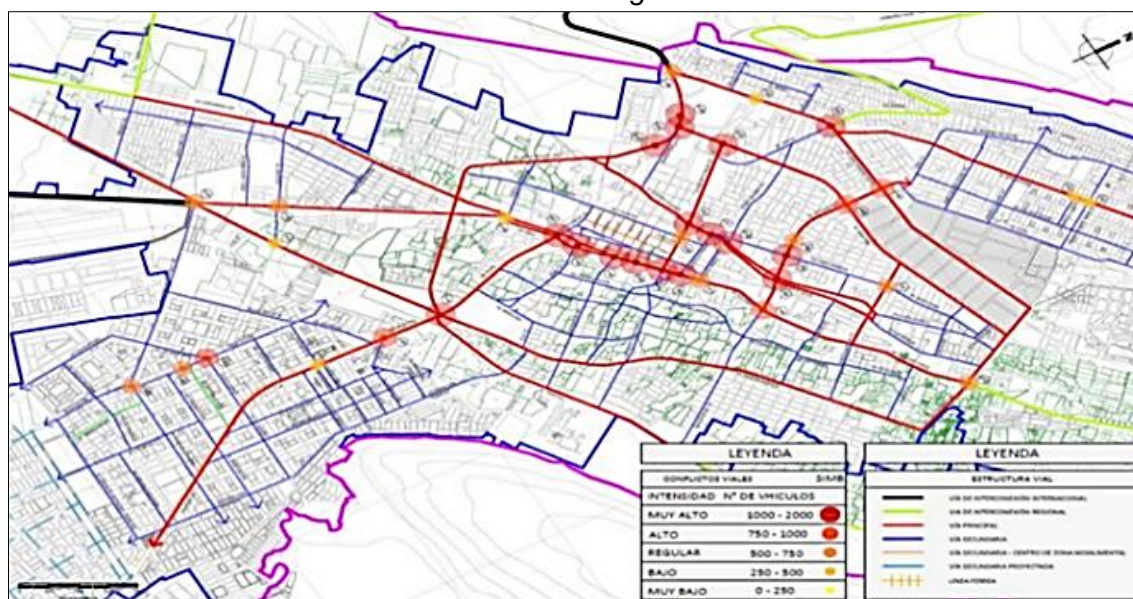
Municipalidad Provincial de Tacna (2014) mediante el Equipo Técnico PAT-PDU 2015-2025 las infraestructuras viales de la ciudad de Tacna se clasifican según su categoría como:

- a. Las Vías de Integración Nacional son aquellas que facilitan la unión de la ciudad de Tacna con el resto de Perú y sus regiones, además de permitir su conexión con el Norte de Chile. Dentro del área urbana, la Carretera Panamericana es la única vía de este tipo. Su conexión norte se realiza a través del Ovalo de la rotonda, mientras que la conexión sur se encuentra en la Avenida Manuel A. Odría.
- b. Las vías de Integración Regional en la región Tacna son aquellas que permiten la conexión entre diversos centros poblados, provincias y distritos. Algunos ejemplos de estas vías son la Carretera Costanera, la carretera hacia Calana y la carretera Tacna - Tarata.

- c. Las vías Principales son aquellas que conectan y articulan las actividades principales del centro urbano, como el centro político-administrativo, grandes instalaciones, áreas de almacenamiento y zonas comerciales, entre otros. Algunas de las vías principales en la región Tacna son la avenida Bolognesi, Jorge Basadre, Pinto, Basadre y Forero, entre otras.
- d. Las vías Secundarias son aquellas que conectan los sectores y barrios residenciales al sistema vial principal, formando un sistema secundario de estructuración vial. Estas vías se encuentran principalmente en los distritos periféricos de la región Tacna. Intersecciones Viales Críticas. De acuerdo con el Equipo Técnico PAT-PDU/MPT (2015-2025), las intersecciones viales críticas se convierten en nodos de conflicto debido a los fuertes flujos de tráfico que cargan estas vías. Generalmente, estos son parte de las rutas utilizadas en varios puntos clave representados por el transporte público. Debido al diseño vial deficiente, la siguiente figura muestra importantes intersecciones viales basadas en planes de desarrollo urbano.

Figura 8

Intersecciones viales con nodos conflictivos según PDU 2015-2025



Nota. Imagen obtenida del plan de desarrollo urbano PDU/MPT 2015-2025

Tabla 1*Intersecciones con nodos conflictivos según PDU Tacna 2015-2025*

Código	Intersecciones	Público	Privado	Total
I-A1	Av. Cuzco	759	482	1241
I-A2	Ca. Arica / Ca. Chiclayo	771	345	1116
I-A3	Ca. Billinghamurst	1390	532	1922
I-A4	Ca. Miller	796	247	1043
I-A5	Av. Bolognesi Av. Patricio Meléndez	1113	325	1438
I-A6	Ca. General Vizquerra	786	248	1034
I-A7	Ca. General Varela	392	247	639
I-A8	Av. Pinto	555	413	968
I-B1	Av. Leguía	794	389	1183
I-B2	Av. Coronel Mendoza	819	267	1086
I-B3	Av. Pinto Av. Vigil	796	204	1000
I-B4	Av. Tarapacá	609	216	825
I-B5	Av. Industrial	639	296	935
I-B6	Av. Circunvalación	589	249	838
I-C1	Av. Leguía	939	364	1303
I-C2	Av. Patricio Meléndez Av. 2de Mayo	367	137	504
I-C3	A. Industrial	648	362	1010
I-D1	Av. Municipal Av. La Agronómica	770	359	1129
I-D2	Ca. Los Damascos	237	166	403
I-E1	Av. La Cultura Ca. Los Jurisconsultos	546	249	795
I-E2	Av. Los Escritores	532	163	695
I-F1	Av. Internacional Ca. Hipólito Unanue	189	75	264
I-F2	ca. Daniel A. Carrión	154	56	210
I-G1	Av. Tarata	879	397	1276
I-G2	Av. Jorge Basadre Av. Patricio Meléndez	458	196	654
I-G3	Av. Industrial	1262	443	1705
I-H1	Av. Collpa Av. Cristo Rey	129	196	325
I-I2	Av. Gral. Vizquerra Av. Leguía	709	360	1069
I-J3	Av. Basadre y Forero Av. Coronel Mendoza	468	159	627

Nota. Equipo Técnico PAT-PDU/MPT (2014).

2.2.2. Capacidad vial y niveles de servicio

Manual de capacidad de carreteras HCM (2010), Capacidad Vial. Su propósito es establecer si en las vías existentes y las proyectadas pueden cumplir las solicitudes establecidas por el tráfico de vehículos con adecuadas características de mejora propuestas por el plan regulador.

Las redes y sistemas viales, ya sean rurales y urbanas, se requieren necesariamente conocer sus características físicas o geométricas, y también se requieren entender el flujo vehicular bajo diferentes condiciones físicas y operativas. Un estudio de capacidad vial es, por tanto, también un estudio cuantitativo y cualitativo de los servicios prestados al mismo tiempo.

Los niveles de servicio según el manual de capacidad de carreteras HCM 2010 plantea 6 fases de trabajo LOS (level of service), determinadas dentro del alfabeto desde la letra A hasta la letra F, donde el nivel de servicio A representa un flujo vehicular completamente libre, mientras el máximo nivel F se alcanza un flujo completamente forzado, estas clasificaciones nos revelan las condiciones de uso de la vía a capacidad con capacidad plena.

La clasificación de los distintos Nivel de Servicio Según el Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010, indica que una de las condiciones de clasificación por niveles de servicio son la velocidad en el volumen de tránsito, dentro del porcentaje de movimientos y maniobras de los vehículos según sus características físicas de la vía como el ancho de los carriles de la vía, la distancia, las pendientes, etc.

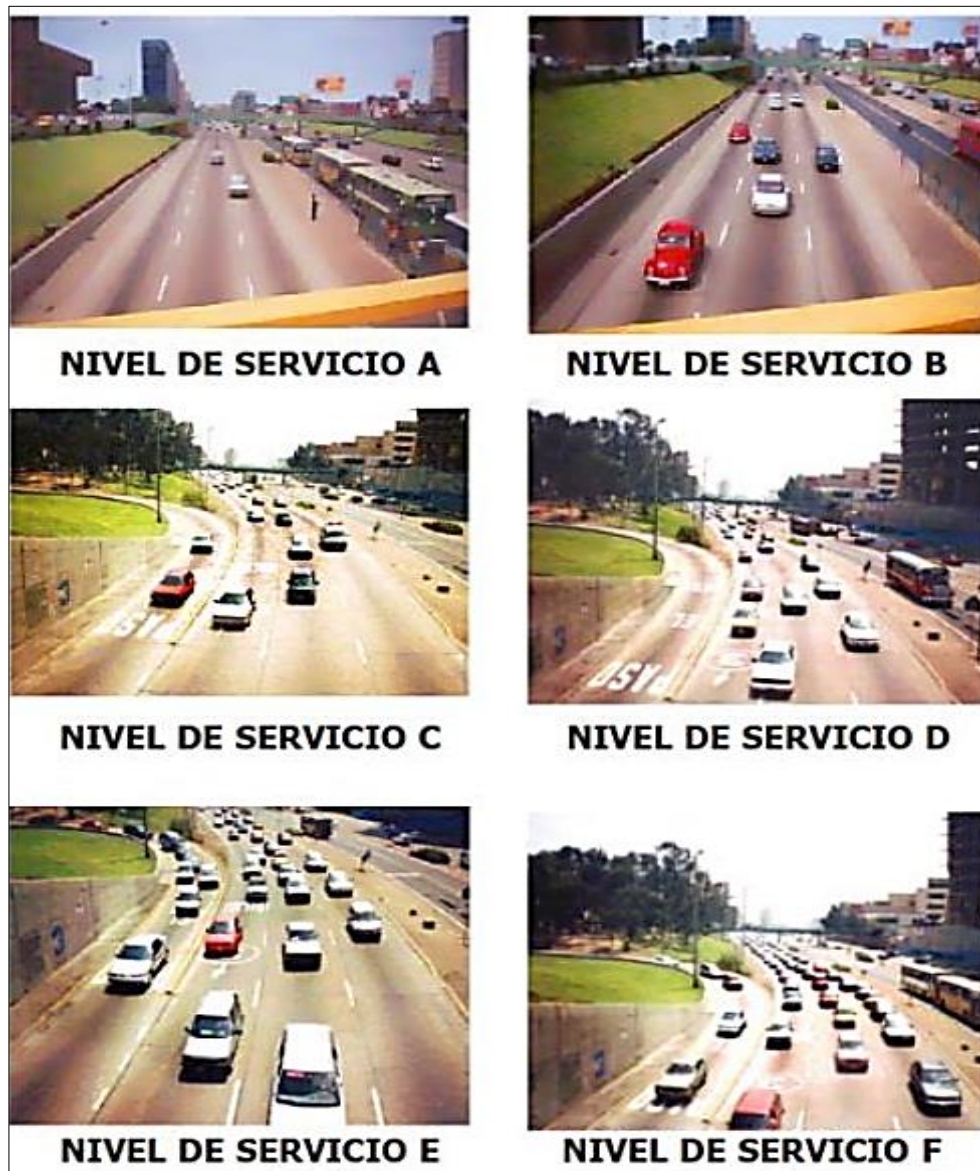
- a. *Nivel de servicio A.* Indica circulación a flujo libre. de forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación.
- b. *Nivel de servicio B.* Indica la zona donde la circulación es libre pero la velocidad comienza a sentirse restringida por algunas condiciones del tráfico.
- c. *Nivel de servicio C.* La mayor parte de los usuarios encuentra restricciones para seleccionar su propia velocidad, cambiar de carril y adelantar a otros vehículos.
- d. *Nivel de servicio D.* Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra
- e. *Nivel de servicio E.* El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su Capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es difícil.

- f. *Nivel de servicio F*. Representa condiciones de flujo forzado, cuando la circulación que se acerca a un punto que excede la cantidad que puede pasar por él.

En la Figura 10 y la tabla 2 se muestran la capacidad vial y niveles de servicio según el manual de capacidad de carreteras HCM 2010 fija 6 etapas o niveles de servicio con sus siglas en inglés LOS (level of service).

Figura 10

Niveles de Servicio



Nota. Obtenido de HCM (2010)

Tabla 2*Niveles de Servicio en Arterias*

Clase de arteria	I	II	III
Velocidad de recorrido media (Km/H)	64 km/h	53 km/h	43 km/h
Nivel de servicio	Velocidad de recorrido media (K M / H)		
A	≥ 56	≥ 48	≥ 40
B	≥ 45	≥ 38	≥ 30
C	≥ 35	≥ 29	≥ 21
D	≥ 27	≥ 23	≥ 14
E	≥ 21	≥ 16	≥ 11
F	≤ 21	≤ 16	≤ 11

Nota. Obtenido del Manual de Capacidad de Carreteras 2010 (HCM 2010)

Las Clases de arterias con velocidades de régimen libre aceptan conexiones interurbanas con fluidez alta y mediana fluidez con relativa integración de las propiedades adyacentes, estas vías deben estar integradas en la red de vías expresas y posibilitar una adecuada asignación y repartición del tráfico hacia las vías colectoras y locales.

Las tablas 3 y tabla 4 se muestra la clasificación teniendo en cuenta los siguientes criterios, con la jerarquización basada en los criterios funcionales, características físicas y el funcionamiento de una red vial observando el nivel de servicio que presta en el desempeño operacional.

Tabla 3*Apoyo para la clasificación de una arteria categoría funcional y proyecto*

criterios	categoría funcional	
	arterias principales	arterias secundarias
Func. Movilidad	Muy importantes	Importante
Func. Accesibilidad	Muy escasa	Sustancial
Puntos relacionados	Autopistas, centros importantes de actividad generador de tráfico principal.	Arterias principales
Viajes predominantes servicios	Viajes relativamente importantes entre los puntos anteriores y	Viajes de longitud moderada entro de zona geográficas relativamente pequeñas.

viajes de paso que entran, salen y atraviesan la ciudad.

criterios	categoría de proyecto		
	sub urbano	intermedio	urbano
Control de accesos	De parcial a completo	Parcial	Pequeño o nulo
Tipo de arteria	Multicarril con separación, sin separación o de dos carriles con berma.	Multicarril con separación, sin separación de un solo sentido de dos carriles.	De un solo sentido o sin separación; de dos carriles o multicarril.
Estacionamientos	Sin estacionamientos	Algunos estacionamientos	Estacionamiento prohibido
Carril de giro a la izquierda separados	Sin estacionamientos	Algunos estacionamientos	No
Semáforos/km	1 a 2,5	2,5 a 5	5 a 7,5
Límite de velocidad	64 a 72 km/h	48 a 64 km/h	40 a 56 km/h
Interferencia peatonal	Ninguna	Ninguna	Alguna
Desarrollo urbano colateral	Bajo densidad	Moderada	Alta densidad

Nota. Obtenido de HCM (2010).

Tabla 4

Clasificación de Arterias según su categoría y función

categoría de proyecto	categoría funcional	
	arteria principal	arterias secundarias
proyecto y control suburbano típico	I	II
Proyecto intermedio	II	III
Proyecto urbano típico	II	III

Nota. Obtenido de Manual de Capacidad de Carreteras (2010)

Velocidad media espacial: Es la velocidad media que los vehículos ejercen en un tramo de la vía recorriéndolo en un determinado tiempo, Este resultado de la división del tramo de la distancia definida entre el tiempo ocupado por vehículo.

$$V_e = \frac{d}{t} \quad (1)$$

Donde:

∇e = Velocidad media espacial

D= Distancia dada o recorrida

T= Tiempo promedio de recorrido

Esto es:

$$\nabla e = \frac{d}{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i)}{n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{t_i}{d}\right)} \quad (2)$$

El tiempo requerido por el vehículo en recorrer la distancia d es: $t_i = \frac{d}{v_i}$ De donde:
 $d = v_i * t_i$

Por lo tanto:

$$\nabla e = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{t_i}{v_i * t_i}\right)} \quad (3)$$

Ecuación

$$\nabla e = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{v_i}\right)} \quad (4)$$

Velocidad de recorrido. Es la velocidad promedio conseguida por un vehículo al transitar en un tramo de una vía, este recorrido incluye las paradas, demoras ocasionadas en el periodo de recorrido, Con esta medida logramos estimar la calidad de servicio de la vía en su tramo evaluado.

Estudio de velocidades. El estudio de velocidades de punto para un tramo específico de una vía, sirven para determinar las características de la velocidad en dicho tramo bajo las condiciones atmosféricas y de tráfico al momento de realizar dicho estudio, Las velocidades son agrupadas en un tiempo y espacio dados.

Ubicación de estudios. Las ubicaciones definidas para el estudio se llevan en zonas estratégicas donde se pueda observar de manera adecuada y rápida las mediciones y recolectar los datos iniciales de las velocidades para poder determinar la relación de velocidad y factores que afectan en la vía.

Durante el periodo de evaluación se deben tener en cuenta algunas recomendaciones para definir la velocidad en el área de estudio de la manera más precisa posible y no de manera tendenciosa.

- Las mediciones deberán de realizarse de manera reservada de tal forma que los conductores se percaten que están siendo medidos.
- Prestar especial consideración a la cantidad de vehículos en circulación.
- Los responsables de la ejecución del aforo en campo deben estar capacitados para realizar el aforo de manera adecuada.

Tamaño de la muestra. Con la finalidad de definir el tamaño o cantidad de la muestra, podemos utilizar la ecuación (5) que nos facilita el cálculo de la misma.

$$N = \left(\frac{SK}{E} \right)^2 \quad (5)$$

Dónde:

N = Tamaño mínimo de la muestra.

S = 8 (de tabla 7 se recomienda utilizar este valor para cualquier tipo de vía)

K = 2 (constante que corresponden al nivel de confianza es de 95.5)

E = 2 km/h (considerando que varía entre ± 8 y ± 1.5 km/h)

Para la estimación de velocidades se pueden hacer uso de la tabla 5 denominada desviación estándar de velocidades las misma deberá ser usada de manera mesurada según el tipo de vía y considerando el área de tránsito.

Tabla 5

Desviaciones estándar de velocidades instantáneas

Área de tránsito	Tipo de carriles	Desviación estándar media (kph)
Rural	2 carriles	8,5
Rural	4 carriles	6,8
Intermedio	2 carriles	8,5
Intermedio	4 carriles	8,5
Urbana	2 carriles	7,7
Urbana	4 carriles	7,9
Valor redondeado		8,0

Nota. Obtenido del manual de capacidad de carreteras (HCM 2010).

Podemos apreciar de los resultados de la desviación estándar media esta tiene una varianza entre 7,9 hasta 8,5 kilómetros por hora en las 6 combinaciones posibles según el tipo de área de tránsito y según el tipo de vía es preciso utilizar un promedio de 8.0 kilómetros por hora en todas las vías de estudio

En la ecuación La constante K se sujeta a la probabilidad de la velocidad media obtenga un valor correcto, se puede utilizar la tabla 6 en donde el valor de 2,00 suministra una confianza de 95,0 %. si se requiere un nivel de confianza mayor podemos utilizar el valor de K = 3 que logra suministrar un nivel de confianza de 99,7 %. Estos detalles los podemos apreciar en la tabla 6 valores para la constante K.

Tabla 6

Valores de para la constante k con respecto al nivel de confianza

Constante "k"	Nivel de confianza (%)
1,00	68,30
1,50	86,60
1,64	90,00
1,96	95,00
2,00	95,00
2,50	98,00
2,58	99,00
3,00	99,70

Nota. Obtenido del Manual de capacidad de carreteras (HCM 2010)

La variable "E" mostrado en la ecuación 6 tiene valores permisibles que depende directamente de la precisión solicitada, estos valores tienen correlación con la cantidad de muestras las mismas no deberían ser menores a 30, Finalmente tenemos la ecuación 6 que establecerá el tamaño de muestra.

$$N = \frac{S^2 K^2 (2 + U^2)}{2E^2} \quad (6)$$

Dónde:

N = Tamaño más pequeño

S = Desviación paralela de los modelos comparativos

K = Siempre corresponde a la confianza necesaria

E = Permite error en la comparación de velocidad (KPH).

± 8 y $\pm 1,5$ km /h o menos.

U = constante correspondiente a la estadística de velocidad deseada; para velocidad media, use 0,00; en el percentil 15 u 85, use 1.04; para el percentil 5 o 95, use 1,64.

2.2.3. Volúmenes de tránsito

Cal y Mayor (2007), se realizan para recopilar datos sobre el volumen de tránsito o tráfico en determinadas áreas, espacios o tramos de vías las mismas deben reflejar los tipos de vehículos y las cantidades.

- a. *Volumen de tránsito*. Se define volumen de tránsito, como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un período determinado. Se expresa como:

$$Q = \frac{N}{T} \quad (7)$$

Donde:

Q = Vehículos que pasan por unidad de tiempo

N = Número total de vehículos que pasan (vehículos)

T = Período determinado (unidades de tiempo)

- b. *Volúmenes de tránsito absolutos o totales*. Ese es el número total de vehículos que pasan por durante un período determinado. Dependiendo de la duración del lapso de tiempo, se tienen los siguientes volúmenes de tránsito absolutos o totales:
- c. *Tránsito anual (TA)*. Es el número total de vehículos que pasan un año. En este caso, T = 1 año.
- d. *Tránsito mensual (TM)*. Es el número total de vehículos que pasan durante un mes. En este caso, T = 1 mes.
- e. *Tránsito semanal (TS)*. Es el número de vehículos que pasan por una semana. En este caso, T = 1 semana.
- f. *Tráfico diario (TD)*. Es el número de vehículos que pasan durante un día. En este caso, T = 1 día.
- g. *Tránsito horario (TH)*. Es el número de vehículos que pasan por una hora. En este caso, T = 1 hora.

- h. *Tasa de flujo (q)*. Es el número total de vehículos que pasan durante un periodo inferior a una hora. En este caso, $T < 1$ hora.
- i. *Volúmenes de tránsito promedio diario*. (TPD), Se precisa que es el número de vehículos que pasan por un determinado punto en un periodo de tiempo el volumen de tránsito promedio diario, dependiendo del número de días evaluados y en qué momento, se muestra la cantidad de tráfico por día, entregado al vehículo cada día.

Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA).

$$TPDA = \frac{TA}{365} \quad (8)$$

Tránsito Promedio Diario Mensual (TPDM).

$$TPDM = \frac{TM}{30} \quad (9)$$

2.2.4. Características de los volúmenes de tránsito

De acuerdo con Chávez (2005), los volúmenes de tráfico deben ser vistos como entidades dinámicas y solo son precisos para el período durante el cual se realizan los conteos. No obstante, debido a que sus variaciones suelen seguir un ritmo repetitivo, es importante comprender sus características para programar conteos, ajustar los volúmenes según la ubicación y otros momentos y lugares, y anticipar las necesidades de trabajo voluntario en mejoras de vehículos, servicios de seguridad y mantenimiento.

Por ejemplo, si se sabe que, Semana Santa tendrá más accidentes de tráfico, se debe planificar una campaña de seguridad antes de esta semana. Por otro lado, esta semana, los trabajos de mantenimiento regular no deben realizarse en la vía o en la calle, ya que pueden ser perjudiciales o peligrosos.

2.2.5. Flujo vehicular

Según Cal y Mayor (2007), es posible comprender las características y el comportamiento del tráfico mediante un análisis de los componentes del flujo vehicular. Esta comprensión es fundamental para la planificación, diseño y operación de vías. El análisis del flujo vehicular describe cómo circulan los vehículos en diferentes tipos de carreteras, lo que a su vez permite determinar el nivel de eficiencia de la operación.

La ecuación 10 contiene Variables Relacionadas con el Flujo. La tasa de flujo (q) es la frecuencia con la que los vehículos pasan por un determinado punto o sección

transversal de una vía. La tasa de flujo es el número de vehículos (N) que pasan por un período de tiempo (T), inferior a una hora, especificado en vehículos durante una hora (veh/h).

$$q = \frac{N}{T} \quad (10)$$

Donde:

q = Tasa de flujo

N = Número de vehículos

T = Tiempo específico

La tasa de flujo mostrada en la ecuación 11 también se puede determinar por periodos de 15 minutos pico, se establece de un volumen horario dividiéndolo entre el factor de hora pico (FHP):

$$V_p = \frac{V}{FHP} \quad (11)$$

Donde:

V_p = Tasa de flujo durante los 15 minutos pico (v.e.h. / .h)

V = Volumen horario (V.e.h. / .h)

F.H.P = Factor hora pico

Debido a que no todos los movimientos pueden alcanzar su volumen pico en el mismo periodo de 15 minutos, es recomendable observar directamente los flujos cada 15 minutos y seleccionar el periodo crítico de análisis.

2.2.6. Estacionamientos vehiculares

Manual de diseño vial para ciudades mexicanas (2019), Aparcamiento y/o estacionamiento Podemos definir como los Espacios señalizados en la vía pública o en una edificación destinada a aparcar vehículos las mismas pueden ser gratuitas o pagadas. En función a su disposición, podemos definir dos tipos de espacios destinados a estacionar.

- a. En cordón (paralelos al sentido de la vía)
- b. En batería (perpendiculares, y en ángulo)

Los estacionamientos según sus tipos y disposiciones repercuten directamente en la capacidad que puedan albergar vehículos. Es así que los estacionamientos en batería no permiten que los vehículos de dimensiones mayores, pero tienen una gran capacidad de albergar vehículos, Los cajones dispuestos en cordón tienen menor capacidad de albergar vehículos, por lo tanto los estacionamientos en batería son óptimos.

Parquímetros. Es un sistema destinado a optimizar el control del tiempo y costo de la utilización de un espacio destinado al estacionamiento de vehículos el parquímetro fomenta la movilidad y la rotación.

Oferta de cajones de Estacionamientos. Por oferta se entiende por la cantidad de espacios disponibles para aparcar vehículos, para nuestro caso para determinar la cantidad disponible se cuantifico mediante un inventario realizado en la zona de influencia.

Demanda de cajones de Estacionamientos. Entendemos la necesidad de cajones por parte de los conductores que requieren un espacio para aparcar durante el periodo que se visitan la zona de influencia del centro de abastos, para nuestro caso determinar la demanda se cuantifico mediante la observación de los conductores y su comportamiento y la rotación de vehículos en un mismo espacio la frecuencia de uso y el déficit encontrado las necesidades y dificultades para aparcar. Esta toma de datos debe realizarse en la zona de influencia de un determinado espacio.

Estacionamientos ubicados en la vía y Fuera de la Vía. Los tipos de estacionamientos por su ubicación generalmente se ubican dentro y fuera de la vía la diferencia de las mismas es que uno se encuentra dentro del espacio público generalmente a los laterales de las vías, o dentro de las vías y los mencionados como fuera de la vía por lo general se encuentran en alguna edificación de carácter privado o en zonas donde que no invade las vías ni toma el espacio público para estacionar.

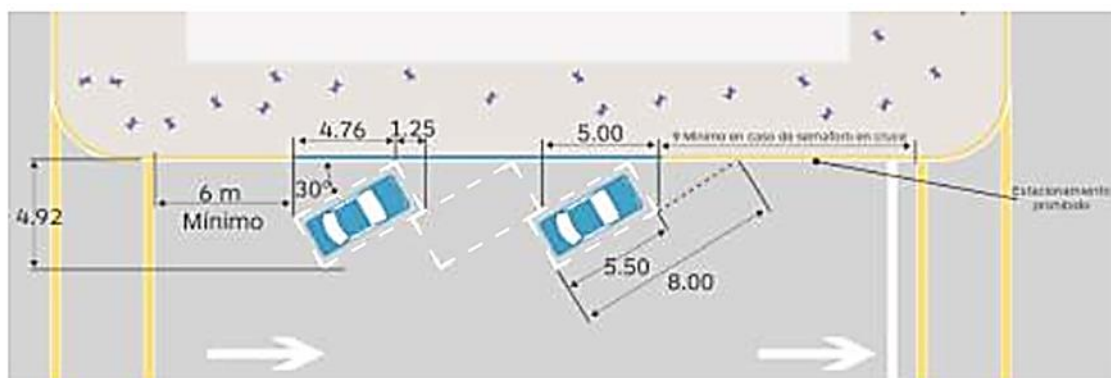
Características mostradas en la tabla 7 de Espacios de Estacionamiento según las características y dimensiones establecidas por las distintas bibliografías recomiendan las siguientes dimensiones que son de acuerdo a sus disposiciones geométricas estas medidas se expresan en el cuadro.

Tabla 7*Disposición y dimensiones de los estacionamientos*

Ángulo de cajón	Autos grandes		Autos chicos	
	largo (metros)	ancho (metros)	largo (metros)	ancho (metros)
30°	5,00	2,40	4,20	2,20
45°	5,00	2,40	4,20	2,20
60°	5,00	2,40	4,20	2,20
En cordón	6,00	2,40	5,00	2,00

Nota. Obtenido manual de diseño vial para ciudades mexicanas 2019.

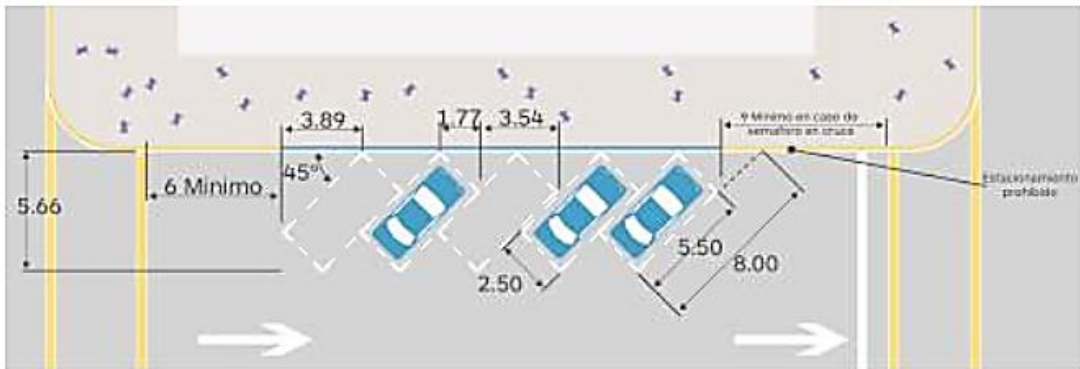
Disposición de estacionamientos de tipo cordón y batería. Las características de la disposición de los cajones de los estacionamientos como se mencionó anteriormente son de tipo cordón y batería según el manual de Diseño vial para ciudades mexicanas 2016, los cajones dispuestos en batería pueden tener un ángulo ($<^{\circ}$) de disposición de 30°, 45°, 60°, 90° como se muestran en la figura 11, 12, 13, 14 y los de cordón están dispuestos paralelamente a la vía, como se muestra en la figura 15 presentados a continuación muestran la forma y disposición.

Figura 11*Disposición de cajón tipo batería a $< 30^{\circ}$* 

Nota. Obtenido del Manual de Diseño vial para ciudades mexicanas 2019.

Figura 12

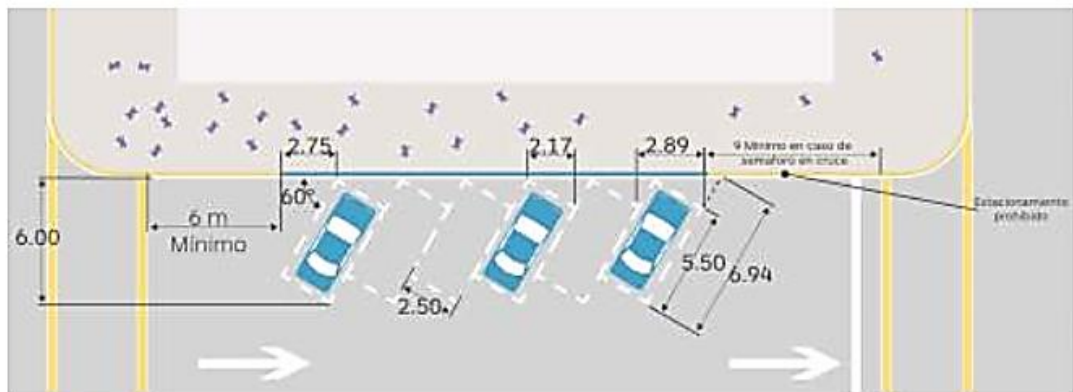
Disposición de cajón tipo batería a < 45°



Nota. Obtenido del Manual de Diseño vial para ciudades mexicanas 2019.

Figura 13

Disposición de cajón tipo batería a < 60°



Nota. Obtenido del Manual de Diseño vial para ciudades mexicanas 2019.

Figura 14

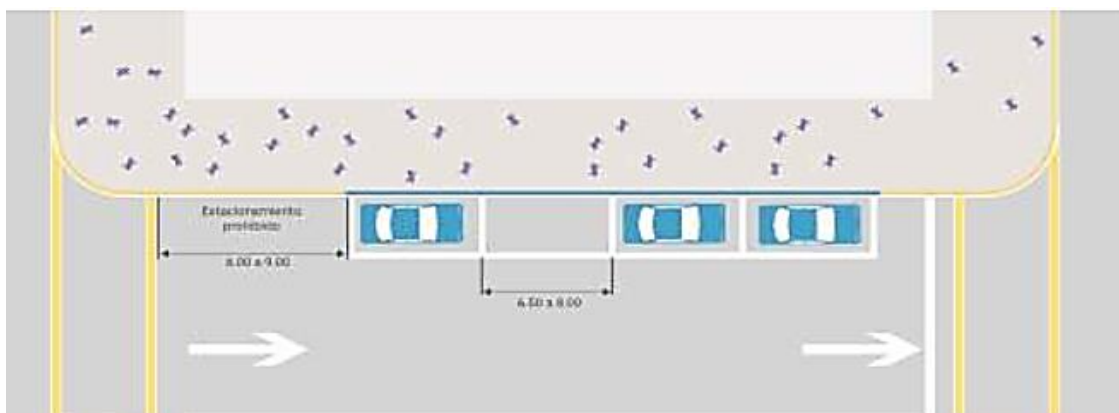
Disposición de cajón tipo batería a < 90°



Nota. Obtenido del Manual de Diseño vial para ciudades mexicanas 2019.

Figura 15

Disposición de cajón tipo cordón paralelo a la vía <math> < 0^\circ </math>



Nota. Obtenido del Manual de Diseño vial para ciudades mexicanas 2019.

Parking Generation Manual, 5th Edition (2019) El Manual de Generación de Estacionamiento, 5ta Edición en sus esfuerzos por mejorar las vías, carreteras, centros urbanos de las ciudades dota de instrumentos y otorga técnicas para realizar cálculos estimados de la demanda de estacionamientos para las áreas según sus características particulares estas características pueden ser uso del suelo comercial, deportivo, vivienda, educación, industrial, etc. Para ello el manual utiliza los datos estadísticos analizados por el Instituto de Ingenieros del Transporte de los EE.UU. (ITE) como ejemplo se puede apreciar en la figura 16, los mismos que aplican principios de ingeniería científica con apoyo de la tecnología explican los comportamientos durante el periodo de viaje en vehículos según al uso de los espacios.

Cabe señalar que el Manual de Generación de Estacionamiento, 5ta Edición. recoge información del el Instituto de Ingenieros del Transporte de los EE.UU. con sus condiciones, características, y su comportamiento socioeconómico de los distintos Estados de Norte América con una población altamente motorizada, en comparación con la motorización disponible en el Perú es mucho menor, por esta razón se requiere adaptar la realidad de motorización de EE.UU. a Perú. Esta se realiza mediante la regionalización de la motorización.

La investigación estadística realizada que se refleja en el Manual de generación de estacionamientos, 5ta edición, es un instrumento educativo que recoge puntos estadísticos desde el año 1980 hasta el 2017, este manual aporta a la investigación direccionada a los profesionales del transporte y personas interesadas en generar estacionamientos necesarios para cubrir la demanda durante horas pico.

Martínez (2014) según este autor este acondicionamiento de la realidad de la tasa de motorización de los EE.UU. se realiza relacionando la tasa de motorización del Perú frente a la de EE.UU. Se interpreta como tasa de motorización como un factor que mide durante un periodo y lugar la cantidad de vehículos automotores percapita entendida por la relación personas - vehículos para lo cual pueden utilizarse las siguientes formulas.

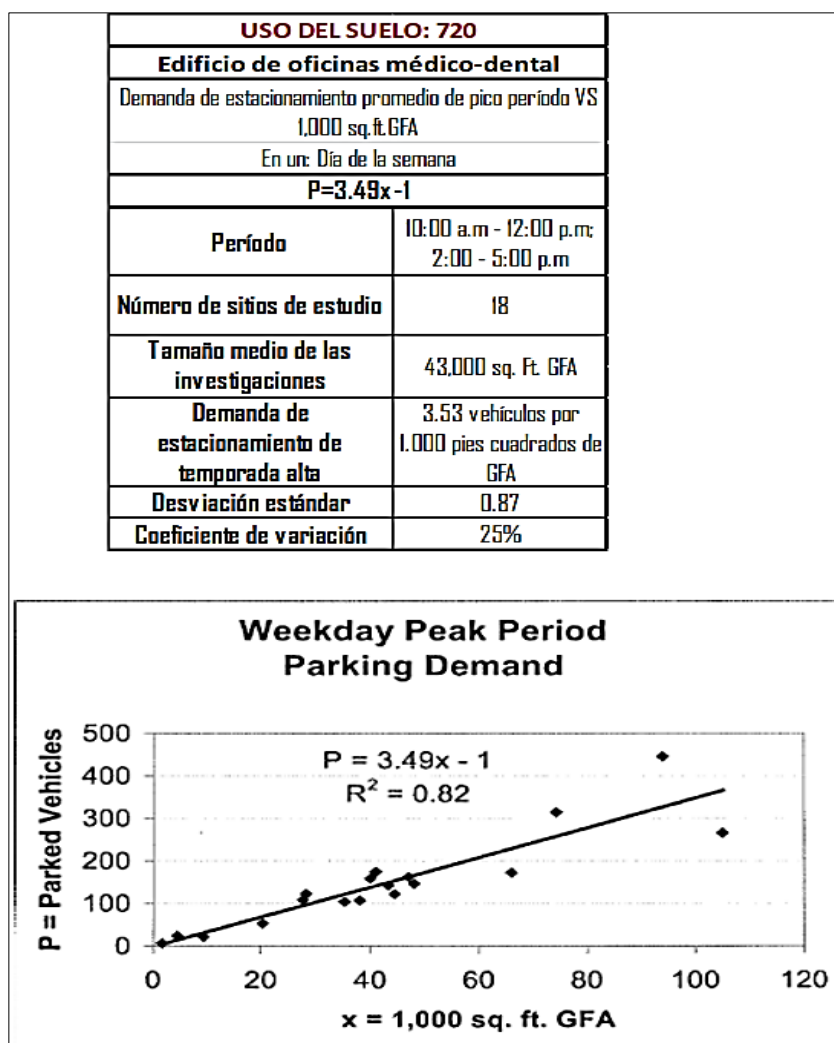
$$\text{Índice de motorización} = \frac{\text{Parque vehicular}}{\text{Población}}$$

$$\text{Variable de Regionalización} = \frac{\text{Tasa de Motorización } X}{\text{Tasa de Motorización USA}}$$

Donde X se considera como la tasa de motorización del área donde se realizó el estudio.

Figura 16

Demanda de estacionamientos según el area y uso del suelo



Nota. Obtenido de County (2012)

2.2.7. Rescate de la vía pública

¿Qué entendemos por vía pública? La descripción de vía pública se entiende como Infraestructura vial de dominio público con su principal característica que es de uso común, destinada al libre tránsito de peatones y vehículos motorizados y no motorizados estos espacios son destinados a la socialización y la movilidad generando bienestar, confort y calidad de vida de los ciudadanos.

Los espacios de todos en algunos focos comerciales dentro de la ciudad de Tacna están generando conflictos debido a la ocupación por parte del comercio y servicios informales de las mismas restringen la libertad de uso y el libre acceso, de estos espacios públicos este conflicto según su ámbito de competencia, los municipios deben de ejercer sus funciones cautelando el ejercicio efectivo de uso público; así como proteger y recuperar aquellos espacios públicos ocupados por terceros.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Estacionamiento

Espacio señalizado en la vía pública o en una edificación destinada a aparcar vehículos, puede ser gratuita o pagada (Ley N.º 9078, 2012),

2.3.2. Parquímetros

Es un sistema destinado a optimizar el control del tiempo y costo de la utilización de un espacio destinado al estacionamiento de vehículos el parquímetro fomenta la movilidad y la rotación (Barter, 2016).

2.3.3. Aparcamiento

En la vía pública, son estacionamientos ubicados en los espacios públicos, destinados comúnmente para el tránsito vehicular (BID, 2013),

2.3.4. Aparcamientos fuera de la vía

Son espacios para aparcar fuera del espacio público generalmente en alguna infraestructura privada (Ley N.º 9078, 2012),

2.3.5. Oferta de aparcamientos

Se deduce por oferta, los cajones disponibles para aparcar pueden encontrarse dentro o fuera del espacio público (BID, 2013).

2.3.6. Demanda de aparcamientos

Los requerimientos de espacio de estacionamiento están determinados por la cantidad de usuarios que permanecen en un área en particular y la cantidad de usuarios que visitan un área en particular temporalmente (Barter, 2016).

2.3.7. Congestión vehicular

Podemos indicar que es cuando se aprecia un flujo vehicular saturado debido al exceso de demanda en las vías, esta condición se produce comúnmente en las denominadas horas punta cuyas consecuencias se manifiestan en la pérdida de tiempo, consumo de combustibles y desmejorando la calidad de vida de la población (Urbina y Torres, 2018).

2.3.8. Estacionamientos subterráneos

Son una solución al espacio limitado para estacionar, permitiendo el aprovechamiento del área que se encuentra por debajo del nivel de la calle, los estacionamientos permiten un uso adecuado del poco espacio para estacionar (Ley N.º 9078, 2012),

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo explicativo y propositivo, ya que se ocupa de conceptos, fenómenos y el establecimiento de relaciones entre ellos. Su objetivo principal es responder a las causas de eventos y fenómenos físicos o sociales. Su interés radica en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, con el propósito de generar un mayor entendimiento. Además, busca aplicar tecnología para resolver los problemas identificados en la investigación, como mencionan Hernández y Mendoza (2018).

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es netamente un diseño de campo, porque se realiza en un ambiente natural donde no se observa la manipulación de ningún tipo de las variables, para posteriormente describir y analizar las mismas.

3.2. Población y Muestra de estudio

3.2.1. Población

El estudio considera que la población es el área de influencia del centro de abastos Sta. Rosa de lima, las vías que se encuentran dentro de este radio de influencia tienen una característica en común que son nodos viales críticos como la calle N° 10, la calle Wiese Portocarrero, la calle los Músicos, avenida los escritores, avenida Jurisconsultos y la avenida la cultura estas vías por lo general se encuentran con un alto grado de saturación y congestión en el tráfico.

3.2.2. Muestra

Las vías que se encuentran afectadas por el área de influencia del centro de abastos Sta. Rosa de lima la primera vía identificada como muestra es la avenida La Cultura con sentido de norte a sur y viceversa y la segunda vía identificada es la Avenida Los Escritores con sentido de este a oeste y viceversa.

3.3. Operacionalización de Variables

Para la presente investigación la operacionalización de variables se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores
Variable indirecta (independiente): Influencia de estacionamientos subterráneos	Son una solución al espacio limitado de estacionamiento existente en las áreas más urbanizadas	Propuesta de infraestructura	Demanda actual de estacionamientos Oferta actual de estacionamientos
Variable directa (dependiente): congestionamiento recuperación de espacios publico	La condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de los estacionamientos.	Socio ambiental	Volumen de transito Velocidades de recorrido Nivel de servicio Clasificación vial Recuperación de área

3.4. Técnicas e Instrumentos para recolección de datos

Como una herramienta para recabar y documentar la información de la realidad del presente trabajo de investigación es la observación del área de influencia directa del centro de abastos Sta. Rosa en las condiciones actuales esta observación se realizó tomando en cuenta los objetivos y variables propuestos, para lo cual se desarrollaron los siguientes inventarios.

3.4.1. Oferta de espacios para estacionar

El instrumento de registro denominado "Espacios destinados para estacionamiento" mostrado en la tabla 9, nos permite recolectar y registrar la información de la situación actual de las Áreas de estacionamiento total, tipo de estacionamiento, dimensión de las mismas y la cantidad de estacionamientos disponibles en la actualidad.

Tabla 9*Ficha de recolección de características físicas de los estacionamientos*

Espacios destinados para estacionamiento P-01	
Ubicación:	
Dimensiones de cajón de estacionamiento:m.	
Área de estacionamiento totalm ² .	:
longitud totalml.	:
Diseño de estacionamiento(forma)	:
Cantidad de estacionamientosN°	:

Imagen

Uno de los instrumentos utilizados para el de registro “Espacios destinados para estacionamiento” mostrado en la tabla 10, muestran la oferta total de espacios para estacionar en el área de influencia.

Tabla 10*Ficha de recolección de características físicas de los estacionamientos*

Registro de estacionamientos disponibles según gráfico			
Denominación	Ubicación	Propiedad	Tarifa
P-01			
P-02			
P-03			
P-04			
P-05			
P-06			
P-....			

3.4.2. Demanda de espacios para aparcar

El instrumento de registro mostrado en la tabla 11 y denominado Aforo de Vehículos por Matriculas esta ficha nos permitió realizar un registro visual mediante la observación detallada de los vehículos mediante el número de matrícula la cual nos permitió identificar el tipo de vehículo tiempo de uso del parqueadero lo cual contribuirá con la determinación de la demanda de espacios para aparcar.

Tabla 13*Formato de observación de estudio de tráfico*

PROYECTO										
"UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA - FACULTAD DE INGENIERÍA- ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL"										
ZONA DE CONTEO:					FECHA:					
AUTOR DEL AFORO:										
HORA	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO		TRAN S.PESADO	TOTAL	VHMD	FHMD	VHMD/Q15
	MOTOS	AUTOS	PICK UP	COMBIS	SES Y MICR	CAMIONES				
07:00-07:15										
07:15-07:30										
07:30-07:45										
07:45-08:00										
08:00-08:15										
08:15-08:30										
08:30-08:45										
08:45-09:00										
09:00-09:15										
09:15-09:30										
09:30-09:45										
09:45-10:00										

Nota. Formato creado por los autores, según la bibliografía

El estudio de tráfico se llevó a cabo en una etapa de 05 días calendarios considerando los tiempos y horarios picos de mayor afluencia, estos horarios son:

Horario y tiempo del estudio de tráfico se tomaron los horarios desde las 7:00 hasta las 11:00 de la mañana y desde las 13:00 horas hasta las 19:00 horas.

3.4.5. Instrumentos para la recolección de datos

La recopilación de datos y registro de las circunstancias actuales, se llevó a cabo dentro de la zona de influencia del presente estudio y dentro de las oficinas propias, para lo cual se utilizó instrumentos y herramientas estos materiales facilitaron la ejecución de la presente investigación.

- Celular con cámara de gama media
- Cuaderno de apuntes
- Fichas modelo para la recolección de data
- Cinta métrica
- Flexómetro
- Reloj digital con cronometro
- Útiles de escritorio
- Papelería para impresión
- Ordenador personal
- Tablero para escritura

3.5. Procesamiento de datos y su análisis

3.5.1. Proceso analítico de la oferta de espacios para aparcar.

En esta sección realizamos el análisis e interpretación de los datos recolectados y registrados a través de las técnicas e instrumentos antes mencionados, cabe indicar que

la determinación de la oferta total de espacios para estacionar en el radio de influencia del centro de abastos Sta. Rosa podrá otorgarnos datos relevantes de la situación actual de los parqueaderos para vehículos automotores, para para la presente investigación recolectando los podremos determinar la oferta total de espacios para estacionar, a fin de facilitar las labores de recolección y análisis identificaremos los distintos parqueaderos tanto los privados y los de carácter público.

Como podemos apreciar en la figura 17, resaltada y denominada P-01, P-02, P-03, P-04, P-05, P-06, P-TC, se aprecian los espacios destinados hacia la oferta para estacionamiento de carácter público y privado.

Figura 17

Oferta de estacionamiento público y privado en el mercado Sta. Rosa



Nota. Edición de imágenes tomadas de Eart-pro

Como se aprecia en la tabla 13, denominada P-01, P-02, P-03, P-04, P-05, P-06, P-TC, se aprecian los espacios destinados hacia la oferta no tiene cobro de tarifas al encontrarse en la vía pública, exceptuando el estacionamiento denominado P 05 que tienen un costo de 2.00 soles debido a que tiene un carácter privado.

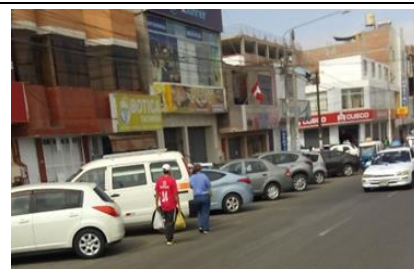
Tabla 14*Registro de estacionamientos disponibles según grafico*

Registro de estacionamientos disponibles según grafico			
denominación	ubicación	propiedad	tarifa
P-01	Avenida la Cultura	publico	sin costo
P-02	Avenida la Cultura	publico	sin costo
P-03	Avenida la Cultura	publico	sin costo
P-04	Avenida la Cultura	publico	sin costo
P-05	calle Portocarrero	privado	2.00 soles
P-06	avenida los escritores	privado	sin costo
P-TC	avenida los escritores	publico	sin costo

Como se muestra en la Tabla 15 (P-01) se aprecia una oferta disponible de 21 espacios para aparcar con un área aproximada de 408.00 m², debemos indicar que un espacio importante que disminuye la oferta de estacionamientos es el uso de manera permanente como paradero del servicio de taxi (radio taxi heroica presidencial), cabe indicar que algunos espacios se encuentran ocupados de manera alternada por vehículos de tres ruedas (trimotos, mototaxis).

Tabla 15*Oferta destinadas para estacionamiento P-01*

Espacios destinados para estacionamiento P-01	
Ubicación: Avenida la Cultura espacio comprendido en las calles Cristóbal Colon - Ignacio Castro	
Dimensiones de cajón de estacionamiento:	4,80 X 4,00 m
Área de estacionamiento total:	408,00 m ² .
longitud total:	102,00 ml
Diseño de estacionamiento:	< 30° t/ Batería
Cantidad de estacionamientos:	21,00 espacios



Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos.

Como se muestra en la Tabla 15 denominado P-02 se aprecia una oferta disponible de 16 espacios para aparcar con un área aproximada de 255,00m².

Tabla 16*Ofertas destinadas para estacionamiento P-02*

Espacios destinados para estacionamiento P-02	
Ubicación: Avenida la Cultura espacio comprendido en las calles Augusto Leguía - Cristóbal Colon	
Dimensiones de cajón de estacionamiento:	2,50 X 6,00 m.
Área de estacionamiento total:	255,00m ²
longitud total:	102,00ml
Diseño de estacionamiento:	T/Cordón
Cantidad de estacionamientos:	16 espacios

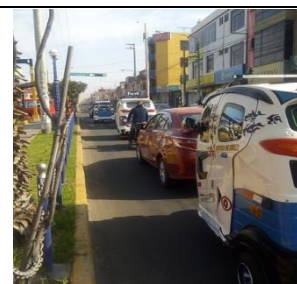


Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos.

Como se muestra en la Tabla 17, denominada P-03 se aprecia una oferta disponible de 05 espacios para aparcar con un área aproximada de 90.00m².

Tabla 17*Ofertas destinadas para estacionamiento P-06*


Espacios destinados para estacionamiento P-03	
Ubicación: Avenida la Cultura espacio comprendido en las calles Los álamos - Augusto Bernardino Leguía	
Dimensiones de cajón de estacionamiento:	2,50 X 6,00 m
Área de estacionamiento total:	90,00 m ² .
longitud total:	36,00 ml.
Diseño de estacionamiento:	T/Cordón
Cantidad de estacionamientos:	5 espacios



Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos

Como se muestra en la Tabla 18 denominada Oferta destinadas para estacionamientos P-04 se aprecia una oferta disponible de 15 espacios para aparcar con un área aproximada de 211,50 m², y una longitud de 90 metros lineales siendo este estacionamiento el más utilizado por la cercanía de las mismas.


Tabla 18*Ofertas destinadas para estacionamiento P-04*

Espacios destinados para estacionamiento P-04		
Ubicación: Avenida la Cultura espacio aledaño al área verde Patricio Conti		
Dimensiones de cajón de estacionamiento:	2,35 X 6,00 m.	
Área de estacionamiento total:	211,50 m ² .	
longitud total:	90,00ml.	
Diseño de estacionamiento:	T/Cordón	
Cantidad de estacionamientos:	15,00 espacios	

Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos.

Como se muestra en la Tabla 18 se aprecia una oferta disponible de 16 espacios para aparcar con un área aproximada de 780.00 m² debe de indicarse que en la actualidad el área destinada para estacionamientos viene siendo empleado como área de dispendio de alimentos, la ubicación se encuentra dentro de los predios pertenecientes a los socios del centro de abastos carácter privado observándose un tarifario de 2.00 soles la P/hora.

Tabla 19*Oferta disponible de espacios para aparcar P-05*

Espacios destinados para estacionamiento P-05 (propiedad privada)		
Ubicación: Avenida la Cultura espacio comprendido como plataforma de maniobra de carga-descarga		
Dimensiones de cajón de estacionamiento:	2,50 X 7,50 m.	
Área de estacionamiento total:	780,00 m ² .	
Ancho de circulación	3,00m.	
Diseño de estacionamiento:	T/Batería	
Cantidad de estacionamientos:	16	

Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos.

Como se muestra en la Tabla 20 estacionamiento denominado P-06 se aprecia una oferta disponible de 11 espacios para aparcar con un área aproximada de 395.00

m² debe de indicarse que en la actualidad parte del área es ocupado o utilizada por el comercio informal que por determinados espacios de tiempo son completamente abarrotados con distintos productos alimenticios lo que disminuye la oferta real para aparcar causando malestar entre los concurrentes al centro de abastos Santa Rosa de Lima.

Tabla 20

Oferta de Estacionamiento P-06

Espacios destinados para estacionamiento P-06	
Ubicación: Avenida los Escritores espacio comprendido en el frontis del mercado Santa Rosa	
Dimensiones de cajón de estacionamiento:	3,00 X 5,00 m.
Ancho de circulación	3,00 m.
Área de estacionamiento total:	395,00 m ²
longitud total:	53,00ml.
Diseño de estacionamiento:	< 30° t/ batería
Cantidad de estacionamientos:	11 espacios



Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos.

Del análisis e Interpretación de la tabla 21 y figura 18 denominada resumen Oferta de espacios para aparcar en el ámbito donde se emplaza el centro de abastos Sta. Rosa. Podemos establecer que la oferta de espacios para aparcar es de 96 unidades en todo el ámbito de influencia del centro de abastos, podemos señalar que durante el periodo de recolección de datos se apreció que sectores vienen siendo aprovechados por el comercio ambulante, comités de taxis y paraderos de trimotos causando la disminución de la oferta real de los parqueaderos.

Tabla 21

Oferta total de estacionamientos en el área de influencia el centro de abastos Sta. Rosa.

Oferta total de espacios para estacionar en el ámbito de influencia Sta. Rosa.			
titulo	referencia de vías e intersecciones	cantidad de espacios y áreas	
		cantidad de aparcamientos	Área
P-01	Avenida la Cultura entre calles Cristóbal Colon-Ignacio Castro	21,00	408,00 m ²
P-02	Avenida la Cultura entre calles Augusto Bernardino Leguía -Cristóbal Colon	16,00	255,00 m ²
P-03	Avenida la Cultura entre calles Los álamos - Augusto Bernardino Leguía	5,00	90,00 m ²
P-04	Avenida la Cultura espacio aledaño al área verde patricio Conti	15,00	211,50m ²
P-05	Avenida la Cultura área de plataforma de carga-descarga	16,00	780,00 m ²
P-06	Avenida los Escritores en el frontis del mercado Sta. Rosa.	11,00	395,00 m ²
P-07	Av. los Escritores en el frontis del mercado Sta. Rosa.	12,00	190,00 m ²
Total de espacios para aparcar y área total.		96,00	2 329,50 m ²

Nota. Realizado por los autores en función al compendio de datos.

Figura 18

Recolección y documentación de espacios y áreas destinados a estacionar



3.5.2. Proceso analítico de la demanda de espacios para aparcar

para determinar la demanda de espacios para estacionar utilizamos como referencia el Manual de Generación de Estacionamiento 5ta edición la cual originalmente se encuentra en el idioma inglés como “Parking Generation Manual 5th Edition”, para conocer la realidad en la que se encuentra el parque automotor del departamento de Tacna es necesario observar el comportamiento a lo largo del tiempo la cantidad de vehículos en la región la cual se ve reflejada en la tabla 21 y grafico 19 que muestran los datos históricos recolectados por el Ministerio del Ambiente - MINAM donde se muestra de tener 105,80 Veh. X 1,000 habitantes en el año 2002 a 142.72 Veh. X 1,000 habitantes, lo que demuestra un crecimiento constante a lo largo del tiempo de la cantidad de vehículos en el departamento de Tacna, siendo una de las regiones con la mayor tasa de vehículos solo siendo superados por Arequipa y Lima.

Tabla 22

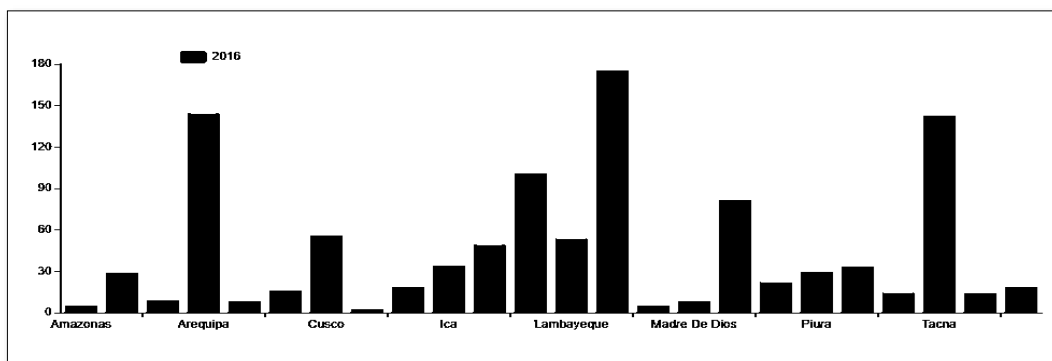
tasa de Vehicular x 1,000 habitantes (Unidades por mil habitantes)

SERIE	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	5.58	5.78	5.79	5.75	5.61	5.49	5.38	5.36
Ancash	19.2	19.79	20.77	22.51	24.25	25.89	27.17	29.05
Apurimac	8.94	8.88	8.83	8.94	8.99	9.06	9.14	9.15
Arequipa	81.53	87.44	96.61	108.04	119.04	129.05	136.98	144.42
Ayacucho	8.67	8.78	8.78	8.92	8.86	8.84	8.74	8.68
Cajamarca	9.08	10.07	11.49	12.99	14.12	14.86	15.52	16.26
Cusco	33.32	35.37	37.78	41.54	45.72	49.53	52.56	55.87
Huancavelica	2.74	2.77	2.75	2.74	2.67	2.68	2.6	2.58
Huanuco	13.89	14.35	15.08	16.02	16.82	17.46	18.18	18.9
Ica	34.76	34.97	34.97	34.77	34.22	33.92	37.75	34.08
Junin	38.23	39.25	40.5	42.56	44.33	46.18	47.81	49.28
La Libertad	90.81	90.83	91.58	93.39	95.34	97.13	98.91	100.97
Lambayeque	36.51	37.99	40.57	43.85	46.89	49.5	51.69	53.72
Lima	123.19	131.16	139.15	148.54	157.01	164.18	170.23	175.48
Loreto	5.24	5.18	5.24	5.28	5.35	5.38	5.29	5.24
Madre De Dios	7.98	8.14	8.26	8.32	8.58	8.47	8.45	8.7
Moquegua	74.94	77.99	80.94	83.54	84.56	83.86	82.73	81.89
Pasco	24.74	25.09	24.69	24.32	23.69	23.03	22.37	22.21
Piura	19.75	20.55	21.91	23.56	25.37	27.1	28.41	29.62
Puno	23.6	25.26	27.17	29.44	31.29	32.13	32.64	33.37
San Martin	12.94	12.97	13.11	13.55	13.78	14.04	14.33	14.51
Tacna	121.88	126.44	130.41	135.08	137.9	139.76	141.01	142.72
Tumbes	14.01	13.93	13.87	14.27	14.34	14.37	14.37	14.34
Ucayali	16.24	16.09	16.29	16.72	17.2	17.86	18.27	18.57

Nota. Información obtenida del Sistema nacional de información ambiental SINIA – MINAM

Figura 19

Parque automotor x 1,000 habitantes en las regiones del Perú



Nota. Sistema Nacional de Información Ambiental SINIA – MINAM.

En la demografía de la región de Tacna muestra cambios continuos apreciándose un crecimiento sostenido y de manera constante y esto se reflejan en los últimos censos elaborados por el INEI – PERU, y mostrados en la tabla 22 y grafico 20.

Tabla 23

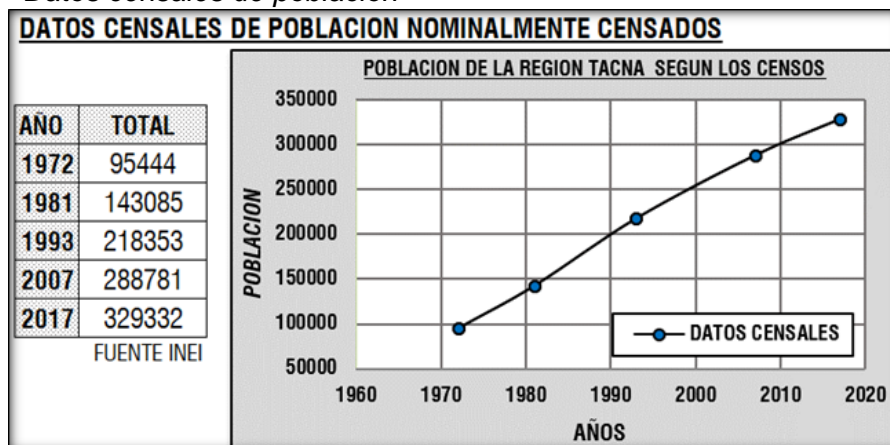
Población censada en la región Tacna, 1940 – 2017

población censada departamento Tacna, 1940-2017							
Año	1,940	1,961	1,972	1,981	1,993	2,007	2,017
Población	36,35	66,02	95,44	143,1	218,4	288,8	329,3

Nota. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Figura 20

Datos censales de población



Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

The Parking Generation manual, 5th Edition (2019), El desarrollo de la estimación de espacios requeridos para estacionar, se realizó usando el Parking Generation Manual, de este manual se eligieron las tablas 19 y 20 considerando el uso del suelo como “comercial”.

Regionalización, como concepto se refiere a la distribución de diferentes realidades y espacios entre sí, pero también pueden mostrar la similitud de espacios.

Universal, (2015), Estados Unidos: Con 309'500,000 vehículos recorriendo por sus amplias autopistas y bien pavimentadas. El país del Norte de América tiene 965 autos por cada mil de habitantes, en una región que, hasta el último censo, registró una población de 3'165'017,000 habitantes.

1. Tasa de motorización= $\frac{\text{parque vehicular Tacna}}{\text{población}}$ $Tm = \frac{144,69}{329,332} = 0,439$
2. Tasa de motorización= $\frac{\text{parque vehicular EE.UU.}}{\text{población}}$ $Tm = \frac{309,500}{3165017} = 0,978$
3. Factor de regionalización= $\frac{\text{tasa de motorización Tacna.}}{\text{tasa de motorización EE.UU.}}$ $Tm = \frac{0,439}{0,978} = 0,449$

La regionalización, se refiere a la distribución de diferentes realidades y espacios entre sí, pero también pueden mostrar la similitud de espacios es así que en la tabla 24 se muestran realidades distintas entre el parque automotor de la región de Tacna y los EE.UU. sin embargo podemos regionalizar estas diferencias realizando los cálculos respectivos se aprecia un factor de regionalización de 0,449.

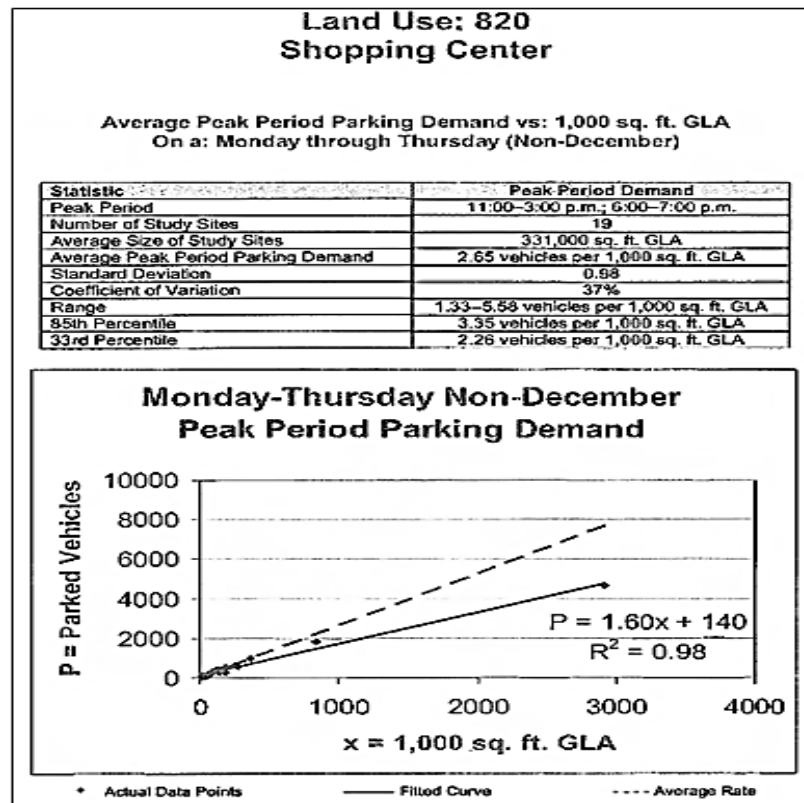
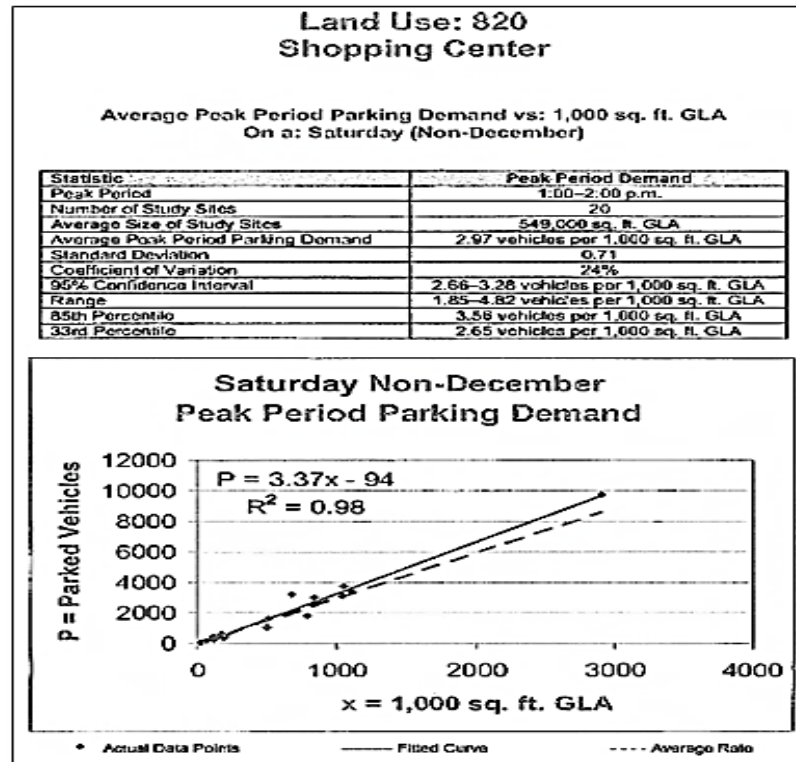
Tabla 24

Factores de regionalización

Parámetro	EE. UU.	Tacna (Perú)
Población	316,501.700	329,332
Parque vehicular	309,500.00	144,690
Tasa de motorización	0.978	0.439
Factor de regionalización		0.449

Figura 21

Demanda promedio de estacionamiento pico



Nota. Obtenido de Institute of Transportation Engineers de Estados Unidos de América (ITE)

3.5.2.1. Situación del área rentable en la actualidad

Según el plan de desarrollo urbano Tacna PDU 2015-2025 en la jurisdicción del distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa existe vías principales de vital importancia dentro de estas vías se encuentra la avenida la cultura donde se realizan actividades comerciales y la prestación de diversos servicios, cabe mencionar que esta avenida se encuentra dentro del área de influencia del centro de abastos Sta. Rosa de lima, según la base catastral del PDU-TACNA la zonificación del uso de suelo nos indica que dentro del área de influencia existen zonas Residenciales de alta densidad (R3), zonas comerciales (C3 Y C5), y la zona de recreación (ZRP) sin embargo en la actualidad las zonas residenciales tienen un uso comercial las mismas que fueron identificadas en el grafico 22 con la finalidad de obtener el área rentable siendo la misma de 12 074.50 metros cuadrados que tienen un uso comercial y oficinas que prestan servicios diversos.

3.5.2.2. Estimación de la cantidad de estacionamientos requeridos

Para estimar la cantidad de aparcamientos mediante el manual de Generación de Estacionamiento cabe indicar que el mencionado manual originalmente se encuentra en el idioma del inglés como "Parking Generation Manual, 5th Edition" que hace uso para sus cálculos el área rentable la cual calculamos con en la figura 22 siendo la misma de 12 074,50 m²

Figura 22

Imagen donde se muestra la situación actual del área rentable



El manual utiliza las unidades de medición americanas expresados en pies cuadrados con el fin de facilitar los cálculos usaremos factores de conversión de m² a ft² siendo las mismas 12 074.50 m² es igual a 129 968,94 ft² una vez realizado este cálculo podremos aplicar un factor de regionalización la misma que pretende llevar a la realidad del parque automotor local, de acuerdo a los resultados expresados en la tabla 24, podemos expresar que se requieren 152 estacionamientos en el transcurso de los días de semana, los fines de semana la necesidad de espacios para estacionar varia llegando la misma a 150 unidades, una condición especial se presenta en el mes de diciembre durante las fiestas de fin de año es cuando las de personas se movilizan abruptamente generando mayor necesidad de aparcar llegando la misma a 361 espacios como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25

Determinación de número de espacios con Parking Generation

uso de predios	Áreas en und.		Días de semana	Cant. Aparcamiento requerido EE UU.	Cant. De aparcamiento Regionalizado TACNA
	m ²	ft ²			
	12 074,50m ²	129 968,94 ft ²	L-V	340,25	152
shopping center	12 074,50 m ²	129 968,40 ft ²	Fin d/Semana	336,39	150
	12 074,50 m ²	129 968,94 ft ²	Dic. F/Semana	807,32	361

Nota. Obtenido en Base al Parking Generation Manual.

3.5.2.3. Demanda por rotación y tiempo requerido para estacionar

En la presente investigación se llevó acabo aforos por matriculas como e muestran en la tabla 26 esta evaluación se realizó en los espacios destinados para estacionar con la finalidad de originar información sobre el comportamiento de los conductores durante el proceso de parqueo donde se recogieron información concerniente a la permanencia durante un periodo de tiempo, otro factor importante que se considero fue la rotación que generan los vehículos la misma que es entendida como el nuerro de veces que se ocupa un espacio.

Los resultados de la observación del aforo por matriculas se muestran en las tabla 26 para realizar un mejor análisis se levantó información sobre la ubicación de los estacionamientos como se muestran en la figura 23 mostrado a continuación.

Figura 23

Espacios destinados a estacionamientos en el área de influencia Sta. Rosa



Tabla 26

Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-01

Tipo de Aparcamiento		aforo por placas, rotación y permanencia P-01 Avenida la Cultura entre Ca. Cristóbal Colon-Ignacio castro							Cant.	Tiempo Promedio
Parqueo N°	Automotor	< 30° bat.	dia	21-Ene-20	Autor	Rubén Ch. Q.				
		A.M.			Horas del día a.m. y p.m.		P.M.			
E1	Placa	V6D-381	V3Y-623	B1H-646	Z4D-074	Z4V-225	V3N-817	6unid.	01:09	
	Ingreso	08:15	10:01	11:40	13:02	15:02	16:12			
	Retiro	09:36	11:06	12:16	14:15	16:08	17:50			
	Tiempo ocup.	01:21	01:05	00:36	01:13	01:06	01:38			
E2	Placa	V6Q-557			Z5U-031	C9I-158	V3Y-189	4und.	01:54	
	Ingreso	08:23			12:48	14:12	16:53			
	Retiro	12:04			14:05	15:45	18:00			
	Tiempo ocup.	03:41			01:17	01:33	01:07			
E3	Placa	C9I-158	V1P-775	Z2V-594	Z4P-564	Z2V-155		5und.	01:18	
	Ingreso	08:32	11:03	11:58	14:17	15:55				
	Retiro	10:35	11:32	13:10	15:47	17:11				
	Tiempo ocup.	02:03	00:29	01:12	01:30	01:16				
E4	Placa	A1E-064	V3Y-189		Z4K-473	Z5U-641	ANN-555	5und.	00:58	
	Ingreso	09:12	10:20		12:24	16:01	16:58			
	Retiro	09:51	12:02		13:12	16:43	17:59			
	Tiempo ocup.	00:39	01:42		00:48	00:42	01:01			
E5	Placa	Z2V-155	V1P-775		Z3M-377	D8H-772		4und.	01:26	
	Ingreso	09:01	11:12		13:03	15:07				
	Retiro	10:22	11:43		14:05	17:57				
	Tiempo ocup.	01:21	00:31		01:02	02:50				
E6	Placa		Z3V-571	Z4S-064	F7I-183	ABQ-279	B1M-144	5und.	01:01	
	Ingreso		09:11	10:53	13:05	14:22	17:55			
	Retiro		10:03	13:04	13:31	15:55	18:00			
	Tiempo ocup.		00:52	02:11	00:26	01:33	00:05			
E7	Placa	ABQ-279	Z4S-064	F7I-183		Z3H-567	Z5F-098	5und.	01:10	
	Ingreso	08:12	09:07	10:51		12:32	15:12			
	Retiro	08:57	09:54	11:33		13:22	18:00			
	Tiempo ocup.	00:45	00:47	00:42		00:50	02:48			
E8	Placa	Z5F-098		V5C-461	EGS-721	B6Z-061	Z5U-927	5und.		
	Ingreso	09:07		13:23	14:09	16:04	16:58			

	Retiro	13:01			14:20	15:03	16:56		17:56	
	Tiempo ocup.	03:54			00:23	00:54	00:52		00:58	01:24
	Placa	V5C-461	A1P-341	V8I-190		A9W-089	C2R-397	Z2H-127		
E9	Ingreso	08:02	09:23	11:42		13:22	14:16	16:23		6unid.
	Retiro	08:59	11:08	13:03		13:51	15:51	17:54		
	Tiempo ocup.	00:57	01:45	01:21		00:29	01:35	01:31		01:16
	Placa	A9W-089				V1P-046	X2P-532	Z1V-421		
E10	Ingreso	09:02				12:15	15:48	17:08		4und.
	Retiro	12:01				13:12	16:40	17:39		
	Tiempo ocup.	02:59				00:57	00:52	00:31		01:19
	Placa	Y1X-177		B1M-144		D8H-772	Z3V-571		ABQ-279	
E11	Ingreso	09:12		10:56		14:28	16:32		17:01	5und.
	Retiro	10:16		12:20		15:21	16:58		18:00	
	Tiempo ocup.	01:04		01:24		00:53	00:26		00:59	00:57
	Placa	Y1X-177		Z3V-571		D8H-772		B1M-144		
E12	Ingreso	09:12		12:24		14:10		16:34		4und.
	Retiro	11:44		13:22		15:51		17:06		
	Tiempo ocup.	02:32		00:58		01:41		00:32		01:25
	Placa		ABQ-279		Z4S-064		F7I-183		Z3H-567	
E13	Ingreso		09:31		11:03		14:35		15:58	4und.
	Retiro		10:11		11:44		15:01		16:52	
	Tiempo ocup.		00:40		00:41		00:26		00:54	00:40
	Placa		ABQ-279		F7I-183		Z4S-064		Z3H-567	
E14	Ingreso		08:55		11:54		14:12		15:55	4und.
	Retiro		09:34		12:44		15:07		18:00	
	Tiempo ocup.		00:39		00:50		00:55		02:05	01:07
	Placa	V6D-381		Z4V-225		V3Y-623	Z4D-074		V3N-817	
E15	Ingreso	08:03		10:25		12:04	15:11		16:04	5und.
	Retiro	10:02		11:21		13:02	15:57		18:00	
	Tiempo ocup.	01:59		00:56		00:58	00:46		01:56	01:19
	Placa			V6Q-557		Z1N-410	Z5U-031	Z3N-530		
E16	Ingreso			09:21		13:08	14:21	15:58		4und.
	Retiro			11:49		13:55	15:07	17:07		
	Tiempo ocup.			02:28		00:47	00:46	01:09		01:17
	Placa		B1H-646		C9I-158					
E17	Ingreso		09:53		10:45					2unid.
	Retiro		10:29		11:51					
	Tiempo ocup.		00:36		01:06					00:51

E18 espacio de rotación permanente usado como paradero de transporte público (taxi)
E19 espacio de rotación permanente usado como paradero de transporte público (taxi)
E20 espacio de rotación permanente usado como paradero de transporte público (taxi)
E21 espacio de rotación permanente usado como paradero de transporte público (taxi)

Total	76und.	01:12
-------	--------	-------

De la recolección de Información recogida en función del tiempo que llevan estacionados los vehículos en los estacionamientos denominado P-01 y la tabla 26 se tiene.

Cantidad disponible de espacios para aparcar =21 unid.

Suma Total Vehículos = 76 unid.

Promedio Hora/Vehículo = 1:11 horas

Ir = 4.47

Índice de Rotación (Ir)

1.
$$Ir = \frac{\text{número de vehículo que se estacionan (D)}}{\text{número de espacios para estacionarse (O)}} \quad (12)$$
2.
$$Ir = \frac{76}{17}$$
3.
$$Ir = 4.47$$

El resultado de la observación los espacios destinados para parquear vehículos P-01, son de 21 espacios, durante el tiempo observado 76 conductores que hicieron uso de los espacios para aparcar sus vehículos, los estacionamientos identificados como 18, 19, 20, 21, son las más críticas debido a que son usados por un comité de taxis que ofrecen sus servicios de manera temeraria invadiendo la vía o estacionándose sobre la misma reduciendo la capacidad vial conforme se aprecia en el grafico 24.

Figura 24

Vista de la situación actual de los estacionamientos P-01



Tabla 27*Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-02*

aforo por placas, rotación y permanencia										
P – 02 Avenida la Cultura entre calles Augusto Bernardino Leguía- Cristóbal Colon										
Tipo de Aparcamiento		Cordón	Fecha:	10-Feb-20	Elaborado:	Oscar Perca-Hugo Churata				
Cajón N°	Vehículo	MAÑANA			HORARIO DE AFORO			TARDE		Tiempo Promed.
	N° de matrícula				V5C-461					
1	Entrada				12:15					1 00:43
	Salida				12:58					
	Duración				00:43					
2	N° de matrícula	Z50-118			Z1D-291	A1P-341			V1Y-698	
	Entrada	08:30			13:07	14:21			17:02	4 02:00
	Salida	12:30			13:45	16:28			18:00	
	Duración	04:15			00:43	02:07			00:58	
3	N° de matrícula	Z5M-106		C2R-397	V8I-190	Z1C-070		A1P-341		
	Entrada	08:15		11:13	12:14	15:16		16:52		5 01:11
	Salida	10:41		11:55	13:06	16:04		18:00		
	Duración	02:26		00:42	00:52	00:48		01:08		
4	N° de matrícula	Z5F-098				Z2H-127	X2P-532			
	Entrada	08:59				15:32	16:28			3 02:42
	Salida	14:22				16:11	17:34			
	Duración	06:23				00:39	01:06			
5	N° de matrícula	B9J-260			V1P-046	X2P-532		Z1V-421	V1Y-698	
	Entrada	09:11			11:21	13:14		15:33	17:01	5 00:56
	Salida	10:35			12:08	14:02		16:19	18:00	
	Duración	01:24			00:44	00:48		00:46	00:59	
6	N° de matrícula			A9W-089		X2P-532	X2W-952	C7D-100		
	Entrada			10:25		12:08	13:15	15:11		4 01:12
	Salida			11:22		12:42	14:02	17:44		
	Duración			00:57		00:34	00:47	02:33		
7	N° de matrícula	Z35-514		ARW-111		A6H-462		Z1V-421	Z3N-150	
	Entrada	09:11		10:38		12:23		14:41	16:04	5 00:50
	Salida	09:58		11:42		13:01		15:19	17:09	
	Duración	00:47		01:04		00:38		00:38	01:05	
8	N° de matrícula	FD-4573		ARW-111		Z3N-150	BEZ-668	Z5X-001	Z2H-581	6

	Entrada		09:11	10:13		12:01	13:35	15:37	17:04		
	Salida		09:58	11:08		12:44	14:21	16:02	18:00		00:42
	Duración		00:28	00:55		00:43	00:46	00:25	00:56		
	N° de matricula	Z5C-081		Z35-514	V4A-629		Z3W-912		A5N-544		
9	Entrada	08:22		11:03	11:52		14:09		16:28	5	01:04
	Salida	09:50		11:39	12:48		15:58		18:00		
	Duración	00:28		00:36	00:56		01:49		01:32		
	N° de matricula		EGS-721					Z5U-725	Z3P-867		
10	Entrada		09:11					16:05	17:23	3	02:27
	Salida		15:17					16:45	18:00		
	Duración		06:06					00:40	00:37		
	N° de matricula		B6Z-061	ATG-179	Z6R-928	Z3W-912	Z5N-322				
11	Entrada		09:02	10:26	12:38	14:02	15:53			5	00:50
	Salida		09:41	11:13	13:09	15:10	16:58				
	Duración		00:39	00:47	00:31	01:08	01:05				
	N° de matricula		Z1D-160			X2W-952	Z4I-474		A7U-446		
12	Entrada		09:27			12:08	15:01		16:54	4	01:14
	Salida		11:50			13:04	15:56		17:39		
	Duración		02:23			00:56	00:55		00:45		
	N° de matricula	Z5U-927	D5F-820		Z6R-928	Z4D-331	Z4J-421				
13	Entrada	08:00	09:58		10:55	11:50	14:05			5	00:56
	Salida	08:49	10:40		11:34	13:19	15:10				
	Duración	00:49	00:42		00:39	01:29	01:05				
	N° de matricula			Z4D-331		Z2E-248	Z2E-248	D5F-820			
14	Entrada			11:21		14:08	15:04	16:18		4	00:50
	Salida			13:02		14:48	15:32	16:50			
	Duración			01:41		00:40	00:28	00:32			
	N° de matricula		D5F-820		V1B-831				B6P-279		
15	Entrada		10:29		11:54				16:04	3	01:13
	Salida		11:14		12:52				18:00		
	Duración		00:45		00:58				01:56		
	N° de matricula					B7C-577	Z2C-216				
16	Entrada					12:44	15:17			2	01:47
	Salida					13:36	18:00				
	Duración					00:52	02:43				
									Total	64	01:17

De la recolección de Información recogida en función del tiempo que llevan estacionados los vehículos en los estacionamientos denominado P- 02 se tiene.

Suma Total de espacios para aparcar = 16 unid.

Suma Total Vehículos = 64 unid.

Prom. Hora Veh. = 1:17 horas

Ir = 4.00

Índice de Rotación (Ir)

1. $Ir = \frac{\text{número de vehículo que se estacionan (D)}}{\text{número de espacios para estacionarse (O)}} \quad (12)$
2. $Ir = \frac{64}{16}$
3. $Ir = 4,00$

El resultado de la observación del espacio destinado para parquear P-02, mostro que la demanda durante el tiempo observado es de 64 conductores que hicieron uso de los espacios para aparcar sus vehículos, el estacionamiento identificado como el N°16 es ocupado de manera irregular es utilizado de manera exclusiva por una entidad financiera como se aprecia en el grafico 25.

Figura 25

Vista de la situación actual de los estacionamientos P-02



Tabla 28*Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-03*

aforo por placas, rotación y permanencia							
P-03 Avenida la Cultura entre calles Los Álamos - Augusto Bernardino Leguía							
Tipo de Aparcamiento		Cordón	Fecha: 17-Feb-20	Elaborado:	Oscar Perca-Hugo Churata		
Cajón N°	Vehículo	horario de aforo				Tiempo prom.	
		mañana		tarde	total		
1	N° de matricula Entrada Salida Duración						
2	N° de matricula Entrada Salida Duración	Z4M-738 08:45 09:30 00:45		Z3B-582 14:08 15:04 00:56	2	00:50	
3	N° de matricula Entrada Salida Duración		Z4N-397 10:20 11:17 00:57	Z4D-581 12:30 13:53 01:23	Z3Y-344 16:24 17:17 00:53	3 01:04	
4	N° de matricula Entrada Salida Duración	Z4C-618 08:00 09:08 01:08		Z5M-502 13:09 14:00 00:51	Z4I-008 16:04 17:31 01:27	3 01:09	
5	N° de matricula Entrada Salida Duración			Z2P-167 13:20 14:08 00:48		1 00:48	
					Total	9	00:57

Nota. Registro creado por los autores

De la recolección de Información recogida en función del tiempo que llevan estacionados los vehículos en los estacionamientos denominado P-03 y mostrados en la tabla 28 se tiene.

Suma Total de espacios para aparcar = 5 unid.

Suma Total Vehículos = 9 unid.

Prom. Hora Veh. = 00:58 min.

Ir = 1,8

Índice de Rotación (Ir)

$$1. \quad Ir = \frac{\text{número de vehículo que se estacionan (D)}}{\text{número de espacios para estacionarse (O)}} \quad (12)$$

$$2. \quad Ir = \frac{9}{5}$$

$$3. \quad Ir = 1,8$$

El resultado de la observación del espacio destinado Para parquear P-03, mostro que la demanda durante el tiempo observado es de 9 conductores que hicieron uso de los espacios para aparcar sus vehículos, cabe indicar que esta zona de aparcamiento es el que tiene una menor afluencia este fenómeno se presenta por la lejanía al mercado, otro fenómeno que impide que se ocupe es los estacionamientos es la ocupación de publicidad comercial en los aparcamientos.

Figura 26

Vista de la situación actual de los estacionamientos P-03



Tabla 29

Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-04

Aforo por placas, rotación y permanencia							Total	tiempo promedio
P-04 Avenida la Cultura espacio aledaño al área verde patricio Conti				Fecha: 3 feb 2020				
Cajón N°	mañana			tarde				
1	N° de matricula		VD6-814	Z3H-010				
	Entrada		12:17	14:03				
	Salida		12:59	15:24				2
	Duración		00:42	01:21				01:01
2	N° de matricula		Z3I-589	Z44-330		FD-4573		
	Entrada		09:20	11:32		16:00		
	Salida		10:24	12:59		17:22		3
	Duración		01:04	01:27		01:22		01:17
3	N° de matricula		Z5Q-026	Z1S-135	Y10-238	Z3L-705	Z3D-679	
	Entrada		08:12	10:30	13:14	15:57	17:12	
	Salida		09:20	11:02	14:12	17:10	18:00	5
	Duración		01:08	01:02	00:58	01:13	00:48	01:01
4	N° de matricula		Z1P-523	AKO-762	F6U-929	X3V-509	Z1A-133	
	Entrada		08:00	08:40	12:30	13:45	16:48	
	Salida		08:45	09:33	13:38	14:32	17:40	5
	Duración		00:45	00:53	01:08	00:47	00:52	00:53
5	N° de matricula		Z1A-446	Z2J-088	V3E-089	Z1N-624		
	Entrada		08:03	09:13	12:28	16:00		
	Salida		08:41	10:52	13:35	17:53		4
	Duración		00:38	01:39	01:07	01:53		01:19
6	N° de matricula		F5Z-408	W2A-420	Z5M-639	Z5V-382	Z4M-525	
	Entrada		08:00	10:10	11:30	13:22	16:33	
	Salida		09:11	10:41	12:14	14:58	18:00	5
	Duración		01:11	00:31	00:44	01:36	01:27	01:05

	N° de matricula	Z3S-181	Z2I-587	Z2D-204	Z3C-633	Z3W-332	Z7F-779			
7	Entrada	08:00	08:40	10:22	12:25	14:11	17:15	6		
	Salida	08:34	09:53	12:02	13:24	15:59	18:00			
	Duración	00:34	01:13	01:40	00:59	01:48	00:45		01:09	
	N° de matricula	M1P-692	Z5U-641		Z1F-391	Z6P-874	V7C-241			
8	Entrada	08:50	11:50		12:30	15:02	16:57	5		
	Salida	09:33	12:44		14:11	16:04	18:00			
	Duración	00:43	00:54		01:41	01:02	01:03		01:04	
	N° de matricula	F3A-760	V7F-960	C7H-551	C1E-376	C4W-969	Z6S-875			
9	Entrada	08:20	09:13	11:30	12:58	14:25	16:21	6		
	Salida	08:51	10:45	12:32	13:22	15:31	18:00			
	Duración	00:31	01:32	01:02	00:24	01:06	01:39		01:02	
	N° de matricula	Z5Q-026		KW-VY-81	Z5R-577	A7K-278	Z4G-253			
10	Entrada	08:41		11:30	13:27	15:32	17:01	5		
	Salida	10:28		12:21	14:12	16:47	17:49			
	Duración	01:47		00:51	00:45	01:15	00:48		01:05	
	N° de matricula	Z1A-446		A6H-462	Z2N-272	D6G-565				
11	Entrada	08:40		11:09	12:22	18:14		4		
	Salida	09:33		12:14	13:48	18:45				
	Duración	00:53		01:05	01:26	00:31			00:58	
	N° de matricula					A6B-164				
12	Entrada	ocupado por paradero de vehículos menores					16:00		1	
	Salida	ocupado por paradero de vehículos menores					16:52			
	Duración	ocupado por paradero de vehículos menores					00:52			
13		ocupado por paradero de vehículos menores							0	
14		ocupado por paradero de vehículos menores							0	
							Total	51	01:05	

De la recolección de Información recogida en función del tiempo que llevan estacionados los vehículos en los estacionamientos denominado P-04 y tabla 29 se tiene.

Suma total vehículos = 51 unid.

Promedio Horas/Vehículo. = 1:04 horas

Ir = 4.25

Índice de Rotación (Ir)

$$1. \quad Ir = \frac{\text{número de vehículo que se estacionan (D)}}{\text{número de espacios para estacionarse (O)}} \quad (12)$$

$$2. \quad Ir = \frac{51}{12} \quad Ir = 4.25$$

Para los espacios destinados para estacionar vehículos denominado P-04 de la Av. La Cultura la cual se encuentra ubicada en el entorno del Parque Patricio Conti, se obtuvieron los siguientes resultados de la demanda: Durante el periodo de estudio se observó 51 vehículos estacionados, los cajones 12, 13, 14 y el paradero de transporte público en la actualidad están invadidos por la presencia de vehículos menores (moto taxis) generando caos, obstruyendo los accesos a los estacionamientos como se muestra en la figura 27.

Figura 27

Vista de la situación actual de los estacionamientos P-04



Tabla 30

Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-05

Aforo por placas, rotación y permanencia						
P-05 plataforma de carga y descarga del centro de abastos						
Tipo de Aparcamiento		Plataforma de carga y descarga (Batería)		Fecha: 26/02/2020	Elaborado: Oscar Perca-Hugo Churata	Tiempo prom.
Cajón N°	Vehículo	Horario de Aforo		mañana	tarde	
1	N° de matricula Entrada Salida					
2	N° de matricula Entrada Salida Duración	Z3A-338 08:00 08:54 00:54	Z3I-887 10:03 11:15 01:12			2 01:03
3	N° de matricula Entrada Salida Duración	Z4T-644 08:00 09:12 01:12	Z3P-867 11:22 12:49 01:27			2 01:19
4	N° de matricula Entrada Salida Duración					
5	N° de matricula Entrada Salida Duración		Z2Q-501 10:32 11:50 01:18			1 01:18
6	N° de matricula Entrada Salida Duración	V.MENOR 08:00 11:28 03:28			V.MENOR 17:32 20:00 02:28	2 02:58
7	N° de matricula Entrada Salida	SK-4891 08:00 12:22		Z4J-853 14:00 14:54		2 02:38

	Duración	04:22		00:54		
	N° de matricula	TK-3926	V3F-850	V3F-850		
8	Entrada	08:00	09:02	15:02	3	00:49
	Salida	08:32	10:15	18:45		
	Duración	00:32	01:13	00:43		
	N° de matricula			V.MENOR		
9	Entrada			16:10	1	01:50
	Salida			18:00		
	Duración			01:50		
	N° de matricula	Z3P-592		V.MENOR		
10	Entrada		08:32	17:06	2	00:53
	Salida		09:24	18:00		
	Duración		00:52	00:54		
	N° de matricula	WK-3185	C2Y-945			
11	Entrada	08:00	11:08		2	02:03
	Salida	10:27	12:48			
	Duración	02:27	01:40			
	N° de matricula	V7D-890		V.MENOR		
12	Entrada		09:11	17:05	2	01:21
	Salida		10:59	18:00		
	Duración		01:48	00:55		
	N° de matricula		V9Q-935			
13	Entrada		11:03		1	00:41
	Salida		11:44			
	Duración		00:41			
	N° de matricula					
14	Entrada					
	Salida					
	Duración					
15	N° de matricula					
	Entrada					
16	N° de matricula					
	Entrada					
	Duración					
Total					20	01:32

De la recolección de Información recogida en función del tiempo que llevan estacionados los vehículos en los estacionamientos denominado P-05 y tabla 30 se tiene.

Suma total vehículos = 20 unid.

Promedio hora vehículo. = 01:25 min.

$I_r = 1.33$

Índice de rotación (I_r)

$$1. \quad I_r = \frac{\text{numero de vehículo que se estacionan (D)}}{\text{numero de espacios para estacionarse (O)}} \quad (12)$$

$$2. \quad I_r = \frac{20}{15}$$

$$3. \quad I_r = 1.33$$

En la figura 28 se muestran los estacionamientos P-05, las cuales son de propiedad de la junta de propietarios del centro de abastos Santa Rosa de Lima, la cual es administrada como estacionamiento privado, se obtuvieron resultados durante el periodo de observación durante el transcurso de tiempo de estudio, se registraron 20 unidades vehiculares que hicieron uso de los estacionamientos P-05 en la actualidad solo se ocupa un pequeño área destinada a estacionamiento, puesto que la mayor área destinada es ocupada por una plataforma de expendio de comidas los espacios para aparcar son utilizados como plataforma de carga y descargar.

Figura 28

Vista de la situación actual de los estacionamientos P-05



Tabla 31

Aforo por placas, rotación y permanencia en estacionamiento P-06.

Tipo de Aparcamiento		Aforo por placas, rotación y permanencia							Tiempo promedio
Cajón N°		P – 06 Bateria		Calle Los Escritores - En el frontis del mercado Sta. Rosa.		Fecha: 22-Feb-20		Elaborado: Oscar Perca-Hugo Churata	
Vehículo		Mañana			Tarde			Total	
1	N° de matricula	B9F-064		Z4T-644		A5X-892			
	Entrada	08:00		12:21		13:21			
	Salida	09:25		12:58		14:12			
	Duración	01:25		00:37		00:51			
2	N° de matricula	Z3L-705	A5X-892	Z2Y-910		C7F-941		4	01:02
	Entrada	08:35	09:37	12:30		15:25			
	Salida	09:25	10:20	13:39		16:58			
	Duración	00:50	00:43	01:09		01:28			
3	N° de matricula	A5H-227	V.MENOR	TK-3925		Z5S-092	Z4T-644	5	00:59
	Entrada	08:15	09:12	12:15		13:29	16:00		
	Salida	09:05	10:00	13:06		14:12	17:44		
	Duración	00:50	00:48	00:51		00:43	01:44		
4	N° de matricula	Z5W-683	Z4R-032	V1D-457	F1P-129		F1P-129	5	00:46
	Entrada	08:55	09:38	11:15	12:26		14:26		
	Salida	09:35	10:00	11:58	12:59		15:58		
	Duración	00:40	00:22	00:43	00:33		01:32		
5	N° de matricula	Z5J-473	Z4P-880	Z2I-637		Z1S-906		4	01:04
	Entrada	08:00	09:18	12:05		13:50			
	Salida	09:04	10:00	13:48		14:37			
	Duración	01:04	00:42	01:43		00:47			
6	N° de matricula	C7F-941	Z4D-663	Z5N-606		SK4891	B9F-064	5	

	Entrada	08:20	09:52		12:03	14:10		17:02		
	Salida	08:43	11:10		12:57	15:15		17:45		
	Duración	00:23	01:18		00:54	01:05		00:43	00:52	
	N° de matricula	W2K-132		C1V-846	V8M-626		Z4J-853			
7	Entrada	08:55		11:12		12:21		18:00	4	
	Salida	10:07		12:03		13:18		18:58		
	Duración	01:12		00:51		00:57		00:58	00:59	
	N° de matricula		Z3L-705	A2V-284	X2I-206		SK-3759	A2E-219		
8	Entrada		08:10	09:41	11:39		14:32	16:12	5	
	Salida		09:06	10:05	13:02		15:41	17:05		
	Duración		00:56	00:24	01:23		01:09	00:53	00:57	
	N° de matricula	Z3Z-526		Z2P-167		W1L-347		V.MENOR		
9	Entrada	08:35		10:05		12:09		16:01	4	
	Salida	09:29		11:27		12:58		16:52		
	Duración	00:54		01:22		00:49		00:51	00:59	
	N° de matricula		ARM-750	A8E-119		Z59-902		C2Y-945		
10	Entrada		09:11	10:20		12:02		14:28	4	
	Salida		09:55	11:18		12:54		15:59		
	Duración		00:44	00:58		00:52		01:31	01:01	
	N° de matricula			A2V-284		Z5N-345		V.MENOR		
11	Entrada			11:20		12:33		15:04	3	
	Salida			11:55		13:42		15:55		
	Duración			00:55		01:09		00:51	00:58	
								Total	46	00:57

De la recolección de Información recogida en función del tiempo que llevan estacionados los vehículos en los estacionamientos denominado P-06 y la tabla 31 se tiene.

Suma total vehículos = 46 unid.

Prom. hora veh. = 00:57 min.

Ir = 1.8

Índice de rotación (Ir)

$$Ir = (\text{número de vehículo que se estacionan (D)} / \text{número de espacios para estacionarse (O)})$$

$$Ir = 55 / 13$$

$$Ir = 4.23$$

Como se aprecia en la figura 29 Para espacios para aparcar vehículos denominado P-06 en la avenida Los Escritores, se registraron los siguientes resultados de la demanda: en el tiempo de estudio se mostró la cantidad de 46 vehículos que hicieron uso de los estacionamientos, los espacios para estacionar 12, 13, 14 y 15 se aprecia que se encuentran ocupados por el comercio informal, y los paraderos informales de vehículos menores (mototaxis).

Figura 29

Vista de la situación actual de los estacionamientos P-06



3.5.3. Proceso analítico de los flujos vehiculares

Los puntos de aforo que se precian en la figura 30 fueron elegidos en los puntos más críticos del área de influencia y la importancia de las vías estos puntos de aforo se encuentran tanto en la avenida la cultura y la avenida los escritores respectivamente, se definieron los siguientes puntos de aforo las mismas que se encuentran descritas en la figura 30

Punto de aforo en la avenida los Escritores PA-01 y PA-02

Punto de aforo en la avenida La Cultura PA-03 y PA-04

Figura 30

Ubicación de los puntos de aforo elegidos



Nota. Imagen Obtenida de Google Earth con edición de los autores.

3.5.3.1. Volumen de Tránsito y la Variación en horas de máxima demanda

El Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD), según MDGVU (2005), se refiere al máximo número de vehículos que atraviesan un punto o segmento de un carril o calzada durante un período consecutivo de 60 minutos. Este valor representa los momentos de mayor demanda que pueden ocurrir durante un día específico.

$$\text{VHMD} = 193 + 181 + 180 + 183 = 737$$

La variación del volumen de tráfico en la hora de máxima demanda (FHMD), también conocida como el factor de hora pico (FHP), se refiere a la relación entre el volumen horario de máxima demanda (VHMD) y el flujo máximo (Q_{\max}) que ocurre durante un período específico en esa hora. Esta relación se expresa de la siguiente manera:

$$FHMD = FHP = \frac{VHMD}{N(Q_{\max})} \quad (13)$$

Donde:

VHMD = Volumen horario de máxima demanda

N = Números de periodos durante la hora de máxima demanda.

Q_{\max} = Volumen máximo, puede ser 5, 10 o 15 minutos.

Para periodos de 15min el factor de máxima demanda es:

$$FHMD = \frac{VHMD}{4(Q_{15\max})} \quad (13)$$

$$FHMD = \frac{737}{4(193)}$$

$$FHMD = 0.95$$

El área de estudio se dividió en 4 estaciones de aforo para facilitar la recolección de datos, las estaciones están se muestran en la tabla 32:

Tabla 32

Ubicación de estaciones de Aforo

Estaciones de Aforo			
Estación de aforo	Punto de Aforo	Sentido del vehículo	Referencia
E A- 01	Av. La Cultura	Sur a Norte	Intersección con la Calle Augusto B. Leguía
EA - 02	Av. La Cultura	Norte a Sur	Intersección con la Calle Pról. Jurisconsultos
E A- 03	Calle Los Escritores	Este a Oeste	Intersección con la Calle Portocarrero
E A- 04	Calle Los Escritores	Oeste a Este	Intersección con la Calle Portocarrero

Nota: La tabla fue generada en la investigación en base a la información recabada.

A continuación presentamos el conteo vehicular en la ea-1 mostrado en la tabla 33.

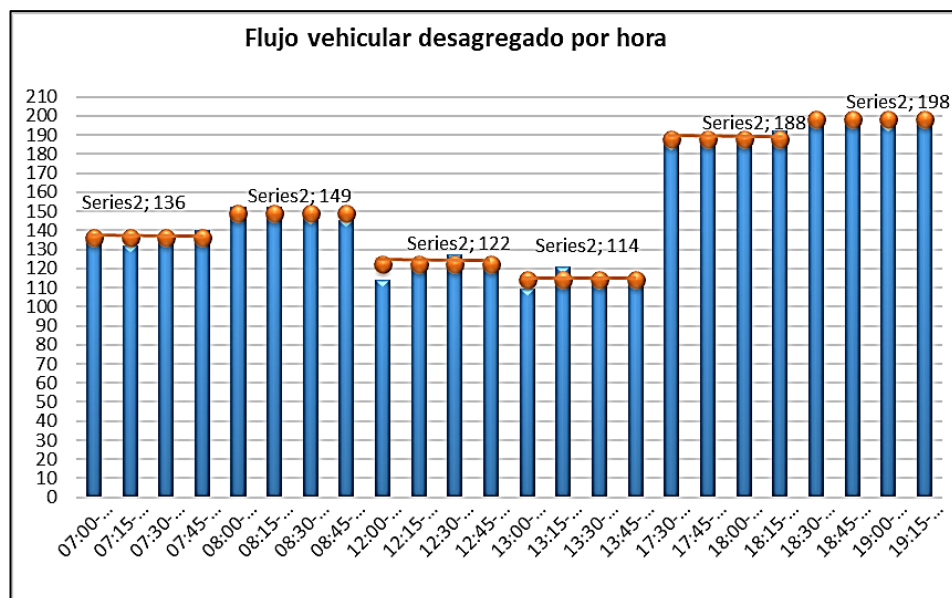
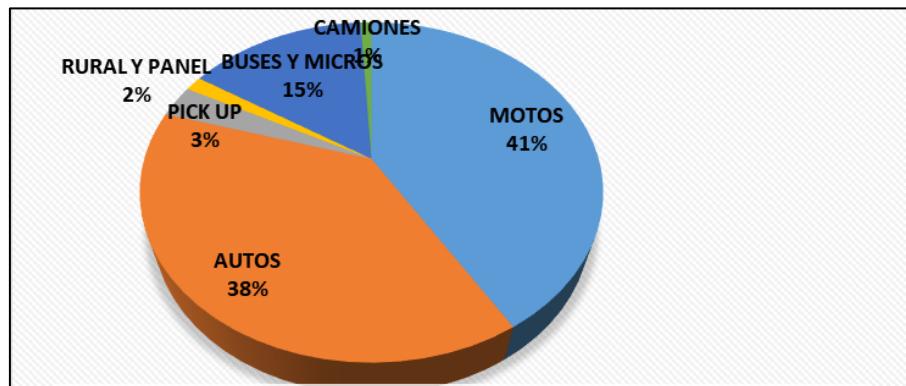
Tabla 33*Conteo Vehicular en Estación de Aforo 1, 24 de febrero del 2020*

Conteo vehicular										
Zona de conteo Av. La Cultura sentido norte - sur							fecha: 24 de febrero 2020			
Hora	Motos	Autos	Pick Up	Rural Panel	Buses y Micros	Camiones 2E 3E	Total	VHMD	FHMD	VHMD/Q15
07:00-07:15	54	52	6	3	20	1 1	137			
07:15-07:30	52	51	5	1	23		132	545	0,97	136
07:30-07:45	57	48	4	2	24	1	136			
07:45-08:00	58	53	4	1	23	1	140			
08:15-08:30	63	58	7	1	22	1	152			
08:30-08:45	66	59	2	1	21	2 1	152	595	0,98	149
08:45-09:00	65	54	3	2	22		146			
09:00-09:15	62	50	5	3	23	1 1	145			
12:00-12:15	41	46	3	1	21	1 1	114			
12:15-12:30	47	47	4	2	22	2	124	489	0,96	122
12:30-12:45	50	50	4	2	21		127			
12:45-13:00	47	49	2	3	22	1	124			
13:00-13:15	44	40	2	2	21		109			
13:15-13:30	45	49	2	1	22	1 1	121	456	0,94	114
13:30-13:45	40	45	2	1	23	1	112			
13:45-14:00	48	39	3	1	21	2	114			
17:30-17:45	85	68	5	3	22	1 1	185			
17:45-18:00	83	70	4	6	23	2	188	751	0,98	188
18:00-18:15	82	69	7	4	22	1 1	186			
18:15-18:30	86	72	6	2	24		192			
18:30-18:45	82	80	8	3	26	1	200			
18:45-19:00	80	83	7	2	25		198	792	0,99	198
19:00-19:15	79	77	9	4	24		195			
19:15-19:30	83	82	7	1	25	1	199			
TOTAL	1499	1391	111	52	542	33	3628			

En la estación de aforo EA-01 se muestra la composición vehicular por tipo de vehículo que pasan por un punto tal como se muestra en la figura 31 se observa que los vehículos menores y los autos son los que son más frecuentes la zona, los flujos vehiculares por determinadas horas se muestran en la figura 32.

Figura 31

Composición vehicular en estación de aforo EA -1



Volumen de Transito De la tabla 33 se obtiene los siguientes volúmenes de tránsito que son resumidos semanal en la tabla 34.

Tabla 34

Resumen semanal conteo vehicular tramo La Cultura sentido Norte-Sur

Días	Motos	Autos	Pick up	Rural y panel	Buses y micros	Camiones	Total
Lunes	1499	1391	111	52	542	33	3628
Martes	1497	1398	117	48	548	29	3637
Miércoles	1470	1288	102	53	550	44	3507
Jueves	1509	1397	89	51	550	44	3640
Viernes	1515	1298	109	55	552	21	3550
Tpds	1498	1354	106	52	548	34	3592
% participacion	42%	38%	3%	1%	15%	1%	100%

Transito Diario (TD):

- TD(lunes)=3,628 veh/día
- TD(miércoles)=3,507 veh/día
- TD(viernes)=3,450 veh/día

Transito Semanal (TS): = 3,628+3,637+3,507+3640+3,550

- TS = 17,962 veh/sem

Transito Promedio Diario Semanal (TPDS)*:

- TPDS= 17,962/5
- TPDS = 3,592 veh/día

Se consideró 5 días (laborables), debido al objetivo de la investigación y de la Tabla 33 obtenemos Tránsito en la Hora De Máxima Demanda

- Hora de máxima demanda: 18:00 pm – 19:00 pm.

Factores horarios de Máxima Demanda

- VHMD = 792 veh/día
- FHMD= 0,99
- Qmax15 = 198 veh/(15minutos)

Tabla 35*Conteo Vehicular en Estación de Aforo 2, 27 de febrero de 2020*

Conteo vehicular											
Zona de conteo Av. La Cultura SENTIDO SUR- norte								Fecha: 27 de febrero 2020			
Hora	Motos	Autos	Pick Up	Rural Panel	Buses y Micros	Camiones 2E	3E	Total	VHMD	FHMD	VHMD/Q15
07:00-07:15	76	82	11	2	21	1		193			
07:15-07:30	62	80	13	3	22		1	181			
07:30-07:45	57	89	8	3	22	1		180	737	0,95	184
07:45-08:00	63	88	5	4	23			183			
08:15-08:30	64	79	7	1	21	1		173			
08:30-08:45	75	81	5	2	22			185			
08:45-09:00	86	96	7	4	21	1		215	775	0,90	194
09:00-09:15	88	81	9	3	21			202			
12:00-12:15	57	58	3	4	21	1		144			
12:15-12:30	65	52	2	1	22		1	143			
12:30-12:45	51	50	3	5	21	1	2	133	555	0,96	139
12:45-13:00	47	60	2	3	22	1		135			
13:00-13:15	44	42	2	3	21	1		113			
13:15-13:30	42	47	4	2	22	1	2	120			
13:30-13:45	38	45	5		23			111	462	0,96	116
13:45-14:00	44	44	2	4	21	2	1	118			
17:30-17:45	71	59	5	3	20	2	1	161			
17:45-18:00	74	71	4	6	22	1		178			
18:00-18:15	54	62	7	4	23	1	1	152	656	0,92	164
18:15-18:30	68	68	6	2	21			165			
18:30-18:45	78	74	6	4	20			182			
18:45-19:00	68	89	12	3	20	3	1	196			
19:00-19:15	72	87	5	5	19	2		190	742	0,95	186
19:15-19:30	70	78	4	1	20	1		174			
total	1514	1662	137	72	511	31		3927			
%	38,6 %	42,3 %	3,5 %	1,8 %	13,0 %	0,8 %		100 %			

En la estación de aforo EA-02 se muestra la composición vehicular por tipo de vehículo que pasan por un punto tal como se muestra en la figura 33 se observa que los vehículos menores y los autos son los que son más frecuentes en la zona, los flujos vehiculares por determinadas horas se muestran en la figura 34.

Figura 33

Composición vehicular en estación de aforo EA -2

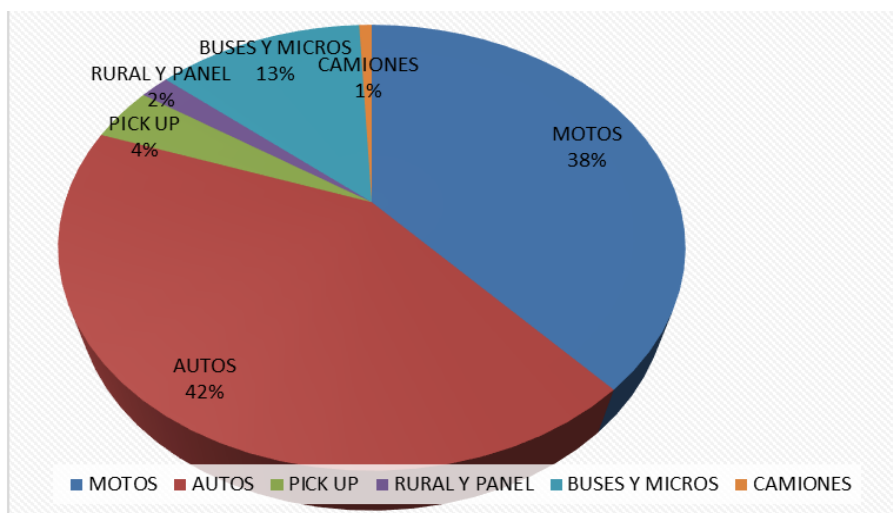


Figura 34

Flujo vehicular en estación AE-2 por horarios

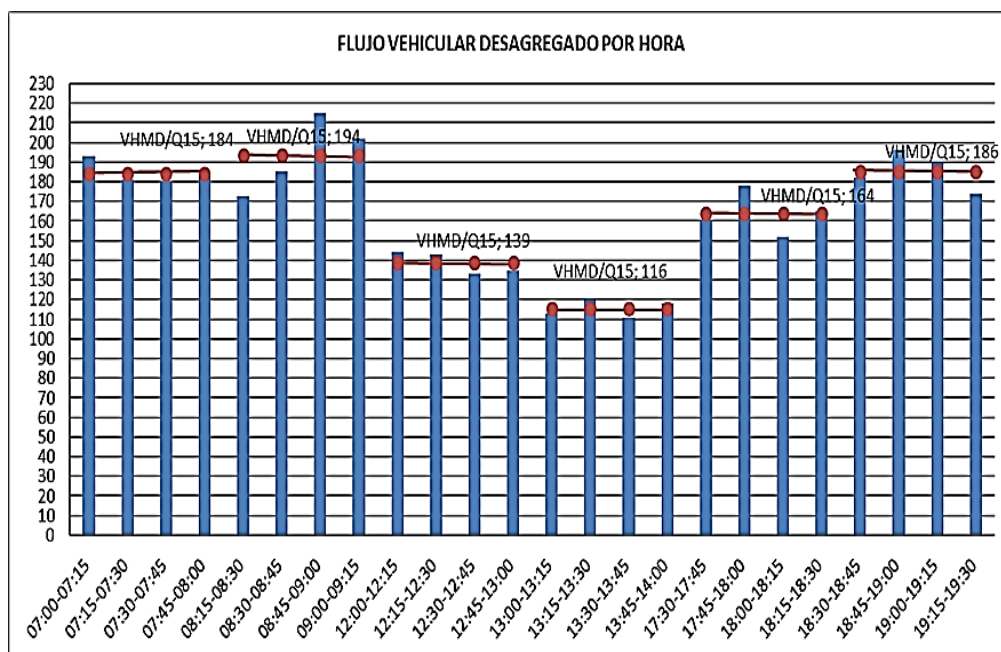


Tabla 36

Resumen semanal conteo vehicular en la Av. La Cultura sentido sur- norte

Días	Motos	Autos	Pick Up	Rural y Panel	Buses y Micros	Camiones	Total
LUNES	1514	1662	137	72	511	31	3927
MARTES	1511	1672	99	68	510	28	3888
MIERCOLES	1449	1636	104	64	513	33	3799
JUEVES	1559	1631	119	73	517	41	3940
VIERNES	1522	1642	105	66	515	30	3880
TPDS	1511	1649	113	69	513	33	3887
%PARTICIPACION	39%	42%	3%	2%	13%	1%	100%

El volumen de transito de la tabla 36 obtenemos los siguientes volúmenes de tránsito.

Transito Diario (TD):

- TD(lunes)=3,927 veh/día
- TD(miércoles)=3,799 veh/día
- TD(viernes)=3,880 veh/día

Transito Semanal (TS): = 3,927+3,888+3,799+3,940+3,880

- TS = 19,434 veh/sem

Transito Promedio Diario Semanal (TPDS)*:

- TPDS= 19,434/5
- TPDS = 3,887 veh/día

Se consideró 5 días (laborables), debido al objetivo de la investigación y se muestra en la tabla 45 y obtenemos.

Tránsito en la Hora De Máxima Demanda

- Hora de máxima demanda: 08:00 am – 09:00 am.

Factores horarios de Máxima Demanda

- VHMD = 775 veh/día
- FHMD= 0,90
- Qmax15 = 194 veh/(15minutos)

Tabla 37

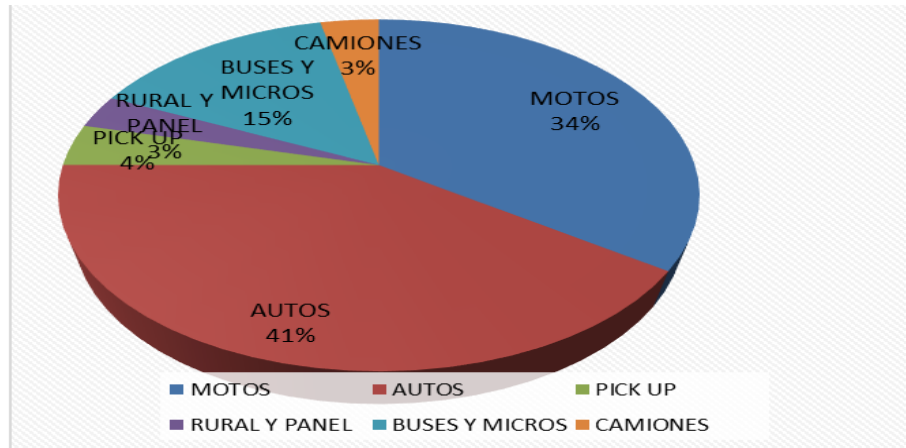
Conteo vehicular en estación de aforo 3, fecha 24 de febrero de 2020

Conteo vehicular										
zona de conteo: ea-03 calle los escritores sentido : este a oeste							fecha: 24 de febrero 2020			
Hora	Motos	Autos	Pick Up	Rural Panel	Buses y Micros	Camiones 2E 3E	Total	VHMD	FHMD	VHMD/Q15
07:00-07:15	21	20	2	2	9	3	57			
07:15-07:30	20	19	2	3	8	3	55	231	0,96	58
07:30-07:45	23	21	3	1	9	2	59			
07:45-08:00	24	22	2	1	8	2 1	60			
08:15-08:30	28	28	4	4	9	2	75			
08:30-08:45	32	26	4	2	9	3	76	299	0,98	75
08:45-09:00	32	26	5	1	9	1 1	75			
09:00-09:15	35	25	2	1	9	1	73			
12:00-12:15	24	27	3	2	8	2	66			
12:15-12:30	26	28	2	2	8	2	68	259	0,95	65
12:30-12:45	23	24	2	1	9	3	62			
12:45-13:00	24	26	2	1	9	1	63			
13:00-13:15	19	27	1	2	9	3	61			
13:15-13:30	21	28	3	2	9	2	65	253	0,97	63
13:30-13:45	22	28	1	2	8	1	62			
13:45-14:00	23	29	2	1	8	1 1	65			
17:30-17:45	15	24	1	2	9	2	53			
17:45-18:00	12	23	2	3	8	1	49	194	0,92	49
18:00-18:15	11	22	2	4	8	2	49			
18:15-18:30	10	19	3	1	9	1	43			
18:30-18:45	11	20	1	1	9	2	44			
18:45-19:00	12	21	1	2	9	3 1	49	173	0,90	43
19:00-19:15	9	20	2	1	8	1	41			
19:15-19:30	9	18	2	1	8	1	39			
TOTAL	486	571	54	43	206	49	1409			
%	34,5 %	40,5 %	3,8 %	3,1 %	14,6 %	3,5 %	100%			

En la estación de aforo EA-02 se muestra la composición vehicular por tipo de vehículo que pasan por un punto tal como se muestra en la figura 35 se observa que los vehículos menores y los autos son los que son más frecuentes en la zona, los flujos vehiculares por determinadas horas se muestran en la figura 36.

Figura 35

Composición vehicular en estación de aforo EA -3



Nota. El grafico se trabajó en Excel, en base a la información recabada.

Figura 36

Flujo vehicular en estación AE-3 por horarios

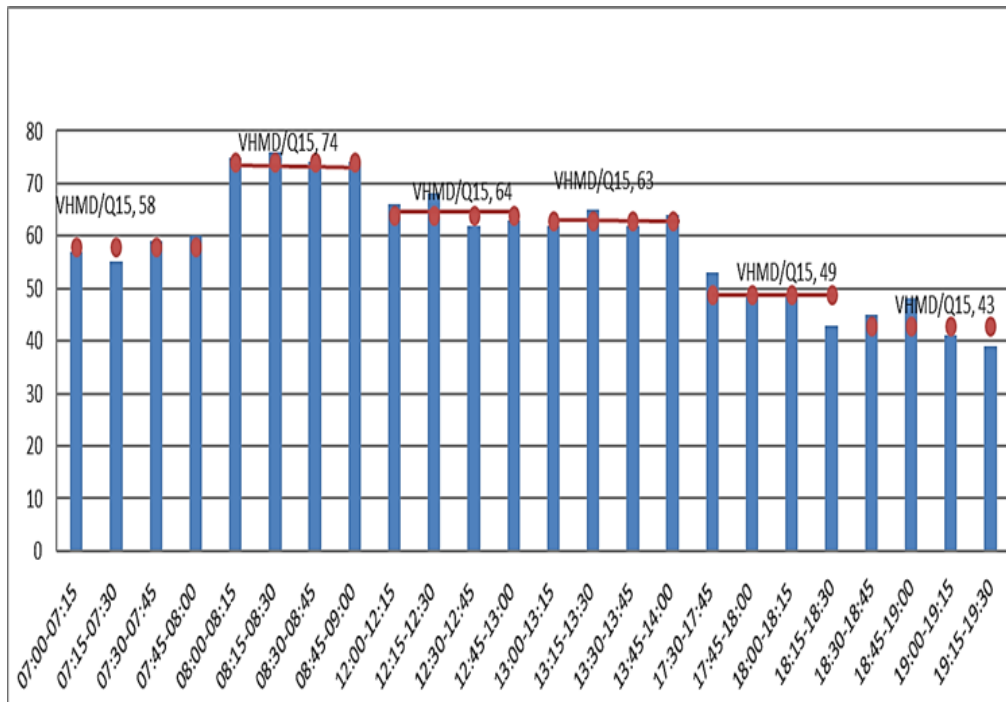


Tabla 38

Resumen semanal conteo vehicular en la calle los Escritores sentido este- oeste

Días	Motos	Autos	Pick up	Rural	Buses	Camiones	Total
Lunes	501	553	39	40	203	42	1378
Martes	511	482	29	33	204	28	1287
Miércoles	486	571	54	43	206	49	1409
Jueves	527	564	40	36	207	41	1415
Viernes	489	549	33	32	205	27	1335
TPDS	503	544	39	37	205	37	1365
%Participación	39%	42%	3%	2%	13%	1%	100%

Los volúmenes de tránsito obtenemos de la Tabla 38 obtenemos los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

- TD(lunes)=1378 veh/día
- TD(miércoles)=1,409 veh/día
- TD(viernes)=1,335 veh/día

Tránsito Semanal (TS): = 1,378+1,287+1,409+1,415+1,335

- TS = 6,824 veh/sem

Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS)*:

- TPDS= 6,824/5
- TPDS = 1,365 veh/día

Se consideró 5 días (laborables), debido al objetivo de la investigación.

De la Tabla 37 obtenemos Tránsito en la Hora De Máxima Demanda

- Hora de máxima demanda: 08:00 am – 09:00 am.

Factores horarios de Máxima Demanda

- VHMD = 299 veh/día
- FHMD= 0,98
- Qmax15 = 75 veh/(15minutos)

Tabla 39*Conteo vehicular en EA 4, en la calle los Escritores sentido oeste-este*

Conteo Vehicular											
Zona de conteo: EA-03 Calle Los Escritores Sentido : Oeste a este								FECHA: 6 mar. 2020			
Hora	Motos	Autos	Pick Up	Rural Panel	Buses y Micros	Camiones 2E	3E	Total	VHMD	FHMD	VHMD/Q15
07:00-07:15	20	7	1	1	6	2		37			
07:15-07:30	18	6		1	6	2		33			
07:30-07:45	20	11	1		7	2		41	157	0,85	39
07:45-08:00	22	14	1	1	7	1		46			
08:15-08:30	22	20	1	1	7	1		52			
08:30-08:45	29	19	1		6	1		56	236	0,91	59
08:45-09:00	32	21	3	1	6			63			
09:00-09:15	35	22		1	6	1		65			
12:00-12:15	23	22	1	1	6	1		54			
12:15-12:30	19	20	1		6			46			
12:30-12:45	20	21		2	5	1		49	208	0,88	52
12:45-13:00	26	22	2	1	7	1		59			
13:00-13:15	24	23	2	2	6	1		58			
13:15-13:30	25	19	2		6			52			
13:30-13:45	22	23	2	2	6	1		56	214	0,92	54
13:45-14:00	20	20	1	1	6			48			
17:30-17:45	24	18	1	3	6	1		53			
17:45-18:00	23	15	1	1	7	2		49			
18:00-18:15	22	12	2		6	1		43	196	0,92	49
18:15-18:30	27	16	1		6	1		51			
18:30-18:45	25	10	1	1	5	2		44			
18:45-19:00	25	13	2	1	5	1		47			
19:00-19:15	24	12	2	1	4			43	170	0,90	43
19:15-19:30	20	11	2		3			36			
TOTAL	567	397	31	22	141	23		1181			
%	48,0 %	33,6 %	2,6 %	1,9 %	11,9 %	1,9 %		100%			

Tabla 40

Resumen semanal conteo vehicular en la calle los Escritores sentido Oeste-oeste

Días	Motos	Autos	Pick Up	Rural	Buses	Camiones	Total
Lunes	570	346	46	39	135	31	1167
Martes	565	382	39	36	133	28	1183
Miércoles	541	374	40	35	136	29	1155
Jueves	573	401	39	35	138	33	1219
Viernes	498	411	38	22	134	25	1128
TPDS	549	383	40	33	135	29	1170
%Participación	39%	42%	3%	2%	13%	1%	100%

El volumen de tránsito se muestran en la tabla 40 y obtenemos.

Tránsito Diario (TD):

- TD(lunes)=1167 veh/día
- TD(miércoles)=1155 veh/día
- TD(viernes)=1128 veh/día

Tránsito Semanal (TS): = 1,167+1,187+1,155+1,219+1,128

- TS = 5,852 veh/sem

Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS):

- TPDS= 3,450/3
- TPDS = 1,170 veh/día

Se consideró 5 días (laborables), debido al objetivo de la investigación tránsito en la hora de máxima demanda obtenemos de la tabla 39 obtenemos:

- Hora de máxima demanda: 08:00 am – 09:00 am.

Factores horarios de Máxima Demanda:

- VHMD = 236 veh/hora
- FHMD= 0,91
- Qmax15 = 59 veh/(15minutos)

3.5.4. Análisis de niveles de servicio y velocidades.

El propósito de este análisis es medir la calidad del flujo vehicular y los tiempos de demora vehicular dentro de una ruta de manejo dados los espacios físicos y las distancias que se muestran en la Figura 31 y la Tabla 41.

Figura 37

Distancia y recorrido a evaluar la calidad del flujo vehicular



Tabla 41

Longitud utilizada para determinar el flujo vehicular

Av. la Cultura metros	Distancia (m)
Sentido norte a sur	1,100 metros
sentido sur a norte	1,100 metros

Análisis estadísticos. (N) en función al uso de la ecuación N° 5 obtenemos realizando el remplazo de datos obtenemos la tabla 42 lo definimos como el tamaño de muestra para nuestro caso nuestra muestra será 64 vehículos recorriendo en ambos sentidos.

$$N = \left(\frac{SK}{E} \right)^2 \quad (5)$$

Dónde:

N = tamaño de muestra.

S = 8 (de tabla 7 se recomienda utilizar este valor para cualquier tipo de vía)

K = 2 (constante que corresponden al nivel de confianza es de 95.5)

E = 2 km/h (considerando que varía entre ± 8 y ± 1.5 km/h)

Tabla 42

Tamaño de Muestra para el análisis de velocidad

Ítem	Tramo evaluado	N° Carril	S	K	E	N
01	sentido norte a sur	2	8	2	2	64
02	sentido sur a norte	2	8	2	2	64

Determinación de velocidad media de recorrido. El resultado se obtiene dividiendo la distancia recorrida por el tiempo medio de viaje. De esta manera, puede estar seguro de que la velocidad de cruce promedio es una velocidad promedio específica en la distancia.

N° de vehículos: n1, n2, n3, n4..... n64

Tiempos: t1, t2, t3, t4.....t64

La distancia considerada es de 1,100m y la velocidad se determina usando la ecuación:

$$V = d/e \quad (7)$$

Velocidades: v1, v2, v3, v4.....v64

Posteriormente se determina la inversa

Inversa de velocidades: $1/v_1, 1/v_2, 1/v_3, 1/v_4, \dots, 1/v_{64}$

Posteriormente corresponde el uso de la ecuación mostrada y obtener la velocidad media espacial:

$$V_e \hat{=} \frac{64}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + \dots + \frac{1}{v_{64}}} \quad (14)$$

Determinación del nivel de servicio: una vez que tenga los resultados de velocidad promedio, podemos usar la tabla de clasificación de velocidad para determinar los niveles de servicio en la avenida evaluada en función a la tabla de clasificación por velocidad.

La evaluación realizada de la avenida La Cultura en Sentido Norte A Sur iniciando la evaluación desde el centro educativo Jorge Chávez hasta el ovalo La Cultura este tramo cuenta con una longitud de 1,100 metros como se muestran estos datos recopilados en la tabla 43.

Tabla 43*Velocidades de recorrido en la Av. Municipal (Sentido Norte A Sur)*

N° vehículos	Tiempo (s)	Velocidad (km/h)	1/vi (h/km)	N° vehículos	Tiempo (s)	Velocidad (km/h)	1/vi (h/km)
1	258	15,35	0,07	33	302	13,11	0,08
2	260	15,23	0,07	34	298	13,29	0,08
3	263	15,06	0,07	35	292	13,56	0,07
4	279	14,19	0,07	36	288	13,75	0,07
5	269	14,72	0,07	37	290	13,66	0,07
6	268	14,78	0,07	38	285	13,89	0,07
7	274	14,45	0,07	39	280	14,14	0,07
8	292	13,56	0,07	40	276	14,35	0,07
9	301	13,16	0,08	41	274	14,45	0,07
10	300	13,20	0,08	42	262	15,11	0,07
11	302	13,11	0,08	43	255	15,53	0,06
12	294	13,47	0,07	44	261	15,17	0,07
13	290	13,66	0,07	45	257	15,41	0,06
14	287	13,80	0,07	46	269	14,72	0,07
15	274	14,45	0,07	47	274	14,45	0,07
16	271	14,61	0,07	48	271	14,61	0,07
17	268	14,78	0,07	49	269	14,72	0,07
18	265	14,94	0,07	50	270	14,67	0,07
19	269	14,72	0,07	51	277	14,30	0,07
20	270	14,67	0,07	52	282	14,04	0,07
21	257	15,41	0,06	53	280	14,14	0,07
22	264	15,00	0,07	54	279	14,19	0,07
23	267	14,83	0,07	55	277	14,30	0,07
24	252	15,71	0,06	56	298	13,29	0,08
25	266	14,89	0,07	57	309	12,82	0,08
26	268	14,78	0,07	58	305	12,98	0,08
27	274	14,45	0,07	59	320	12,38	0,08
28	292	13,56	0,07	60	321	12,34	0,08
29	288	13,75	0,07	61	328	12,07	0,08
30	295	13,42	0,07	62	331	11,96	0,08
31	310	12,77	0,08	63	325	12,18	0,08
32	312	12,69	0,08	64	333	11,89	0,08
			2,25				2,33
			Σ	total	4,58		

Reemplazando valores en la ecuación:

$$V_e = \frac{64}{\sum_i^n 1\left(\frac{1}{V_i}\right)} \quad (14)$$

Se tiene.

1. $\hat{V}_e = 64 / 4.58 \text{ h/km}$
2. $\hat{V}_e = 13.97 \text{ km/h}$

Clasificación de la arteria en la Av. La Cultura con sentido de circulación de Norte a Sur, es clasificada como una arteria principal por su categoría funcional y una arteria intermedio por su categoría de proyecto, Clases de Arteria de acuerdo con su función y categoría de proyecto, es una vía de Clase III.

Determinación del nivel de servicio $\hat{V}_e = 14 \text{ km/h}$

Comparando y observando el resultado de 14 km/h y la tabla de nivel de servicio, definimos el nivel de servicio "D" para una clase de arteria III como se aprecia en la tabla 44.

Tabla 44

Clases de Arteria

clase de arteria	I	II	III
Velocidad de recorrido Media (KM/H)	64 km/h	53 km/h	43 km/h
Nivel de servicio	Velocidad de Recorrido Media (KM/H)		
A	≥56	≥48	≥40
B	≥45	≥38	≥30
C	≥35	≥29	≥21
D	≥27	≥23	≥14
E	≥21	≥16	≥11
F	≤ 21	≤16	≥11

La determinación de velocidades en la Av. La Cultura Sentido Sur A Norte, Ovalo La Cultura, Mercado Santa Rosa, Colegio Jorge Chávez se muestra en la tabla 45.

Tabla 45*Velocidades de recorrido en la Av. Municipal (Sentido Norte A Sur).*

N° vehículos	Tiempo (s)	Velocidad (km/h)	1/vi (h/km)	N° vehículos	Tiempo (s)	Velocidad (km/h)	1/vi (h/km)
1	238	16,64	0,06	33	311	12,73	0,08
2	236	16,78	0,06	34	305	12,98	0,08
3	244	16,23	0,06	35	301	13,16	0,08
4	239	16,57	0,06	36	288	13,75	0,07
5	237	16,71	0,06	37	288	13,75	0,07
6	231	17,14	0,06	38	279	14,19	0,07
7	239	16,57	0,06	39	281	14,09	0,07
8	249	15,90	0,06	40	278	14,24	0,07
9	255	15,53	0,06	41	275	14,40	0,07
10	269	14,72	0,07	42	269	14,72	0,07
11	271	14,61	0,07	43	261	15,17	0,07
12	288	13,75	0,07	44	259	15,29	0,07
13	290	13,66	0,07	45	257	15,41	0,06
14	287	13,80	0,07	46	250	15,84	0,06
15	288	13,75	0,07	47	265	14,94	0,07
16	271	14,61	0,07	48	270	14,67	0,07
17	277	14,30	0,07	49	260	15,23	0,07
18	271	14,61	0,07	50	275	14,40	0,07
19	272	14,56	0,07	51	279	14,19	0,07
20	270	14,67	0,07	52	280	14,14	0,07
21	259	15,29	0,07	53	275	14,40	0,07
22	266	14,89	0,07	54	278	14,24	0,07
23	267	14,83	0,07	55	271	14,61	0,07
24	266	14,89	0,07	56	298	13,29	0,08
25	269	14,72	0,07	57	262	15,11	0,07
26	271	14,61	0,07	58	258	15,35	0,07
27	276	14,35	0,07	59	300	13,20	0,08
28	274	14,45	0,07	60	301	13,16	0,08
29	279	14,19	0,07	61	308	12,86	0,08
30	300	13,20	0,08	62	311	12,73	0,08
31	310	12,77	0,08	63	302	13,11	0,08
32	308	12,86	0,08	64	299	13,24	0,08
			2,16				2,27
				ΣTOTAL	4,43		

Tomando la distancia de 1,100 m tenemos.

$$\hat{V}_e = 64 \text{ h/km}$$

$$\hat{V}_e = 14.43 \text{ km/h}$$

Clasificación de la arteria en La avenida La Cultura en el sentido de Sur a Norte, es una arteria principal por su categoría funcional y una arteria intermedio por su categoría de proyecto. Y de acuerdo a las Clases de Arteria de acuerdo con su función y categoría de proyecto, es una vía de clase III.

Determinación del nivel de servicio comparando y observando el resultado de 14.43 km/h y la tabla 46 de nivel de servicio, definimos el nivel de servicio "D" para una clase de arteria III.

Tabla 46

Clases de Arteria

clase de arteria	I	II	III
Velocidad de Recorrido Media (KM/H)	64 km/h	53 km/h	43 km/h
Nivel de servicio	Velocidad de recorrido media (KM/H)		
A	≥56	≥48	≥40
B	≥45	≥38	≥30
C	≥35	≥29	≥21
D	≥27	≥23	≥14
E	≥21	≥16	≥11
F	≤ 21	≤16	≥11

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de la demanda y oferta de espacios para aparcar

4.1.1. Resultados de la oferta

Los resultados de la oferta nos muestran la cantidad disponible de espacios para aparcar vehículos los mismos resultados fueron obtenidos mediante la observación, identificación, y la toma de medidas durante este proceso se contabilizaron en la tabla 44 obteniéndose un total de 98 espacios para aparcar sin embargo de estas un número de 22 espacios están ocupados de manera permanente y por periodos de tiempo por actividades comerciales ambulatorias, la ocupación de servicios de movilidad como los taxis y mototaxis son otro fenómeno que reduce la capacidad de estacionar, finalmente como resultado de la oferta neta de espacios para estacionar es de 76 la misma es mostrada en la tabla 47.

Tabla 47

Resultados de espacios disponibles para aparcar vehículos

N° Unid.	Oferta de estacionamientos	Estacionamientos tomados por el comercio y paraderos informales
N° espacios	98	22
Área m ²	2 093,60	357,21

4.1.2. Resultados de la demanda

Los resultados de la tabla 38 la demanda nos muestran la necesidad de espacios para aparcar vehículos estos resultados fueron obtenidos mediante el uso del Manual de Generación de Estacionamiento 5ta edición "Parking Generation Manual 5th Edition" la misma que se muestra en la tabla 48 demostrando un área rentable de 12,074.50 expresados en metros cuadrados y con el fin de homogenizar al manual las mismas áreas fueron convertidas a unidades americanas llegando a obtener 129968.94 ft² (pies cuadrados) los mismos datos fueron regionalizados para obtener la cantidad de espacios para aparcar obteniendo los resultados mostrados en la tabla 38, las mismas que indican que se requieren los días de semana 152 espacios para aparcar y los fines de semana se requieren 150 espacios para aparcar finalmente la época crítica que

réquiem más espacios para aparcar es durante las fiestas de fin de año y fin de semana llegando a requerir 361 espacios.

Tabla 48

Resultados de la demanda de espacios para aparcar

Tipo de suelo según su Uso	Espacio rentable ft ²	Días/Mes	N° de Espacios requeridos para aparcar
Comercio (Shopping center)	129968.94 ft ²	Días de semana	152
	129968.94 ft ²	Fin de semana	150
	129968.94 ft ²	Fin de semana Dic.	361

Partiendo del periodo empleado para la observación de los estacionamientos y registrando datos como el número de matrícula y tiempo de permanencia determinamos que la demanda actual es de 275 espacios para estacionar las que se muestran en la tabla 49, dentro de este periodo de indagación no se tomó en cuenta el área nombrada como P-TC (parqueo tomado por el comercio) la misma que en la actualidad es ocupada por puestos permanentes que prestan servicios de copias de llaves y venta de comestibles, sobre el tiempo de permanencia durante el periodo evaluado la rotación de vehículos dentro del área de influencia los no residentes permanecen estacionados un promedio de 1 hora con 09 minutos, y la mayor alternancia se apreció en el parqueo denominado P-01 se apreció que el índice de rotación es de 4.47 durante el periodo de estudio tal como apreciamos en la tabla 50.

Tabla 49

Demanda actual durante el periodo de estudio

Ubicación	Demanda	%
E-01 Av. La Cultura – circundante al Parque Patricio Conti	51	19 %
E-02 Av. La Cultura - Entre las calles Ignacio Castro y Cristóbal Colon	76	28 %
E-03 Av. La Cultura - Entre las ca. Cristóbal Colon y Augusto B. Leguía	64	23 %
E-04 Av. La Cultura - Entre las calles Augusto B. Leguía y Los Álamos	9	30 %
E-05 Calle Los Escritores - Entre las calles Portocarrero y calle 10	55	20 %
E-06 Calle Portocarrero	20	70 %
Total	275	100 %

Tabla 50*Hoja resumen del índice de rotación y tiempo permanencia de vehículos.*

Ubicación	Demanda	Prom. Hora Veh.	Ir.
E-01 Av. Entorno del Parque Patricio Conti referencia av. La Cultura	51	01:04	4,25
E-02 Av. La Cultura desde ca. Ignacio Castro - Cristóbal Colon	76	01:11	4.47
E-03 Av. La Cultura desde ca. Cristóbal Colon - Augusto B. Leguía	64	01:17	4.0
E-04 Av. La Cultura desde ca. Augusto B. Leguía - Los Álamos	9	00:58	1.80
E-05 Av. Los Escritores - Entre las calles Portocarrero - calle 10	55	00:57	4.23
E-06 Calle Portocarrero	20	01:25	1.33
Total	275	01:09 prom	

4.2. Resultados del Flujo vehicular

Mostramos en la tabla 51 y 52 los resultados recopilados del estudio aforo o volumen de tráfico vehicular en la avenida La Cultura en el sentido sur a norte, es de 19,434 vehículos por semana, aproximadamente 3,887 vehículos por día los vehículos con mayor recurrencia a circular son los taxis y los vehículos pequeños (mototaxis).

Tabla 51*Resumen volumen de tránsito semanal*

Vía	Motos	Autos	Pick Up	Rural Y Panel	Buses	Camiones	Prom. Diario	Transito Semanal
Av. La Cultura N-S	1,498	1354	106	52	548	34	3592	17.962
%	42 %	38 %	3 %	1 %	15 %	1 %	100 %	
Av. La Cultura S-N	1,511	1649	113	69	513	33	3887	19.434
%	39 %	42 %	3 %	2 %	13 %	1 %	100 %	
Ca. Los Escritores	503	544	39	37	205	37	1365	6.824
%	39 %	42 %	3%	2 %	13 %	1 %	100 %	
Ca. Los Escritores	549	383	40	33	135	29	1170	5.852
%	39 %	42 %	3 %	2 %	13 %	1 %	100 %	

De la Tabla 52, se puede determinar los horarios con mayor demanda, observando que los turnos de máxima frecuencia vehicular están comprendidos entre las 18:00 pm – 19:00 pm y 08:00 am – 09:00 am; mientras que el máximo VHMD se encuentra en la av. la cultura sentido Norte – Sur, con 792 vehículos por hora.

Tabla 52

Resumen de factores de máxima demanda

Vía	Sentido	VHMD	QMAX15	FHMD	hora de máxima demanda
Av. La Cultura	N-S	792	198	0.99	18:00 pm – 19:00 pm
Av. La Cultura	S-N	775	194	0,90	08:00 am – 09:00 am.
Ca. Los Escritores	E-O	299	75	0,98	08:00 am – 09:00 am.
Ca. Los Escritores	O-E	236	59	0,91	08:00 am – 09:00 am.

4.3. Resultados de los niveles de servicio y velocidades

Según la tabla 53, las velocidades media de recorrido es de 13.97 km/h y 14,43 km/h en horas pico de máximas demandas estas velocidades son bajas, este fenómeno es causado por interrupciones generadas por la falta de fluidez en el tráfico vehicular generando congestionamiento, maniobras de entrada y salida de vehículos estacionados, tráfico generado en busca de un lugar para estacionar y el pésimo comportamiento de los conductores que se estacionan en la vía, el cual reduce la capacidad de la misma, según los resultados la av. La Cultura, se ubica en un nivel de servicio D.

Tabla 53

Resumen de Velocidades de Recorrido

Vía	Sentido	Clase de arteria	Velocidad media de recorrido(km/h)	Nivel de servicio
Av. Cultura	norte-sur	III	13,97	D
Av. Cultura	sur-norte	III	14,43	D

4.4. Propuesta de edificación subterránea destinada a estacionamientos

4.4.1. Diagnóstico situacional de la zona de estudio

De la observación realizada durante la elaboración del presente estudio se diagnosticó como el principal problema la congestión vehicular debido a la falta de espacios para aparcar este déficit de espacios se debe principalmente por una demanda no atendida y la ocupación ilegal de la vía pública por el comercio informal y servicios informales de movilidad.

Figura 38

Diagnostico situacional de la zona de estudio



Nota. Imagen obtenida de Google Earth con edición de los autores

Con el propósito de evaluar los estacionamientos tanto en vías públicas como privadas, se examinaron los descubrimientos obtenidos, identificando un total de 98 espacios de estacionamiento con un área asignada de 2093,60 m² distribuidos en 7 áreas específicas. Sin embargo, se constató que 22 espacios, abarcando un área de 357,21 m², se encuentran ocupados para otros fines, como se indica en la Tabla 61.

De acuerdo con los datos recopilados y el análisis posterior, se puede concluir, según la Tabla 63, que actualmente en el entorno del mercado Santa Rosa existen realmente 76 espacios de estacionamiento disponibles, con un área total de 1 736.39 m².

La figura 32 se muestra la ubicación de las áreas designadas para el estacionamiento de vehículos en la calle Los Escritores. Es importante destacar que las áreas identificadas como "P - TC Calle Los Escritores" se encuentran completamente ocupadas por el comercio informal. Además, se han identificado áreas de estacionamiento que no cumplen con los requisitos mínimos establecidos por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). Por estas razones, estas áreas no serán consideradas como parte de la oferta de estacionamientos

Figura 39

Estacionamientos E – 07 Calle Los Escritores



4.4.2. Demanda a cubrir en el déficit de espacios para aparcar

De los datos recabados se puede establecer que en la actualidad existe un déficit de espacios para aparcar vehículos tal como se aprecia en la tabla 54 podemos indicar que el problema de la falta de espacio será resuelto siempre en cuando se dispongan como mínimo un total de 121 espacios para aparcar que generaran espacios públicos confortables y de calidad.

Tabla 54*Demanda a cubrir por la propuesta de mejora*

Descripción	Espacios
Demanda de estacionamientos (Parking Generation)	151
Oferta a conservar E – 05 Calle Los Escritores (ingreso M.S.R.)	-12
Oferta a conservar E – 06 AV. La Cultura (privado)	-18
Demanda a cubrir por la propuesta de mejora	121

4.4.3. Análisis de la ubicación dentro del contexto urbano

La ubicación propuesta debe contener una visión amplia de tal forma que permitir solucionar la dificultad la movilidad de los peatones y los vehículos, considerando la información recabada y la falta de espacio existente en la zona de influencia del centro de abastos Sta. Rosa, las condicionantes mencionadas sirven como base para la propuesta de la implementación de una zona de estacionamiento de forma vertical y subterránea el área elegida propuesta es la plaza Patricio Conti Olivares, logrando de esta forma proponer una solución integral y adecuada a la problemática actual.

Figura 40*Ubicación propuesta dentro del contexto urbano*

4.4.4. Análisis de sitio

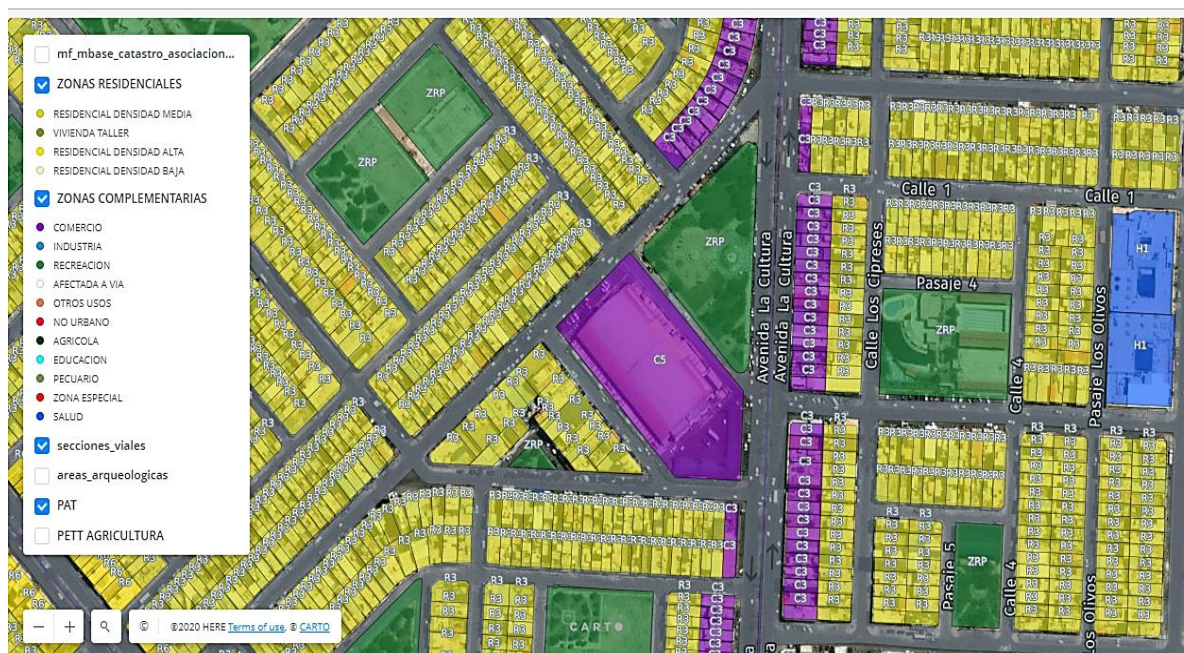
Las características Zonificación del área de influencia directa del centro de abastos y comercial Santa. Rosa de lima esta zonificación se puede apreciar en la figura

35 donde se encuentra determinada por el Plan de Desarrollo Urbano Tacna PDU-TACNA 2015-2025.

- Zonificación de la plaza Patricio Conti Olivares
ZRP
- Denominación De La Zonificación
Áreas para uso recreación publica
- Área m²
4 670,609 metros cuadrados
- uso de suelo de la zona de influencia
C3 comercial y R3 residencial densidad alta
- Zonificación compatible
R5-C3-C5
- Tipología de vivienda
Residencial unifamiliar con parte de la vivienda de uso comercial
- Límites y colindancias dentro del área de influencia.
 - Norte Se encuentra la Asoc. Los Claveles
 - Sur Se encuentra la Asoc. Jorge Chávez
 - Este Se encuentra la Asoc. San francisco
 - Este Alfonso Ugarte II etapa
 - Oeste Se encuentra la Asoc. Eben Ezer

Figura 41

Zonificación del área de influencia directa de la zona comercial Sta. Rosa. según PDU-TACNA 2015-2025



Nota. Imagen obtenida del plan de desarrollo urbana Tacna PDU-TACNA 2015-2025

4.4.5. Propuesta de una infraestructura subterránea en el centro de abastos Santa Rosa de Lima.

El presente trabajo de investigación, propone la implementación de una infraestructura subterránea debajo del parque Patricio Conti Olivares destinado a estacionamientos en el área de impacto del centro de abastos Santa Rosa de Lima de la ciudad de Tacna, propuesta de solución al déficit de estacionamientos en toda la zona comercial, analizando la viabilidad técnica presentamos a continuación algunas características físicas.

- a. **Accesos** el área planteada como anteproyecto cuenta con tres vías de accesos definidas estos puntos que son:
- Calle Wiese Portocarrero
 - Avenida Los Escritores
 - Avenida La Cultura Sentido vial Norte Sur

Figura 42

Propuesta de ubicación de los accesos a estacionamientos subterráneos en la plaza Patricio Conti



Nota. Edición propia con imagen de Google Eart

- b. Topografía y Vialidad** dentro del área de influencia de la zona comercial Sta., Rosa la topografía es semi-plana con ligeras pendientes que van desde el 2 % hasta un max. de 5 % las pendientes se orientan en sentido norte-sur y este-oeste con dirección hacia la parte baja del distrito Crnl. Gregorio Albarracín lo que condiciona tener presente un sistema de drenaje pluvial, según el PDU Tacna 2015-2025 la avenida la cultura está clasificada como una Vía Arterial que es definida como Sistema de articulación, de conexión primario su función es la de permitir la circulación vehicular con alta fluidez, la avenida los escritores como lo define el PDU-Tacna se encuentra clasificada como Red Vial Secundaria llamada vía Colectora que tiene por función principal llevar el flujo del tránsito de las vías locales a las Vías arteriales y en casos excepcionales llevan el tránsito hacia las vías Primarias.

- c. **Atributos arquitectónicos del anteproyecto** en la investigación presentada se propone un anteproyecto arquitectónico destinada a resolver el grave conflicto de la falta de espacio para aparcar y de acuerdo a los resultados del análisis realizado proponemos la construcción de una Edificación vertical subterráneo destinada al estacionamiento vehicular bajo el suelo de la plaza Patricio Conti la cual cuenta con un área de 4,670.61 m² adicionalmente a esta área, se proyecta incrementar los áreas destinadas actualmente para estacionamientos lo que incrementa el área total a los 5,190.00 metros cuadrados destinadas para la construcción del estacionamiento subterráneo el planteamiento propone que la edificación deberá contar con un sótano bajo la plaza Patricio Conti con una capacidad para albergar 124 vehículos y adicionalmente se dotaran servicios que resuelvan la falta de espacio para las bicicletas y vehículos menores (motos) de acuerdo al análisis realizado comprendemos que existen muchas ventajas en este anteproyecto.

Figura 43

Planimetría del anteproyecto de la edificación subterránea Santa Rosa de Lima



Figura 44

Representación gráfica de la sección del anteproyecto subterráneo

**Figura 45**

Espacio propuesto por el anteproyecto asignado a la movilidad sostenible



- d. Accesos y vinculación con el entorno de la edificación subterránea** La edificación subterránea destinadas a estacionamientos en el anteproyecto contempla dos accesos la primera y principal estará ubicada en la avenida la cultura en sentido norte hacia el sur tal como se muestra en la figura 40 el segundo acceso propuesto se ubica en la avenida los escritores en sentido este hacia el oeste estas circulaciones cuentan con rampas con pendientes menores al 10 % tal como recomienda el reglamento nacional de

edificaciones el ingreso considerado en la av. la cultura propone un ancho de 3.00 metros, el segundo ingreso en la calle los Escritores deberá tener un ancho mínimo de 6.00 metros para lo cual se dotarán de dos carriles uno de ingreso y la otra de salida.

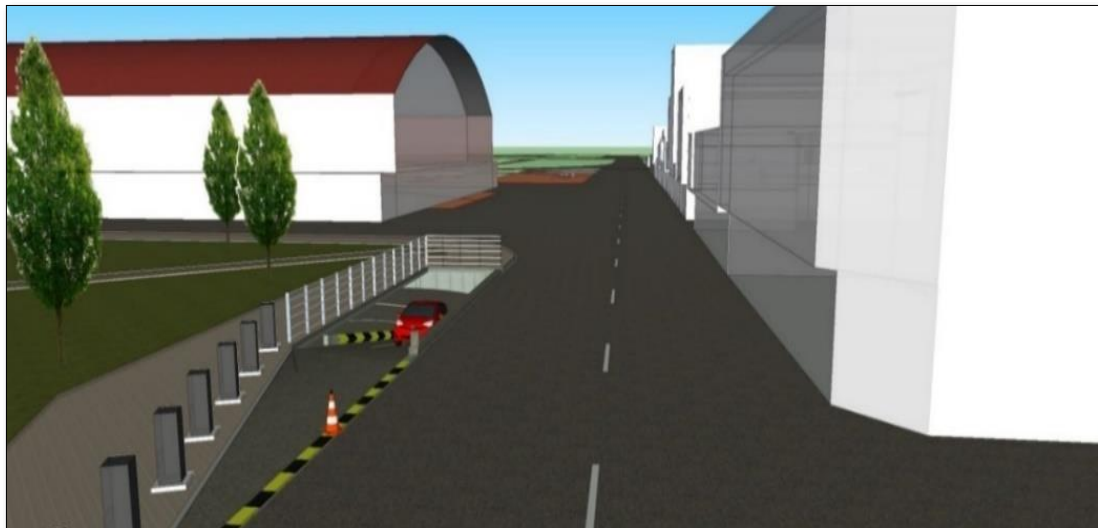
Figura 46

Propuesta de ingreso vehicular en la Avenida La Cultura



Figura 47

Propuesta de ingreso y salida vehicular en la Avenida los Escritores



- e. **Características del sistema estructural del anteproyecto edificación subterránea** el Diseño propuesto por el anteproyecto de una edificación subterránea considera como prioritario contar con características

Sismorresistente para edificios de concreto Armado tal como lo indica el Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE vigente, y específicamente mencionadas en la Norma Técnica E.030 y la Norma Técnica de Edificación E-020, la composición inicial de la edificación subterránea se desarrollara mediante la construcción de muros de contención en todo el perímetro del área destinada a el estacionamiento subterráneo estos muros deberán tener la capacidad de sostener los empujes pasivos y activos ocasionados por el propio terreno y las sobrecargas de los vehículos, otro elemento primordial son las columnas son estas estructuras verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, para luego transmitir todas las cargas hacia el terreno de fundación, en cuanto a la cobertura estas estarán compuestas por lozas nervadas

Figura 48

Sección Transversal de la Propuesta de Recuperación de Áreas



f. Planteamiento de espacios reservados para personas con discapacidad dentro del Edificio subterráneo Santa Rosa de Lima de acuerdo al El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) las edificaciones publica y privadas de gran afluencia deben de incrementar el número de espacios reservados destinados a las personas con discapacidad o movilidad reducida es así que plantea modificar la norma técnica A. 120 para promover el acceso universal en dichos espacios, en pos de mejorar el acceso universal el edificio subterráneo propone dotar de espacios destinados a personas con movilidad reducida y con el fin del

desplazamiento vertical se proponen instalar elevadores que permitan movilizarse de manera adecuada.

Figura 49

Disposición de espacios preferenciales



4.4.6. Presupuesto estimado de la propuesta

Con la finalidad de estimar un presupuesto que podría demandar la infraestructura subterránea destinada a parqueo de vehículos en el área de influencia del centro de abastos Sta. Rosa de Lima, Utilizamos los análisis de costos unitarios de la obra: "Mejoramiento del Servicio Institucional de la Sede Central del Gobierno Regional de Tacna del Distrito De Tacna - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna" el monto estimado se basará básicamente en la construcción de la parte estructural o como comúnmente se conoce como el casco gris el costo que estima el proyecto en mención tiene un costo aproximado de \$ 970.00 dólares americanos el metro cuadrado de infraestructura construida y teniendo en cuenta el área destinada por la propuesta de construcción es de 5,190.00 Metros cuadrados considerando los ratios y áreas podemos estimar que el costo estimado es de \$ 5,034.000.00

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos del análisis del tráfico vehicular, se confirma la hipótesis planteada en este estudio de investigación, que establece que los estacionamientos subterráneos tienen un impacto positivo en la reducción de la congestión vehicular. Estos hallazgos se relacionan con lo que afirmó Sánchez, F. (2018), en su tesis titulada "Sistemas de estacionamientos subterráneos y su influencia en el congestionamiento vehicular en el centro histórico de Moquegua, 2017", donde se concluye que los estacionamientos subterráneos tienen un efecto positivo en la congestión, demostrando claramente los beneficios de implementar un estacionamiento, ya que descongestionaría las calles y aprovecharía los espacios públicos como parques, jardines y aceras en el Centro Histórico de Moquegua. Estos hallazgos están respaldados por los resultados del análisis del flujo vehicular, que muestra un nivel de servicio D, y la implementación de un estacionamiento reduciría la congestión vehicular actual, mejorando el nivel de servicio a un nivel B, como se planeó inicialmente. Además, se recuperarían 1,321.80 m² de áreas destinadas a incrementar el espacio peatonal, lo cual cumple con la solicitud de evitar la segregación social y crear un entorno más agradable para la convivencia urbana.

El objetivo principal de esta investigación fue demostrar la demanda y oferta actual de estacionamientos. En este sentido, Ramírez, X. (2016), en sus conclusiones, señala que "la demanda actual de estacionamiento es alta debido al flujo vehicular en la Av. La Cultura, entre el paradero Prado y Marcavalle, en la Ciudad del Cusco". Considerando que el volumen horario de máxima demanda en todo el tramo es de 52,988 vehículos, de los cuales el 7.56 % se estaciona en la vía, se concluye que a medida que aumente el flujo vehicular, también aumentará la cantidad de vehículos estacionados en la vía. Además del flujo vehicular, existen otros factores que contribuyen a esta alta demanda de estacionamientos.

Siguiendo una línea similar a la planteada por Ramírez, X. (2016), es relevante señalar que el diagnóstico realizado por el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tacna para el período 2015-2025, mencionado en este estudio, identifica la intersección de la avenida La Cultura y la calle Los Escritores como una zona crítica de congestión vehicular. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos en esta investigación, que se presentan en las tablas de flujo vehicular. Cuando se produce un aumento en la tasa de flujo vehicular, se genera una mayor demanda de estacionamientos. En este caso específico, se observa una demanda de 151 espacios de estacionamiento que no

están siendo satisfechos. Esta situación resulta en serias deficiencias tanto en el tráfico de vehículos como en el tránsito peatonal, y existe una tendencia a que estas dificultades empeoren en el futuro.

En la presente investigación, se demostró la situación actual de la oferta y demanda de estacionamientos en el Mercado Santa Rosa, ubicado en el Distrito Coronel Gregorio Albarracín de Tacna en el año 2019. Los resultados obtenidos revelaron que existe una demanda actual de 151 espacios de estacionamiento, mientras que la oferta disponible solo alcanza los 76 espacios, lo que indica un déficit de 75 espacios. Estos resultados coinciden con lo expuesto en la Revista Perú Construye (2018), la cual destaca el desequilibrio entre la creciente demanda comercial de estacionamientos y la oferta existente, especialmente en distritos como Miraflores, que experimenta un alto flujo vehicular debido a su condición de centro y financiero. El centro de Miraflores presenta un déficit de 4 000 espacios de estacionamiento, mientras que en todo el distrito se registra una escasez de 11 000 parques. Por lo tanto, es esencial promover la creación de espacios que no solo permitan el ordenamiento vehicular, sino también brinden seguridad, reduzcan la contaminación y mejoren la fluidez del tránsito.

CONCLUSIONES

En relación al objetivo principal del estudio, se determina que la introducción de estacionamientos subterráneos con una capacidad de 122 espacios para vehículos tiene un impacto favorable. Esto se debe a que ayudará a aliviar la congestión del tráfico en las vías cercanas al Mercado Santa Rosa, ubicado en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa. Asimismo, esta medida contribuirá a optimizar el flujo vehicular y mejorar el nivel de servicio, alcanzando una categoría B.

Respecto al primer objetivo específico, se determina que la demanda actual de estacionamientos en el área cercana al mercado Santa Rosa es de 275 espacios, mientras que la oferta existente es de solo 76 lugares. Esta disparidad resulta en un déficit significativo de espacios de estacionamiento, lo que provoca el caos y la congestión vehicular que se observa en la actualidad. Esta situación se encuentra como una de las principales causas del problema de congestión vehicular en la zona.

En cuanto al segundo objetivo específico, se concluye que la demanda actual de estacionamiento influye directamente en la capacidad vial de la Av. La Cultura generando una velocidad media de recorrido es de 13,97 y 14,43 km/h y un nivel de servicio D, la propuesta de estacionamiento subterráneo aumentaran la oferta en 122 espacios de estacionamientos, lo que disminuirá en gran parte las 275 maniobras para estacionarse tanto de entrada y salida, evitando el tráfico generado en busca de un lugar para estacionar y generando una mejoría en el entorno y una adecuada renovación urbana, coadyuvando en el embellecimiento de los espacios e incrementando la seguridad de la zona para los peatones. Asimismo, con esta propuesta se genera la optimización del tránsito y mejorar el nivel de servicio, a la clasificación B.

En cuanto al tercer objetivo específico, se concluye que la propuesta de fortalecer el proyecto de estacionamientos subterráneos, cubrirá de manera positiva la actual demanda de estacionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, y es una alternativa viable para lograr satisfacer significativamente la actual demanda de estacionamientos, dado que la propuesta propone incrementar en 122 espacios para aparcar, pudiendo concretar el objetivo de cubrir de manera

significativa la demanda de estacionamientos propuesto en el presente trabajo de investigación.

En lo que respecta al análisis y estimación del costo aproximado, se concluye que el costo de inversión ajustado de la propuesta planteada, se estima en S/. 18'425,538.00 (dieciocho millones cuatrocientos veinticinco mil quinientos treinta y ocho 00/100 soles), por lo que se puede determinar que el proyecto de construcción es viable y se encuentra dentro de las ratios de la región, ya que su construcción puede ser asumida por la Municipalidad Distrital Coronel Gregorio Albarracín, al contar con un amplio presupuesto institucional, tanto en los años 2020 y 2021.

RECOMENDACIONES

Según la ley orgánica de municipalidades ley 27972 establece que las municipalidades tienen la facultad de ejercer actos de gobierno sobre el espacio público haciendo uso de estas facultades se recomienda a la municipalidad CRNL. Gregorio Albarracín Lanchipa recuperar las áreas públicas ocupadas de manera informal por el comercio y los estacionamientos de servicios de movilidad taxis mototaxis la recuperación de los espacios destinadas al estacionamiento de vehículos podrá aliviar el inconveniente de la falta de espacio para aparcar contribuyendo con la solución de la problemática actual.

Se aconseja a la municipalidad CRNL. Gregorio Albarracín L. incentivar la creación de estacionamientos fuera de la vía pública, creemos firmemente que se debe de tomar en cuenta la creación de una edificación subterránea bajo la plaza Patricio Conti Olivares, para generar la viabilidad de este proyecto se debe incorporar la participación tanto de la inversión pública y la privada.

De la evaluación de la problemática y acorde con las políticas públicas mundiales de movilidad sustentable se recomienda al gobierno regional y los gobiernos locales generar políticas de movilidad sustentable que generen hábitos saludables y privilegien el elevar la calidad de vida

Se recomienda a la municipalidad distrital CRNL. Gregorio Albarracín Lanchipa, generar una Ordenanza municipal que regule el uso de la vía pública para aparcar y generar estacionamientos tarifados, controlados y debidamente señalizados.

Se recomienda a la Municipalidad distrital CRNL. Gregorio Albarracín Lanchipa generar proyectos urbanos que impulsen políticas cicloinclusivas dotándolas de espacios seguros y confortables, para la movilidad peatonal se debe de garantizar un desplazamiento seguro y confortable para lo cual se deberá de mejorar las veredas y los espacios destinados a los peatones con el fin de incentivar el tránsito peatonal que mejora la salud de la población paralelamente se debe mejorar el espacio verde estos que contribuyen a la calidad de vida de los habitantes del Distrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

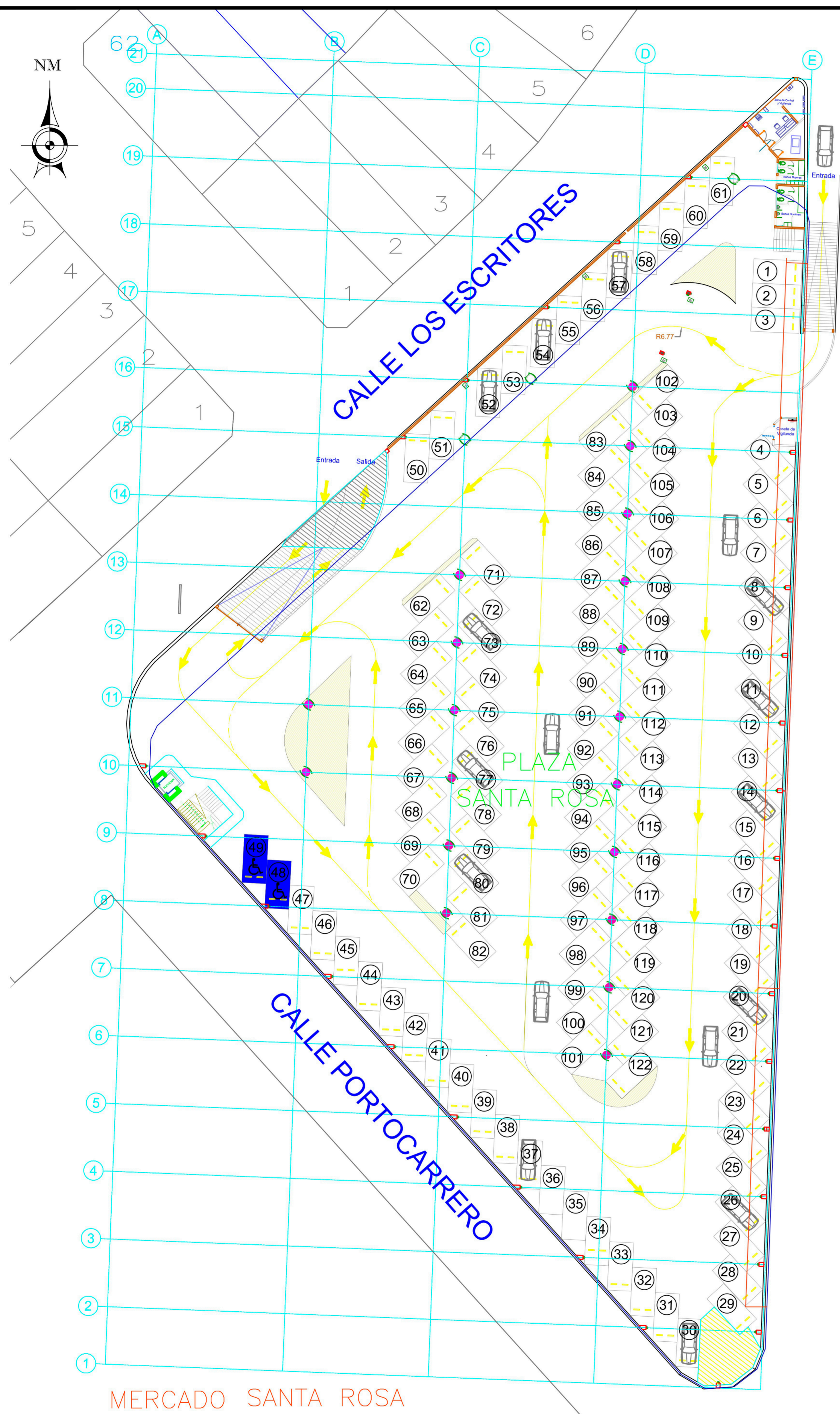
- Arce, D. (2008). Factibilidad técnico - económica de la construcción de estacionamientos subterráneos para la Vega Central.
- Barter, P. (2016). Gestión del estacionamiento en vía: Conjunto de herramientas internacionales.
- BID Banco Interamericano de Desarrollo (2013). Guía Practica: Estacionamiento y Políticas de Reducción de Congestión en América Latina.
- Cal y Mayor, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones*. Alfaomega.
- Calle, C. (2014). Sistemas de Estacionamiento.
- Chávez, V. (2005). Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2003). Congestión de tránsito. El problema y cómo enfrentarlo.
- Comunicaciones, M. d. (2009). Reglamento Nacional de Tránsito.
- Cossio, C. (1986). Estudio de la Problemática de Estacionamiento en el Centro de Tampico y Propuestas de Solución.
- Garber, N. (2005). Ingeniería de Tránsito y Carreteras. México: Thomson.
- Guillermo, T. V. (2002). Estudio de la demanda . Publicacion Tecnica N 213 213. Sanfandila.
- Guisselle, M. H. (2005). Apuntes de ingeniería de tránsito.
- Guzman, I. (01 de Marzo de 2015). Crisis de parqueos ahoga a cuatro distritos de Lima. 1. Diario el Correo.
- HCM. (2010). Highway Capacity Manual. Chicago D.C.: Transportation Research Board.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Ibagué, M. (2018). Reglamento de las zonas de estacionamiento. Ibagué. Tolima, Colombia.
- Ley N.º 9078 de (26 de octubre de 2012). Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial. <https://docs.bvsalud.org/leisref/2018/02/135/cri-ley-9078-de-transito-por-vias-publicas.pdf>

- Lucano, C. D. (2018). Evaluación de los estacionamientos subterráneos en Rivera Navarrete.
- Martínez, E. (2014). Tesis Ingeniería de tránsito para la estimación de la oferta y demanda de estacionamientos. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mexico, S. D. (2007). Reglamento para el uso del estacionamiento. Mexico.
- Ortiz, E. y Veliz, A. (2018). Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la Av. Gustavo Pinto con la Av. industrial de la ciudad de Tacna - Tacna.
- PAT-PDU/MPT, E. T. (2014). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2015-2025. Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2015-2025. Perú: Municipalidad Provincial de Tacna.
- Ramírez, X. (2016). Análisis de la demanda actual y demanda futura de estacionamientos públicos considerando la oferta actual de estacionamientos públicos, el flujo vehicular y la capacidad vial de la Av. La Cultura en el tramo comprendido entre el paradero Prado y Marcavall.
- Revista Perú Construye. (2018). Perú construye. Obtenido de <http://www.peruconstruye.net/wp-content/uploads/2017/02/Miraflores.pdf>
- Romero, E. (2014). Ingeniería de tránsito para la estimación de la oferta y la demanda de estacionamientos.
- Sánchez, F. (2018). Sistemas de estacionamientos subterráneos y su influencia en el congestionamiento vehicular en el centro histórico de Moquegua, 2017. Obtenido de <https://de10.com.mx/vivir-bien/2015/07/31/los-5-paises-con-mas-automoviles-en-el-mundo>
- Saneamiento, M. d. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Urbina, C. y Torres, A. (2018). Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la Av. Bolognesi y la Av. Gustavo Pinto en la ciudad de Tacna.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

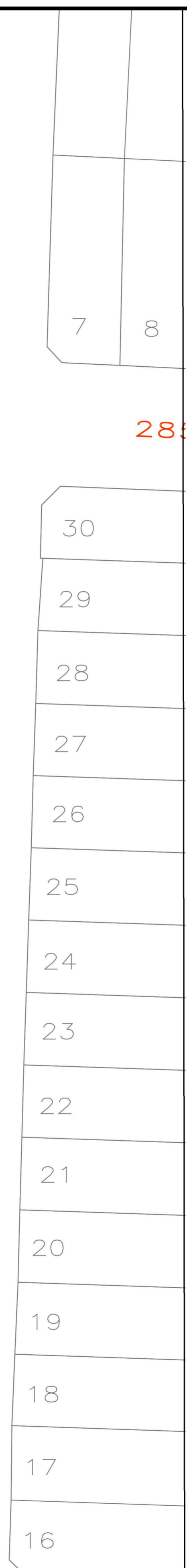
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>INTERROGANTE PRINCIPAL</p> <p>¿Cómo influye la implementación de estacionamientos subterráneos en el congestionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna 2019?</p> <p>INTERROGANTES ESPECIFICOS</p> <p>a. ¿Cuál es la demanda y oferta actual de estacionamientos vehiculares en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019?</p> <p>b. ¿Cómo influye la implementación de los sistemas de estacionamientos subterráneos en la optimización del tránsito en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019?</p> <p>c. ¿Cómo influyen los sistemas de estacionamientos subterráneos en la actual demanda de estacionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar como la implementación de estacionamientos subterráneos tiene influencia positiva en el congestionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a. Determinar la demanda y oferta actual de estacionamientos vehiculares en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p> <p>b. Analizar la influencia de la implementación de los sistemas de estacionamientos subterráneos en la optimización del tránsito en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p> <p>c. Analizar la influencia de los sistemas de estacionamientos subterráneos en la actual demanda de estacionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La implementación de estacionamientos subterráneos tiene influencia positiva en el congestionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>a. La demanda actual de estacionamiento será mayor a la oferta actual de estacionamientos vehiculares en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p> <p>b. La influencia de la implementación de los sistemas de estacionamientos subterráneos optimizará el tránsito en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p> <p>c. Los sistemas de estacionamientos subterráneos cubrirán la actual demanda de estacionamiento vehicular en el Mercado Santa Rosa, Distrito Coronel Gregorio Albarracín, Tacna, 2019</p>	<p>VARIABLES:</p> <p>Independiente</p> <p>Congestionamiento vehicular</p> <p>Indicadores</p> <p>Volumen de tránsito CBR.</p> <p>Cantidad de espacios de estacionamiento en cada vía Clasificación de suelos</p> <p>Capacidad vial</p> <p>Condiciones viales.</p> <p>Dependiente</p> <p>Estacionamientos subterráneos</p> <p>Indicadores</p> <p>Demanda actual de estacionamientos</p> <p>Oferta actual de estacionamientos.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>Explicativo</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACION</p> <p>Descriptivo-Explicativo</p> <p>AMBITO DE ESTUDIO</p> <p>Mercado Santa Rosa</p> <p>POBLACION</p> <p>Calles aledañas al Mercado Santa Rosa</p> <p>MUESTRA</p> <p>Flujo vehicular de la zona</p> <p>TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS</p> <p>Estudios de tráfico y tránsito</p> <p>Estudio de demanda y oferta de estacionamientos</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Formatos de conteo vehicular</p>



AVENIDA LA CULTURA

MERCADO SANTA ROSA

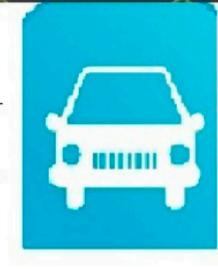
Distribución de los Estacionamientos Subterráneo Santa Rosa



AREA CONSTRUIDA DEL ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEO
5.220.00 m²

SUBTERRANEO 1 NIVEL

2 RAMPAS DE INGRESO
1 RAMPA DE SALIDA



ESTACIONAMIENTOS
122



MOTOS
15



ACCESIBILIDAD UNIVERSAL
02



CICLISTAS
20

DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTACIONAMIENTOS SUBTERRANEO SANTA ROSA



PROPUESTA DE SECCION VIAL EN LA AV. LA CULTURA

SECCION DE LA PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS PUBLICAS



SECCION DE LA PROPUESTA DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRANEO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

PROPUESTA TÉCNICA
"INFLUENCIA DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRANEO EN EL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL MERCADO SANTA ROSA, DISTRITO CORONEL GRAGORIO ALBARRACIN, TACNA 2019"

Lugar: AV. LA CULTURA CON CALLE LOS ESCRITORES
Distrito: GREGORIO ALBARRACIN, L.
Provincia: TACNA
Región: TACNA

RESPONSABLES DE LA PROPUESTA
DACH OSCAR JAVIER PERAZA CHAVEZ
DACH RUBEN HUGO CHAVEZ GARCIA

COORDINADOR DE EVALUACION:
ING. PEDRO MAQUERA CRUZ

EVALUADOR:

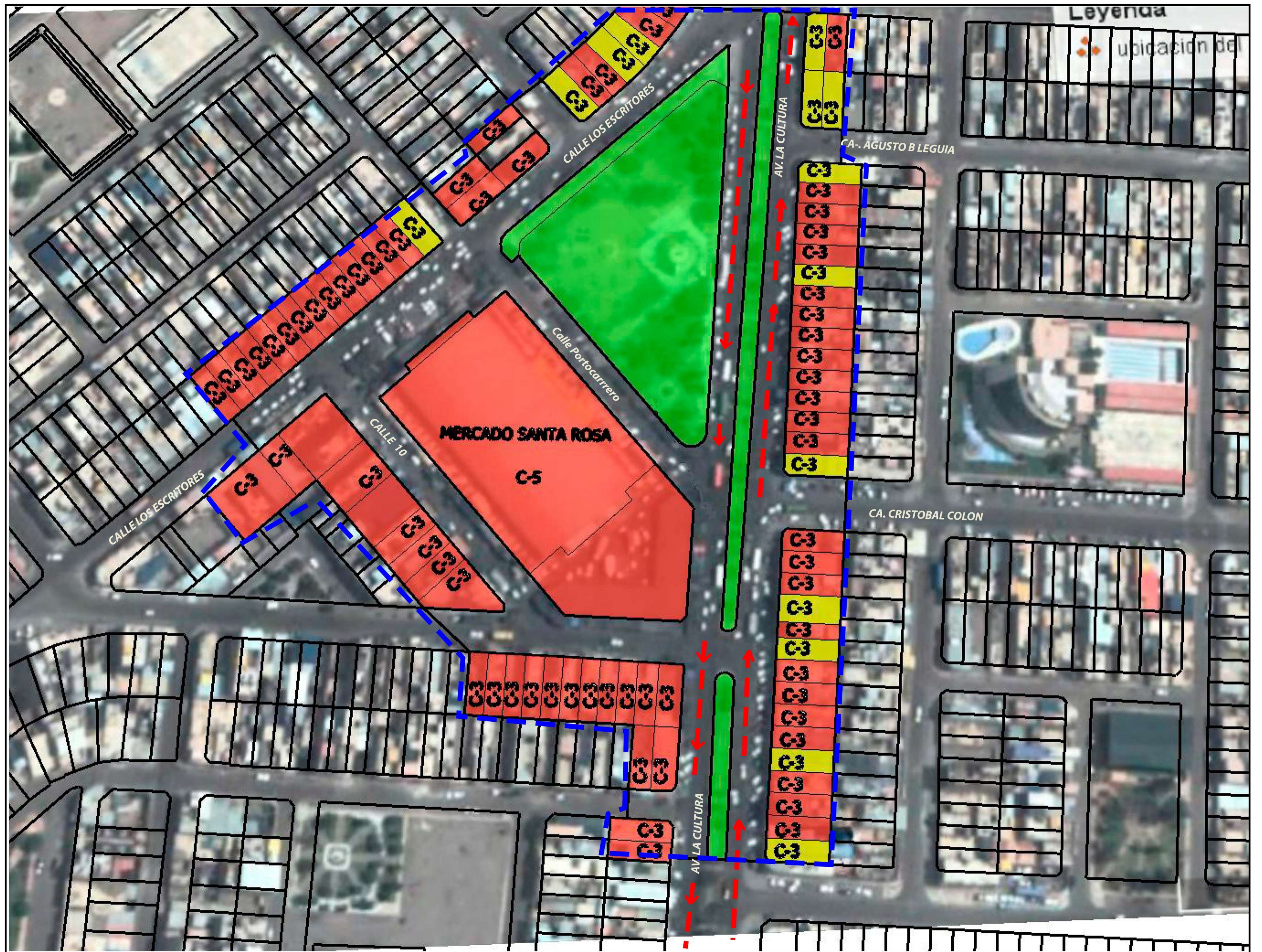
ESPECIALIDAD:
ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PLANO:
PROPUESTA GENERAL

CARACTERISTICAS:

FECHA: DIC 2020
ESCALA: INDICADA
LAMINA:

PL-01



	Área rentable de la zona de estudio		Limite del área de influencia del presente estudio
	Uso: Establecimientos comerciales		Sentido para el analisis de velocidades y servicio
	Uso: Oficinas		
	Uso : Áreas verdes		

PROYECTO :	PROPUESTA DE ESTACIONAMIENTO SUBTERANEO EN EL SUB SUELO DE LA PLAZA PATRICIO CONTI		
UBICACION :	AV. LA CULTURA ENTORNO DE LA PLAZA PATRICIO CONTI		
ESPECIALIDAD :	PLANO :	UBICACION	
REVISADO OFICINA :	DIBUJO :	O.P. :	ESCALA : INDICADA
ING. P.M.C.			

FECHA : DIC-2020

PANEL FOTOGRAFICO DEL PROCESO DE INVESTIGACION

"INFLUENCIA DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS EN EL DESCONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL MERCADO SANTA ROSA, DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN, TACNA 2019"



N°1

Descripción : Inventario de áreas y medidas que poseen los estacionamientos



No. N°2

Descripción : Aforo por placas en estacionamientos.



N°3

Fecha de la Fotografía :
Descripción : Aforo por placas en estacionamientos.



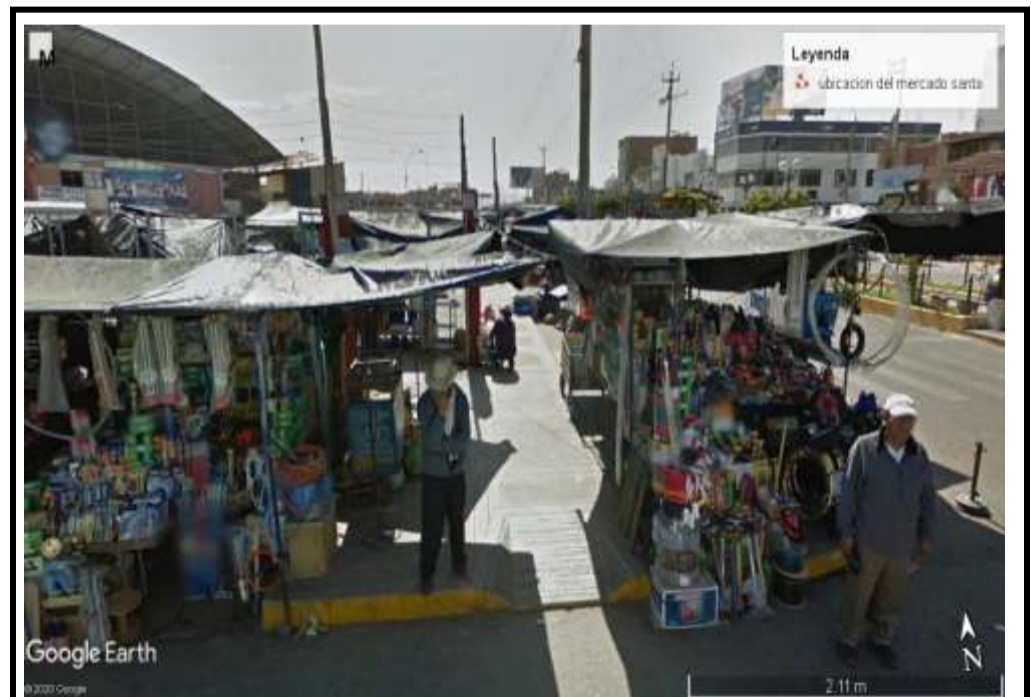
No. N°4

Fecha de la Fotografía :
Descripción : Inventario de áreas y medidas que poseen los estacionamientos.



N°5

Descripción : Congestionamiento vehicular en el área de influencia del mercado Santa Rosa



No. N°6

Descripción : Problemas de comercio informal en el área de influencia del M.S.R.

PANEL FOTOGRAFICO DEL PROCESO DE INVESTIGACION

"INFLUENCIA DE ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS EN EL DESCONGESTIONAMIENTO VEHÍCULAR EN EL MERCADO SANTA ROSA, DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN, TACNA 2019"



Descripción : Demanda de estacionamiento en la zona de influencia

N°7



Descripción : Registro de medidas de la seccion vial.

No. N°8



Descripción : Señalización vial existente en el área de estudio

N°9



Fecha de la Fotografia :
Descripción : Congestionamiento vehicular en horas punta.

No. N°10



Descripción : Congestionamiento vehicular en horas punta.

N°11



Descripción : Lucha permanente con el comercio informal.

No. N°12